

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

# НЕБОСВОД



СТАТЬЯ НОМЕРА

**Историческое событие –  
первый космический аппарат  
побывал в системе Плутона**

**08'15**  
август

Интервью: Сергей Беляков    Объекты каталога Мессье: M22  
Близкий далёкий космос - Хи Лебеда    История астрономии  
Мир астрономии десятилетие назад    Небо месяца: Август-2015





## 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>

Астрономический календарь на 2015 год <http://astronet.ru/db/msg/1310876>

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 август 2015 года <http://www.astronet.ru/db/news/>

Журнал «Земля и Вселенная» - издание для любителей астрономии с 50-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/>



<http://elementy.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/>



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

<http://www.astronet.ru/db/sect/300000013>  
<http://www.astrogalaxy.ru>  
<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://znaniya-sila.narod.ru/library/nebosvod.htm>  
<http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=3606936> (все номера)  
ссылки на новые номера - на основных астрофорумах...

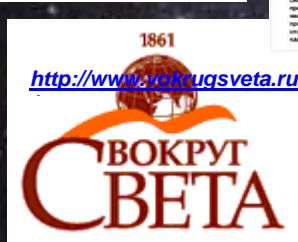


<http://www.nkj.ru/>



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

<http://lenta.ru>



<http://www.ya.ru/sveta>



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

## Уважаемые любители астрономии!

*Настал последний месяц лета -*

*На небесах планет парад!*

*Но есть у августа примета -*

*Красивый, яркий «звездапад»!*

Четверостишие, описывающее небо августа, вполне соответствует тому, что смогут увидеть любители астрономии в этот летний месяц, главным астрономическим событием которого является максимум действия метеорного потока Персеиды (13 августа). О том, как подготовиться к наблюдениям и пронаблюдать поток, подробно описано в журнале «Небосвод» [номер 8 за 2007 год](#), [номер 08 за 2010 год](#) и [номер 7 за 2013 год](#). Это статьи известных любителей астрономии Стаса Короткого, Ивана Сергея, Константина Морозова и других. Упомянутый в экспромте парад планет действительно имеет место, но его видимость благоприятна лишь в южных районах страны. Меркурий, Венера и Юпитер сближаются до 8 градусов близ главной звезды из созвездия Льва - Регул. Еще одним интересным событием августа будет покрытие звезды Альдебаран из созвездия Тельца Луной в фазе 0,3 на утреннем небе. Но все же основное внимание любителей астрономии и не только приковано сейчас к результатам пролета аппарата «Новые горизонты» около Плутона и его спутников. В августовском номере журнала можно ознакомиться с основными из полученных этим зондом данных, обработка которых будет продолжаться еще несколько месяцев. Но уже сейчас понятно, что загадочный Плутон стал еще более загадочным после получения снимков высокого разрешения. Странная ячеистая структура поверхности карликовой планеты и её спутника Харона, а также другие необычные образования этих небесных тел еще не раз вызовут удивление и восхищение раскрывающимися тайнами на окраинах Солнечной системы. Оставайтесь с нами! Делитесь своими рассуждениями, гипотезами и фактами на страницах журнала «Небосвод». Даже простые наблюдения далекого Плутона могут увидеть свет в открытом для ВСЕХ любителей астрономии изданиях. Ясного неба и успешных наблюдений!

*Искренне Ваш Александр Козловский*

## Содержание

- 4 Небесный курьер (новости астрономии)
- 6 Интервью  
Сергей Беляков
- 9 Объекты каталога Мессье: М22  
Николай Дёмин
- 11 Владислава Игоревна Марсакова: "стремление к звездам"  
Иван Леонидович Андронов
- 13 Радиогалактика Центавр-А  
30 лучших фотографий «Хаббла»
- 14 Первый космический аппарат побывал в системе Плутона  
Марк Колбин
- 20 Хи Лебеда - вторая после Миры  
Артём Новичонок
- 23 График эклиптикальных долгот планет на 2015 год  
Александр Кузнецов
- 25 Стихотворения  
Пётр Кудряшов, Александр Козловский
- 26 Мои наблюдения днём  
Александр Репной
- 29 Народная мудрость в свете астрономии  
Сергей Беляков
- 31 Как и почему я стала астрофизиком  
В.В. Прокофьева-Михайловская
- 34 Наблюдения серебристых облаков летом 2015 года  
Филипп Романов
- 37 МКС и её наблюдения  
Александр Репной
- 39 Мир астрономии 10-летие назад  
Александр Козловский
- 41 Кольцеобразное солнечное затмение 26 февраля 2017 года  
Полезная страничка
- 42 Небо над нами: Август - 2015  
Александр Козловский

### Обложка: [Плутон - первый взгляд вблизи](#)

Корабль "Новые Горизонты" выжил после близкой встречи с Плутоном и начал передавать на Землю собранные данные и фотографии. Автоматический аппарат вышел на связь вовремя и отработал, что все его системы работают нормально, и он собрал запланированный объём информации. Сегодня мы представляем вам фотографию Плутона с высоким разрешением, полученную при прохождении самой близкой точки к планете. Ещё больше фотографий поступит в течение всего ближайшего года. Возможно, что после их обработки в знаниях человечества о Плуtone и его спутниках случится революция.

Авторы и права: NASA / JHU-APL / SwRI / ZLDoyle  
Перевод: Вольнова А.А.

## Журнал для любителей астрономии «Небосвод»

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

Гл. Редактор и издатель: **Козловский А.Н.** (<http://moscowaleks.narod.ru> - «Галактика» и <http://astrogalaxy.ru> - «Астрогалактика»)

(Созданы гл. редактором журнала совместно с Александром Кременчуцким)

Редактор: Дёмин Н.И. [demin.nic@gmail.com](mailto:demin.nic@gmail.com) ; Корректор: С. Беляков, [stgal@mail.ru](mailto:stgal@mail.ru)

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 27.07.2015

© Небосвод, 2015





### Открыта землеподобная планета на орбите вокруг «звезды-старшего брата» Солнца

Астрономы, осуществляющие поиски «второй Земли», обнаружили то, что может оказаться ближайшим «братом-близнецом» нашей планеты – возможно, каменистую планету, обращающуюся вокруг родительской звезды примерно на таком же расстоянии, на каком Земля обращается вокруг Солнца, объявило НАСА в четверг.

Вдобавок к тому, что эта экзопланета находится прямоком в обитаемой зоне своей звезды – где температурные условия таковы, что вода может находиться на поверхности планеты в жидкой форме – родительская звезда планеты выглядит как «старший брат» нашего Солнца, сообщило американское космическое агентство.

Получившая название Кеплер-452b, эта планета была обнаружена космическим телескопом «Кеплер» НАСА, который «охотится» на планеты, подобные нашей, начиная с 2009 г.

«Планета Кеплер-452b, находящаяся от нас на расстоянии 1400 световых лет, обращается вокруг звезды, похожей на наше Солнце, возраст которой больше возраста нашего светила на 1,5 миллиарда лет», сообщает НАСА в заявлении. Эта звезда на четыре процента массивнее и на 10 процентов ярче нашей звезды.

Также в четверг НАСА обнародовало последний каталог экзопланет-кандидатов, добавляющий ещё 500 новых возможных планет к списку из 4175 внесолнечных планет, обнаруженных космическим телескопом на настоящее время.

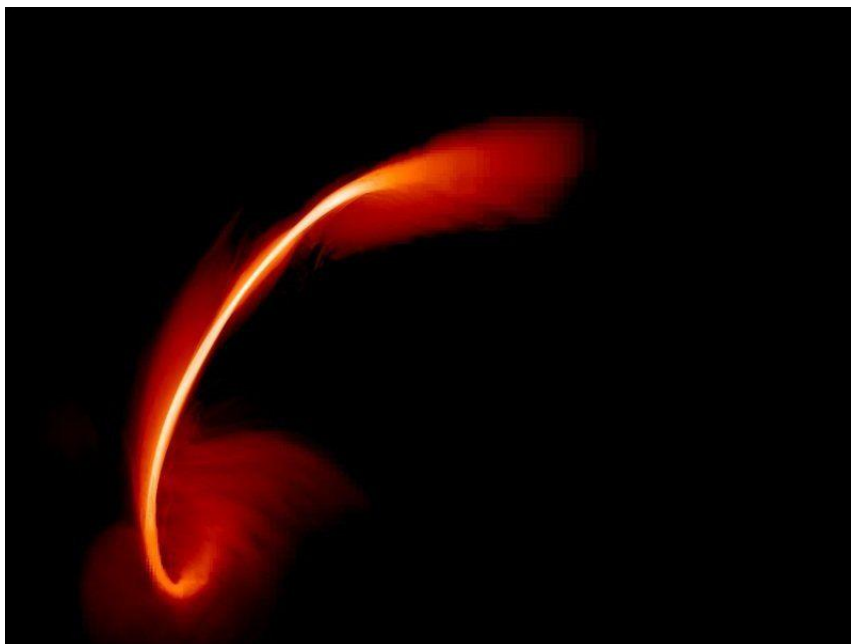
В настоящее время космическая обсерватория «Кеплер» неработоспособна, так как ещё в 2013 г. вышли из строя сразу два из колесиков гироскопов обсерватории, контролирующих её положение в пространстве, однако ученые до сих пор продолжают работать с данными, собранными легендарным «охотником за планетами» за время его работы.

### Астрономы «поймали» черную дыру при «поедании» звезды

Используя научные данные из архивов Слоуновского цифрового обзора неба (SDSS) и телескопов «Чандра» и XMM-Newton, команда астрономов открыла гигантскую черную дыру, которая, вероятно, разрушает и «поедает» крупную звезду, находящуюся в её окрестностях. Эта черная дыра, масса которой достигает примерно 100 миллионов масс Солнца, является самой крупной на настоящее время черной дырой, «пойманной» в процессе «поедания» звезды.

Андреа Мерлони и члены её команды из Института внеземной физики общества Макса

Планка, Германия, изучая научные данные из архива SDSS в рамках подготовки новой космической рентгеновской миссии, обнаружили, что спектр одного из объектов наблюдений SDSS – галактики SDSS J0159+0033, лежащей в созвездии Кита – неожиданным образом изменился за период с 1998 по 2005 гг.



Тогда астрономы проанализировали архивные данные наблюдений этого же объекта обсерваториями XMM-Newton ЕКА и «Чандра» НАСА и пришли к выводу, что обнаруженное изменение спектрального состава излучения, испускаемого галактикой SDSS J0159+0033, связано с разрушением центральной черной дырой галактики крупной звезды. Известно, что при приближении звезды к черной дыре градиент гравитационных сил, действующих соответственно на ближнюю и дальнюю по отношению к черной дыре части этого газового шара приводит к разрыву звезды и вытягиванию её в длинную «ленту». Это космическое событие сопровождается мощной вспышкой, изменяющей спектр излучения, идущего со стороны черной дыры, особенно если в «обычном» режиме черная дыра поглощает в основном рассеянный газ, а не звезды.

Исследование было опубликовано в журнале *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*.

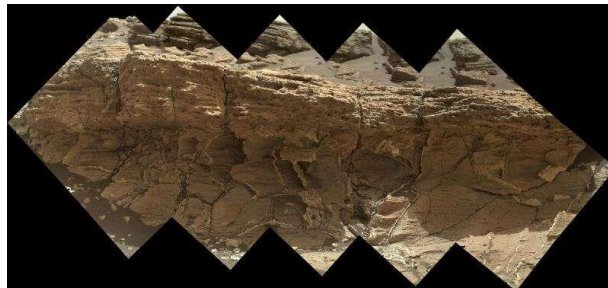
### **Марсоход «Кьюриосити» исследует необычную породу с высоким содержанием кремния**

Приблизившись к третьей годовщине своего пребывания на Красной планете, марсоход

«Кьюриосити» агентства НАСА обнаружил объект, отличный от всех тех, что он изучал ранее: породу с удивительно высоким содержанием кремнезема. Кремнезем – это порообразующее соединение, содержащее кремний и кислород и обычно встречаемое на Земле в виде кварца.

Обнаруженная область находится на склонах горы Шарп. Она настолько заинтересовала ученых миссии «Кьюриосити», что они решили вернуть ровер на 46 метров назад для ее изучения. Данное решение было принято после анализа данных, полученных от двух инструментов – Chemistry & Camera (ChemCam) и Dynamic Albedo of Neutrons (DAN). Результаты анализа показали повышенное содержание кремния и водорода.

Высокий уровень диоксида кремния в породе может указывать на идеальные условия для сохранения древнего органического материала, если таковой имеется. Этим объясняется желание ученых провести более детальные исследования.



«Никто не знает, какие сюрпризы может преподнести Марс. Однако обнаруженная порода стоит того, чтобы вернуться и продолжить ее исследования», - говорит Роджер Винс, исследователь команды миссии «Кьюриосити» из Лос-Аламосской национальной лаборатории в Нью-Мексико. С момента совершения посадки на поверхность Марса, которая произошла 6 августа 2012 года, лазер инструмента ChemCam был задействован более 260 000 раз.

Источник: <http://www.astronews.ru>

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



## Сергей Беляков



*Сергей, здравствуйте! Вы давний и уважаемый автор статей для «Небосвода», думаю, что читатели нашего издания уже давно хотели узнать о Вас подробнее. В начале интервью традиционный вопрос – как Вы пришли в любительскую астрономию? Что послужило отправной точкой Вашему увлечению?*

Здравствуйте! Спасибо за предоставленную возможность рассказать немного о себе на страницах любимого журнала.

Сколько себя помню, интерес к астрономии у меня был всегда. Первые настольные книги моего детства – атлас мира и учебник астрономии для 10 класса. В библиотеке брал и перечитывал книжки Павла Клушанцева – сейчас читаю их своей дочке. А учебные передачи «Астрономия» по второй программе Центрального телевидения (помните заставку с башнями обсерваторий, московским планетарием и завораживающей музыкой Ж.-М. Жара?) мог смотреть бесконечно. Конечно, сильно повлияли научно-фантастические фильмы и мультфильмы, где как-то отражена космическая тематика: «Планета бурь», «Через тернии к звездам», «Тайна

третьей планеты». И космическая музыка «Зодиака», Жара, группы «Спейс», звучавшая по радио и телевидению... Интерес к звездному небу, астрономии, космонавтике растянулся на всю жизнь и не собирается угасать. Тем более, в последние годы это связано с моей профессиональной деятельностью.

*Какие области астрономии особенно привлекательны для Вас? Что нравится Вам больше всего – вести наблюдения, популяризировать науку о небе или, быть может, что-то другое?*

Мне интересна не столько «чистая» астрономия, астрономия сама по себе, сколько стык наук. Астрономия и история, астрономия и биология, астрономия и хронология, астрономия и искусство. Само собой – литература и астрономия. Но если говорить о древнейшей из наук, то я не стал бы отдавать предпочтение какому-либо ее направлению. Мне интересны и планетология, и космология, и астрофизика. Все зависит от того, где какие открытия совершаются в данный момент.

Если говорить о прикладной любительской астрономии, то свою основную задачу я вижу именно про популяризации и пропаганде астрономических знаний. К великому сожалению, вот уже более десяти лет в школах астрономия не преподается отдельным предметом. Но интерес у детей и взрослых к звездному небу всегда был, есть и будет. Поэтому стремлюсь астрономический «вакуум» заполнять по мере сил и возможностей: пишу статьи, организую и провожу астромероприятия, даю интервью для СМИ, веду группы в соцсетях.

Наблюдения тоже провожу, но, честно признаться, мой «телескопический» стаж не очень велик. Первый телескоп, 114 мм Sky-Watcher системы Ньютона, появился всего лишь восемь лет назад. До этого была двадцатикратная подзорная труба и театральный бинокль, в который я умудрялся разглядывать кратеры на Луне и пятна на Солнце. Поэтому с полным правом меня можно отнести к «диванным астрономам». С другой стороны, количество интересных событий, которым я был свидетелем, достаточно велико для «диванного астронома»: затмения Солнца и Луны, кометы, прохождения Венеры по диску Солнца, метеорные дожди, полярные сияния (чрезвычайная редкость для нашего го-

рода Иваново) и т.д. В последнее время увлекся астрофотографией. Но не через телескоп, а на фотоаппарат с большим зумом.



***В любительской среде Вы известны своими историко-астрономическими исследованиями. Расскажите подробнее об этом весьма интересном увлечении.***

Как уже говорил, мне интересны результаты, полученные на стыке наук. И историко-астрономические исследования меня привлекают больше всего. В первую очередь это изучение древних и средневековых астрономических изображений, мегалитических построек астрономического характера, гороскопической астрологии как определенного этапа развития астрономии в Древнем мире. С этим связан и интерес к хронологии, календарям и исчислению времени. Ближе к этому – астрономия на страницах художественной литературы, особенно если она исторической направленности.

Когда накапливается много материала, количество переходит в качество, отсюда – некоторые собственные историко-астрономические изыскания, которые были опубликованы как на страницах журнала «Небосвод», так и в других изданиях. Кстати, астрономический раздел моей домашней библиотеки в основном представлен книгами именно такого направления.

***Какие события в истории астрономии Вам кажутся наиболее важными и знаменательными?***

Астрономия – древнейшая и красивейшая наука. Экскурсия, которую я вел по нашей музейной выставке «Человек. Земля. Вселенная» к 80-летию Ю.А. Гагарина, начиналась словами: «Человек только тогда стал человеком, когда поднял свой взор к небу и увидел звезды». Достаточно сложно обозначить самые важные мо-

менты в истории астрономии. Я бы назвал три. Первый – осознание шарообразности Земли (Древний мир). Второй – осознание Земли как третьестепенного космического объекта (начало Нового времени). Третий – осознание бесконечности и эволюционного развития Вселенной (наши дни). Надеюсь, в ближайшем будущем будет и четвертый – обнаружение внеземной разумной жизни.

***Насколько мне известно, Вы возглавляете астрономический кружок в Иваново, проводите занятия с детьми, работаете над повышением уровня астрономической грамотности среди молодёжи. Как к Вам пришла идея возродить астролюбительское движение в Ивановской области? Каких результатов удалось достичь?***

В Иваново в недалеком прошлом существовали астрономические кружки, например, в Дворце пионеров. Было отделение ВАГО. Но с уходом руководителей, в том числе и из жизни, кружки прекратили свое существование. Обстоятельства сложились так, что с 2010 года я работаю педагогом дообразования и педагогом-организатором в школе-музее «Литос-КЛИО» (музее камня) при Центре детского творчества №4. И астрономическое направление в дополнительном образовании прекрасно вписалось в учебную концепцию школы-музея. Мы стараемся реализовать проект планетария в городе Иваново хотя бы в рамках нашего музея. По образованию я – инженер-эколог, но астрономического самообразования было достаточно для создания высокорезультативных творческих объединений учащихся. Дети участвуют в олимпиадах, конкурсах разных уровней, становятся победителями и призерами. Но не только дети проявляют активность. Жители города и области, как оказалось, занимаются любительской астрономией, покупают или сами строят телескопы, проводят наблюдения. Сами по себе, единолично. И вот, несколько лет назад, создав группу «ВКонтакте», нам удалось более-менее наладить связи и объединиться. Теперь в нашем Ивановском обществе любителей астрономии около полутора десятков активистов и более четырех сотен остальных участников. Мы уже несколько лет проводим вечера тротуарной астрономии, выездные звездные семинары, тематические выставки, сотрудничаем с библиотеками, музеями и школами, где устраиваем массовые просветительские акции, уроки и иные мероприятия. Отчеты с этих мероприятий публикуются на страницах журнала «Небосвод» и в Интернете.



**Вы работаете в Ивановском музее камня. Геология как наука тоже входит в область Ваших интересов?**



И геология, и палеонтология, и минералогия, и метеоритика, и мегалитика, и даже языкознание. У нас широкий спектр интересов. По сути, мы с нашим музеем сейчас вписываемся в новое научное всеобъемлющее направление «Большая История» (Big History). Один из видов нашей деятельности – экспедиционная работа. Мы с учащимися ходим в комплексные экспедиции по области и стране для пополнения коллекций музея. В этих экспедициях дети не только изучают минералы, горные породы и окаменелости, учатся их находить и определять, но и проводят астрономические наблюдения. В нашем музее выставлена коллекция метеоритов, насчитывающая более 30 экспонатов со всех континентов и всех видов, в том числе тектитов. Есть у нас и два фрагмента Челябинского метеорита. Коллекция неоднократно становилась предметом пристального внимания местных СМИ и всегда вызывает неподдельный интерес у посетителей музея.

**Каковы Ваши планы на будущее? Что бы ещё хотелось сделать Вам на ниве популяризации науки?**

Планов – громадье! В первую очередь очень хочется, чтобы в Иванове появился свой планетарий. Программа-минимум – в музее камня. Здесь многое зависит от нас. Мы подаем заявки на гранты, сотрудничаем с Русским географическим обществом. Работа идет. Медленно, но идет. И программа-максимум – большой планетарий областного уровня, ну, скажем, как в Ярославле или Нижнем Новгороде. Это уже зависит от городского и областного руковод-

ства. Мы же будем и далее проводить массовые просветительские акции, сотрудничать с учреждениями культуры и образования, писать статьи. Очень радостно, что народ откликается. И большинство из них – дети.

**Что бы Вы ещё хотели рассказать о себе? Может быть, у Вас ещё есть какие-то увлечения?**

Есть, конечно. Их много. Например, веду сайт школы-музея, где есть и астрономическая страничка. Но основное – толкиноведение: исследование жизни и творческого наследия Дж.Р.Р. Толкина. Представлять Толкина широкой публике, надеюсь, не нужно. Одно из направлений толкиноведения – естественнонаучные аспекты в литературном творчестве писателя, в том числе и астрономические, по которым у меня есть несколько публикаций, две из которых печатались в «Небосводе». Еще одна связь Толкина с астрономией осуществляется прямо на наших глазах – объектам на космических телах, в частности на Титане и на Плутоне с Хароном, присваиваются имена из толкиновского «легендариама». И это, по-моему, хорошо.

– естественнонаучные аспекты в литературном творчестве писателя, в том числе и астрономические, по которым у меня есть несколько публикаций, две из которых печатались в «Небосводе». Еще одна связь Толкина с астрономией осуществляется прямо на наших глазах – объектам на космических телах, в частности на Титане и на Плутоне с Хароном, присваиваются имена из толкиновского «легендариама». И это, по-моему, хорошо.

**Каковы Ваши пожелания читателям журнала «Небосвод»?**

Сначала пожелания журналу. В следующем году журналу исполнится 10 лет. Срок для такого издания немалый! Радостно, что журнал живет и развивается. Очень хочется, чтобы читатели принимали более активное участие в жизни журнала, писали статьи и заметки, делились фотографиями и результатами наблюдений, рассказывали о себе и своих достижениях. И тогда журнал станет еще лучше, еще интереснее, еще полезнее. А самим читателям хочу пожелать верности астрономии, ясного неба и ярких звезд!

**Спасибо, Сергей! Удачи Вам!**

**Сергей Беляков, любитель астрономии, г.Иваново.**

Беседовал Николай Дёмин

Специально для журнала «Небосвод»



## Объекты каталога Мессье: M22



### M22

Расстояние.....10440 световых лет  
 Физический размер.....100 световых лет  
 Угловой размер.....33'  
 RA.....18h 36.4m  
 DEC.....-23d 54s  
 Звездная величина.....5.1mag

#### История

M22 было первым открытым человечеством шаровым скоплением. Авраам Иле случайно нашёл его во время наблюдения Сатурна в 1665 году, в Лейпциге, Германия. Последующие наблюдатели, такие как Галлей, Жан Филипп де Шезо и Шарль Мессье упоминали именно Иле в качестве первооткрывателя, несмотря на то, что о нём почти ничего не известно. В 1747 году Гийом Лежангиль описал M22 как «туманность, от которой во все стороны распространяются лучики света». Возможно, он был близок к тому, чтобы разрешить окраинные области скопления на отдельные звёзды. Не удалось это и другим астрономам того времени – Николе Луи де Лакайлю, в 1757 году описавшему M22 в качестве «небольшого ядра кометы» и Мессье, 5 июня 1764 года отметившему, что «эта туманность не содержит никаких

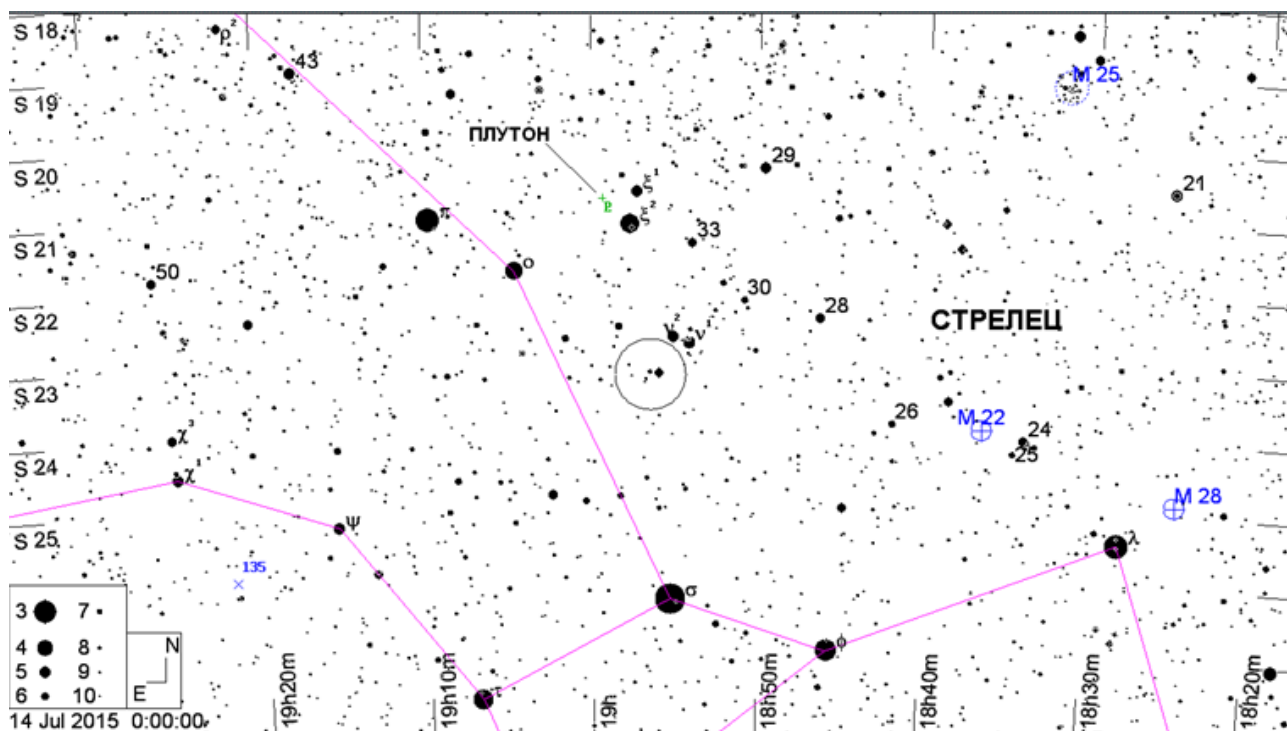
звёзд, доступных 3,5-футовому (речь идёт о фокусном расстоянии – прим. Ред.) телескопу».

Только Уильям Гершель в конце XVIII века выяснил истинную природу M22. Позже его сын Джон описал это скопление так «Великолепный, очень плотный круглый кластер. Состоит из звёзд 11 – 15 величины, которые разрешаются с трудом. Имеет некоторое уплотнение к северо-востоку от центра». Его современник, отставной адмирал Смит, согласился что «скопление определён шаровое и состоит оно из очень маленьких и плотно расположенных искорок света».

#### Астрофизический взгляд

Впечатляющий вид M22 для земного наблюдателя обусловлен, прежде всего, небольшим расстоянием до этого скопления, составляющим всего 10400 световых лет. Из шаровых скоплений каталога Мессье только M4 расположено ближе. В абсолютном выражении, M22 весьма среднее шаровое скопление: оно имеет диаметр в 100 световых лет, а его масса ориентировочно в 500 000 раз превышает солнечную. На один оборот вокруг центра Млечного Пути M22 затрачивает примерно 200 миллионов лет. При этом оно никогда не отдаляется от центра Галактики более, чем на 30 000 световых лет, а его расстояние от галактической плоскости всегда меньше 5 000 световых лет.





Более полувека назад Шепли и Пиз насчитали около 70 000 звёзд в составе M22. Сегодня, однако, фотографии, полученные космическим телескопом имени Хаббла, показывают 83 000 звёзд только в небольшом поле, ограниченном тремя световыми годами от центра M22. Самые яркие звёзды в скоплении для земного наблюдателя достигают  $10,7^m$ . По крайней мере, 78 звёзд, входящих в состав M22, считаются переменными. Ранее предполагалось, что скопление так же содержит одну переменную типа Миры, но позже эта звезда была признана не входящей в состав M22.

В 1999 году «Хаббл» возможно наблюдал эффект гравитационного микролинзирования в M22. На 18 дней звезда дальнего фона, расположенная за ярким центром скопления, внезапно существенно повысила свою яркость. Такое может происходить тогда, когда одна из звёзд шарового скопления проходит между нами и ранее упомянутой звездой фона. Сила тяжести звезды изменяет путь далёких фотонов и «фокусирует» изображение более далёкого объекта. Однако не все учёные согласны с такой интерпретацией прошедших событий. Андерсон и его коллеги в 2003 году выдвинули версию, что инцидент представляет собой просто вспышку карликовой новой фона.

В 1989 году в составе M22 была обнаружена планетарная туманность GJJC1 (она же PK 9-7.1). Это стало вторым случаем обнаружения планетарной туманности в составе шарового скопления после Pease1, ранее найденной в M15. Планетарная туманность имеет яркость примерно  $15,0^m$ , размер  $10'' \times 7''$  и центральную звезду яркостью  $14,3^m$ . Вместе с M22 туманность движется через межзвёздную среду с относительной скоростью около 200 км/с. Это сжимает оболочку планетарной туманности и способствует утечке её материала из скопления.

### Наблюдения

M22 визуально ярче, больше, и легче разрешается на звёзды, чем более известное Большое скопление Геркулеса. На всём небе оно уступает в яркости только шаровым скоплениям Омега Центавра и 47

Тукана, недоступным для наблюдения с территории России.

Скопление M22 – очень лёгкий объект для невооружённого глаза. Будучи расположенным всего в  $1^\circ$  от эклиптики, оно часто появляется на небе в тесном сближении с той или иной планетой Солнечной системы. Собственно говоря, так оно и было некогда открыто Иле.

Бинокль покажет M22 нам уже в виде туманного шара, а скромный 70-мм телескоп начнёт разрешать его на отдельные звёзды. Можно заметить слегка удлинённую в направлении  $PA = 25^\circ$  овальную форму кластера.

При наблюдении в большие апертуры, M22 впечатляет ещё сильнее. Тёмная линейная структура пересекает скопление в направлении с юго-запада на северо-восток. Видимый размер скопления увеличивается с  $9'$  при наблюдении в крупный бинокль, до  $20'$ , если смотреть в мощный 350-мм любительский телескоп.

Планетарная туманность GJJC1 лежит в  $1'$  к югу от центра скопления. Она образует очень тесную группу с двумя звёздами  $15^m$ , лежащими в  $2''$  севернее её. Некоторые наблюдатели сообщают о возможности её наблюдения в 500-мм или более крупные оптические инструменты. Но даже в такую крупную оптику можно заметить только самую яркую часть планетарной туманности, которую легко спутать с центральной звездой. Подобные наблюдения требуют большого, вплоть до 600x, увеличения, которое необходимо для того, чтобы отделить туманность от окружающих её звёзд скопления.

*Адаптированный перевод книги:  
Stoyan R. et al. Atlas of the Messier  
Objects: Highlights of the Deep Sky —  
Cambridge: Cambridge University Press,  
2008.*

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

Специально для журнала «Небосвод»



## Владислава Игоревна Марсакова: "стремление к звездам"



Владислава Игоревна Марсакова празднует свой юбилей. Доцент кафедры астрономии физического факультета Одесского Национального Университета (ОНУ) им. И.И.Мечникова, она не только читает лекции и проводит практику, но и активно занимается научной и популяризаторской деятельностью. Будучи известной в мировом сообществе астрономом, она занимается исследованием одной из интереснейших проблем современности - пульсирующими переменными звездами.

Начала заниматься наукой еще в школе, успешно выступала на конференциях секции астрономии Малой академии наук. Поступив на астрономическое отделение ОНУ, занялась различными направлениями исследований – катаклизмическими двойными звездами, источниками "сверхмягкого" рентгеновского излучения, наблюдала звезды с использованием классических фотографических и появившихся новых приемников сверхслабого излучения. Но в дальнейшем в область интересов добавился анализ баз данных наблюдений красных пульсирующих звезд-гигантов.

Активная научная работа в студенческие годы позволила досрочно закончить аспирантуру, успешно защитив кандидатскую диссертацию под моим руководством. Работала научным сотрудником НИИ "Астрономическая обсерватория" ОНУ, а потом перешла на кафедру астрономии, где и преподает до настоящего времени.

Кстати, единственная женщина – штатный преподаватель на кафедре астрономии за 144 года ее существования.



У 80-см телескопа НИИ «Астрономическая обсерватория» Одесского национального университета. Таисия Шакур, Юлия Станкевич, Дмитрий Твардовский.



Катерина Андрич приучает живущего в обсерватории ежика к астрономическим наблюдениям. Теперь «даже ёжику понятно», как это интересно!



Дмитрий Твардовский наблюдает фазы Венеры. А Павел Коноплев ждет наблюдений Юпитера.

Владислава Марсакова, сама будучи яркой "звездой" в ярком созвездии одесской астрономии на всемирном небосводе, с энтузиазмом "несет свой свет" юным поколениям талантливых студентов и школьников, «стремящихся к звездам». Она – автор двух коллективных учебников для любителей астрономии и нескольких методичек.

С 1999г. возглавляет астрономический кружок, который работает по четвергам и субботам в Астрономической обсерватории в парке Шевченко. После теоретических занятий, если погода хорошая, можно провести на телескопе наблюдения Луны и планет. Под ее руководством успешно готовятся научные работы на конференцию Малой академии наук, конкурсы «Мирный Космос», компьютерные презентации и статьи во "взрослых" научных журналах.

А решение задач по физике и астрономии позволяет не только успешно учиться в школе и потом университете, но и выступать на всеукраинских и даже международных олимпиадах, конференциях и школах.

Конечно, не все кружковцы становятся астрономами, но «первые шаги» в кружке помогают не только научиться решать задачи, но и проводить расчеты и оформлять на компьютере свои работы, делать презентации высокого уровня, работать в команде и развивать ораторское искусство. А это важно для личного роста при любом выборе специальности.

Среди бывших кружковцев уже есть два кандидата физико-математических наук – Алексей Владимирович Бакианов и Виталий Витальевич Бреус.



«Нам вкусный чай и решать, и считать помогает!» («звезды» МАН Дмитрий Твардовский, Катерина Андрич и Максим Могорян)





*В.И.Марсакова,  
О.А.Бобров,  
К.Д.Андрич,  
И.Л.Андронов после студенческой конференции в ОНМУ.*

Они продолжили работу в нашей группе, отлично зарекомендовали себя на международном уровне.

В 2015 году ученики кружка добились замечательных успехов, победив в трех номинациях на всеукраинском уровне. Дмитрий Твардовский, 9-классник Ришельевского лицея, победил на конференции – конкурсе секции астрономии Малой академии наук, он же награжден дипломом второй степени на школьной астрономической олимпиаде (а первое место занял тоже ученик кружка - 9-классник Ришельевского лицея Роман Солецкий).

А вот на всеукраинской студенческой астрономической олимпиаде победил кружковец Олег Бобров, ныне студент 1 курса астрономического отделения ОНУ. Катерина Андрич, также первокурсница, недавно получила диплом "за лучший научный дебют" на международной астрономической конференции в Польше. И насколько приятно наблюдать, как недавняя школьница, ныне студентка, с энтузиазмом помогает своей наставнице в проведении занятий в кружке.

И Катя, и Олег уже имеют статьи на английском языке в научных журналах, и продолжают заниматься научной работой. Надеюсь, что ими тоже будет гордиться одесская и мировая астрономия.

Начав готовить эту статью, я попросил отзывы некоторых бывших учеников, которые уехали в другие города и даже страны. Приятно отметить теплые воспоминания и добрые пожелания, во многом повторяющиеся.

Вот только из них:

*«Дорогая Владислава Игоревна! Я уже несколько месяцев не хожу в астрономическую школу, но все еще с любовью вспоминаю субботние вечера, проведенные в вашем обществе. Вместе с вами мы смотрели через огромный телескоп на ночное небо и наблюдали Венеру. Вместе с вами мы решали задачи на законы Кеплера. Благодаря вам ночью, глядя ввысь, я могу различить очертания Кассиопеи, Большой и Малой Медведицы, Большого Пса и найти самую яркую звезду на небосводе – Сириус. Без вашей помощи мы никогда бы не написали научную работу и не защитили ее на высший балл. Вы вложили в нас всех столько сил и заботы, что, наверное, никаких слов и поступков не хватит, чтобы отблагодарить вас. Вы сделали одно из самых важных в моей жизни открытий – вы открыли мне новый путь, путь к звездам и за это я вам от души благодарна.*

*С любовью,*

*Ваша ученица Смоленченко Александра».*

Существенно лаконичнее, но не менее искренне написал Дмитрий Твардовский *«Я выражаю глубокую признательность Владиславе Игоревне за её талант, профессионализм и подход к науке. Она поддерживает и, что самое главное, верит в нас, своих учеников. Мы же, в свою очередь, стараемся оправдать её доверие и надежды. Спасибо Вам, Владислава Игоревна!».*

Аналогичные поздравления написали Катерина Андрич, Олег Бобров, Павел Коноплев, Мария Бессонова, Максим Могорян и другие кружковцы разных лет,



*Победитель областных и всеукраинских астрономических олимпиад Роман Солецкий*



*Одесситы – дипломанты всеукраинской олимпиады Оксана Столярик, Елена Лукьянова, Дмитрий Твардовский, а также члены жюри Владислава Игоревна Марсакова, Виталий Витальевич Бреус и Александр Анатольевич Базей.*



*У главного входа в обсерваторию.*



*Александра Смоленченко, Мария Бессонова и Анастасия Савченко.*

А завершить хочу стихотворением, которые специально для своей Учительницы с Большой Буквы написала Анастасия Савченко:

*Звездное небо — прекрасное чудо,  
Сколько загадок заложено в нем!  
Мы изучать астрономию будем,  
Чтобы отправиться в Космос потом!*

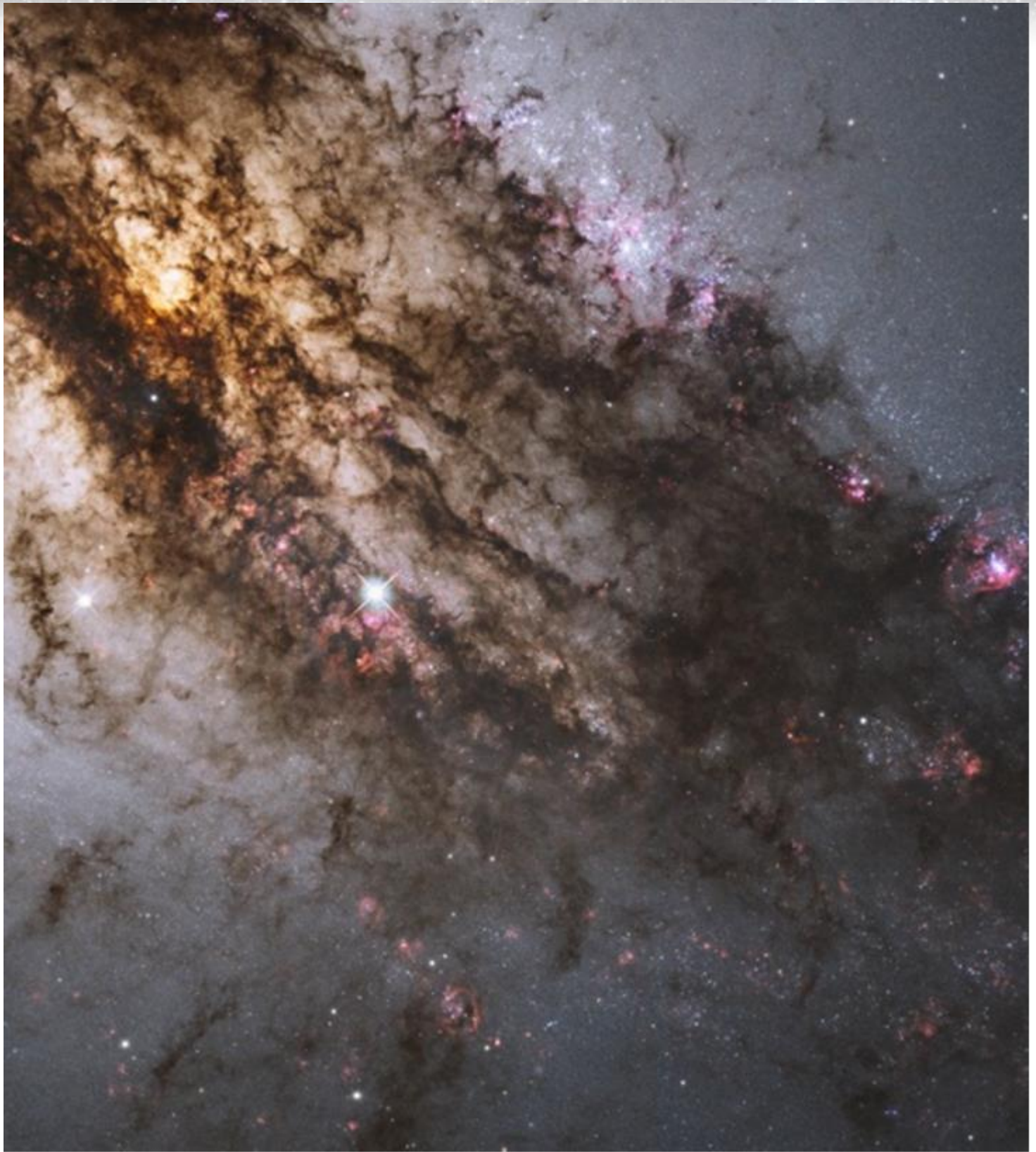
*Мы вам здоровья и счастья желаем,  
Вы нам сумели привить интерес,  
Ведь астрономию мы изучаем,  
Чтобы вовлечься в научный прогресс!*

**Иван Леонидович Андронов,**  
*академик АН Высшей Школы Украины,  
руководитель секции астрономии Одесского областного отделения МАН*

Специально для журнала «Небосвод»



## Радиогалактика Центавр А

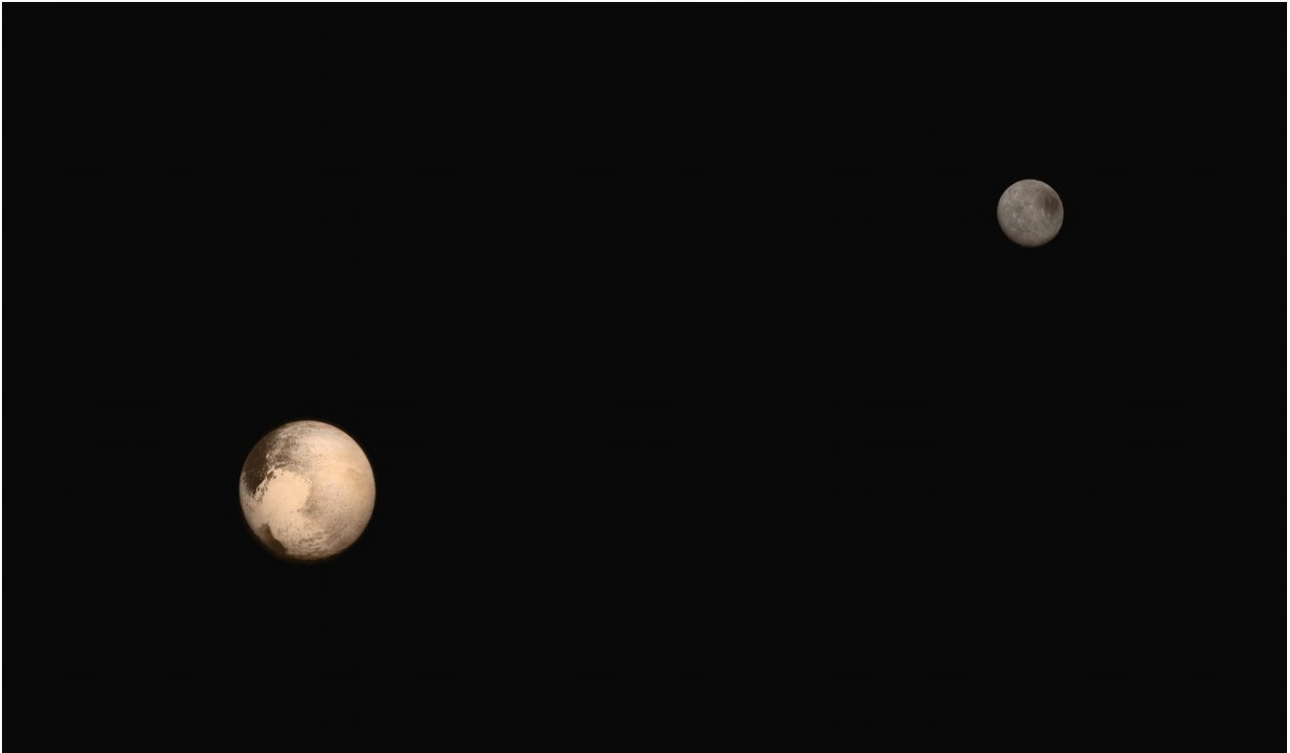


Фантастическое количество молодых голубых звёздных скоплений, гигантские светящиеся газовые облака и тёмные пылевые прожилки окружают центральную область активной галактики Центавр А, которая находится близко (по астрономическим меркам) от Земли, на расстоянии «всего» 10 миллионов световых лет.

[Сайт космического телескопа Хаббла \(КТХ\)](#)

(Источник)

## Первый космический аппарат побывал в системе Плутона



14 июля этого года, в 14:50 по МСК автоматическая станция “New Horizons” (“Новые Горизонты”) сблизилась с Плутоном на расстояние 12,5 тыс. км. После 9,5 лет полёта человечество начало получать первые снимки, на которых стали проступать очертания и детали бывшей девятой планеты Солнечной системы. Напоминаю, что 24 августа 2006 года Международный Астрономический Союз отнёс Плутон к карликовым планетам, т.к. в поясе Койпера было открыто множество других подобных ледяных миров.

Немного предыстории...

### Открытие Плутона

Уже в середине XIX века, просчитав орбиты Урана и Нептуна, начали подозревать, что за Нептуном есть ещё одна планета. Новая планета была открыта 18 февраля 1930 года канзасским любителем астрономии Клайдом Томбо. Томбо просматривал снимки и заметил на них точку, которая смещалась на фоне звёзд с каждым последующим снимком. Так была открыта девятая планета Солнечной системы, по край-

ней мере, так считали в то время, но уже начали подозревать, что тут что-то не так – было ясно: планета очень мала. Одиннадцатилетняя англичанка Венеция Берни предложила название – Плутон (бог смерти и подземного царства), и 1 мая (того же 1930-го года) оно было присвоено.

Впоследствии у Плутона обнаружили 5 спутников:

- Харон – самый крупный из них, компаньон Плутона, открыт в 1978 году. Назван в честь бога Харона - перевозчика душ умерших через реку Стикс. Ряд астрофизиков, из-за того, что центр масс системы Плутон-Харон находится вне главного тела, считают Харон не спутником Плутона, а компонентом двойной планетарной системы.
- Никта и Гидра - более мелкие спутники, открыты в 2005 году. Названы в честь Никты - богини ночи и Гидры - девятиглавой змеи, побеждённой Гераклом.
- Кербер - третий мелкий спутник, открыт в 2011 году. Назван в честь Цербера - трёхголового пса, стерегущего врата Ада.



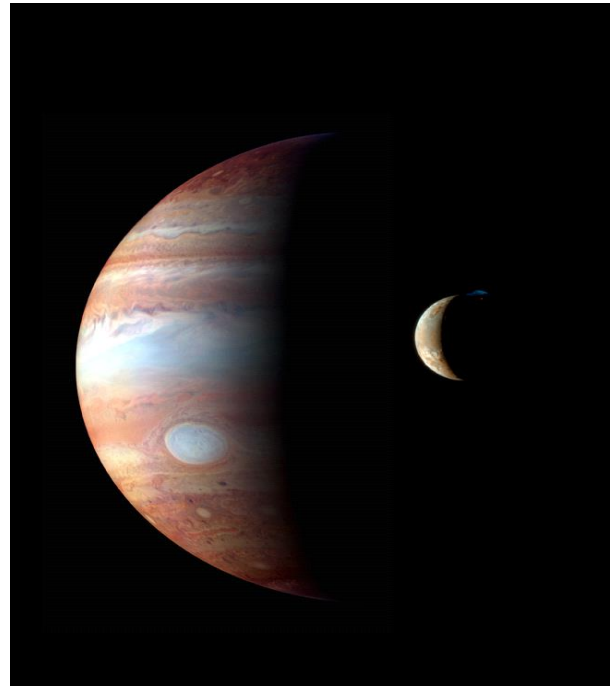
- Стикс - четвёртый и последний мелкий спутник, открыт в 2012 году. Назван в честь реки подземного царства - Стикс.

### Старт и дальнейший полёт “New Horizons”

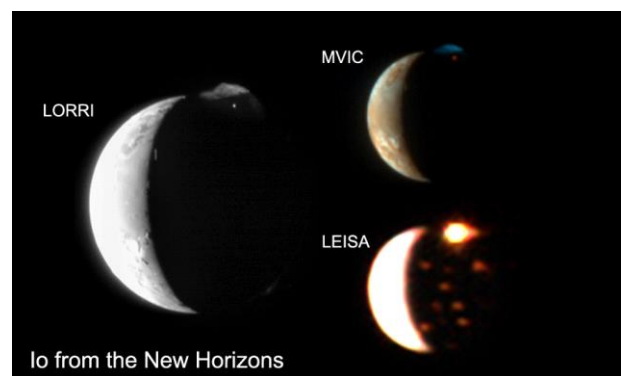


19 января 2006 года с мыса Канаверал стартовала ракета “Атлас-5” с аппаратом “Новые горизонты” на борту. Целью аппарата было картографирование Плутона и его спутников, изучение геологии и атмосферы и подтверждение или опровержение подповерхностного океана. Дальнейшая цель миссии - изучение объектов пояса Койпера, вся миссия рассчитана почти на 20 лет. Станция оснащена камерой LORRI, способной снимать с дальнего расстояния, и каме-

рами, снимающими в инфракрасном и видимом свете, кроме того, установлен ультрафиолетовый спектрометр атмосферы и измеритель частиц солнечного ветра - SWAP. Топливом для аппарата служит плутоний (как бы иронично это не звучало). 7 апреля аппарат пересёк орбиту Марса.



28 февраля 2007 года станция достигла Юпитера, совершив около него гравитационный манёвр. Также были получены снимки Юпитера и его спутника Ио с её вулканами. На Юпитере хорошо видны облачные структуры, а на Ио - извержение вулкана (голубая “шапка” вверху).



*Изображение Ио с различных камер. Опять-таки видна голубая “шапка” извержения, а на инфракрасном изображении вулканы.*

8 июня 2008 года - аппарат пересёк орбиту Сатурна.  
18 марта 2011 года - пересечение орбиты Урана.

25 августа 2014 года - аппарат пересёк орбиту Нептуна.

5 мая 2015 года - изображения Плутона превзошли снимки с "Хаббла".



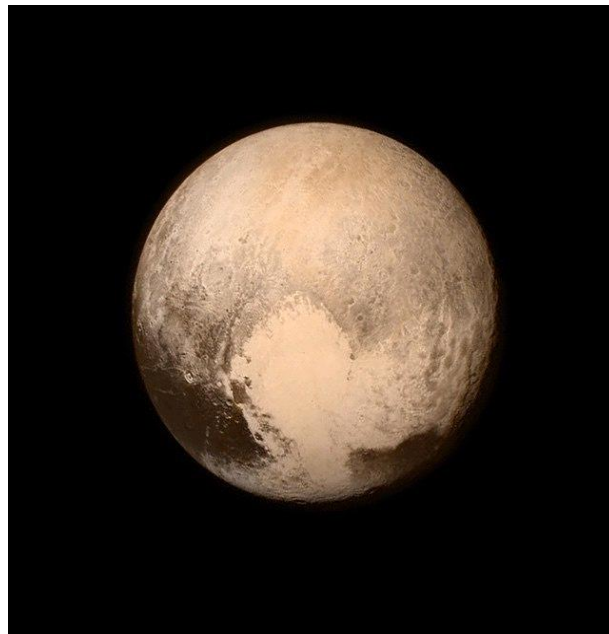
С каждым разом снимки становились всё лучше и лучше, на них постепенно проступали детали. Энтузиасты высказывали свои предложения одну за другой: "Плутон - это скучный, серый мир, как и Церера", "Там есть плотная завеса облаков", "Есть криовулканизм и геологическая активность" и т.д.



Единственный хороший снимок полушария с рядом тёмных пятен (здесь энтузиасты узрели фигуры играющих котят, а кто-то зловещие лица). Пятна напоминают моря и озёра Титана с их каналами, но в случае с Плутоном, там в данный момент нет жидкости. Возможно, когда-то это были моря

жидкого неона или этана, которые просуществовали короткое время, а потом застыли.

Предположения насчёт непроницаемой атмосферы и скучного вида не сбылись, и 13 июля Плутон впервые предстал в своей красе. На этом снимке мы можем видеть рыжий цвет поверхности (цвет близок к тому, каким бы его увидел человеческий глаз) - этот цвет придают толины - углеводородные соединения, образовавшиеся под облучением ультрафиолетом метана и азота. Ниже центра видна светлая область, напоминающая сердце, а кто-то в ней видит голову Ктулху (подходящая компания для вытянутого тёмного "Моря Кита"), а кто-то - раскрытую книгу. Большая часть людей всё же видит сердце, и оно стало хитом интернета: на его основе сделали множество мемов, смешных картинок и анимаций.



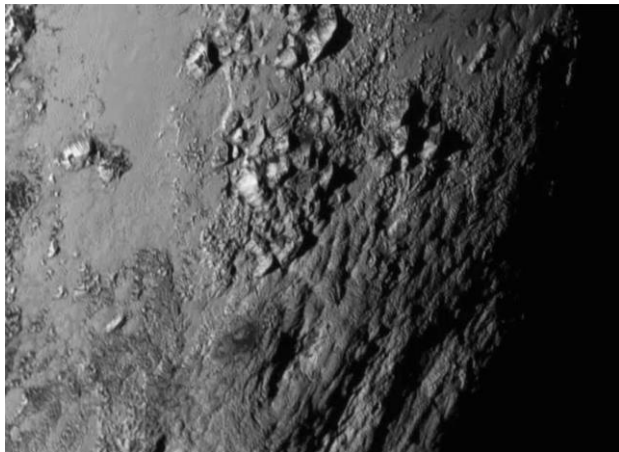
### Сближение 14 июля

В 11:50 UTC (14:50 МСК) станция "Новые горизонты" приблизилась к Плутому на 12,5 тыс. км. В течение 9 дней аппарат изучал систему Плутона - фотографировал сам Плутон, его компаньон Харон и небольшие спутники - Никту, Гидру, Цербер и Стикс. После сближения станция влетела в тень Плутона, а затем Харона, проведя серию снимков в инфракрасном свете ночных полушарий этих небесных тел. Помимо картографирования была исследована атмосфера Плутона (ещё на подлёте выявили быстрое испарение азота).

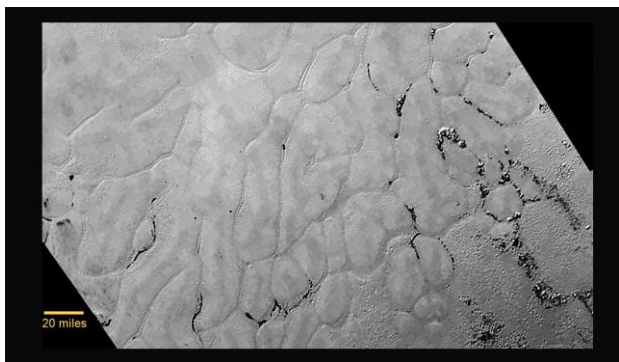


Этим же числом был получен снимок участка поверхности (край области "Сердца", названного потом в честь Томбо) Плутона, где учёные обнаружили гряды пирамидальных гор, состоящих из водяного льда. На этом участке отсутствуют кратеры, что говорит о том, что эта область очень молода - её возраст оценивают в 100 млн. лет.

Ещё один участок "Сердца". Представляет собой снежную равнину с холмами, впадинами и со следами... ветров.

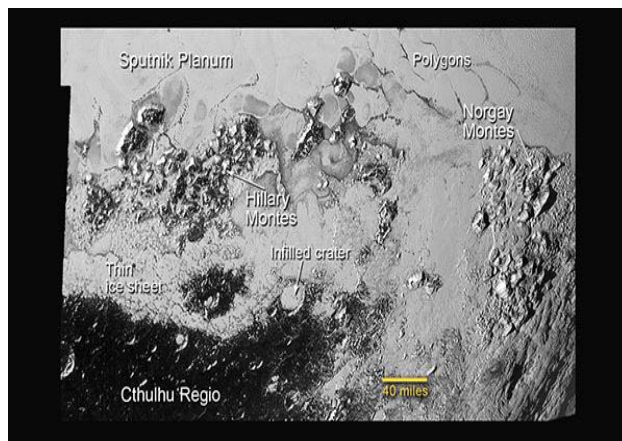
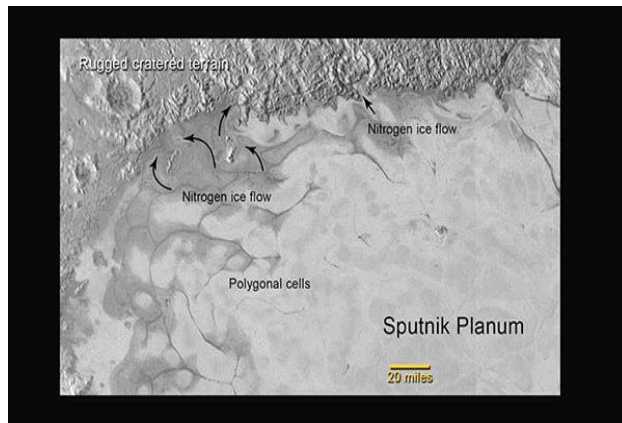


Да-да, на Плутоне открыли ветра, хоть и слабые - пару метров в секунду. Здесь мы снова видим отсутствие кратеров. Возраст ледяной пустыни оценивается опять-таки в 100 млн. лет. Неофициально равнина названа в честь Первого искусственного спутника Земли.

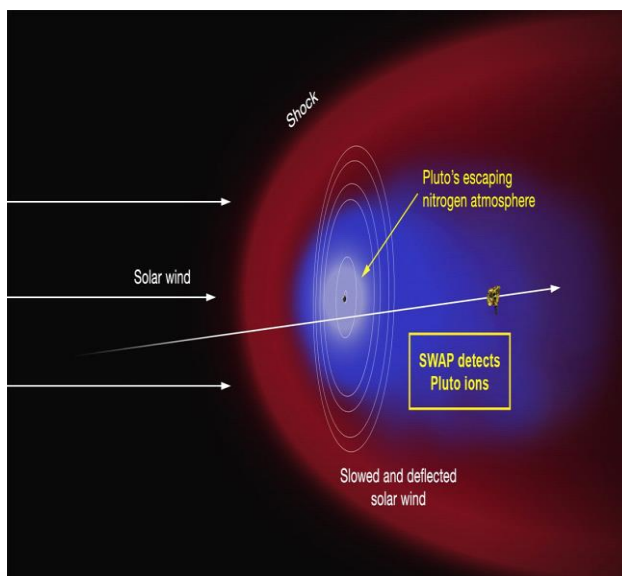


Участок Равнины Спутника, с масштабом 20 км и 40 км, где сразу бросается в глаза затейливый рисунок льдов, у подножия гор вверх. Это признак... миграции льдов, подобно ледникам на Земле и Марсе. Тёмная кратерированная местность (Область Ктулху, на юге от Равнины Спутника) постепенно заполняется льдом. Последние данные показывают, что центр Равнины Спутника богат азотным и метановым льдом.

Новооткрытую горную гряду (максимальная высота некоторых гор 1600 метров) назвали в честь Эдмунда Хиллари – альпиниста, покорившего вместе с Тенжином Норгеем Эверест.



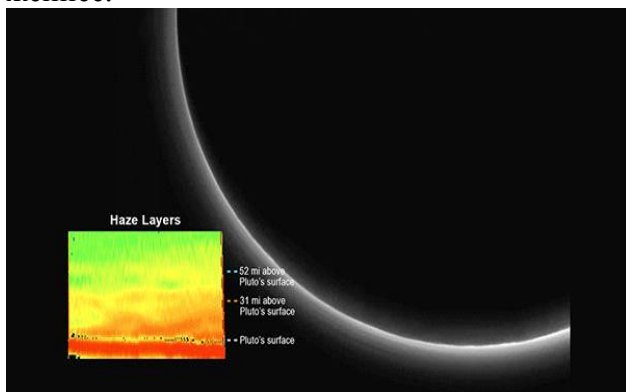
Атмосфера Плутона простирается на 1600 км от поверхности (при радиусе Плутона в 1185 км) и представляет собой ионный хвост, состоящий из азота, молекулы которого ионизируются под воздействием солнечного ветра.



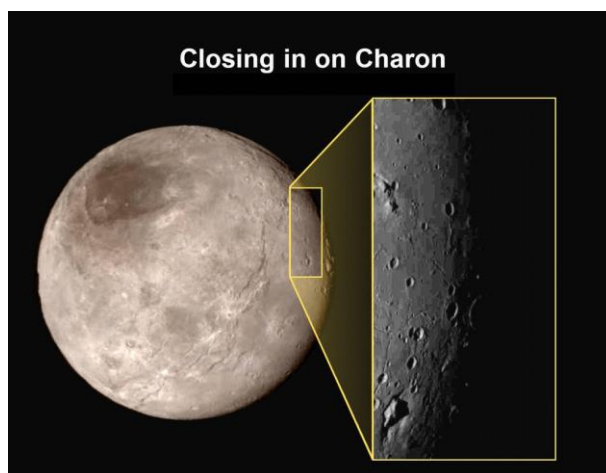


После минимального сближения, “Новые горизонты” вошёл в тень Плутона и изучил его атмосферу, получив при этом потрясающие снимки затмения Солнца Плутоном. Как выяснилось, атмосфера более разреженная, чем считалось ранее, а давление на поверхности Карлика вдвое меньше первоначальных расчётов.

Также было обнаружено, что атмосфера разделена на два слоя: первый находится на высоте 50 км, второй – на 80 км. Слои образованы распадом метана под воздействием ультрафиолетового излучения. Попадая в нижние, более холодные слои, продукты распада превращаются в ледяные кристаллы, т.е. на Плутоне возможны осадки в виде снега, хоть и не привычного нам. Видимо, атмосфера (туманный ореол на фото) простирается на 130 км от поверхности. На компаньоне – Хароне атмосфера не обнаружена, либо она гораздо-гораздо разреженнее.

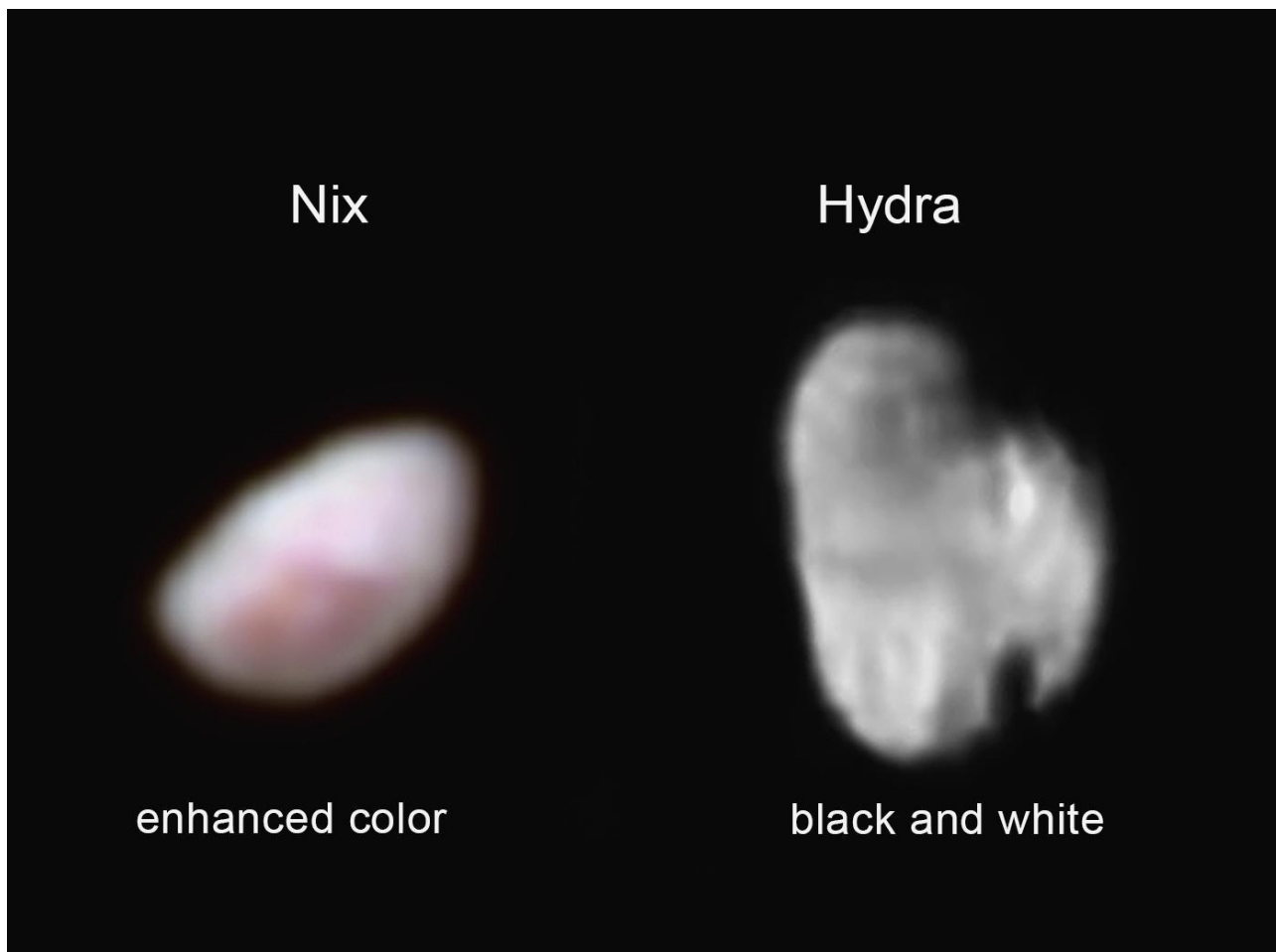


Харон так же предстал перед нами во всей красе. Его поверхность, в отличие от Плутона, бедна азотным и метановым льдом, поэтому её цвет серый. Радиус оценивается примерно в 608 км. В верхней части снимка, на северном полюсе, мы можем видеть "море" - тёмную равнину, подобную "морям" на Луне. Справа от Мордора (неофициальное название тёмной равнины, данное в честь тёмной страны Мордор из книги и фильма "Властелин колец") виднеется часть трещины - её глубина оценивается в 7-9 километров.



Участок Харона, где видны относительно небольшие трещины и загадочные горы, словно вдавленные в поверхность. Одно из объяснений - обломки астероидов, упавшие в рыхлую поверхность.





Никта (Плутон II) - первый мелкий спутник Плутона, её размер примерно 40 км. Поверхность, возможно, представляет собой водяной лёд. Было открыто хаотичное вращение этого спутника.

Гидра (Плутон III) - второй мелкий спутник Плутона, её размер оценивается в 60 км. Поверхность так же может состоять из водяного льда. На изображении просматривается кольцевая структура (кратер?) диаметром 10 км. Так же как и Никта, имеет хаотичное вращение.

Несмотря на неполадки 4 июля, станция "Новые горизонты" успешно достигла системы Плутона и провела её исследование. Из-за громадного расстояния в 4,5 млрд км и низкой скорости передачи - 4,75 кбайт/с, данные будут поступать в течении 26 месяцев. Дальнейшая цель миссии - исследование одного из астероидов пояса Койпера (окончательный объект для изучения выберут в августе), а потом его ждёт судьба "Пионеров" и "Вояджеров" - вход в межзвёздное пространство. По расчётам, топлива для "жизнедеятельности" аппарата хватит до 2030 года...

### Послесловие

В 1930 году Клайд Томбо видел Плутон в виде маленькой точки и вот спустя 85 лет человечество наконец увидело обличие Плутона и его спутников. Недавние открытия плутонских ветров и молодой поверхности выделяют Плутон из ряда других ледяных тел, заставляя взглянуть на эти миры по-новому. Это говорит о том, насколько удивительна наша Солнечная система, не говоря уже о Млечном Пути и всей Вселенной в целом, с её океаном галактик и морями из экзопланет. Несомненно, нас ждут много других открытий – например, в том же поясе Койпера и облаке Оорта. Белыми пятнами остаются системы Юпитера, Урана и Нептуна, а так же карликовые ледяные миры - Эрида, Хаумеа, Макемаке и Седна. И кто знает, может быть, в облаке Оорта скрывается полноценная девятая планета, величиной хотя бы с Марс?

*Марк Колбин, любитель астрономии,  
Казахстан*

Специально для журнала «Небосвод»

## Хи Лебеда - вторая после Миры

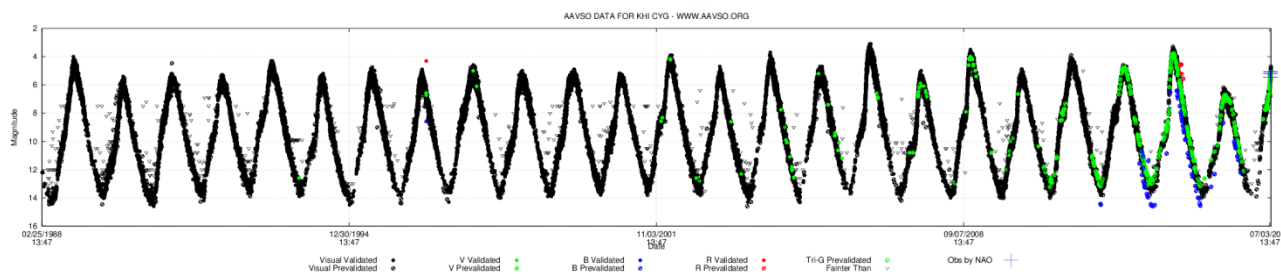


Рис. 1. Кривая изменения яркости  $\chi$  Лебеда с 1988 по 2015 годы. Видно чередование низких и высоких максимумов на правой половине кривой © AAVSO

$\chi$  (Хи, Chi или Khi) Лебеда, удалённая от нас на 600 световых лет, – вторая по яркости в максимуме мирида после самой Миры (о Кита). Пульсируя, в среднем за 408 дней она изменяет свой блеск примерно в 10 тыс. раз – от  $3.3^m$  в самом ярком максимуме до  $14.2^m$  в самом слабом минимуме. Интересной особенностью этой звезды является стабильное чередование ярких и менее ярких максимумов в последние годы: например, в мае 2013 года яркость звезды достигла  $3.8^m$ , в то время как в июле 2014 года максимальный блеск составил лишь  $6.7^m$  (см. рис. 1).

Переменность  $\chi$  Лебеда была открыта немецким астрономом Готфридом Кирхом в 1686 году. Он обнаружил, что звезда в созвездии Лебеда, обозначенная в атласе «Уранометрия» Иоганна Байера (1603 год), пропала. Несколько месяцев спустя Кирх вновь увидел эту звезду, тем самым зафиксировав периодичность её переменности.

Все мириды – красные гиганты, большинство из которых относится к спектральному классу M.  $\chi$  Лебеда в этом плане необычна – её спектральный класс меняется от S6 до S10 на протяжении цикла пульсаций (т.е. звезда демонстрирует в

своём спектре линии оксида циркония). В периоды максимальной яркости  $\chi$  Лебеда становится самой яркой звездой S-класса на всём небе. Её физический размер примерно в 300 раз превышает солнечный, но меняется в течение одного цикла на 40%. При этом максимальная яркость достигается в те периоды, когда диаметр звезды минимален. Подобно другим красным гигантам,  $\chi$  Лебеда показывает диффузные, нечётко очерченные края. Удалось выяснить, что вблизи максимума на поверхности звезды появляются яркие неправильные пятна (рис. 2). Спектральные исследования помогли обнаружить различные молекулы (в т.ч. водяной пар) в протяжённой атмосфере звезды.

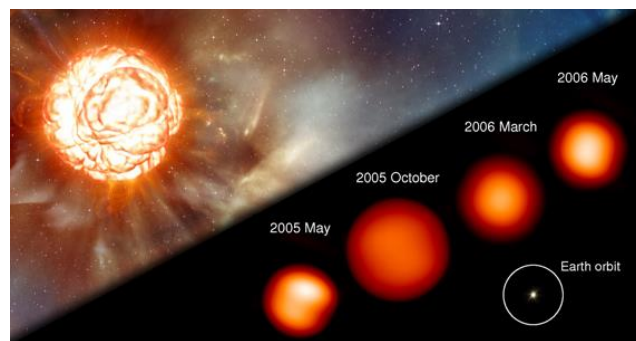


Рис. 2. Изменение размеров  $\chi$  Лебеда в ходе пульсаций и яркие пятна на ней вблизи максимальной яркости. Изображения пульсирующей звезды получены на инфракрасном и оптическом интерферометре «Infrared Optical Telescope Array» (IOTA) обсерватории имени Уинла (штат Аризона, США). Для масштаба указаны размеры орбиты Земли.



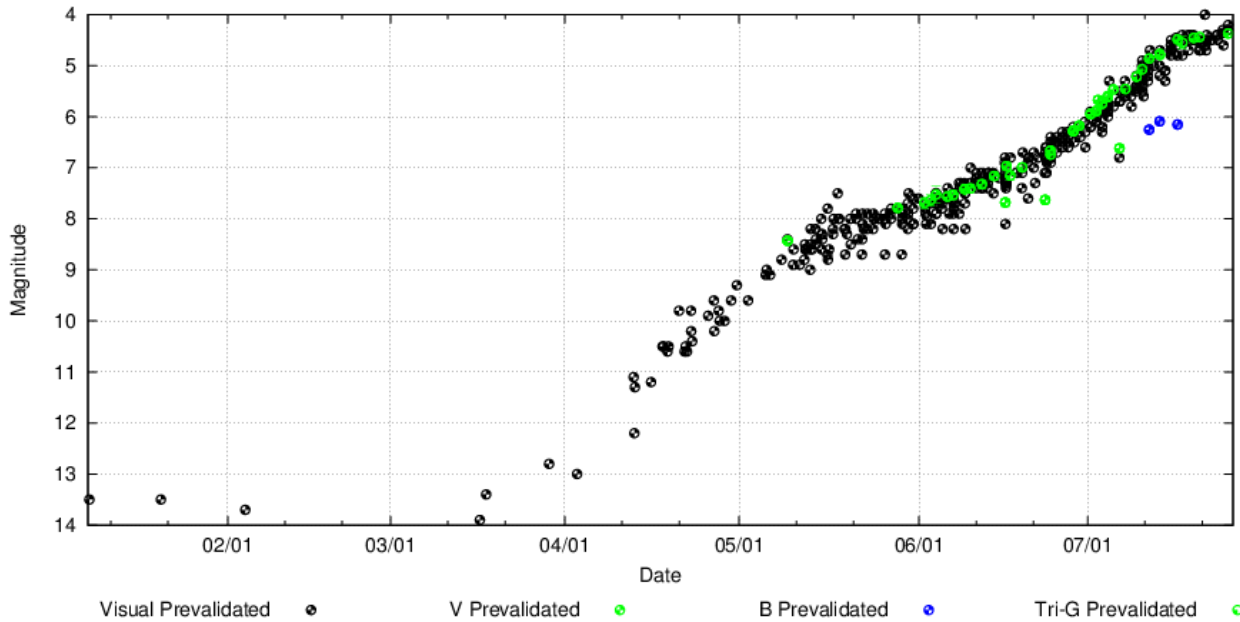


Рис. 3. Кривая изменения яркости  $\chi$  Лебеда в текущем цикле, с 1 января по 26 июля 2015 г. © AAVSO

Именно сейчас  $\chi$  Лебеда находится вблизи своей максимальной яркости. Достигнув минимума на уровне 14<sup>m</sup> прошедшей зимой, в середине марта 2015 г. звезда начала заметно ярчать. Её блеск достиг 9.5<sup>m</sup> к началу мая, 7.7<sup>m</sup> к началу июня, 6.0<sup>m</sup> к началу июля. Текущая яркость звезды (на 26 июля 2015 г.) равна 4.4<sup>m</sup> (рис. 3). По данным Американской ассоциации наблюдателей переменных звёзд, максимальная яркость должна быть достигнута в самом конце августа, 27 числа<sup>1</sup>. Но уже можно сказать, что текущий максимум является очень благоприятным: даже на пригородном небе объект несложно увидеть без использования оптических приборов. Чтобы найти эту замечательную красно-оранжевую звезду и оценить её блеск

<sup>1</sup> Стоит помнить, что для мирид подобные прогнозы обладают определённой степенью неточности: реальное время наступления максимума может отличаться от предсказанного на несколько недель.

визуально или фотографически, воспользуйтесь иллюстрацией к статье и картой с подписанными звёздами сравнения (рис. 4, 5). Также будет очень хорошо, если вы отправите результаты своих наблюдений в архив Американской ассоциации наблюдателей переменных звёзд (AAVSO, [aavso.org](http://aavso.org)) – самый крупный в мире архив результатов фотометрических наблюдений переменных звёзд.



Рис. 4. Снимок окрестностей созвездия Лебеда, на котором отмечено положение переменной звезды  $\chi$  Лебеда в области «шеи» Лебеда. Снимок получен 11 июля 2015 года, блеск звезды 5.0<sup>m</sup>. Используйте это изображение, чтобы найти нужный участок неба при поиске переменной звезды. © А. Новичонок

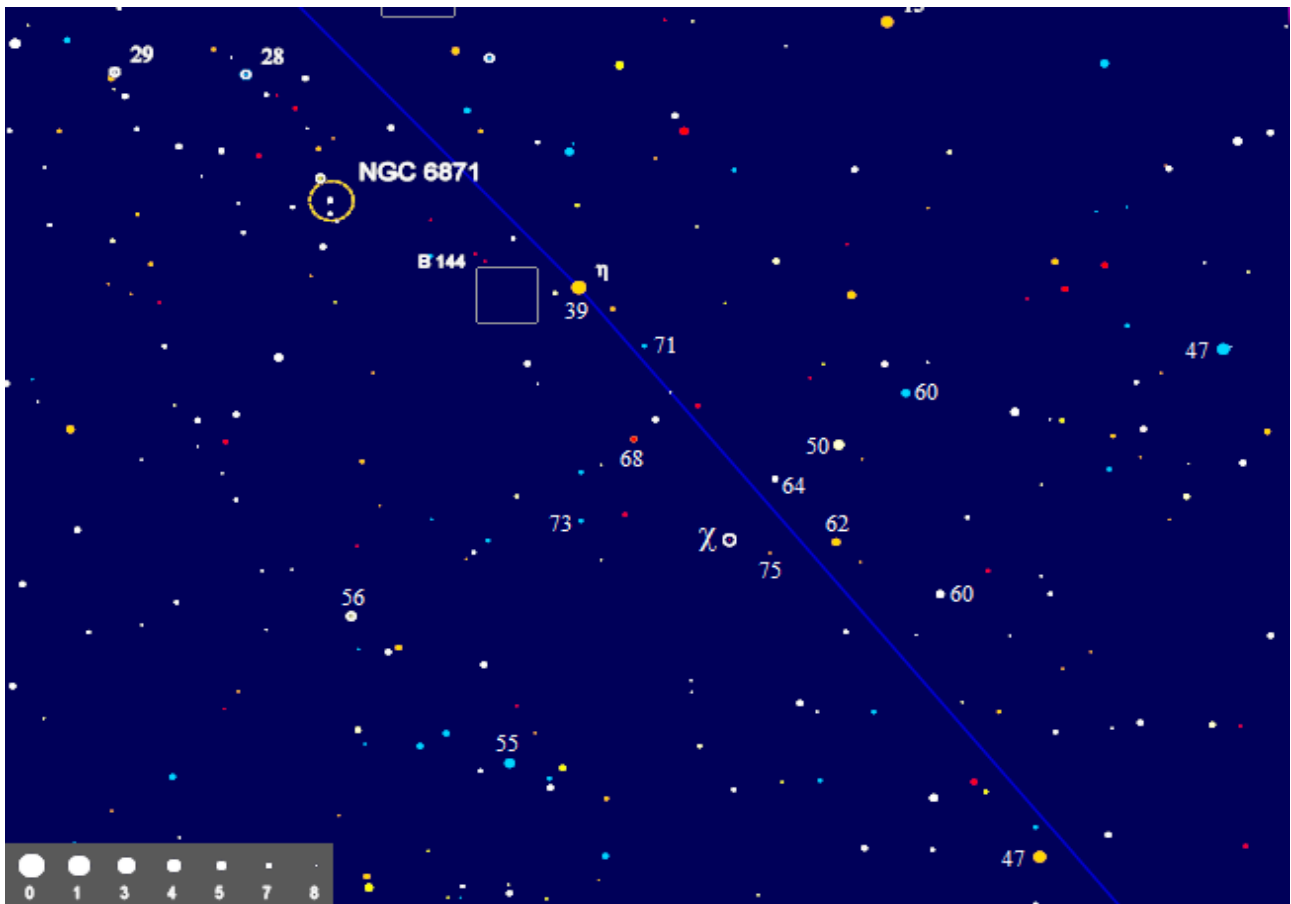


Рис. 5. Поисковая карта для  $\chi$  Лебеда. На карте подписан блеск звёзд сравнения, которые следует использовать при визуальных наблюдениях звезды невооружённым глазом и с биноклями. В блеске

звёзд сравнения пропущены точки, отделяющие целую часть от дробной, чтобы наблюдатели не путали эти точки и слабые звёзды. [Вы можете сгенерировать карту с большим количеством звёзд.](#)



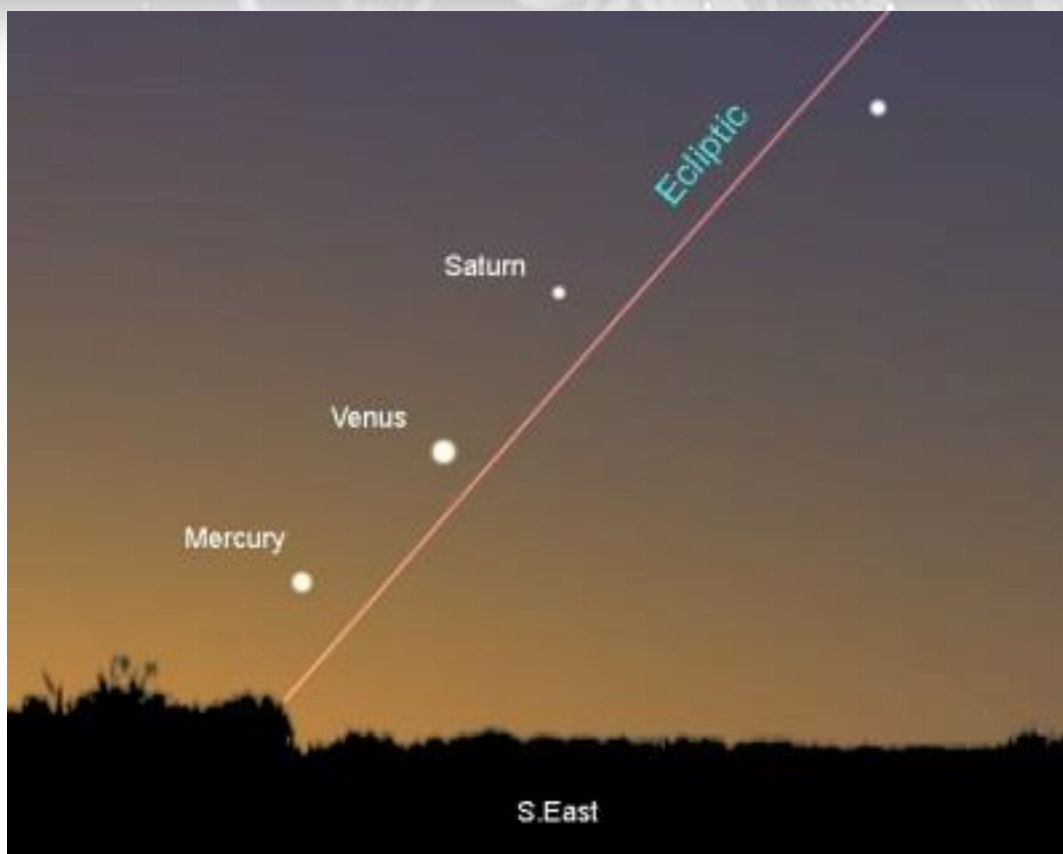
Рис 6.  $\chi$  Лебеда (блеск  $5.1^m$ ) среди звёзд Млечного Пути 10 июля 2015 года. © А. Новичонок

**Артём Новичонок**, Руководитель Лаборатории астрономии ПетрГУ, Кандидат биологических наук

Специально для журнала «Небосвод»



## График эклиптикальных долгот планет на 2015 год



Горизонтальные линии соответствуют дате, для которой производятся расчёты.

Линии планет отмечены своим цветом и подписаны 1-2 буквами. Жирная линия соответствует периоду видимости планеты в данном пункте (для широты  $56^\circ$ ), тонкая - периоду невидимости.

График эклиптикальных долгот планет позволяет быстро определить условия видимости планет, их расположение в созвездиях, взаимные соединения.

На рисунке (см. следующую страницу журнала) прямыми вертикальными линиями отмечены:

- пунктирными: линии долгот эклиптики через  $15^\circ$
- сплошными: границы созвездий на эклиптике. Дополнительно указаны положения 4 ярких звёзд вблизи эклиптики: Альдебарана (в Тельце), Регула (Лев), Спики (Дева), Антареса (Скорпион). Границы созвездия Скорпион взяты по его южной части, лежащей к югу от эклиптики.

По верхней рамке рисунка отложены долготы эклиптики через  $15^\circ$ , подписаны названия созвездий и ярких звёзд (они выделены цветом).

Луна показывается своей фазой на каждый день. Внизу она подписана числом текущего месяца.

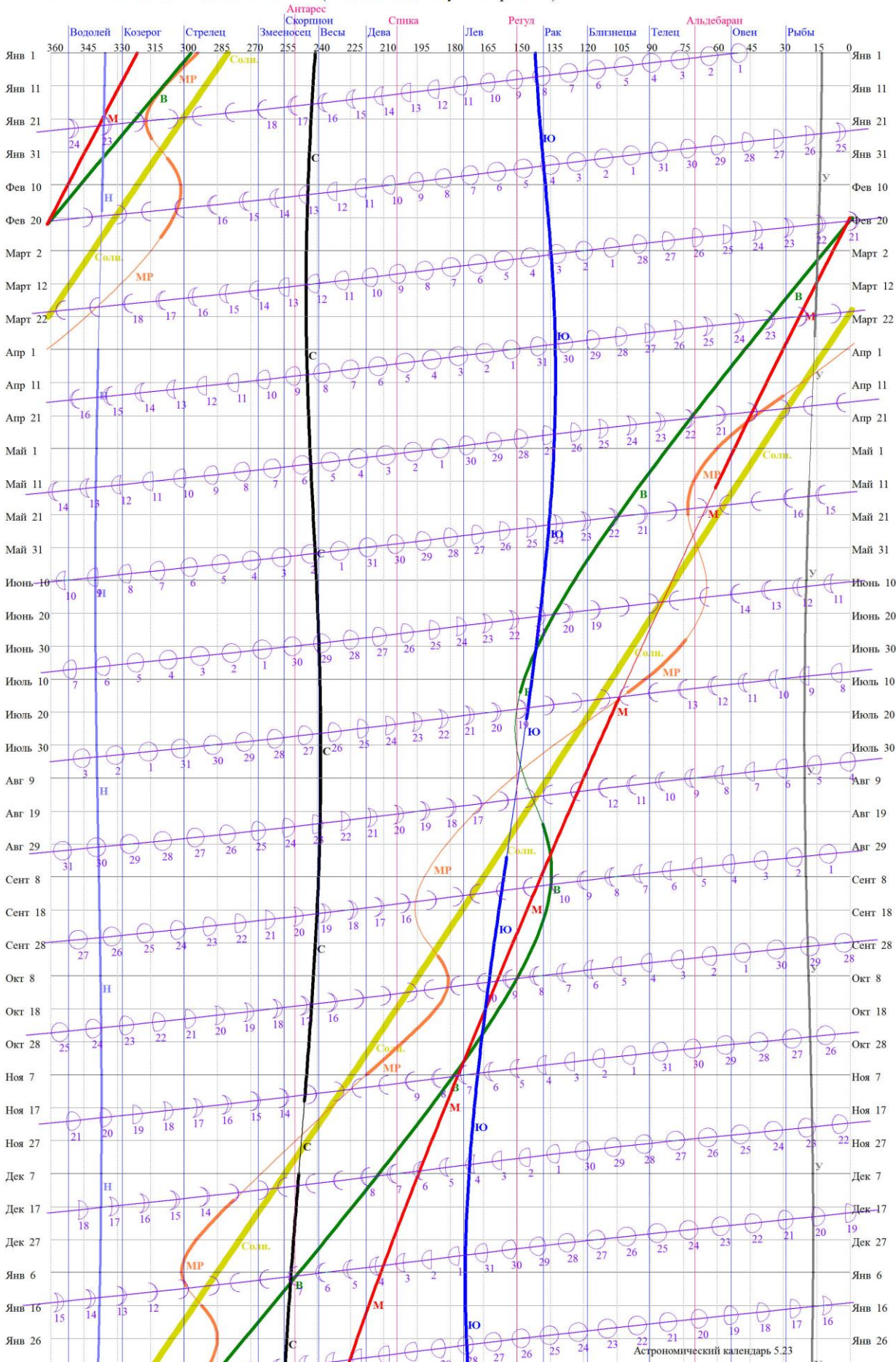
Если планета находится вблизи Солнца и видна (жирная линия), то она находится в условиях утренней видимости, если располагается справа от Солнца (имеет меньшую долготу). И наоборот, в условиях вечерней видимости, если располагается слева от Солнца (имеет большую долготу). Вдали от Солнца светила видны большую часть ночи.

Таким образом, по этому графику легко можно определить на любой день года расположение Солнца, Луны и планет в созвездиях, их соединения между собой, с Луной и яркими звёздами.

**Александр Кузнецов, любитель астрономии, г. Нижний Тагил**

Специально для журнала «Небосвод»

2015 Эклиптикальные долготы планет. (Видимость для пункта Гринвич)





# СТИХОТВОРЕНИЯ

## Солнечная система

Солнце – ближняя звезда,  
А вокруг него всегда  
Как пылинки летом  
Кружатся планеты.

Вот Меркурий – непоседа  
Возле Солнышка – соседа.

Мы давно и твёрдо верим,  
Что есть горы на Венере,  
Хоть она свои бока  
Спрятала за облака.

Неживая Луна, наша спутница,  
Не спеша у Земли она крутится.  
А Земля перед Солнышком вертится  
Как красавица днём перед зеркальцем.

Земля наша живая, зелёная,  
Не замёрзшая, не раскалённая.  
Ты живёшь – значит жизнь продолжает-  
ся,  
Но нигде больше жизнь не встречается.

Марс – противный бог войны,  
Все бока его красны  
И такой же цвет лица.  
Прочитай его с конца.

Словно выводок мышат  
Астероиды кружат.

А потом идут титаны,  
Это значит: великаны.  
Расскажу о них всех сразу:  
Состоят они из газа.

Вот Юпитер – царь планет,  
Тяжелее его нет.  
Разгадали мы давно  
Его Красное пятно.

За Юпитером – Сатурн,  
А потом Уран, Нептун.  
Все они с одним лицом,  
Но Сатурн ещё с кольцом.

За Нептуном есть Плутон,  
Сам не знает кто же он.

## Венера

Нам боги раскрыли просторы  
Любви и небесных светил.  
Средь них - яркий образ Венеры -  
Богини планетных горнил.

Ей маска немого тумана  
Скрывает загадочный лик.  
И, видя ее постоянно,  
Я в тайны ее не проник.

Весь свод осияв красотой  
Планета вокруг Солнца летит.  
Я ж вижу сравненье земное -  
Оно мое сердце ранит.

...Пронзает души атмосферу,  
Пространство мечты теребя,  
Сияет над миром Венера -  
Любовь и загадка моя.

## Стихи о Вселенной

"Открылась бездна, звезд полна"...  
Вселенная прекрасна - это так!  
Взгляни на небеса безлунной ночью  
И тысячи миров увидишь ты воочию.

Во тьме ночной созвездья звездами мерца-  
ют,  
И каждая звезда есть мир иной.  
Что там, конечно, мы не знаем,  
Но верим мы - настанет день такой.

Низвергнутся пространства в этот день.  
И тысячи и миллионы тыщ людей  
Увидят то, что нам не довелось -  
Увидят яркий свет в пространстве миро-  
вом.

Нет! То не будет взрыв звезды  
И не кошмарное последствие войны.  
То будет созданный людьми галактик и  
планет,  
Любви и Дружбы яркий свет!

Стихотворение «Солнечная система» - автор  
Пётр Петрович Кудряшов, 2015 год.

Стихотворения «Венера» и «Стихи о Вселенной» - автор  
Александр Козловский, 1993г. и 1979г. соответственно.  
Специально для журнала «Небосвод»

## Мои наблюдения днём



Ночь, несомненно, лучшее время для астрономических наблюдений, в которое можно разглядеть даже самые тусклые объекты глубокого космоса.

Однако и днём можно тоже проводить телескопические наблюдения разных астрономических объектов. Так, например, можно наблюдать яркие звёзды и планеты, а также, правда, очень редко, наиболее яркие кометы и ИСЗ типа МКС и Иридиумов.

Поскольку сейчас лето, и в большинстве случаев устанавливается хорошая погода с ясным небом - я предпринял несколько попыток наблюдения наиболее ярких звёзд и планет.

Для этого необходимо иметь наблюдательную оптику, астрономическую программу, хорошие навыки и некоторый опыт в любительской астрономии.

Сам я являюсь ЛА с 12-ти летним стажем, имею достаточный опыт наблюдений, в своём распоряжении имею скромный телескоп модели F90060M 60mm.

При наблюдениях в основном использую оптимальные увеличения 45x и 72x. Как-то давно я наблюдал уже днём такие планеты как Марс, Венеру и Юпитер, а также яркие звёзды – Спикку и Регул.

Потом пришлось прервать наблюдения, ушел в армию. Этой весной снова вернулся домой и возобновил наблюдения. Первой попыткой дневных наблюдений стала ярчайшая звезда всего небосвода - Сириус.

Поскольку летом Сириус практически не виден в средних широтах северного полушария из-за

того, что звезда восходит позже и заходит раньше Солнца из-за своего меньшего склонения, чем у дневного светила, то я поставил себе целью увидеть Сириус в тот момент, когда он будет находится строго "под" Солнцем, то бишь в соединении с ним по прямому восхождению.

Такое бывает только 3 июля. В тот день стояла солнечная погода, но я не наблюдал. Решил провести наблюдения на следующий день - 4 июля.

У меня пока нет системы GoTo, которая дает возможность заметно облегчить поиск и слежение за определенными небесными объектами, в том числе, и в дневное время.

С помощью этой системы можно задать данные координат небесного объекта, и телескоп наводится на него самостоятельно. Поэтому я решил прибегнуть к другому методу, который тоже эффективен, но не так, как GoTo. Я решил попробовать увидеть Сириус днем, причем не просто днём, а когда нет возможности его зацепить в телескоп, скажем, с утра и вести уже после восхода Солнца. Зато попробовал другим, простым, но довольно негарантированным методом «поймать» звезду. В общем, дело было так... Хотел попробовать увидеть Сириус ещё 3 июля, но погода не позволила с утра навести телескоп на ориентир, т.к небо было затянуто, хотя днём потом было ясно. Я решил перенести попытку на следующий день, то бишь на 4 июля. Изучив прогноз погоды за сутки до наблюдений и убедившись, что ночь и день будут ясными - я стал готовиться к наблюдениям. С вечера завел будильник на час ночи, т.к боялся попросту проспять. Периодически вставал ночью и наблюдал ИСЗ. Затем встал около 3 часов ночи. Ориентиром для наблюдений выбрал звезду  $\gamma$  Козерога, блеском  $3.7^m$ , у которой склонение -  $16^\circ 39'$  почти такое же как и у Сириуса  $-1.4^m - 16^\circ 43'$ , всего на  $4'$  меньше. И хотя неподалеку от нее светила яркая Луна - это не помешало мне навести телескоп на звезду тогда, когда она была в кульминации над точкой юга. Было это в 03:15 утра. Но так как я не хотел наблюдать на крыше дома, я решил оставить телескоп на балконе. Поскольку мог быть порывистый ветер, я закрепил его на треноге так, чтобы он не поворачивался при малейшем движении. Установив его таким образом и зафиксировав на гамме Козерога, предва-



рительно настроил правильно резкость по звезде - я оставил его в таком неподвижном состоянии на 9 часов. Оставалось только надеяться, что небо днём будет по-прежнему ясным и я попаду в нужную точку, то есть Сириус появится в поле зрения телескопа. Поскольку Сириус 3 июля уже прошел соединение с Солнцем (расположен он на  $39^\circ$  южнее Солнца) и теперь проходит верхнюю кульминацию немного раньше, чем это делает Солнце, - я примерно прикинул по программе время, когда он будет кульминировать. Согласно расчетам программы StarryNightBackyard 3.1, звезда должна была пройти кульминацию в 12:45 на высоте  $25^\circ$ , хотя я был уверен, что это не точное время, а звезда гораздо раньше пройдет верхнюю кульминацию. И я оказался прав.



С утра начали формироваться кучевые облака, что, конечно, меня насторожило, т.к. если они помешают, то другой попытки уже не будет до следующего года. А завтра или в последующие дни я не собирался его искать, к тому же, с завтрашнего дня у нас снова обещали дожди. Но, к счастью, облака развеялись и небо в нужное время и в нужном месте было чистое, лишь была, так сказать, еле-еле заметная, слабая молочная пелена в виде дымки, полупрозрачная в той области.

К я наблюдениям приступил в 12:05 по местному времени. Лучше это сделать заранее, чем опоздать. С этого момента я практически ежесекундно вглядывался в окуляр телескопа, периодически посматривая на часы, чтобы не пропустить появления Сириуса, ожидая в надежде, что с положением угадал и за это время направление телескопа не сбилось. Использовал увеличение минимальное - 45x. Всё это время меня терзала мысль: увижу или нет, появится или нет. И вот, вскоре после начала наблюдений, в 12:17 Сириус появился в поле зрения. Первые секунды того, что я его вижу да ещё и летом - не было предела радости. Сириус был замечен достаточно уверенно. Был виден, как очень яркая звездочка белого света на фоне

голубого неба, постоянно мерцающая даже днём. Наблюдал его 5 минут, пока крепление треноги не ослабил и телескоп не сбился. Потом уже не смог его найти, да и не пытался я больше. Мне было достаточно того, что я его увидел. Я знал, что он будет виден днём, но чтоб так ярко - даже не предполагал. Понимаю, что метод выбрал не самый простой, но других возможностей увидеть Сириус в это время у меня не было. Хотя, думаю, можно было бы и вручную попробовать навести телескоп в дневное время зная примерную область расположения звезды. Только очень трудно, наверное, это будет сделать. Сегодня было такое вот небо. На фото отметил стрелкой, что где-то там Сириус находился. Невооруженным глазом, разумеется, Сириус даже не пытался увидеть.



Следующим дневным объектом для наблюдений был Ригель. 6 июля при помощи оптики 45x60 удалось посмотреть  $\beta$  Ori – Ригель, звезду блеском  $0.1^m$ . Метод обнаружения все тот же, что и при наблюдении Сириуса 4 июля, поэтому описывать его не буду. Скажу лишь коротко, что в качестве ориентира использовал звезду  $\alpha$  Sco яркостью  $3.8^m$ , у которой склонение -  $8^\circ 14'$ , что всего на  $2'$  меньше, чем у Ригеля. Ригель заметил в 10:43 по местному времени около верхней кульминации. Наблюдал его всего 2-3 минуты. Звезда была видна уверенно в поле зрения на фоне голубизны, небо было чистое. Угловое расстояние от Ригеля до Солнца было  $40^\circ$ . Высота Солнца над горизонтом в момент наблюдения -  $53^\circ$ . Если бы была у меня система GoTo, то можно было бы ещё понаблюдать

днем наиболее яркие звезды и планеты, а так пока приходится наводиться вручную и довольствоваться лишь обнаружением одной-единственной звезды в дневное время каждый день.



После Ригеля я попытался увидеть днём планету Меркурий. 8 июля мне удалось его посмотреть. Действовал всё по тому же принципу, что и пару дней назад. Использовал увеличение 45х. В качестве ориентира выбрал звезду 12 Vul Лисички ( $4.8^m$ ). У этой звезды склонение  $+ 22^\circ 36'$ , что на  $4'$  меньше, чем склонение Меркурия  $+ 22^\circ 40'$  по состоянию на день наблюдения. До этого хотел использовать звезду HIP 80898 Нег Геркулеса ( $5.7^m$ ), но посчитал, что это будет ненадёжно и оказался прав. В общем, ещё с ночи навел телескоп на звезду 12 Лисички, зафиксировал его и оставил на балконе в таком состоянии. Было крайне неудобно задира́ть телескоп так высоко, но в итоге каким-то образом я сделал это. Заодно посмотрел M27, которая находится в  $2^\circ$  восточнее этой звезды с таким же склонением. Утром того же дня посмотрел Меркурий перед восходом Солнца, который, кстати, сейчас находится в самой северной части созвездия Ориона. Днём небо было относительно чистое, но в области Солнца была полупрозрачная молочная пелена, которая могла помешать наблюдениям. Но, к счастью, этого не произошло. Меркурий заметил в поле зрения в 11:39 по местному времени, когда он прошел верхнюю кульминацию. Планета, имеющая блеск  $-0.8^m$  при западной элонгации  $16^\circ$ , была видна уверенно, хотя у левого края поля зрения мешал свет, падающий от Солнца на стенки телескопа, но он был не столь яркий, чтобы сильно затруднить наблюдения. В общем, это не помешало мне увидеть, как Меркурий в течении около 1 минуты медленно пересекает поле зрения. Наблюдал планету около 2-х минут, дальше не стал вести наблюдения. Высота Меркурия в верхней кульминации была  $65^\circ$ , Солнца -  $61^\circ$  над горизонтом. Приятен сам факт, что удалось мне в очередной раз посмотреть Мер-

курий на дневном небе. До этого наблюдал его днём два раза.

После этого была неудачная попытка увидеть Прочион ( $\alpha$  Малого Пса) днём. Затем удалось посмотреть Бетельгейзе  $0.4^m$  ( $\alpha$  Ориона). Действовал я таким же способом, что в предыдущие дневные наблюдения. Для этого в качестве ориентира выбрал звезду 9 (Equ) Малого Коня  $5.7^m$ . До последнего момента думал, что не увижу уже из-за легкой облачности или чего-то ещё. Но в расчетное время в 10:33 звезда появилась в центре поля зрения, когда была в верхней кульминации. Бетельгейзе была видна как-то не очень уверенно, возможно, из-за своего красноватого оттенка. Видел её около половины минуты, т.к телескоп был зафиксирован неподвижно, дабы не сбить точное направление. Высота Солнца  $51^\circ$  над горизонтом на момент наблюдения. Это уже 7-я звезда, которую мне удалось наблюдать днём при свете Солнца. До этого я наблюдал Полярную, Регул, Спикку, Альдебаран, Сириус и Ригель.

Как видно, можно наблюдать и днём космические тела Вселенной. Найти планеты и звезды днём, чтобы их пронаблюдать, непросто. Наибольшей проблемой является попадание в область неба, где расположена интересующая нас звезда или планета. Ведь на дневном небе нет ориентиров. Только в редкие моменты тесных сближений Луны с планетами можно попробовать отловить планету, используя Луну, как ориентир. Во всех остальных случаях наводиться придется по координатным кругам. Если таковых на телескопе нет, то их нужно изготовить.

Наведясь на место, где находится планета или звезда, не стоит рассчитывать на быстрый успех. Здесь ещё задача - обеспечить точную фокусировку. Если ночью в поле зрения окуляра попадает множество слабых звезд, то днем на голубом небе глазу просто не за что зацепиться. Даже если вдруг в поле зрения телескопа появится планета или звезда, то наблюдатель ее можем не заметить, в случае, если инструмент расфокусирован. Можно предварительно сфокусироваться по удаленным земным объектам. Сфокусироваться можно также по диску Луны или Солнца (**исключительно при условии использования специального апертурного фильтра!**). Только после этого можно будет уверенно заметить планету или звезду на ярком дневном фоне.

*Чистого Вам неба и успешных наблюдений!*

**Александр Репной, любитель астрономии, Украина**

Специально для журнала «Небосвод»



## Народная мудрость в свете астрономии



Фото выше - Соловецкий монастырь.  
Фотограф Юрий Матвеев. ([Источник](#))

Русский фольклор богат на пословицы, поговорки, приметы. Многие приметы, связанные с климатическими факторами, в настоящее время по ряду причин не работают, однако продолжают использоваться и цитироваться в народе и печатных изданиях зачастую просто как некий фразеологизм, не имеющий никакого особого физического смысла. Но некоторые приметы-поговорки имеют отношение к астрономии. Самая известная из них – «Петр и Павел час убавил, а Илья-пророк два уволок». Подразумевается сокращение светлого времени суток по сравнению с днем летнего солнцестояния на один час в день апостолов Петра и Павла, приходящийся по григорианскому календарю на 12 июля, и на два часа – в день ветхозаветного пророка Илии 2 августа нового стиля.

Проверка «народной мудрости» на отражение астрономической реальности с помощью астрономических таблиц или компьютерных программ не представляет никаких трудностей. Возьмем один из городов среднерусской полосы, где эта поговорка исполь-

зуется достаточно часто. Пусть это будет мой родной город Иваново (57 градусов северной широты и 41 градус восточной долготы, Волго-Окское междуречье, 300 км северо-восточнее Москвы). А расчетный год пусть будет текущий, 2015-й. Предположим также, что в народе момент восхода и захода совпал с принятым в астрономии – касание горизонта верхним краем солнечного диска, то есть первый и последний луч. Неровность горизонта и неточность в определении времени в старину дают некоторую погрешность. Допустим, она будет равна четверти часа. Исходя из принятых допущений, приступим к вычислениям.

В день летнего солнцестояния, который в этом году приходится на 21 июня, восход солнца наблюдается в 3 часа 21 минуту, а заход в 21 час 14 минут. Продолжительность дня составляет 17 часов 53 минуты.

В день Петра и Павла 12 июля восход солнца в 3 часа 39 минут, а заход – в 21 час 4 минуты. Продолжительность дня – 17 часов 25 минут.

Определяем разницу. Она равна 28 минутам. То есть полчаса, а никак не час!

Теперь вторая часть приметы-поговорки. В день Илии-пророка 2 августа

восход солнца наблюдается в 4 часа 16 минут, заход – в 20 часов 28 минут. Продолжительность светового дня 16 часов 12 минут. Разница со светлым временем дня летнего солнцестояния составит 1 час 41 минуту. Близко к двум часам (на грани принятой нами погрешности), но все равно очень грубо.

В журнале [«Наука и жизнь» №9/2010](#) в заметке Олега Иванова обсуждался вопрос убавленного Петром и Павлом часа. Автор делает предположение, что поговорка могла возникнуть на поморских территориях несколько веков назад, так как с перемещением на север разница световых дней 12 июля и 21 июня действительно более получаса и стремится к увеличению. Что ж, давайте проверим – в заметке точных расчетов на наши северные края нету.

Возьмем город Архангельск, столицу Поморья. Его координаты 64 градуса 33 минуты северной широты и 40 градусов 32 минуты восточной долготы. В программе StarCalc 5.72 Архангельск занесен в базу городов, что облегчит нам расчет.

Итак, наше время, год 2015-й.

21 июня. Восход в 1 час 34 минуты, заход в 23 часа 8 минут. Продолжительность дня 21 час 31 минута. Практически полярный день.

12 июля (Петр и Павел). Восход в 2 часа 13 минут, заход в 22 часа 31 минуту. Продолжительность дня 20 часов 18 минут.

Разница с днем летнего солнцестояния составит 1 час 13 минут. Ага! Уже довольно близко к часу, согласно поговорке. Погрешность 13 минут, что входит в принятый нами интервал. Можно предположить чуть более южное, скажем, онежское или вологодское, происхождение «мудрости». Однако не будем спешить. Проведем расчет на Ильин день.

2 августа. Восход в 3 часа 22 минуты, заход в 21 час 24 минуты. Продолжительность дня 18 часов 2 минуты.

Разница с днем летнего солнцестояния составит 3 часа 29 минут. А вот это уже совсем не совпадает с двумя «уволоченными» Ильей часами. Погрешность – лишние полтора часа! Олег Иванов, однако, без конкретных расчетов указал именно 2 часа, что говорит о его ошибке.

Пойдем дальше. Мы знаем, что поговорка имеет почтенный возраст, ну, скажем, несколько веков. Известно, что сейчас разница старого и нового стилей составляет 13

суток. Отправимся во времена более древние. Например, в век 16-й, в самый его конец. Возьмем год 1590-й. Мы вправе взять любой иной. Просто как раз в эти времена поморская культура начинала свой расцвет. В это время разница стилей составляла 10 суток.

Летнее солнцестояние 21 июня (считаем по григорианскому календарю – программы учитывают переход стилей). Восход в 1 час 31 минуту, заход в 23 часа 6 минут. Продолжительность дня 21 час 35 минут. Эти показатели практически совпадают с нашим временем. Погрешность в 4 минуты может возникнуть из-за вековых колебаний продолжительности времен года и других причин.

9 июля (Петр и Павел). Восход в 2 часа 1 минуту, заход в 22 часа 40 минут. Продолжительность дня 20 часов 39 минут.

Разница с днем летнего солнцестояния составит 57 минут. Практически 1 час! Идеально! Можно сказать, задача решена. Но давайте снова не будем спешить и посмотрим про Ильин день.

30 июля. Восход в 3 часа 10 минут, заход в 21 час 35 минут. Продолжительность дня 18 часов 25 минут.

Разница с днем летнего солнцестояния составит 3 часа 10 минут. И все равно это не поговорочные 2 часа!

Можно сделать следующие выводы:

1. Поговорка действительно возникла в северной части России, в Поморье или чуть южнее, около полутысячелетия назад.

2. Если первая часть поговорки отражает астрономическую действительность, то вторая имеет существенную ошибку, превышающую любые допуски.

3. Возможно, что вторая часть поговорки появилась гораздо южнее Архангельска, где-то на широте Вологды. Там продолжительность дня 21 июня равна 18 часам 36 минутам, а 30 июля (Илья-пророк в XVI веке) – 16 часам 53 минутам. Разность составит 1 час 43 минуты. А это уже близко к указанным двум часам. Для полной точности можно двинуться чуть севернее, к Белому озеру или Великому Устюгу. Но эти расчеты я предлагаю сделать читателям данной статьи...

**Сергей Беляков, любитель астрономии,**  
г. Иваново

[stgal@mail.ru](mailto:stgal@mail.ru)

Специально для журнала «Небосвод»



# Как и почему я стала астрофизиком

*Везде исследуйте всечасно,  
Что есть велико и прекрасно,  
Чего еще не видел свет...*

*М. В. Ломоносов*

## ЗАРОЖДЕНИЕ ИНТЕРЕСА К АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКЕ



Когда меня попросили написать воспоминания, я долго думала - О чем же писать? Что может быть интересным будущему читателю? Что такого важного или интересного в своей жизни я сделала, чтобы это было бы интересно другим? И вот один из ответов. А что, если поставить вопрос «почему я попала в КрАО и почему стала астрофизиком?» и попытаться объяснить, какие силы двигали поколением, к которому я принадлежу? Вот и пробую выполнить такую задумку. А уж вы, дорогие читатели, судите, справилась ли я со своей задачей.

Каждый человек является отражением своей эпохи. Какие же особенности ее прошли через мою жизнь?

Детские годы в Ленинграде - годы предвоенные, когда предчувствие войны витало в воздухе. Жить было трудно, но можно, и жизнь улучшалась с каждым годом. За год до начала

войны в магазинах появились разные товары. Мама (Лидия Эдуардовна Михайловская) купила кое-какую одежду и радовалась, что ее надолго хватит. Мы жили тогда напротив здания 12 коллегий во дворе Ленинградского государственного университета (ЛГУ), а мама работала на кафедре теории упругости математикомеханического факультета, где основала лабораторию оптического метода исследования напряжений.

Начало войны было внезапным, как гром на голову обрушился. Хорошо, что летом 1941 г. мы не поехали в Евпаторию, куда мама возила меня каждое лето (с 1936 г. по 1939 г.) на грязи для восстановления парализованных в 5-летнем возрасте ног. Старшая сестра Вера в августе 1941 г. уехала с Государственным оптическим институтом в эвакуацию в г. Йошкар-Ола, а я с мамой и ее тетей Александрой Васильевной Иконниковой, бабой, как я ее называла, осталась в Ленинграде. Эшелон ЛГУ, с которым мы должны были выехать из города, не пошел - кольцо блокады замкнулось. События разворачивались быстро: в ноябре умерла "баба", а 2 февраля - мама. Мне об этом сказали одноклассницы, навещавшие меня. Я, 12-летняя девочка, осталась одна. Проплакала несколько дней... Маму мертвую не видела, так как ее сразу поместили в помещение, из которого умерших отвозили на Волково кладбище.

Спасла меня мамина доброта и ее постоянное желание помочь людям. Уже во время блокады, когда перестал ходить городской транспорт, мама пустила в нашу 3-х комнатную квартиру своих сослуживцев: мужа и жену Рейхард. Они взяли меня в эшелон, который отправлялся 3 марта 1942 г. Он повез сотрудников ЛГУ к Ладожскому озеру. Там нас пересадили на машины (я ехала в автобусе), и по льду Ладожского озера вывезли на Большую землю. Потом в специальном поезде в теплушках в течение месяца нас везли до Саратова, куда эвакуировался университет. Там нас подкормили, и оттуда меня забрала старшая сестра Вера, узнавшая обо мне из телеграммы Рейхардов: «Михайловская скончалась, Валу привезли в Саратов». Она жила в семье нашего отца Владимира Константиновича Прокофьева в г. Йошкар-Ола и работала в его лаборатории в ГОИ. Ездить в то время было трудно, и ей дали от ГОИ командировку на завод в Саратове.

По Волге на пароходе, а потом на поезде мы добрались до дома. На этом мои блокадные перипетии закончились, и я вошла в новую семью моего отца, о которой ранее и не предполагала. Детей было четверо: мы с сестрой и две девоч -

ки младше меня на два и семь лет. Вторая жена моего отца Лариса Васильевна старалась одинаково относиться ко всем детям. Жили мы дружно, и до сих пор любим друг друга и общаемся, как родные.

Блокада, смерть матери и вход в другую семью, несомненного, оказали сильное влияние на формирование моего характера, придав ему черты самостоятельности, ответственности и, я бы сказала, зрелости. Дети блокадного Ленинграда, вообще, выросли очень быстро.

Три военных года в г. Йошкар-Ола, и вот, наконец, вечером 8 мая 1945 г. грузимся вместе со всеми работниками ГОИ в эшелон и отправляемся в Ленинград. В 6 часов утра 9 мая на какой-то станции слышим о капитуляции Германии, подписанной в Берлине. Наконец, ПОБЕДА!

В Ленинграде временно размещаемся в одной из лабораторий ГОИ, а потом нам дают трехкомнатную квартиру в доме на ул. Пестеля, на котором воздвигнута доска в честь героических защитников полуострова Ханко. Из большого многоэтажного дома была восстановлена только часть, которая выходила на улицу, где на втором этаже и была наша квартира. Остальная часть дома достраивалась пленными немцами. Лариса Васильевна часто посылала нас, детей, отнести им хлеба, а иногда зазывала кого-нибудь в квартиру и кормила. Ненависти к недавним врагам у нас не было. Была только жалость.

Училась я в средней школе N 192 на ул. Моховой. Раньше здание школы и связанное с ней переходом здание театра юных зрителей принадлежали Тенишевскому училищу, где учились дети петербургской знати. Традиции в школе сохранялись, и уровень обучения был высоким. Например, в 9 классе нам преподавали экспериментальный курс педагогики и психологии, что мне впоследствии в жизни очень пригодилось.

После окончания школы в 1948 г. и успешной сдачи вступительных экзаменов я по конкурсу была зачислена на физический факультет ЛГУ. При выборе узкой специальности на 3-м курсе я остановилась на оптике. А тут нам объявили, что желающие могут записаться в группу астрофизиков (эта специализация в ЛГУ всегда была на матмехе), и будут слушать лекции и сдавать зачеты по двум специальностям: оптике и астрофизике. Таких смельчаков, желающих одновременно заниматься по двум специальностям, нашлось пять человек и я в том числе.

Группа была дружной и активной. В астрофизике стали известны Юра Меклер, работавший в Тель-Авиве и в США, и Саша Каплянский, работавший в Ленинграде и опубликовавший несколько работ по астрономии.

*Потребность образования лежит в каждом человеке; народ любит и ищет образования, как любит и ищет воздуха для дыхания.*

*Л.Н. Толстой*



Как и где у меня появился интерес к астрофизике? Как ни парадоксально, на Черном море в Алуште. А точнее, на пляже. Естественно, источником была популярная книжка по астрофизике Бориса Александровича Воронцова-Вельяминова.

Как я попала на пляж в Алуште? Дело в том, что Лариса Васильевна, жена Владимира Константиновича, считала возможным лето проводить на Черном море. После совещания по спектроскопии, которое проходило в Ялте и Симеизе на обсерватории в 1950 г., у родителей появилось много крымских знакомых. Меня с сестрой Ноной отправили в Крым в Алушту самостоятельно, пока у отца еще не начался отпуск. Это были первые послевоенные годы. Мы ехали в Крым первый раз после войны. Все было интересно. Познакомились в поезде со сверстниками крымчанами. Заговорили о выселении крымских татар, а парень и говорит:

- А я крымский татарин.

Мы удивляемся:

- Почему не выселили?

Отвечает:

-А выселяли не всех подряд. У нашей семьи заслуги перед Советской властью.

Убедил таки нас, что семьи татар, сражавшихся в Красной армии, не трогали.

Потом мы всей семьей, за исключением старшей сестры, несколько лет подряд ездили в Рабочий уголок, расположенный рядом с Алуштой. Летом делать нечего и хорошо читаются популярные книжки. А на третьем курсе уже надо было выбрать специализацию. Вот я времени даром и не теряла. А книжку-то, наверное, мне дал отец, который с детства сам мечтал об астрономии. Книжка была увлекательно написана, и она зародила во мне интерес к астрофизике. Интерес был усилен лекциями проф. Лебединского, которые он нам на физфаке читал факультативно.

Итак, я в группе астрофизиков слушаю курсы астрономии, практической и теоретической



астрофизики. Лекции Олега Александровича Мельникова очень интересны и свидетельствуют о его широчайшем кругозоре. Лекции Виктора Викторовича Соболева завораживают железной логикой и четким описанием физических процессов в различных объектах вселенной. Лекции Виталия Герасимовича Горбацкого менее информативны для нас, но тем не менее интересны. А вот лекции Татеоса Артемьевича Агекяна мы, физики, не любили, так как они носили чисто описательный характер, а мы жаждали исследований взаимосвязи явлений и их физической сущности.

На преддипломную практику О. А. Мельников, будучи руководителем наших дипломных, послал меня и Изольду Александровну Смирнову к Мстиславу Николаевичу Гневышеву под Кисловодск на высокогорную солнечную станцию. Там я впервые окунулась в жизнь маленькой обсерватории и на всю жизнь сохранила приятные воспоминания.

Дипломную работу по заданию О.А. Мельникова я выполняла в лаборатории молекулярной спектроскопии физфака под непосредственным руководством сотрудницы этой лаборатории Татьяны Сергеевны Мейстер. Задача состояла в исследовании тонкой структуры линии водорода  $H_{\alpha}$ . Для этого с помощью собственноручно сделанного и отъюстированного мною эталона Фабри-Перо надо было получить изображения этой линии с высоким разрешением и профотометрировать их. Источником света служил газовый разряд. Пришлось освоить процесс алюминирования оптических поверхностей и работу на вакуумной установке, не считая методики фотометрирования снимков и принципов работы эталона Фабри-Перо.

Предварительное распределение мы с Изольдой получили в Подмоскowie в Институт спектроскопии. Но перед распределением мне позвонил Петр Павлович Добронравин и попросил приехать в Пулковку для переговоров. Там в лаборатории Крымской астрофизической обсерватории (КраО), которая тогда существовала при Пулковской обсерватории, и состоялся разговор. Предложение попасть на работу в КраО было заманчивым. Я долго думала, советовалась. Севченко, отец моей сокурсницы Нели Севченко, будущий ректор Минского университета, обсуждая мой выбор места работы, обратил мое внимание на то, что КраО - организация молодая, недавно созданная, и молодого специалиста, попавшего в такую организацию, ждет интересная и продуктивная работа. Пожалуй, это было последней каплей в моих размышлениях, и я дала согласие на работу в КраО. Как потом я узнала, представителем обсерватории на распределении немало трудов было положено на то, чтобы отбить меня от предварительного распределения в Подмоскowie.

В качестве аргумента было высказано мнение, что дочь бывшего юнкера не может работать в засекреченном институте. Этот довод стал решающим, и меня распределили на работу в КраО. Как я узнала по приезду в обсерваторию, распределение было в аспирантуру КраО. Пришлось готовиться к экзаменам, которые я успешно сдала, и осенью 1953 г. была зачислена в аспирантуру.

В эту же осень из ЛГУ в КраО пришло несколько молодых специалистов. Трое закончили астрономическое отделение матмеха ЛГУ и получили направление в обсерваторию. В аспирантуру поступили Александр Алексеевич Боярчук и Роберт Назифович Ихсанов, на работу был принят Дмитрий Николаевич Рачковский. Все четверо впоследствии защитили докторские диссертации по астрофизике, а А.А. Боярчук стал академиком и директором Института астрономии АН РФ.

Я сразу стала задумываться над направлением моих возможных работ в астрофизике, которое мне было бы по душе. Звездные дали не тянули меня. Они казались мне фантастичными. Еще в университете я интересовалась физикой атмосферы Земли и геофизикой, посещала семинары соответствующих кафедр. Хотелось заниматься той областью астрофизики, которая ближе к обеспечению жизни человека на Земле, например, телами солнечной системы. Но удалось мне это сделать лишь в процессе многолетней работы после защиты кандидатской диссертации и выхода на самостоятельную постановку научных задач. А тогда, в начале моей работы в КраО, попала я в звездный отдел, и пришлось мне много лет заниматься исследованиями звезд различных типов.

Единственным утешением было то, что руководителем моим был Владимир Борисович Никонов, всю свою жизнь посвятивший внедрению в практику астрофизических исследований новых приборов, разрабатываемых нашей промышленностью. Мы с ним нашли общий язык. Я полностью положила на его опыт и знания. Идея сослужить службу астрофизикам и показать им преимущества новой фотоэлектронной техники, применяемой для наблюдений астрономических объектов, мне, как физику, очень импонировала.

*Продолжение следует...*

**В.В.Прокофьева-Михайловская, доктор физико-математических наук, сотрудник Крымской астрофизической обсерватории.**

Раздел «Зарождение интереса к астрономии и астрофизике» впервые был опубликован на [сайте](#) журнала «Школа Юного Вечного». Существенно дополненная версия этого раздела, а так же продолжение автобиографического рассказа было написано специально для журнала «Небосвод»

## Наблюдения серебристых облаков летом 2015 года



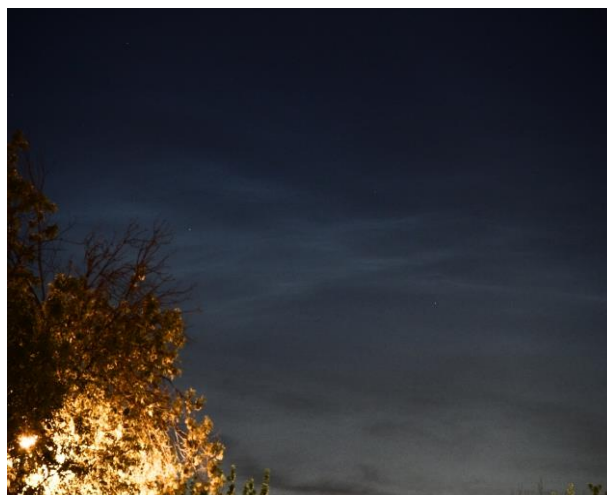
**1 июня 2015 года мне удалось наблюдать первые серебристые облака лета 2015 г.**

К слову, в мае я уже несколько раз пробовал их наблюдать, но небо было закрыто тропосферной облачностью. Удалось их сфотографировать в период с 22:45 до 23:50, когда ждал прояснения на небе - в сильной облачности - на противоположной стороне света, чтобы сфотографировать красивое астрономическое явление - соединение Луны и Сатурна.



Двигались серебристые облака быстро - в начале наблюдения - с чёткой, неразмытой, формой - они были расположены преимущественно над северной частью неба, до высоты примерно 30

градусов над горизонтом, но с каждой минутой всё больше смещались к западу, где потеряли яркость и очерченность, накрыв собой сектор неба, где в то время находилась планета Венера, пока совсем не исчезли из моего поля зрения.



Добавлю, что во время наблюдения дул довольно сильный холодный северный ветер, и поэтому некоторые из фотографий получились не совсем чёткими, но информативно (о форме и размере серебристых облаков) пригодным. В бинокль БГШ 2,3х40 структура серебристых облаков была очень хорошо видна. Замечу, что

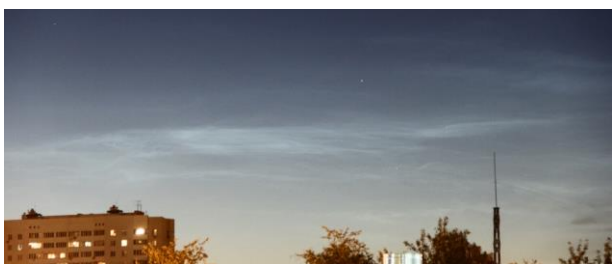


это всего третий раз в моей жизни, когда я наблюдал серебристые облака, поэтому ещё не набрался достаточного опыта для того, чтобы подробно и детально охарактеризовать форму и размер данных облаков.

**Фотоотчёт моего второго по счёту в 2015 году наблюдения серебристых облаков - над г. Королёвом МО, 02.06.2015.**



Во время моего наблюдения серебристых облаков 02.06.2015 (с 23:08 до 23:50) заметил, что форма их была не такая разнообразная, как 01.06.15, и виднелись они примерно не выше 10 градусов над северной частью горизонта, хотя были хорошо заметны на фоне сумеречно-го - на момент наблюдения - сегмента неба.



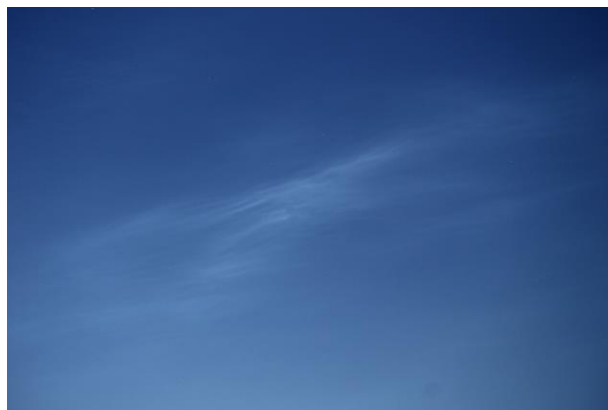
С 23:08 до 23:25 облака были видны только в виде неяркой серебристой дымки, а по форме - преимущественно флёр, с небольшим количеством полос.



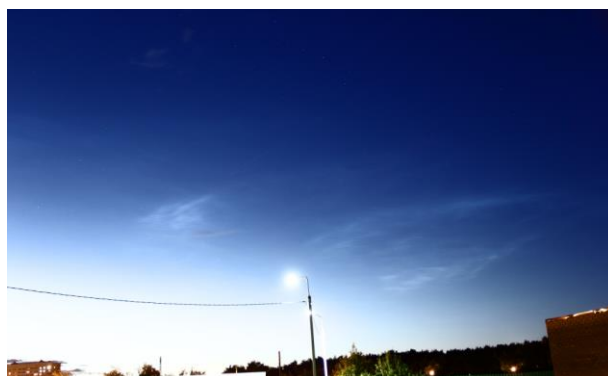
Однако, после 23:25 яркость облаков заметно

увеличилась, они стали занимать большую площадь на небе, нежели до этого времени, а в их морфологических формах появились струи и одно значительное по размеру завихрение.

**Мой фотоотчёт наблюдения с 22:30 до 23:30 серебристых облаков 5 июня 2015 года, над г. Королёвом.**



Кратко охарактеризую изменения форм и направление распространения по небу данных облаков в вышеуказанный период времени. В начале наблюдения, ещё на фоне вечерней зари, хорошо были заметны на северо-северо-востоке несколько ярких полос серебристых облаков в форме флёра.



С течением времени, когда более стемнело, стало видно, что в них появились гребни и струи, а также флёр стал заметен уже по всему сумеречному сегменту (но более тусклый), до высоты примерно 20 градусов над линией горизонта.





К 23:20 яркость всех серебристых облаков уменьшилась, кроме нескольких полос над самым горизонтом, в северном направлении, но это уже являлось слабой мотивацией для дальнейшего наблюдения в довольно прохладный для июньской погоды вечер.

**С 23:55 16 июня 2015 года до 00:20 17 июня 2015 года наблюдал серебристые облака, в г. Королёве МО. (см. фотографию выше).**

В течение всего периода наблюдения были видны серебристые облака в двух областях сумеречного сегмента неба.



Первая область серебристых облаков - яркостью 3 балла - находилась в северной части неба, на высоте примерно до 5 градусов над горизонтом. Морфологическими формами дан-

ной области С0 являлись струи и гребешки, что при рассмотрении в бинокль БГШ 2,3x40 выглядело впечатляюще.



Вторая область серебристых облаков находилась в северо-западной части неба, на высоте до 30 градусов над горизонтом, яркостью около 2 баллов. У данных серебристых облаков морфологические формы были, в основном, флёр и полосы, с несколькими завихрениями.

**Филипп Романов, любитель астрономии, г. Королёв**

Специально для журнала «Небосвод»



# МКС и её наблюдения



## Пару слов о МКС

Международная космическая станция, сокращённо - МКС (International Space Station) — пилотируемая орбитальная станция, используемая как многоцелевой космический исследовательский комплекс. МКС, как таковая, является одним из самых больших ИСЗ, созданных человеком. Прежде, чем рассказать о её наблюдениях, я коротко опишу её характеристики.

В основу устройства станции заложен модульный принцип. Сборка МКС происходит путём последовательного добавления к комплексу очередного модуля или блока, который соединяется с уже имеющимися на орбите.

По состоянию на 2013 год в состав МКС входит 14 основных модулей: российские — «Заря», «Звезда», «Пирс», «Поиск», «Рассвет»; американские — «Юнити», «Дестини», «Квест», «Транквилити», «Купола», «Леонардо», «Гармония», европейский — «Колумбус» и японский — «Кибо».

Отсчет начала строительства МКС можно считать 20 ноября 1998 года, когда Россия запустила первый элемент МКС - функционально-грузовой блок «Заря», который был выведен на орбиту ракетой Протон-К (ФГБ).

В последующие годы размер МКС постепенно увеличивался путем доставки остальных модулей, которая осуществлялась, в том числе, и американскими шаттлами МТКК (многоцветный транспортный космический корабль).

После катастрофы «Колумбии» было сокращено с трёх до двух количество членов долговременных экипажей МКС. Это было связано с тем, что снабжение станции материалами, необходимыми для жизнедеятельности экипажа, осуществлялось только российскими грузовыми кораблями «Прогресс». По этой же причине было временно приостановлено расширение станции новыми блоками.

26 июля 2005 года полёты шаттлов возобновились успешным стартом шаттла «Дискавери». До конца эксплуатации шаттлов, намеченном на 2010 год, планировалось совершить 17 полётов. В ходе этих экспедиций на МКС было доставлено оборудование и модули, необходимые как для достройки станции, так и для модернизации части научного оборудования, в частности — канадского манипулятора.

В 2011 году, чуть позже запланированного срока, были завершены полёты многоцветных кораблей типа «Космический челнок».

22 мая 2012 года с космодрома на мысе Канаверал была запущена ракета-носитель «Falcon 9» с частным космическим грузовым кораблём «Dragon». Это первый в истории испытательный полёт к Международной космической станции частного космического корабля.

25 мая 2012 года КК «Dragon» стал первым аппаратом коммерческого назначения, состыковавшимся с МКС.

18 сентября 2013 года впервые сблизился с МКС и был пристыкован частный автоматический грузовой космический корабль снабжения «Сигнус».

В 2017 году к МКС планируется пристыковать российский 25-тонный многофункциональный лабораторный модуль (МЛМ) «Наука». Он станет на место модуля «Пирс», который будет отстыкован и затоплен. Помимо прочего, новый российский модуль полностью возьмёт на себя функции «Пирса».

Единственным источником электрической энергии для МКС является Солнце, свет которого солнечные батареи станции преобразуют в электроэнергию.

Передача телеметрии и обмен научными данными между станцией и Центром управления полётом осуществляется с помощью радиосвязи. Кроме того, средства радиосвязи используются во время операций по сближению и стыковке, их применяют для аудио- и видеосвязи между членами экипажа и с находящимися на Земле специалистами по управлению полётом, а также родными и близкими космонавтов. Таким образом, МКС оборудована внутренними и внешними многоцелевыми коммуникационными системами.

Высота орбиты МКС постоянно изменяется. За счёт трения о разрежённую атмосферу происходит постепенное торможение и потеря высоты. Все приходящие корабли помогают набрать высоту за счёт своих двигателей. В первые годы существования станции ограничивались компенсацией снижения. В последнее же время высоту орбиты неуклонно увеличивают.

### Наблюдения

Размеры станции достаточны для её наблюдения невооружённым глазом с поверхности Земли. МКС наблюдается как достаточно яркая звезда, довольно быстро идущая по небу приблизительно с запада на восток.

В зависимости от точки наблюдения, максимальная величина её блеска может принимать значения от 4<sup>m</sup> до 1<sup>m</sup>. Иногда можно увидеть и наиболее яркие вспышки, то есть плавное возрастание блеска вплоть до -8<sup>m</sup> за счет отражения солнечно-

го света панелями солнечной батареи и другими частями станции. На сайте <http://www.heavens-above.com> все желающие всегда могут узнать расписание пролётов МКС над определённым населённым пунктом планеты. Зайдя на страницу сайта, посвящённую МКС, и введя латиницей название интересующего города, можно получить точное время и графическое изображение траектории полёта станции над ним на ближайшие дни.

Поскольку МКС очень яркая, то её иногда можно увидеть и днём, если точно знать куда смотреть. Ваш покорный слуга, автор данной статьи, неоднократно видел МКС в дневное время, в том числе, в самый разгар дня. Это было несколько лет назад. Один раз повезло даже зафиксировать яркую вспышку МКС на фоне голубого неба почти в полдень. Наблюдения тогда проводились осенью.

Но рассчитать фазовые углы (зеркала) для вспышки МКС практически невозможно, это связано с тем, что станция постоянно меняет свою ориентацию.

Периодически можно наблюдать транзит МКС на фоне Солнца и Луны. Но при наблюдении МКС на фоне Солнца обязательно нужно использовать тёмный солнечный фильтр!

Поскольку размеры станции на сегодняшний день очень большие, то с Земли видимый угловой размер станции около зенита достигает порядка 60 угловых секунд, что больше максимального углового размера Юпитера 45" и сопоставимо с максимальным угловым размером Венеры.

Следовательно, даже при наблюдении в полевой бинокль или небольшой телескоп можно легко заметить небольшое по размеру очертание МКС (её форму) в виде панелей солнечных батарей и отдельных модулей.

При фотографировании МКС неподвижной камерой можно получить яркий трек на фоне звёзд.

Недавно, 23 июля сего года, к МКС пристыковался очередной ТПК «Союз ТМА-17М», который доставил на станцию российского космонавта Олега Кононенко, японца Юи Кимия и американца Линдгрена Челла. Пролет «Союза» можно было наблюдать утром позади МКС. Корабль выглядел тусклее МКС, что обусловлено его малыми размерами и тёмной, по сравнению со станцией, окраской поверхности корабля.

*Чистого Вам неба и успешных наблюдений!*

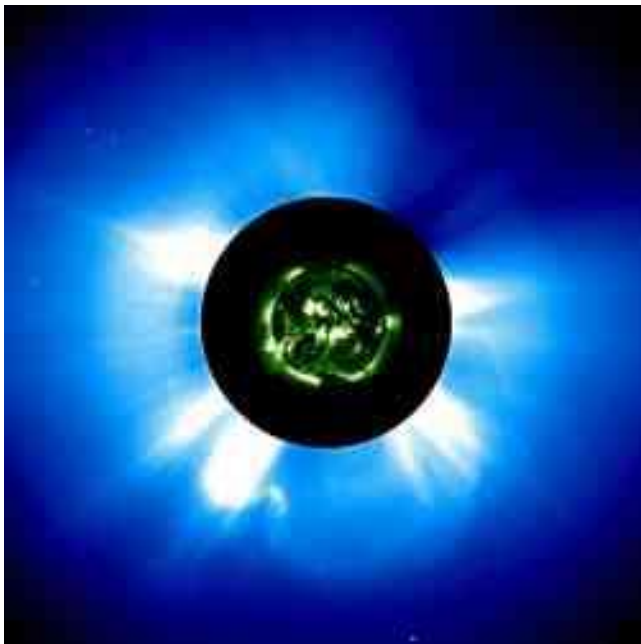
**Александр Репной, любитель астрономии, Украина**

Специально для журнала «Небосвод»



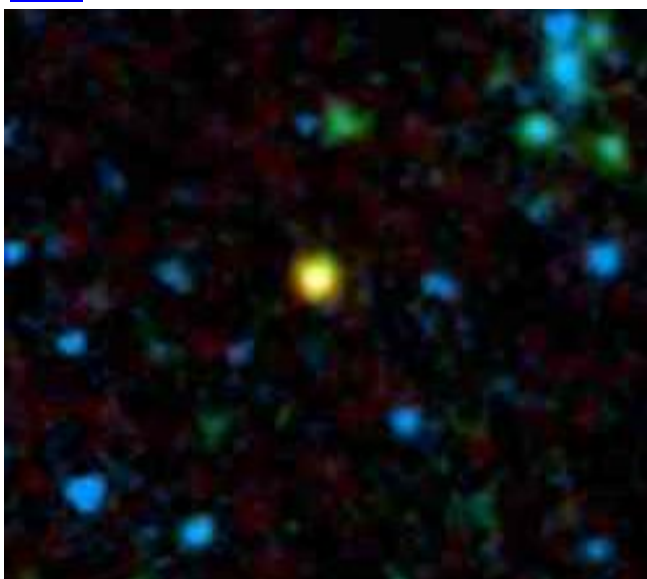
## Мир астрономии десятилетие назад

**Новые вспышки на Солнце. Фото: ESA/NASA**



Август 3, 2005 - Астрономы из Европейского Космического Агентства наблюдали целый жизненный цикл солнечной вспышки, используя для этого спутник SOHO и космический корабль Cluster. SOHO обнаружил большую солнечную вспышку на Солнце, и следующий за ней корональный выброс, направившийся в сторону Земли. Ученые исследуют изменения таких выбросов, по мере того, как они движутся от Солнца к Земле. При помощи Cluster изучаются изменения в магнитном поле при воздействии на него корональных выбросов.

**«Спитцер» видит скрытые черные дыры. Фото: NASA**



Август 4, 2005 – Космический телескоп NASA «Спитцер» проник сквозь стены галактической пыли, чтобы обнаружить супермассивные черные дыры в квазарах. Собственно, квазары и есть супермассивные черные дыры, окутанные пылевыми облака-

ми. Некоторые квазары видны в телескопы в оптическом диапазоне, но многие из них скрыты за слоем газа и пыли, поэтому могут наблюдаться в инфракрасном свете, рентгене и других участках электромагнитного спектра, которым не преграда слой такой космической пыли. Изучая небо в рентгеновских лучах, астрономы из Оксфордского университета обнаружили еще 21 квазар на небольшом участке неба, где они никогда не смогли бы увидеть их при помощи оптических телескопов. Всего на сегодняшний день известно более 5000 квазаров. Телескоп «Спитцер» поможет астрономам раскрыть многие тайны Вселенной.

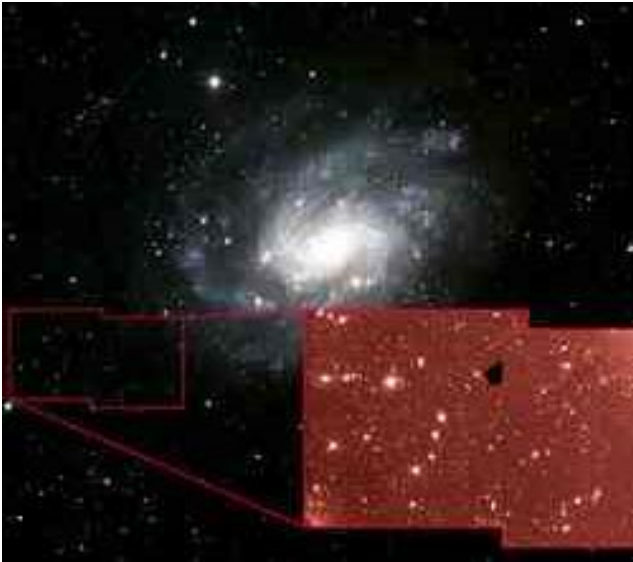


**Таинственные полярные сияния Сатурна. Фото: NASA/JPL/ University of Colorado**

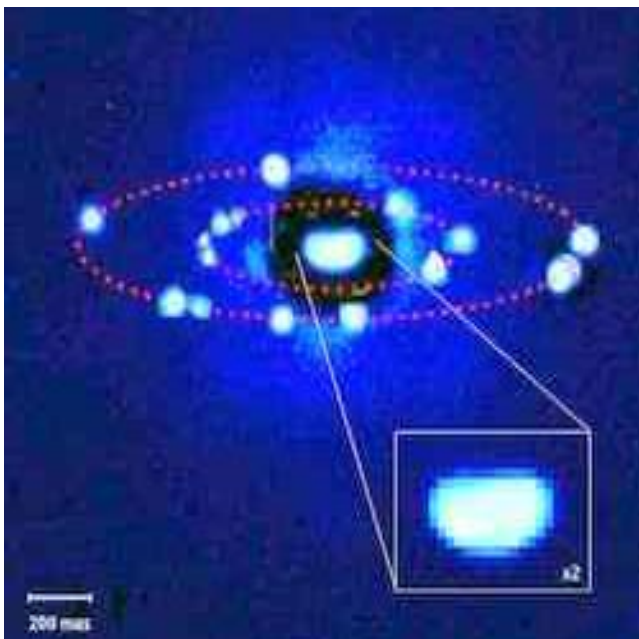
Август 5, 2005 - Земля - не единственное место, где видны северные сияния. Космический корабль NASA «Кассини» получил ультрафиолетовое изображение Сатурна, которое показывает, что южный полюс планеты обладает кольцеобразным свечением. На этом снимке в ложных цветах, синий цвет сияния создан газообразным водородом, возбужденным электронной бомбардировкой. Оранжевый цвет показывает отраженный солнечный свет. Другое фото, полученное через час, показывает, как быстро меняется форма этого полярного сияния.

**Галактики по размерам в 2 раза больше, чем думали ранее. Фото: AAO-David Malin/Gemini**

Август 11, 2005 - Галактики значительно больше, чем они видны в большинство телескопов. Астрономы, работающие на обсерватории Gemini (Гавайи) обнаружили звезды, связанные с галактикой NGC 300 на расстоянии в два раза большем, принятый радиус галактики до настоящего времени.



Эти старые, тусклые звезды ярко светились миллиарды лет тому назад, но теперь требуется очень мощный телескоп, чтобы можно было увидеть их. И если NGC 300 в два раза больше прежних оценок, то наш собственный Млечный Путь может иметь размеры, достигающие 200000 световых лет. До настоящего времени считалось, что диаметр Млечного Пути 100000 световых лет.



#### Астероид 87 Sylvia оказался тройным. Фото: ESO

Август 11, 2005 - Астрономы из США и Франции обнаружили астероид с двумя небольшими лунами. Астероид 87 Sylvia (Сильвия) был известен с 1866 года. В 2001 году астрономы обнаружили около него спутник, и астероид стал считаться двойным. Открытие второй луны стало полным сюрпризом. Это открытие было сделано на Европейской Южной Обсерватории на телескопе VLT с диаметром зеркала 8,2 метра во время изучения движения по орбите первой луны. Эти луны позволили астрономам оценить массу астероида 87 Sylvia. Плотность астероида оказалась всего на 20% выше, чем у воды. Вероятно, астероид является кучей более мелких камней с пустым пространством между ними, а не единым целым. Орбиты новых спутников астероида почти круговые, и лежат в одной плоскости, а обращаются

луны в одном направлении. Среднее расстояние до ближайшего спутника - Рема - составляет 710 км. Его поперечник составляет всего лишь 7 км, а период обращения его - 33 часа. Радиус орбиты второго спутника - Ромула - составляет 1360 километров, диаметр - 18 км, а период обращения - 87,6 часа. Материнский астероид быстро вращается, и делает один оборот за 5 часов 11 минут. Этот факт говорит о том, что спутники астероида примкнули к нему всего несколько десятков тысяч лет назад



#### Новый взгляд на Млечный Путь. Фото: NASA/JPL-Caltech/R

Август 16, 2005 – Космический телескоп агентства NASA «Спитцер» позволил астрономам пересмотреть взгляды на строение Нашей Галактики (Млечного Пути). Косвенными методами, т.к. нельзя увидеть Млечный Путь со стороны, по данным «Спитцера» ученые создали примерный образ Нашей Галактики, как если бы она была видна с расстояния несколько сот тысяч световых лет. Результат можно видеть на изображении. Похоже, что форма Млечного Пути является более сложной, чем простая спираль. В центральной части галактики, по-видимому, имеется центральная полоса, которая пересекает центр нашей звездной системы и имеет длину приблизительно 27000 световых лет. К наблюдению на Земле эта полоса повернута под углом 45 градусов. На изображении положения Солнца в Галактике помечено стрелкой.

Полная подборка переводов астросообщений 2005 года имеется в книге [«Астрономические хроники: 2005 год»](#)

**Александр Козловский**, журнал «Небосвод»  
Перевод текстов осуществлялся в 2005 году с любезного разрешения Фразера Кейна (Fraser Cain) из Канады – автора сайта «Вселенная Сегодня» ([Universe Today](#))

Впервые опубликовано в рассылке сайта [«Галактика»](#)  
(сайт создан совместно с А. Кременчуцким)



# Кольцеобразное солнечное затмение 26 февраля 2017 года

13:00 UT

## Annular Solar Eclipse of 2017 Feb 26

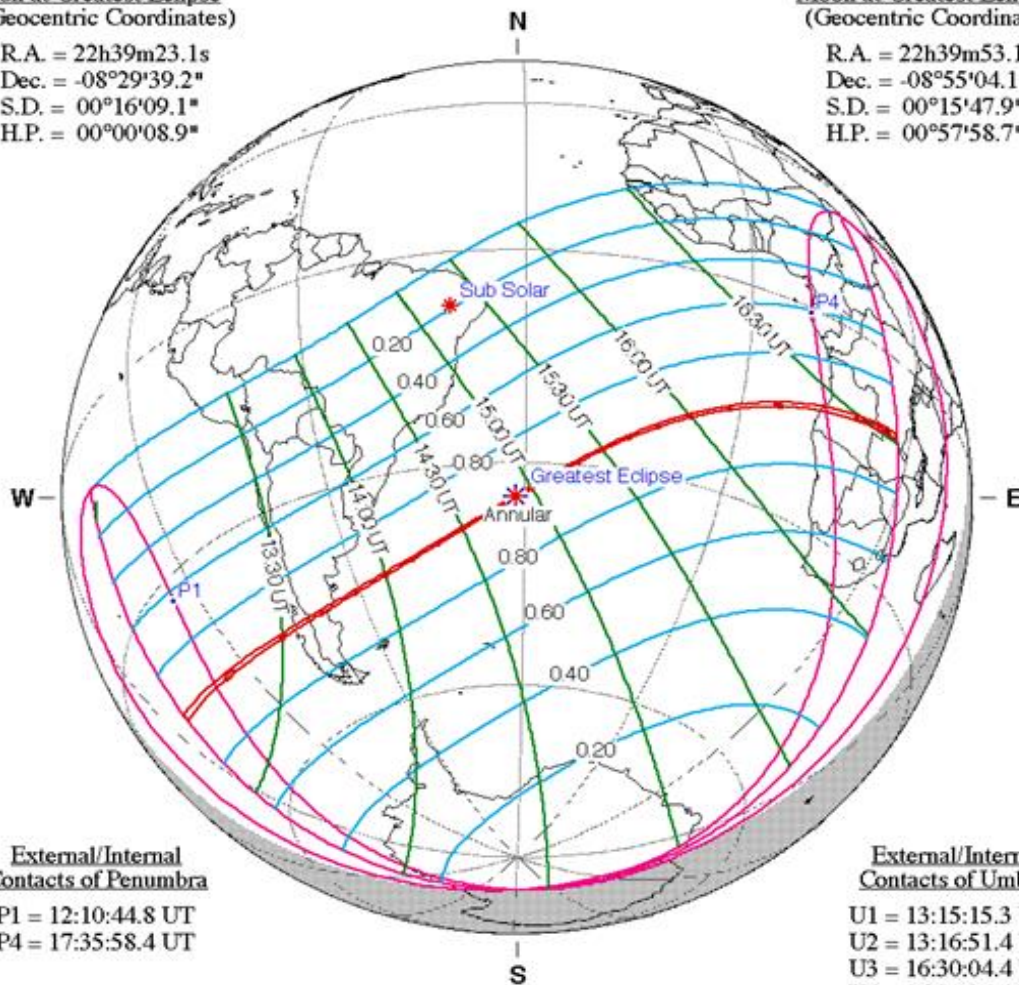
Geocentric Conjunction = 14:38:42.9 UT    J.D. = 2457811.110218  
 Greatest Eclipse = 14:53:21.4 UT    J.D. = 2457811.120387  
 Eclipse Magnitude = 0.9922    Gamma = -0.4578  
 Saros Series = 140    Member = 29 of 71

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

R.A. = 22h39m23.1s  
 Dec. = -08°29'39.2"  
 S.D. = 00°16'09.1"  
 H.P. = 00°00'08.9"

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

R.A. = 22h39m53.1s  
 Dec. = -08°55'04.1"  
 S.D. = 00°15'47.9"  
 H.P. = 00°57'58.7"



**External/Internal**  
**Contacts of Penumbra**

P1 = 12:10:44.8 UT  
 P4 = 17:35:58.4 UT

**External/Internal**  
**Contacts of Umbra**

U1 = 13:15:15.3 UT  
 U2 = 13:16:51.4 UT  
 U3 = 16:30:04.4 UT  
 U4 = 16:31:34.4 UT

**Local Circumstances at Greatest Eclipse**

Lat. = 34°40.9'S    Sun Alt. = 62.6°  
 Long. = 031°10.7'W    Sun Azm. = 340.5°  
 Path Width = 30.6 km    Duration = 00m44.0s

**Ephemeris & Constants**

Eph. = Newcomb/ILE  
 $\Delta T = 73.8$  s  
 k1 = 0.2724880  
 k2 = 0.2722810  
 $\Delta b = 0.0''$      $\Delta l = 0.0''$

**Geocentric Libration**  
(Optical + Physical)

l = -5.07°  
 b = 0.53°  
 c = -23.47°

Brown Lun. No. = 1165



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



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

- 1 августа - Венера, Юпитер и Регул (альфа Льва) сближаются в секторе 7 градусов,
- 2 августа - Сатурн в стоянии с переходом от пятного к прямому движению,
- 2 августа - астероид Лето в противостоянии с Солнцем,
- 2 августа - астероид Веста проходит в 11 градусах южнее Урана,
- 5 августа - покрытие Луной ( $\Phi = 0,69$ ) планеты Уран при видимости в Южной Америке и Антарктиде,
- 6 августа - Меркурий проходит в 8 градусах севернее Венеры,
- 7 августа - Меркурий проходит в 0,5 гр. севернее Юпитера,
- 7 августа - Меркурий проходит в 0,88 гр. севернее звезды Регул, 8 августа - Меркурий, Юпитер и Регул сближаются до 1 градуса,
- 9 августа - покрытие Луной ( $\Phi = 0,3$ ) звезды Альдебаран при видимости на всей территории России и СНГ,
- 11 августа - Юпитер проходит в 0,4 гр. севернее звезды Регул,
- 13 августа - метеорный поток Персеиды достигает максимума действия (зенитное часовое число - ZHR - 100),
- 15 августа - Венера (максимальный видимый диаметр 58 угл. сек.) вступает в нижнее соединение с Солнцем и сближается с Землей до 0,288 а.е.,

16 августа - астероид Лютеция в противостоянии с Солнцем,

18 августа - метеорный поток каппа-Цигниды достигает максимума действия (зенитное часовое число - ZHR - 3),

20 августа - Марс проходит в 0,5 гр. южнее звездного скопления Ясли (M44),

24 августа - начало утренней видимости Венеры,

26 августа - покрытие Луной ( $\Phi = 0,89$ ) звезды ро Стрельца,

27 августа - долгопериодические переменные звезды R Льва (5m) и xi Лебедея (4m) близ максимума блеска,

27 августа - Юпитер в соединении с Солнцем,

31 августа - метеорный поток альфа-Ауригиды достигает максимума действия (зенитное часовое число - ZHR - 5).

**Обзорное путешествие по звездному небу августа** в журнале [«Небосвод» за август 2009 года.](#)

Солнце движется по созвездию Рака до 10 августа, а затем переходит в созвездие Льва и остается в нем до конца месяца. Склонение дневного светила, по сравнению с первыми двумя летними месяцами уменьшается с каждым днем все быстрее. Как следствие, также быстро уменьшается продолжительность дня: с 15 часов 59 минут в начале месяца до 13 часов 52 минут к концу описываемого периода (более двух часов). Эти данные справедливы для **широты Москвы**, где полуденная высота Солнца за месяц уменьшится с 52 до 42 градусов. Для наблюдений Солнца август - один из самых благоприятных



месяцев в северном полушарии Земли. Наблюдения пятен и других образований на поверхности дневного светила можно проводить в телескоп или бинокль и даже невооруженным глазом (если пятна достаточно крупные). **Визуальное изучение Солнца в телескоп или другие оптические приборы нужно проводить (!) с применением фильтра.**

**Луна начнет движение** по августовскому небу в созвездии Козерога в фазе полнолуния. 2 августа яркий лунный диск посетит созвездие Водолея, сблизившись здесь с Нептуном при фазе 0,93. 3 августа ночное светило, наблюдаясь невысоко над горизонтом в течение ночи, перейдет в созвездие Рыб, по которому совершит трехдневное путешествие. Высота Луны над горизонтом будет расти день ото дня, а 5 августа она достигнет Урана и покроет его при фазе 0,69 при видимости в Южной Америке. Перейдя в созвездие Овна, лунный овал примет фазу первой четверти утром 7 августа, и уже полудиском, превращающимся в серп устремится к границе созвездия Тельца. Здесь 8 августа Луна пройдет южнее Плеяд, а 9 августа покроет очередной раз Альдебаран при видимости на всей территории страны (частично на дневном небе). 10 августа тающий серп посетит созвездие Ориона, красуясь на фоне утренних сумерек в восточной части неба, а после полночи 11 августа перейдет в созвездие Близнецов при фазе 0,13. На следующий день тонкий старый месяц перейдет в созвездие Рака, где 13 августа сблизится с Марсом при фазе 0,02. Приняв фазу новолуния у границы созвездия Рака и Льва 14 августа, Луна перейдет на вечернее небо, сблизившись с Венерой в самой малой фазе. На следующий день молодой месяц вступит в соединение с Регулумом и Юпитером при фазе 0,01, а затем побывает в созвездии Секстанта, чтобы вновь выйти на просторы созвездия Льва. 16 августа растущий серп при фазе 0,04 сблизится с Меркурием, а 17 августа перейдет в созвездие Девы, увеличив фазу до 0,1. К полуночи 20 августа Луна сблизится со Спикой при фазе 0,24, а на следующий день покинет владения Девы при фазе 0,33. В созвездии Весов 22 августа наступит фаза первой четверти, при которой лунный полудиск сблизится с Сатурном, наблюдаясь низко над горизонтом в вечернее время. 23 августа лунный овал посетит созвездие Скорпиона, и в этот же день перейдет в созвездие Змееносца, продолжая увеличивать фазу. С 25 по 27 августа яркая Луна совершит путешествие по созвездию Стрельца, и выйдет на просторы созвездия Козерога при фазе около 0,9. Потратив два дня на преодоление этого созвездия почти полный лунный диск 29 августа перейдет в созвездие Водолея, где примет фазу полнолуния и вторично за месяц сблизится с Нептуном 30 августа. В конце этого дня яркая Луна достигнет созвездия Рыб, где и закончит свой путь по летнему небу при фазе 0,93.

#### **Большие планеты Солнечной системы.**

**Меркурий** перемещается в одном направлении с Солнцем весь месяц. Планета до 23 августа движется по созвездию Льва, переходя затем в созвездие Девы. 7 августа быстрая планета сблизится с Регулумом до 0,88 гр., участвуя в сближении с Юпитером,

наблюдаясь на вечернем небе. Но для средних, а тем более северных широт, данная видимость далека от благоприятной, хотя элонгация к концу месяца возрастает до 26 градусов! Это весьма хорошая видимость для южного полушария Земли. Видимые размеры Меркурия за месяц увеличиваются от 5,0" до 6,5" с фазой, уменьшающейся от 0,95 до 0,64. Блеск планеты уменьшается от -1,1m до +0,1m. В телескоп в районах видимости можно наблюдать диск, превращающийся за месячный период в овал.

**Венера** движется попятно в созвездии Льва близ Регула, заканчивая вечернюю видимость даже в южных широтах. Элонгация Венеры уменьшается до 8 градусов к 15 августа, когда она вступает в соединение с Солнцем, переходя на утреннее небо. Приняв статус Утренней Звезды, планета уже через неделю может быть наблюдаема на фоне зари. Видимый диаметр планеты увеличивается до соединения от 52,1" до 58,2", а к концу месяца уменьшается до 52,0". Фаза меняется от 0,08 до 0,01 (к соединению), возрастая затем до 0,08 и блеске -4,4m - -4,0m - -4,4m. В телескоп можно наблюдать белый тонкий серп без деталей, а зоркие люди могут попытаться разглядеть его невооруженным глазом.

**Марс** перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Близнецов, 5 августа переходя в созвездие Рака. Планета наблюдается непродолжительное время у восточного горизонта на фоне утренней зари. Блеск планеты придерживается значения +1,4m, а видимый диаметр - около 4". В телескоп виден крошечный диск, замываемый атмосферными потоками.

**Юпитер** перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Льва, постепенно приближаясь к Регулуму (альфа Льва) и максимально сблизившись с ним до 0,4 гр. 11 августа. Кроме этого, Юпитер участвует в сближении с Венерой и Регулумом до 6 гр. 1 августа, а также - с Меркурием и Регулумом 8 августа при элонгации около 15 градусов. Газовый гигант находится на вечернем небе, но не виден из-за близости к Солнцу. Видимый диаметр самой большой планеты Солнечной системы постепенно уменьшается от 31,2" до 30,8" при блеске около -1,7m. 26 августа Юпитер пройдет соединение с Солнцем и перейдет на утреннее небо.

**Сатурн** движется попятно по созвездию Весов (недалеко от границы с созвездием Скорпиона), 2 августа меняя движение на прямое. Наблюдать Сатурн можно в вечернее время, а кульминирует он на высоте 16 градусов на широте Москвы. Блеск Сатурна уменьшается от 0,4m до 0,5m при видимом диаметре 17,3 - 16,5". В небольшой телескоп можно наблюдать детали поверхности, кольцо и спутник Титан. Видимые размеры кольца планеты составляют в среднем 40x16".

**Уран** (5,8m, 3,5") перемещается попятно по созвездию Рыб (близ звезды дзета Psc с блеском 5,1m). Планета наблюдается ночью и утром, увеличивая за месяц продолжительность видимости от 5 до 8 часов (в средних широтах). Уран, вращающийся «на боку», легко обнаруживается при помощи бинокля и

поисковых карт, а разглядеть диск Урана поможет телескоп от 80 мм в диаметре с увеличением более 80 крат и прозрачное небо. Невооруженным глазом планету можно увидеть в периоды новолуний на темном чистом небе, и такая возможность представится в середине месяца. Спутники Урана имеют блеск слабее 13m.



**Нептун** (7,8m, 2,4") движется попятно по созвездию Водолея между звездами лямбда Aqr (3,7m) и сигма Aqr (4,8m). Планету можно наблюдать всю ночь, т.к. в конце месяца она почти достигает противостояния. Наступает самый благоприятный период видимости Нептуна. Для его поисков понадобится бинокль и звездные карты в [КН на январь](#) или [Астрономическом календаре на 2015 год](#), а диск различим в телескоп от 100мм в диаметре с увеличением более 100 крат (при прозрачном небе). Невооруженным глазом планету возможно увидеть при исключительно благоприятных и особых условиях (в зените в областях особо темного неба) на грани видимости боковым зрением. Спутники Нептуна имеют блеск слабее 13m.

**Из комет** в августе расчетный блеск 11m могут превысить две кометы. Самая яркая - PANSTARRS (C/2014 Q1) - проделает на северном небе путь по созвездиям Секстанта, Гидры, Чаши и Центавра. Блеск кометы медленно снижается от 9m до 12m, не оправдав прогнозов на видимость невооруженным глазом. И хотя элонгация кометы постепенно увеличивается, условия видимости в северном полушарии Земли ухудшаются из-за уменьшения склонения небесной странницы. Самая «долгая» комета года Lovejoy (C/2014 Q2) перемещается к югу по созвездиям Дракона и Волопаса. Ее блеск за месяц уменьшается от 10m до 11m, а видно ее все темное время, т.к. хвостатая странница не заходит за горизонт до северных широт порядка 33 - 45 градусов. Подробные сведения о других кометах месяца (с картами и прогнозами блеска) имеются на <http://aerith.net/comet/weekly/current.html>, а результаты наблюдений - на <http://cometbase.net/>.

**Среди астероидов** самыми яркими в августе будут Веста (6,5m) и Церера (7,5m). Веста движется по созвездию Кита, а Церера - по созвездию Стрельца. Оба астероида видны на ночном небе. Карты путей этих и других астероидов (комет) даны в приложении к КН (файл mapkn082015.pdf). Сведения о покрытиях звезд астероидами на <http://asteroidoccultation.com/IndexAll.htm>.

**Из относительно ярких (до 8m фот.) долгопериодических переменных звезд** (наблюдаемых с территории России и СНГ) максимума блеска в этом месяце по данным AAVSO достигнут: T ERI (8,1m) 1 августа, R CET (8,1m) 2 августа, R TAU (8,6m) 3 августа, T GRU 8,6m 3 августа, T NYA (7,8m) 4 августа, U MIC 8,8m 8 августа, R COM (8,5m) 10 августа, S LAC 8,2m 11 августа, T AND (8,5m) 20 августа, W PEG (8,7m) 21 августа, R LYN (7,9m) 22 августа, Z CYG 8,7m 22 августа, U SER (8,5m) 26 августа, KHI CYG (5,2m) 27 августа, R LEO (5,8m) 27 августа, R AQL (6,1m) 29 августа.. Больше сведений на <http://www.aavso.org/>.

**Среди основных метеорных потоков** 12 августа в 8 часов по всемирному времени максимума достигнут Персеиды (ZHR= 5). Максимум активности метеорного потока каппа-Цигниды (созвездие Лебедя) наступит 18 августа (ZHR= 3), а 31 августа пика активности достигнут альфа-Ауригиды из созвездия Возничего. Для первых двух потоков Луна, в фазе близкой к новолунию, не помешает подсчету метеоров, а при наблюдениях третьего потока ночное светило будет засвечивать небо в виду полнолуния. Подробнее на <http://www.imo.net>

**Оперативные сведения о небесных телах и явлениях** имеются, например, на [Астрофоруме](#) и на форуме [Старлаб](#).

*Ясного неба и успешных наблюдений!*

Эфемериды планет, комет и астероидов, а также карты видимых путей по небесной сфере имеются в [Календаре наблюдателя № 07 за 2015 год](#)

**Александр Козловский,**  
Редактор и издатель журнала «Небосвод»  
[Ресурс журнала](#)



# Астротоп 100 России

Народный рейтинг астрокосмических сайтов

# КА ДАР

ОБСЕРВАТОРИЯ

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

Сделайте шаг к науке  
вместе с нами!

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

# АСТРОФЕСТ

## Два стрельца

Наедине  
с  
Космосом

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

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

# REALSKY

Астрономический online-журнал

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

ТЕЛЕСКОПЫ - НАША ПРОФЕССИЯ

# Звездочет

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

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

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



## большая вселенная

<http://www.biguniverse.ru>

# AstroКОТ

Планетарий  
Кабинет

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

## 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.

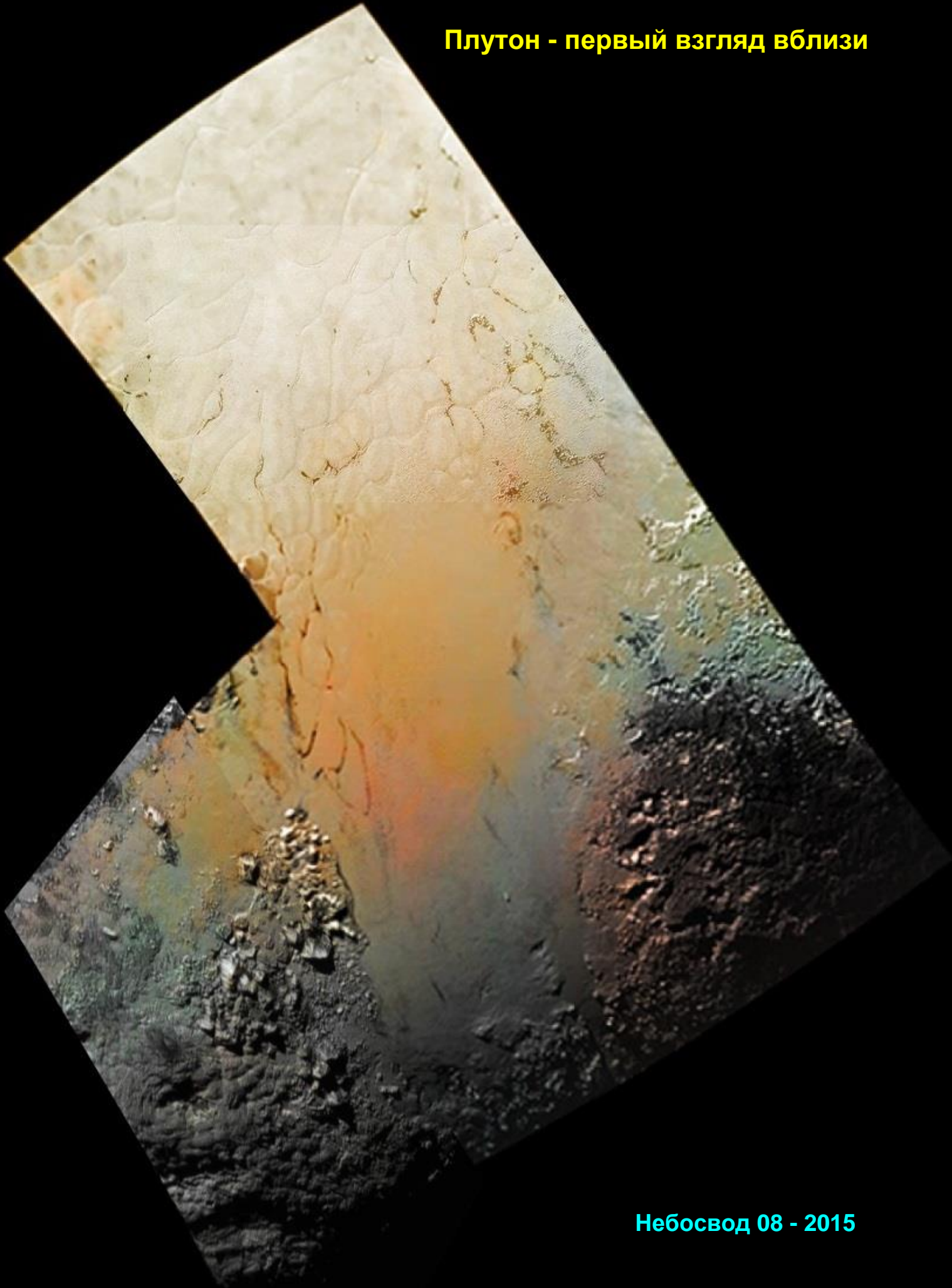
На электронный вариант в формате pdf можно подписаться (запросить все предыдущие номера) по e-mail редакции журнала [nebosvod\\_journal@mail.ru](mailto:nebosvod_journal@mail.ru) Тема сообщения - «Подписка на журнал «Небосвод».

Все номера можно скачать по ссылкам на 2 стр. обложки





**Плутон - первый взгляд вблизи**



**Небосвод 08 - 2015**