

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

# НЕБОСВОД



СТАТЬЯ НОМЕРА

## КАРЛИКИ ЗВЕЗДНОГО МИРА

В мире комет • Открытие любителями астрономии сверхновой-2008fe  
За мгновение до полной фазы потемнели облака!  
Астрономические зарисовки

9'08  
сентябрь





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



**Астрономический календарь на 2005 год (архив – 1,3 Мб)**

[http://www.astrogalaxy.ru/download/AstrK\\_2005.zip](http://www.astrogalaxy.ru/download/AstrK_2005.zip)

**Астрономический календарь на 2006 год (архив - 2 Мб)**

[http://images.astronet.ru/pubd/2006/04/15/0001213097/ak\\_2006.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2006/04/15/0001213097/ak_2006.zip)

**Астрономический календарь на 2007 год (архив - 2 Мб)**

[http://images.astronet.ru/pubd/2006/10/30/0001217237/ak\\_2007sen.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2006/10/30/0001217237/ak_2007sen.zip)

**Астрономический календарь на 2008 год (архив - 4,1 Мб)**

[http://images.astronet.ru/pubd/2007/12/03/0001224924/ak\\_2008big.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2007/12/03/0001224924/ak_2008big.zip)

**Солнечное затмение 29 марта 2006 года и его наблюдение (архив – 2,5 Мб)**

[http://images.astronet.ru/pubd/2005/11/05/0001209268/se\\_2006.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2005/11/05/0001209268/se_2006.zip)

**Солнечное затмение 1 августа 2008 года и его наблюдение (архив – 8,2 Мб)**

[http://images.astronet.ru/pubd/2008/01/08/0001225503/se\\_2008.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2008/01/08/0001225503/se_2008.zip)

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

[http://astrogalaxy.ru/download/komet\\_observing.zip](http://astrogalaxy.ru/download/komet_observing.zip)

**Астрономические хроники: 2004 год (архив - 10 Мб)**

<http://images.astronet.ru/pubd/2006/10/09/0001216763/news2004.pdf>

**Астрономические хроники: 2005 год (архив – 10 Мб)**

<http://images.astronet.ru/pubd/2006/10/09/0001216763/news2005.zip>

**Астрономические хроники: 2006 год (архив - 9,1 Мб)**

<http://images.astronet.ru/pubd/2007/01/01/0001219119/astrotimes2006.zip>

**Астрономические хроники: 2007 год (архив - 8,2 Мб)**

<http://images.astronet.ru/pubd/2008/01/02/0001225439/astronews2007.zip>

**Противостояния Марса (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 сентябрь 2008 года <http://images.astronet.ru/pubd/2008/06/29/0001228581/kn092008.zip>

КН на октябрь 2008 года <http://images.astronet.ru/pubd/2008/08/28/0001229320/kn102008.zip>

**Астрономическая Интернет-рассылка 'Астрономия для всех: небесный курьер'.**

(периодичность 2-3 раза в неделю: новости астрономии, обзор астрономических явлений недели).

Подписка здесь! [http://content.mail.ru/pages/p\\_19436.html](http://content.mail.ru/pages/p_19436.html)

Журнал «Земля и Вселенная» - издание для любителей астрономии с 43-летней историей  
<http://ziv.telescopes.ru>



«Астрономический Вестник»  
НЦ КА-ДАР - <http://www.ka-dar.ru/observ>  
Подписка принимается на [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 [www.vselennaya.kiev.ua](http://www.vselennaya.kiev.ua)  
<http://www.astronomy.ru/forum/ind>  
[ex.php/topic.40901.0.html](http://ex.php/topic.40901.0.html)

«Фото и Цифра» -  
все о цифровой  
фототехнике  
[www.supergorod.ru](http://www.supergorod.ru)

**Архивные файлы журнала «Небосвод»:**  
Номер 1 за 2006 год [http://astrogalaxy.ru/download/Nebosvod\\_1.zip](http://astrogalaxy.ru/download/Nebosvod_1.zip)  
Номер 2 за 2006 год [http://astrogalaxy.ru/download/Nebosvod\\_2.zip](http://astrogalaxy.ru/download/Nebosvod_2.zip)  
Номер 3 за 2006 год [http://images.astronet.ru/pubd/2006/11/29/0001218206/nebosvod\\_n3.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2006/11/29/0001218206/nebosvod_n3.zip)  
Номер 1 за 2007 год [http://images.astronet.ru/pubd/2007/01/07/0001220142/nebosvod\\_0107.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2007/01/07/0001220142/nebosvod_0107.zip)  
Номер 2 за 2007 год [http://images.astronet.ru/pubd/2007/02/01/0001220572/nb\\_0207.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2007/02/01/0001220572/nb_0207.zip)  
Номер 3 за 2007 год [http://images.astronet.ru/pubd/2007/02/15/0001220801/nb\\_0307.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2007/02/15/0001220801/nb_0307.zip)  
Номер 4 за 2007 год [http://images.astronet.ru/pubd/2007/03/28/0001221352/nb\\_0407.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2007/03/28/0001221352/nb_0407.zip)  
Номер 5 за 2007 год <http://images.astronet.ru/pubd/2007/05/07/0001221925/neb0507.zip>  
Номер 6 за 2007 год [http://images.astronet.ru/pubd/2007/05/30/0001222233/neb\\_0607.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2007/05/30/0001222233/neb_0607.zip)  
Номер 7 за 2007 год [http://images.astronet.ru/pubd/2007/06/25/0001222549/nb\\_0707.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2007/06/25/0001222549/nb_0707.zip)  
Номер 8 за 2007 год <http://images.astronet.ru/pubd/2007/07/26/0001222859/neb0807.zip>  
Номер 9 за 2007 год <http://images.astronet.ru/pubd/2007/08/23/0001223219/neb0907.zip>  
Номер 10 за 2007 год <http://images.astronet.ru/pubd/2007/09/25/0001223600/neb1007.zip>  
Номер 11 за 2007 год [http://images.astronet.ru/pubd/2007/10/30/0001224183/neb\\_1107sed.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2007/10/30/0001224183/neb_1107sed.zip)  
Номер 12 за 2007 год [http://images.astronet.ru/pubd/2007/12/05/0001224945/neb\\_1207.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2007/12/05/0001224945/neb_1207.zip)  
Номер 1 за 2008 год [http://images.astronet.ru/pubd/2008/01/12/0001225581/neb\\_0108.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2008/01/12/0001225581/neb_0108.zip)  
Номер 2 за 2008 год [http://images.astronet.ru/pubd/2008/01/31/0001225856/neb\\_0208.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2008/01/31/0001225856/neb_0208.zip)  
Номер 3 за 2008 год [http://images.astronet.ru/pubd/2008/03/03/0001226540/neb\\_0308.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2008/03/03/0001226540/neb_0308.zip)  
Номер 4 за 2008 год [http://images.astronet.ru/pubd/2008/03/30/0001227059/neb\\_0408.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2008/03/30/0001227059/neb_0408.zip)  
Номер 5 за 2008 год [http://images.astronet.ru/pubd/2008/05/08/0001227681/neb\\_0508.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2008/05/08/0001227681/neb_0508.zip)  
Номер 6 за 2008 год [http://images.astronet.ru/pubd/2008/05/30/0001228043/neb\\_0608.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2008/05/30/0001228043/neb_0608.zip)  
Номер 7 за 2008 год [http://images.astronet.ru/pubd/2008/07/01/0001228640/neb\\_0708.zip](http://images.astronet.ru/pubd/2008/07/01/0001228640/neb_0708.zip)  
Номер 8 за 2008 год <http://images.astronet.ru/pubd/2008/08/24/0001229270/neb0808.zip>



<http://www.popmech.ru>

# НЕБОСВОД

№ 9 2008, vol. 3

## Уважаемые любители астрономии!

С некоторых пор стало закономерностью, что осенняя пора приносит яркие астрономические события. Не стал исключением и 2008 год. На этот раз звездное небо благоволило российским любителям астрономии, которые впервые в истории любительской астрономии нашей страны совершили открытие сверхновой звезды в далекой галактике. Это Стас Короткий, Тимур Крячко и Борис Сатовский. Их не нужно представлять любителям астрономии, т.к. они известны, как одни из лучших наблюдателей, работающих, как на любительском, так и на профессиональном астрономическом оборудовании. Об открытиях Стаса Короткого наш журнал уже писал. В 12 номере за 2007 год описаны открытия новых астероидов этим неутомимым тружеником звездного неба («Открытия малых планет любителями астрономии», стр. 18). И вот новый успех, с которым редакция журнала от души поздравляет первооткрывателей в полном смысле этого слова. Ведь это открытие как нельзя лучше показывает, что любителям астрономии России и СНГ под силу решать даже такие задачи, на которые способны только профессионалы. Стоит только сказать, что блеск звезды на момент открытия составлял всего 19m! Поэтому наблюдайте и открывайте! Тем более, что в наши дни любительское оборудование с чувствительными приемниками доступно, практически, каждому любителю астрономии. Составляйте программы наблюдений, ставьте задачи, а помощь с оборудованием для наблюдений может оказать первая частная обсерватория России Ка-Дар (<http://ka-dar.ru/observ>), главным наблюдателем и организатором наблюдательных программ которой и является Стас Короткий. Уверенность в своих силах, желание, настойчивость и наблюдения в каждую ясную ночь обязательно принесут результат. Всем ясного неба, сильных телескопов, успешных наблюдений, и новых открытий!

Искренне Ваши

Александр Козловский

## Содержание

- 4 **Небесный курьер (новости астрономии)**
- 8 **Карлики звездного мира**  
*Владимир Георгиевич Сурдин*
- 9 **В мире комет (51P/Harrington и др.)**  
*Артем Новичонок*
- 13 **Открытие любителями астрономии сверхновой 2008fe**  
*Стас Короткий*
- 16 **За мгновение до полной фазы потемнели облака!**  
*Алексей Сафонов*
- 18 **На дальних рубежах....**  
*TimHP (форум Старлаб)*
- 20 **Крабовидная туманность (M1)**  
*Артем Новичонок*
- 23 **Дельфин и Малыш Конь**  
*Артем Новичонок*
- 26 **Астрономические зарисовки**  
*Александр Кузнецов, Андрей Семенюта, Алексей Грудцын*
- 31 **Небо над нами: ОКТЯБРЬ - 2008**
- 32 **Полезная страничка (o deep-sky)**

**Обложка:** Дорога к Млечному Пути  
<http://astronet.ru>

В поисках планет и летнего [Млечного Пути](#) астроном Тунж Тезель отправился в вечернюю [поездку](#). В конце августа (в субботу 30 августа) он поехал по извилистой дороге на гору [Улудаг](#) около города Бурса в Турции, и был вознагражден этим великолепным небесным пейзажем. Около центра яркая планета Юпитер затмевает городские огни внизу и звезды созвездия [Стрельца](#). Над вершинами гор изогнутые облачные гряды подчеркивают сходство Млечного Пути с облаками и, кажется, вместе с ним падают на далекий горизонт. По-турецки Улудаг означает [Большая гора](#). Улудаг был известен в [древности](#) как Мизийский Олимп.

**Авторы:** Тунж Тезель (Ночной мир)

**Перевод:** Д.Ю.Цветков

## Журнал для любителей астрономии «Небосвод»

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

Редактор и издатель: **Козловский А.Н.** В редакции журнала - любители астрономии России и СНГ

Корректор: **Е.А. Чижова**, [chizha@mail.ru](mailto:chizha@mail.ru); дизайнер обложки: **Н. Кушнир**, [offset@list.ru](mailto:offset@list.ru)

Е-mail редакции: [nebosvod\\_journal@mail.ru](mailto:nebosvod_journal@mail.ru) (резервный e-mail: [sev\\_kip2@samaratransgaz.gazprom.ru](mailto:sev_kip2@samaratransgaz.gazprom.ru))

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

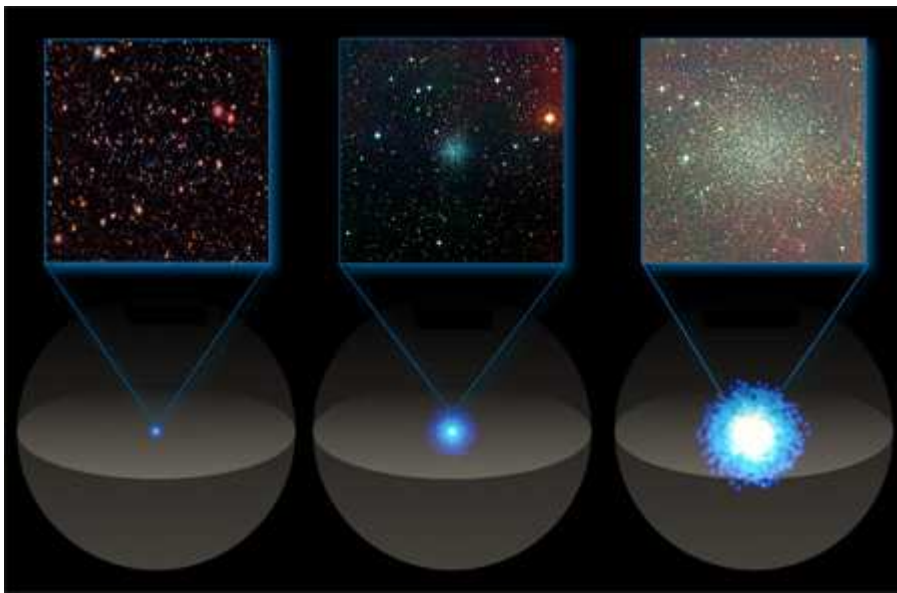
Веб-сайты: <http://astronet.ru>, <http://astrogalaxy.ru>, <http://elementy.ru>, <http://ka-dar.ru>, <http://astronomy.ru/forum>

Сверстано 10.09.2008

© *Небосвод*, 2008



## Карликовые галактики: вопросов все больше



Три карликовые спутниковые галактики Млечного пути - W1, Лев II, и Печь (слева направо), которые обладают одной и той же массой, хотя в их состав входит весьма разное количество звезд. Изображение с сайта ScienceNOW Daily News

Изучение карликовых галактик, обращающихся возле Млечного пути, позволило выявить весьма странное обстоятельство: независимо от того, сколько звезд содержит каждая такая галактика, все они имеют примерно одну и ту же массу. Полученные результаты могут помочь прояснить важную вещь - базовый механизм формирования всех галактик, - а также узнать что-то принципиально новое о природе той таинственной материи, что астрофизики называют темным веществом (dark matter).

Наша Галактика, как известно, окружена десятками карликовых галактик (в настоящее время известно о 23 таких объектах), которые обладают рекордно малой - среди галактик - светимостью. Эти крошечные галактики считаются стандартными "кирпичиками", из которых на протяжении всего времени существования Вселенной постепенно "лепились" галактики крупные (вроде Млечного пути). Трудности с поиском новых маленьких галактик, окружающих Млечный путь, связаны с тем, что из-за своей слабости эти карлики легко теряются среди скоплений более близких к нам звезд, относящихся непосредственно к нашей Галактике. Всего лишь четыре года тому назад было известно лишь о 10 галактиках-спутниках. Новых успехов в этих поисках удалось добиться благодаря новой методике наблюдений и построению самых детальных карт неба в ходе реализации программы Слоановского цифрового обзора неба (Sloan Digital Sky Survey - SDSS). Астрономы сначала использовали данные SDSS для того, чтобы обнаруживать специфические типы звезд, которые должны содержаться именно в карликовых галактиках, ну а затем выявляли и самих этих карликов - как небольшие "сверхскопления" нужных типов звезд - то есть те участки неба, где содержится больше таких звезд, чем в окружающих областях. Несколько самых мелких новых галактик обнаружила группа астрономов, возглавляемая нашим соотечественником - выпускником МГУ Василием Белокуровым, работающим в британском Кембриджском университете (University of Cambridge).

Самые известные и крупнейшие "партнеры" нашей Галактики - это Большое и Малое Магеллановы облака. Остальные не могут похвастаться величиной и яркостью. Это, например, Скульптор и Печь, обнаруженные в 1938 году, Лев I и Лев II, обнаруженные в 1950 г., Дракон и Малая Медведица, обнаруженные в 1954 г., Киль, обнаруженный в

1977 г., Секстант, обнаруженный в 1990 г., и, наконец, Большой Пес, обнаруженный в 2003 г.

Надеясь узнать что-то новое об этих тусклых скоплениях звезд, американский космолог индийского происхождения

Маной Каплингат (Manoj Kaplinghat) из Калифорнийского университета в г. Ирвайне (University of California, Irvine) и его коллеги вычислили массу 18 подобных объектов - на сегодняшний день это самый обширный набор изучаемых карликовых галактик. Оценка массы проводилась в ходе наблюдений за некоторым репрезентативным набором звезд в каждой галактике - измерением их угловых скоростей. Чем больше скорость небесных тел, вращающихся вокруг общего центра масс, тем значительней их общая масса.

Несмотря на то, что карлики содержат самое разное число звезд - от нескольких тысяч до более чем 10 миллионов, - полные массы их ядер оказались удивительно схожими - они все (согласно сообщению авторов открытия в журнале Nature от 28 августа) эквивалентны порядка 10 миллионам солнц. Все это

подразумевает наличие в самых маленьких галактиках наибольшего количества невидимого темного вещества, а в тех, что покрупнее и поярче, соответственно, наименьшего.

С точки зрения современных теорий плохо объяснима как эквивалентность масс карликовых галактик, так и их различная светимость. Почему между ними существует такое неравенство и почему не обнаруживается большого количества предсказанных галактик еще меньшей массы - это те вопросы, на которые должна еще будет ответить современная наука. "Это все может свидетельствовать о том, что в природе наличествует какое-то пороговое значение для массы галактики при ее формировании, - говорит Каплингат. - Возможно, менее массивные скопления вещества просто не обладают гравитацией, достаточной для того, чтобы сформировать звезды, и поэтому они так никогда и не становятся видимыми". Современные теории галактической эволюции исходят из предположения, что скопления темной материи когда-то на заре времен действовали как своего рода "затравка" для собирания будущих галактик из небольших групп звезд. При этом галактики, подобные Млечному пути и туманности Андромеды, за прошедшие 12 миллиардов лет (если верна так называемая иерархическая космологическая модель - hierarchical cosmological model) умудрились заглотив каждую по паре сотен карликовых галактик и протогалактических фрагментов.

Более спекулятивное предположение может состоять также и в том, что небольшие скопления обычного вещества вообще никогда не образуются без участия вещества темного. Темное вещество в таком случае должно обязательно состоять из относительно тяжелых и медленных частиц (это предсказывает так называемая теория холодного темного вещества). Поскольку тяжелые частицы "холодны" - т.е. перемещаются медленно, - состоящее из них "облако" способно уплотняться, формируя как небольшие, так и весьма обширные скопления. При этом чем "теплее" неизвестные нам пока типы частиц темного вещества (т.е. легче и быстрее перемещаются), тем больших размеров изначальных скоплений требуется достичь для образования полноценных галактик (именно этим обстоятельством можно было бы объяснить нехватку самых мелких карликовых галактик). Разумеется, более "теплое" темное вещество потребует иных методов поиска, иного устройства подземных лаборатории, модификации уже существующих экспериментальных установок (в том числе с участием Большого адронного коллайдера, работа над которым сейчас заканчивается вблизи швейцарской Женевы). Это значит, что нынешнее исследование должно заинтересовать всех физиков.

## «Спитцер» подтвердил теорию формирования звезд



Тайна рождения звезд стала доступной, благодаря развитию современных технологий получения и обработки изображений. Изображение с сайта <http://www.grani.ru>

На снимках, полученных с помощью космического телескопа NASA "Спитцер" (Spitzer Space Telescope) в инфракрасном диапазоне, наблюдается сразу несколько поколений звезд. Речь идет об области звездообразования в созвездии Кассиопеи, обозначаемой как W5. На земном небе она занимает поле, эквивалентное четырем полным лунам, при этом находится от нас на расстоянии приблизительно 6 200 световых лет. Старые звезды - это синие точки в центрах двух относительно свободных полостей (другие синие точки - фоновые и, наоборот, близлежащие к нам звезды, не связанные с описываемой областью). Более молодые звезды концентрируются у краев полостей, при этом некоторые из них могут наблюдаться как розовые точки в районе исполинских туманных "столбов". Регионы, помеченные белым, представляют собой те места, где формируются самые юные звезды. Красные пятна - раскаленная пыль, а зеленому цвету соответствуют плотные газовые облака.

Подобно другим крупным зонам звездообразования (вроде тех, что в созвездиях Ориона и Киля), W5 содержит характерные обширные полости, которые "вырезаются" в газовых облаках звездными ветрами и излучением самых массивных звезд. Согласно теории, эти процессы и приводят к дополнительному сжатию газа у "стенок" полостей, где загораются в конце концов новые поколения молодых звезд.

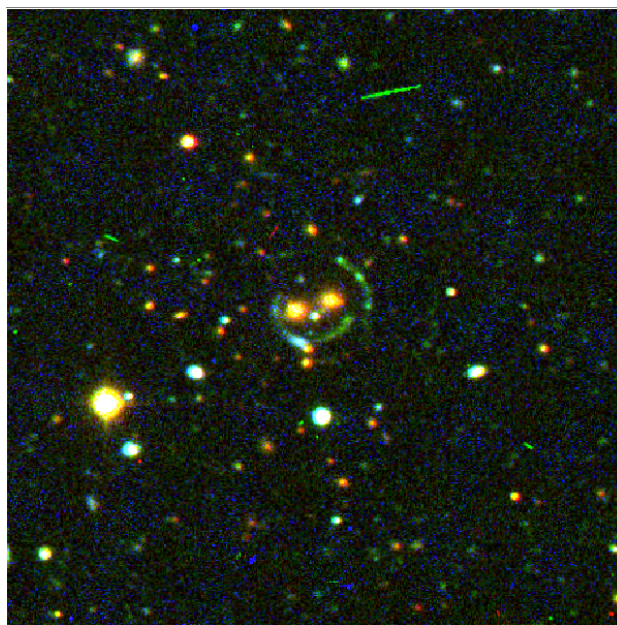
Спустя миллионы лет массивные звезды в W5 погибнут в ходе катастрофических взрывов. Когда это случится, пострадают и некоторые из молодых близлежащих звезд - тех самых звезд, что родились благодаря соседству с гигантами.

Изображение, которое обладает не только художественной, но и научной ценностью, выложено теперь на сайте "Спитцера" в ознаменовании пятилетней годовщины его запуска (он был запущен с мыса Канаверал во Флориде 25 августа 2003 г.). Картинка представляет собой лучшее свидетельство вышеизложенной теории индуцированного формирования звезд (triggered star-formation theory). Группа американских астрономов под руководством Ксавьера Кёнига (Xavier Koenig) из Гарвард-Смитсоновского астрофизического центра (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics - CfA, Кембридж, штат Массачусетс), проводившая анализ фотографии, сумела показать, что возраст звезд увеличивается в соответствии с некоторой прогрессией по мере уменьшения расстояния до центра полостей. Соответствующая статья будет опубликована 1 декабря 2008 г. в "Астрофизическом журнале" (Astrophysical Journal).

Фотография в условных цветах на деле представляет собой комбинацию трех снимков в инфракрасном диапазоне от

двух разных инструментов "Спитцера". Экспонирование продолжалось в общей сложности 24 часа (в 2006-2007 гг.). Синий цвет соответствует длине волны 3,6 микрона, зеленый - 8 микронам (то и другое - результат работы IRAC - infrared array camera). Красный цвет соответствует 24 микронам (это уже MIPS - multiband imaging photometer).

## Гравитационное линзирование и... Чеширский кот

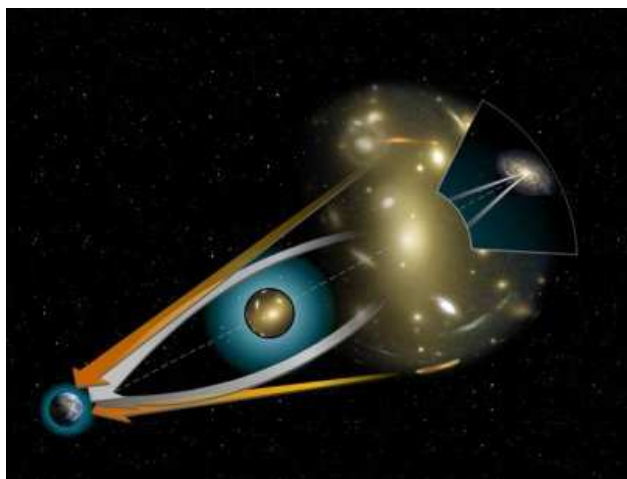


«Чеширский кот» – результат гравитационного линзирования. Фото с сайта <http://astronet.ru>

Гравитационное линзирование - хорошо известный феномен. Электромагнитные волны (например, световые лучи) от источника отклоняются в гравитационном поле массивного тела (линзы). В итоге мы можем видеть колебания блеска (например, в случаях микролинзирования) или же возникает искажение изображения источника. Источниками и линзами могут быть самые разные астрономические объекты, от планет до скоплений галактик. Например, экзопланеты с малыми массами (порядка земной) обнаруживаются методом микролинзирования. В данном случае планета играет роль линзы, а далекая звезда - источника. Кресты и кольца Эйнштейна обычно наблюдаются при линзировании света далеких галактик или квазаров на более близких массивных галактиках. Таких примеров известно уже достаточно много. Иногда достаточно трудно показать, что мы видим не два разных квазара, а лишь два изображения одного и того же объекта. Искажения формы при линзировании могут быть достаточно причудливыми. Авторы рассматриваемой статьи обнаружили очень красивый пример (см. рис.). Отмечу, что они не преминули сослаться на произведение Кэрролла 1866 года (одна из самых экзотических ссылок, которую я видел). "Чеширский кот" улыбнулся нам благодаря счастливому стечению обстоятельств: мы видим сразу два случая линзирования (две пары источник-линза). И все это, конечно же, далекие галактики. На рисунке "Чеширский кот" показан не крупным планом, а на фоне звезд. Для поисков линз авторы использовали Слоановский Цифровой Обзор Неба (SDSS). Результаты своего систематического поиска они суммируют в проекте CASSOWARY (The Cambridge Sloan Survey Of Wide ARcs in the sky). "Чеширский кот" в этом проекте именуется CASSOWARY2 (под номером один фигурирует линза "Подкова"). Авторы особо интересуют широкие линзированные изображения (более 3 угловых секунд, например, морда Чеширского кота имеет размер около 25 угловых секунд), т.к. этот класс объектов пока недостаточно исследован: обычно внимание уделялось тесным линзам. Широкие изображения интересны по



нескольким причинам. Во-первых, чем больше расстояние между разными частями линзированного изображения, тем больше масса галактики-линзы. Т.е., изучая широкие изображения, мы можем получить информацию о самых массивных галактиках-линзах. Затем, гравитационная линза не только искажает изображение, но и усиливает его (как и обычная собирающая линза, см. схему).



Массивный объект на пути света от далеких галактик, заставляет световые лучи искривляться под действием гравитации, создавая тем самым эффект гравитационного линзирования. Изображение с сайта <http://astronet.ru>

Т.о., можно изучать самые яркие галактики на больших красных смещениях. В-третьих, такие системы легко моделировать, т.к. изображения находятся вне самой линзы. Наконец, статистика широких линзированных изображений дает важную информацию о формировании структуры во Вселенной. "Фотографии кота" получены на 2.5-метровом телескопе Исаака Ньютона. Что же мы собственно видим. Глаза кота - это две гигантские эллиптические галактики. Они ответственны за основную часть линзирования. Галактики находятся на красных смещениях 0.426 и 0.432 примерно в 15 Мпк друг от друга. Левый контур головы кота (голубоватый на снимке) связан с линзированием галактики, находящейся на  $z=0.97$ . Улыбка кота и правый контур - это результат линзирования более далекого источника, который имеет красное смещение как минимум больше 1.4. Линзы существенно усилили оба источника. Тот, который ближе к нам усилен примерно в 15 раз, а более далекий - в 45 раз! Это и не удивительно: масса линз (она сосредоточена всего в 11 угловых секундах) составляет 33 000 миллиарда солнечных масс и примерно на порядок превосходит массу Местной группы галактик.

## Массовая миграция звезд в Млечном Пути



Кадр из компьютерной симуляции, демонстрирующий процесс образования галактики. Изображение с сайта <http://lenta.ru>

Американским астрономам из Вашингтонского университета удалось доказать, что звезды внутри галактик способны мигрировать на достаточно большие расстояния. Об этом сообщается в пресс-релизе на сайте университета.

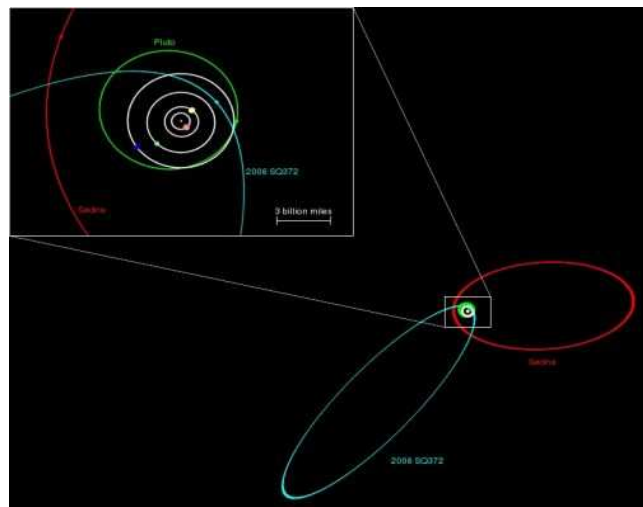
Астрономы моделировали образование галактики из пылевого облака 9 миллиардов лет назад. В общей сложности у ученых ушло более 100 тысяч часов машинного времени суперкомпьютеров Вашингтонского университета и Университета Техаса. Результатом стал небольшой ролик (51 мегабайт).

Ученые установили, что ключевую роль в эволюции галактик играют галактические рукава – вытянутые скопления звезд. Ранее считалось, что после прохождения через рукав, орбита звезды перестает быть круговой и становится более хаотичной, колеблющейся. При этом расстояние до центра галактики и период обращения практически не меняются, то есть звезда остается в том же секторе. Новые результаты показывают, что это не так. После прохождения рукава орбита звезды не меняет форму (остается круговой), но меняет радиус. Причем смена радиуса может быть достаточно значительной.

Ученые затрудняются ответить, относится ли Солнце к блуждающим звездам, однако они указывают на некоторые косвенные подтверждения этого факта. Во-первых, в Млечном Пути присутствуют рукава, необходимые для миграции. Во-вторых, орбита Солнца вокруг галактического центра почти круговая. В-третьих, относительно давно уже было установлено, что состав звезд-соседей Солнца по сектору Галактики различается слишком сильно для того, чтобы все эти звезды образовались именно здесь.

Новые результаты вносят также поправки в теорию возникновения жизни. Ранее считалось, что существуют особые зоны Млечного Пути, более пригодные для появления органики, нежели остальные районы. Если звезды перемещаются, то это означает, что таких районов не существует.

## Открыт аналог транснептуна Седна



Орбиты Седны и нового аналогичного объекта Солнечной системы 2006 SQ372 в сравнении с орбитами Нептуна, Плутона и Седны (голубая, белая, зеленая и красная, соответственно). Положение Солнца показано желтой точкой в центре. На врезке показаны орбиты эти же орбиты вблизи орбиты Нептуна (Credit: N. Kaib). Изображение с сайта <http://astronet.ru>

Учеными Вашингтонского Университета обнаружен новый необычный объект Солнечной системы - 2006 SQ372, транснептуновый объект, аналог Седны. Об этом было сообщено в Чикаго на международном симпозиуме, посвященном обзору SDSS - "Sloan Digital Sky Survey: от астероидов к космологии".

Новый объект с необычной орбитой нашли на расстоянии в 3 миллиарда километров от Земли, вблизи Нептуна. Это малый кометообразный объект, который назвали 2006

SQ372, вероятнее всего состоит из осколков камней и льда. Однако, ее орбита проходит не настолько близко к Солнцу, чтобы образовывать хвост, как это происходит у обычно наблюдаемых комет. Ее орбита очень вытянутая, с  $e=0.967$ . Из-за этого полуось орбиты 2006 SQ372 составляет 1600 а.е., а период обращения – около 22 500 лет. Единственный объект с похожей орбитой – Седна – удаленная Плутонообразная малая планета открытая в 2003 году. Но орбита 2006 SQ372 такова, что объект находится в полтора раза дальше от Солнца, а период его обращения примерно в два раза больше.

2006 SQ372 вероятнее всего имеет размер в 50-100 км в поперечнике, что очень мало по сравнению с размерами той же Седны, диаметр которой больше 1000 км. Скорее всего это, комета, но мы никогда не сможем увидеть у нее привычный яркий и длинный хвост из газа и пыли, какой мы обычно наблюдаем у комет, проходящих вблизи Солнца. Большую часть оборота 2006 SQ372 находится на расстоянии 240 миллиардов км от Солнца, т.е. около 1600 а.е. Объект SQ372 был впервые открыт в серии изображений между 27 сентября и 21 октября 2006 года и отождествлен потом с данными 2005 и 2007 годов. С помощью моделирования ученые пытались объяснить необычность орбиты объекта. Возможно, он сформировался как и Плутон, в поясе астероидов за орбитой Нептуна, а затем в результате гравитационного воздействия планет Нептуна или Урана был выброшен на далекую орбиту. Однако, более вероятно, что объект зародился в Облаке Оорта, во внутренней его области.

В 1950 году датский астроном Ян Оорт выдвинул гипотезу, что большинство комет зарождаются в области, резервуаре ледяных, астероидо-подобных тел, которые были выброшены за пределы Солнечной системы из-за гравитационного воздействия планет-гигантов, в то время – около 4.5 миллиардов лет назад, – когда происходило формирование самих планет. Большинство объектов облака Оорта движутся на расстояниях в несколько миллиардов км от Солнца, но гравитационное притяжение проходящих вблизи звезд может менять их орбиты: или отправляя их в межзвездное пространство, или направляя на Солнце, где они за счет разогрева от нашей звезды начинают светиться как кометы.

Но даже находясь на таком огромном расстоянии, 2006 SQ372 все равно в десятки раз ближе к Солнцу, чем известные тела из Облака Оорта. Существование внутреннего Облака Оорта было теоретически предсказано много лет назад, но 2006 SQ372 и, возможно, Седна – это первые объекты именно из этой области, которые мы можем наблюдать. То, что предсказания подтверждаются, вселяет оптимизм.

Объект 2006 SQ372 в момент обнаружения имел яркость, достаточную для того, чтобы его можно было увидеть, благодаря тому, что он находился в ближайшей к Солнцу точке своей орбиты. Т.е. должна существовать еще масса объектов подобного типа, которых мы просто не можем видеть и которая ждет своего открытия уже с помощью обзоров следующего поколения, которые будут обладать большей чувствительностью и покрывать существенно большую область неба.

Изучение таких объектов как 2006 SQ372 и Седна дает возможность понять как образуются кометы – наиболее впечатляющие явления в небесной фильмографии. Но более глобальная цель – заглянуть назад, в раннюю историю Солнечной системы и, наконец, собрать единую картинку того, что же происходило в момент ее образования.

## Новая планета скомпрометировала теорию планетообразования

Впервые сфотографирована планета, вращающаяся вокруг звезды, напоминающей наше Солнце. Расстояние от планеты до звезды приблизительно в десять раз больше, чем расстояние от Солнца до Нептуна. Если эти данные подтвердятся, то ученым придется пересмотреть

существующую точку зрения на то, как далеко от звезд могут формироваться планеты. Работа ученых принята к публикации в журнал *Astrophysical Journal Letters*.

Астрофизики из Университета Торонто с помощью телескопа Gemini North на Гавайях изучали окрестности молодых звезд, планеты которых еще не успели остыть и испускают слабое излучение (регистрация отраженного или собственного света планет – самый простой способ их поиска). Такой объект астрономы обнаружили возле звезды 1RXS J160929.1-210524, масса которой составляет около 85 процентов солнечной. Возраст звезды ученые оценили в пять миллионов лет – то есть, она в тысячу раз моложе Солнца.



Фотография звезды 1RXS J160929.1-210524 и обращающейся вокруг нее планеты, сделанное в дальнем красном свете. Фото Gemini Observatory

Найденная планета в восемь раз тяжелее Юпитера, в 10 раз горячее и в 30 тысяч раз ярче газового гиганта Солнечной системы. Звезда 1RXS J160929.1-210524 и планета, которой еще не придумали название, удалены от Земли приблизительно на 500 световых лет (свету требуется 500 лет, чтобы пройти путь от этих объектов до Земли).

Планета обращается вокруг 1RXS J160929.1-210524 на расстоянии около 330 астрономических единиц (одна единица соответствует расстоянию от Земли до Солнца). Расстояние от Солнца до последней (с недавнего времени) планеты Солнечной системы составляет 30 астрономических единиц. Обнаружение столь удаленной от своей звезды-хозяина планеты ставит под сомнение общепринятую теорию образования этих небесных тел.

Большинство астрономов полагают, что планеты формируются из тех же газа и пыли, которые дают начало звезде. Открытие канадских астрономов дает основания считать, что во Вселенной существует несколько механизмов образования планет. Так, планеты могут образовываться в непосредственной близости от звезды, а затем мигрировать дальше от нее. Энергию для такого движения планета может получать, благодаря столкновениям с другими объектами из газопылевого облака.

Однако прежде чем сосредоточиться на рассмотрении альтернативных вариантов планетообразования, астрономам необходимо убедиться, что звезда 1RXS J160929.1-210524 и планета связаны между собой гравитационными взаимодействиями. В течение ближайших нескольких лет ученые намерены следить за движением этой пары по небу. Для того чтобы определить, обращается ли планеты вокруг звезды, потребуется несколько тысяч лет. Указанием на то, что 1RXS J160929.1-210524 все же является хозяином найденной экзопланеты, могло бы послужить их общее направление движения.

Подборка новостей осуществлена по материалам с сайта <http://grani.ru> (с любезного разрешения <http://grani.ru> и автора новостей **Максима Борисова**). Используются также новости с <http://astronet.ru>, <http://lenta.ru>

# Карлики звездного мира

Судьба звезды целиком зависит от размера, а точнее от массы. Чтобы лучше представить себе массу звезды, можно привести такой пример. Если положить на одну чашу весов 333 тысячи земных шаров, а на другую — Солнце, то они уравниваются друг друга. В мире звезд наше Солнце — середнячок. Оно в 100 раз уступает по массе самым крупным звездам и раз в 20 превосходит самые легкие. Казалось бы, диапазон невелик: приблизительно как от кита (15 тонн) до кота (4 килограмма). Но звезды — не млекопитающие, их физические свойства гораздо сильнее зависят от массы. Сравнить хотя бы температуру: у кита и кота она почти одинаковая, а у звезд различается в десятки раз: от 2000 кельвинов у карликов до 50 000 у массивных звезд. Еще сильнее — в миллиарды раз различается мощность их излучения. Именно поэтому на небе мы легко замечаем далекие гигантские звезды, а карликов не видим даже в окрестностях Солнца.

Но когда были проведены аккуратные подсчеты, выяснилось, что распространенность гигантов и карликов в Галактике сильно напоминает ситуацию с китами и котами на Земле. В биосфере есть правило: чем мельче организм, тем больше его особей в природе. Оказывается, это справедливо и для звезд, но объяснить эту аналогию не так-то просто. В живой природе действуют пищевые цепи: крупные поедают мелких. Если бы лис в лесу стало больше, чем зайцев, то чем бы питались эти лисы? Однако звезды, как правило, не едят друг друга. Тогда почему же гигантских звезд меньше, чем карликов? Половину ответа на этот вопрос астрономы уже знают.

Дело в том, что жизнь массивной звезды в тысячи раз короче, чем карликовой. Чтобы удержать собственное тело от гравитационного коллапса, звездам-тяжеловесам приходится раскаляться до высокой температуры — сотен миллионов градусов в центре. Термоядерные реакции идут в них очень интенсивно, что приводит к колоссальной мощности излучения и быстрому сгоранию «топлива». Массивная звезда растрчивает всю энергию за несколько миллионов лет, а экономящие карлики, медленно тлея, растягивают свой термоядерный век на десятки и более миллиардов лет. Так что, когда бы ни родился карлик, он здравствует до сих пор, ведь возраст Галактики всего около 13 миллиардов лет. А вот массивные звезды, появившиеся на свет более 10 миллионов лет назад, давно уже погибли. Однако это лишь половина ответа на вопрос, почему гиганты встречаются в космосе так редко. А вторая половина состоит в том, что массивные звезды рождаются намного реже, чем карликовые. На сотню новорожденных звезд типа нашего Солнца появляется лишь одна звезда с массой раз в 10 больше, чем у Солнца. Причину этой «экологической закономерности» астрофизики пока не разгадали.

## Недостающее звено

До недавних пор в классификации астрономических объектов зияла большая дыра: самые маленькие известные звезды были раз в 10 легче Солнца, а самая массивная планета — Юпитер — в 1000 раз. Существуют ли в природе промежуточные объекты — не звезды и не планеты с массой от 1/1000 до 1/10 солнечной? Как должно выглядеть это «недостающее звено»? Можно ли его обнаружить? Эти вопросы давно волновали астрономов, но ответ стал намечаться лишь в середине 1990-х годов, когда программы поиска планет за пределами Солнечной системы принесли первые плоды. На орбитах вокруг нескольких солнцеподобных звезд обнаружили планеты-гиганты, причем все они оказались массивнее Юпитера. Промежуток по массе между звездами и планетами стал сокращаться.

Но возможна ли смычка, и где провести границу между звездой и планетой?

Еще недавно казалось, что это совсем просто: звезда светит собственным светом, а планета — отраженным. Поэтому в категорию планет попадают те объекты, в недрах которых за все время существования не протекают реакции термоядерного синтеза. Если же на некотором этапе эволюции их мощность была сравнима со светимостью (то есть термоядерные реакции служили главным источником энергии), то такой объект достоин называться звездой. Но оказалось, что могут существовать промежуточные объекты, в которых термоядерные реакции происходят, но никогда не служат основным источником энергии. Их обнаружили в 1996 году, но еще задолго до того они получили название коричневых карликов. Открытию этих странных объектов предшествовал тридцатилетний поиск, начавшийся с замечательного теоретического предсказания.

В 1963 году молодой американский астрофизик индийского происхождения Шив Кумар рассчитал модели самых маломассивных звезд и выяснил, что если масса космического тела превосходит 7,5% солнечной, то температура в его ядре достигает нескольких миллионов градусов и в нем начинаются термоядерные реакции превращения водорода в гелий. При меньшей массе сжатие останавливается раньше, чем температура в центре достигает значения, необходимого для протекания реакции синтеза гелия. С тех пор это критическое значение массы называют «границей возгорания водорода», или пределом Кумара. Чем ближе звезда к этому пределу, тем медленнее идут в ней ядерные реакции. Например, при массе 8% солнечной звезда будет «тлеть» около 6 триллионов лет — в 400 раз больше современного возраста Вселенной! Так что, в какую бы эпоху ни родились такие звезды, все они еще находятся в младенческом возрасте.

Впрочем и в жизни менее массивных объектов бывает краткий эпизод, когда они напоминают нормальную звезду. Речь идет о телах с массами от 1% до 7% массы Солнца, то есть от 13 до 75 масс Юпитера. В период формирования, сжимаясь под действием гравитации, они разогреваются и начинают светиться инфракрасным и даже чуть-чуть красным — видимым светом. Температура их поверхности может подняться до 2500 кельвинов, а в недрах превысить 1 миллион кельвинов. Этого хватает, чтобы началась реакция термоядерного синтеза гелия, но только не из обычного водорода, а из очень редкого тяжелого изотопа — дейтерия, и не обычного гелия, а легкого изотопа гелия-3. Поскольку дейтерия в космическом веществе очень мало, весь он быстро сгорает, не давая существенного выхода энергии. Это все равно, что бросить в остывающий костер лист бумаги: сгорит моментально, но тепла не даст. Разогреться сильнее «мертворожденная» звезда не может — ее сжатие останавливается под действием внутреннего давления вырожденного газа. Лишенная источников тепла, она в дальнейшем лишь остывает, как обычная планета. Поэтому заметить эти неудавшиеся звезды можно только в период их недолгой молодости, пока они теплые. Выйти на стационарный режим термоядерного горения им не суждено....

## Владимир Георгиевич Сурдин, ГАИШ

Цитируется с разрешения журнала «Вокруг Света»

<http://www.vokrugsveta.ru> и автора статьи

«Полностью статью можно прочитать в журнале

«Вокруг Света»: Карлики звездного мира

Или по ссылке

<http://www.vokrugsveta.ru/print/vs/article/6252/>



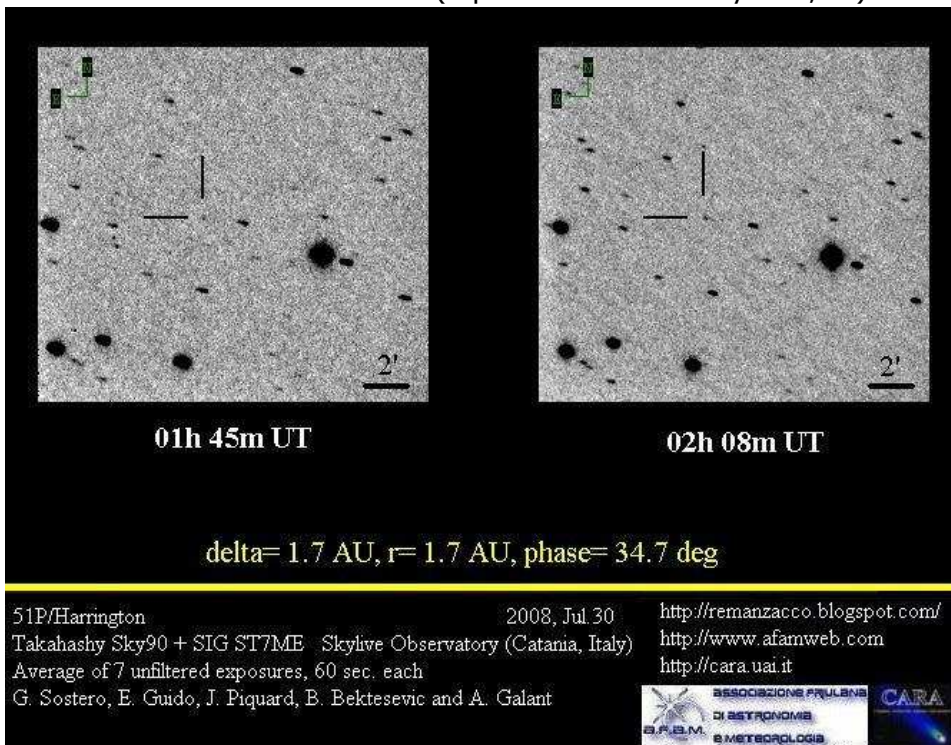
# В мире КОМЕТ

Состеро) свидетельствовали о коме диаметром 20" с вытянутостью на запад. Не было обнаружено никакого вторичного ядра, наблюдаемого в прошлом появлении, в пределах 6' от наблюдаемого компонента (ограничение по блеску – 18,5m).

## 51P/Harrington – переоткрытие и история

Сообщено о переоткрытии периодической кометы (28 июля 2008 года) 51P/Harrington, которая не могла быть найдена довольно длительное время. При переоткрытии блеск кометы находился в пределах 15m. Дело в том, что 51P в 1994 году испытала развал ядра, в результате чего негравитационные эффекты орбиты дочерних ядер поменялись и ошибка прохождения перигелия для этого появления составила около суток. К тому же, в 2003 году комета испытала близкое сближение с Юпитером, в результате чего её параметры орбиты претерпели значительные изменения.

Наблюдения кометы на обсерватории Ремапассо (Эрнесто Guido и Джованни



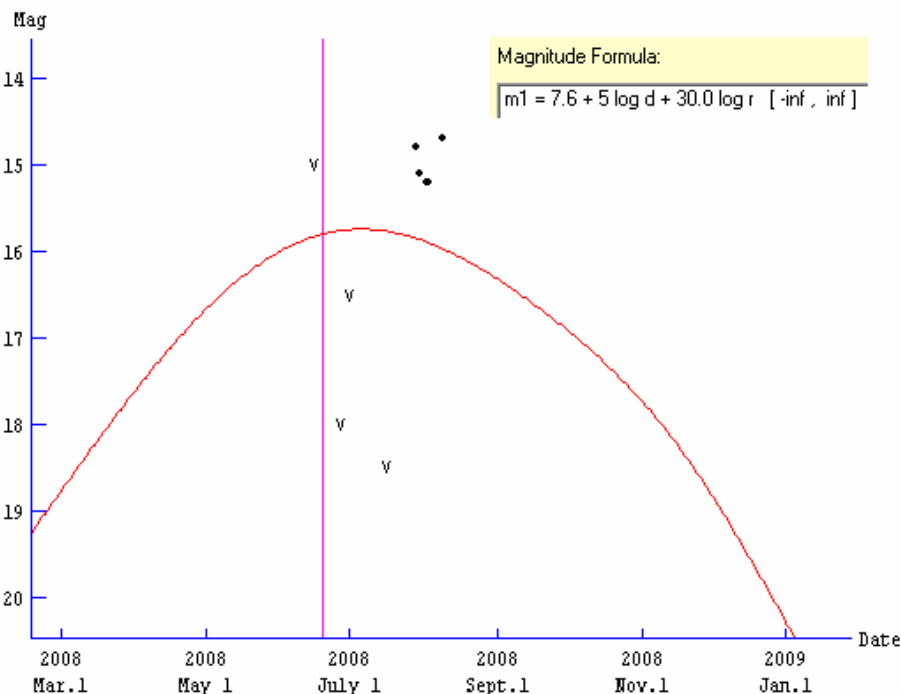
Пока единственное визуальное наблюдение кометы сделал испанец Хуан Хосе Гонсалес 9 августа. Согласно его оценке, сделанной в горах с 20-см рефлектором, комета имела блеск 14,7m при маленькой коме диаметром 0,2'.

В этом появлении перигелий пришёлся на 18 июня 2008 года. Максимальный блеск кометы составил 15-16m.

### Открытие.

Robert G. Harrington обнаружил эту комету на фотопластинке, которая была экспонирована 14,41 августа 1953 года на 1,22-м камере Шмидта в рамках National Geographic Society-Palomar Sky Survey. Комета находилась в созвездии Водолея, имея блеск около 15m,

## 51P/Harrington



диффузный вид с центральным уплотнением и хвостом менее 1 градуса длиной.

**История наблюдений и исследований.** Появление 1953 года было очень благоприятным: даты перигелия и максимального сближения с нашей планетой были разделены всего десятком дней в течение сентября 1953 года. В сентябре максимальный блеск кометы держался на уровне 15m и затем стал спадать: к концу октября он упал до 18m, а во время последнего наблюдения, которое датировано 10 декабря, был равен 18,8m.

B. G. Marsden исследовал орбиту этой кометы и рассчитал, что следующей точки своего перигелия комета достигнет 28,35 июня 1960 года. Элизабет Рёмер (Военно-морская обсерватория, Аризона, США) переоткрыла эту комету 3,45 августа 1960 года. Блеск кометы был оценён в 19m и описан как диффузный объект с центральным уплотнением и хвостом менее 1 градуса длиной. Вплоть до последнего наблюдения кометы, которое было проведено Рёмер 28 октября, она не сильно изменяла блеск (19,8 по последнему снимку). 4 ноября 51P сблизились на минимальное расстояние с нашей планетой (1,13 а.е.).

В следующих двух появлениях (1967 и 1974 годов) комета не наблюдалась, так как во время прохождения перигелия находилась в соединении с Солнцем.

В течение 1967 года Grzegorz Sitarski (Институт Астрономии, Польская Академия Наук, Варшава, Польша) вычислил исправленные орбитальные элементы для появления 1953 года. Тогда же было впервые прослежено поведение кометы до открытия. Sitarski отметил, что орбитальный период кометы равнялся 6,65 годам в период перигелия 1918 года. 19 ноября 1920 года комета прошла в 0,8 а.е. от Юпитера, в результате чего период обращения кометы вокруг Солнца увеличился до 6,99 года. В результате того, что период кометы стал равен почти 7 годам, условия её наблюдений в появлениях 1925, 1932, 1939, 1946 и 1953 годов были практически идентичны, в каждом из них перигелий комета проходила в пределах 25 сентября. Эти благоприятные условия были прерваны сближением с Юпитером 26 октября 1956 года. Sitarski отметил, что появление 1953 года являлось последней хорошей возможностью открытия этой кометы.

Затем комета была переоткрыта 4 сентября 1980 года, когда P. Jekabsons

сфотографировал её как объект 18,5m. То появление нельзя было назвать очень удачным, и 6 октября комета не была идентифицирована вообще. Комета также наблюдалась в появлениях 1987 и 1994 годов. Последнее было особенно благоприятным, так как она достигла блеска 13,5m, став доступным объектом для любительских визуальных наблюдений.

В течение возвращения 1994 года эта комета удивила астрономов. IAUC 6089 сообщил, что Джим Скотти (Лунно-планетная лаборатория, Аризона, США) обнаружил два компонента этой кометы 5 октября 1994 года. Изначальный блеск кометы составлял 12,8m, в то время как блеск двух новых компонентов был равен 20,2 и 21,3m.

Следующий свой перигелий комета прошла 5 июня 2001 года. Близкое сближение с Юпитером (0,37 а.е.) 23 октября 2003 года значительно изменило элементы орбиты кометы; её орбитальный период увеличился от 6,77 до 7,13 года, а перигелийное расстояние – от 1,568 до 1,688 а.е. Из-за этого в каждом следующем перигелии комета будет всё более слабым объектом. Следующее близкое сближение кометы с Юпитером (0,41 а.е.) состоится в 2039 году.

## 59P/Kearns-Kwee - переоткрытие

0059P	C2008 07 28.06984 02 06 46.34 +22 12 40.5	19.3 T E0047B40
0059P	C2008 07 28.07878 02 06 46.79 +22 12 46.3	19.5 T E0047B40
0059P	C2008 07 28.11087 02 06 48.49 +22 13 02.8	19.1 T E0047B40
0059P	C2008 07 28.11393 02 06 48.65 +22 13 04.0	19.3 T E0047B40
0059P	C2008 07 29.05138 02 07 42.79 +22 21 07.7	19.1 T E0047B40
0059P	C2008 07 29.07554 02 07 44.18 +22 21 20.0	18.9 T E0047B40
0059P	C2008 07 29.08682 02 07 44.79 +22 21 26.0	19.1 T E0047B40

B40 Skylive Observatory, Catania. Observers G. Sostero, E. Guido, J. Piquard, D. Bektesevic, A. Galant. 0.3-m f/6.3 reflector + CCD.

Комета была переоткрыта 28-29 июля. Были проведены две наблюдательные ночи на удалённом телескопе Skylive-4 (0-30m, f/6.3 reflector + CCD), расположенном в Италии и принадлежащем к обзору Catania. Комета была обнаружена в созвездии Овна с блеском, значительно уступающем эфемеридному (~19m), очень близко к предсказанному положению. На снимках переоткрывателей комета кажется слабой световой точкой, лишь чуть более широкой, чем звёзды схожей яркости. Вблизи переоткрытия комета находилась на расстоянии 2,8 а.е. как от Солнца, так и от Земли. Последнее её наблюдение в прошлом появлении датировано 9 марта 2000 года (Kuma Kogen Observatory).

Комета 59P/Kearns-Kwee относится к кометному семейству Юпитера с периодом около 9,5 года (перигелий - в марте 2009). Расстояние кометы от Солнца меняется в



пределах 2,3 - 6,6 а.е. Согласно предварительным прогнозам, максимальной яркости на уровне 16m комета достигнет в ноябре этого года, являясь удобным для северных наблюдателей объектом (созвездие Треугольника).

показывает яркий (14.7N) сильно сконденсированный объект. Обработка изображения выявляет наличие слабой внешней комы, диаметр которой достигает 25".

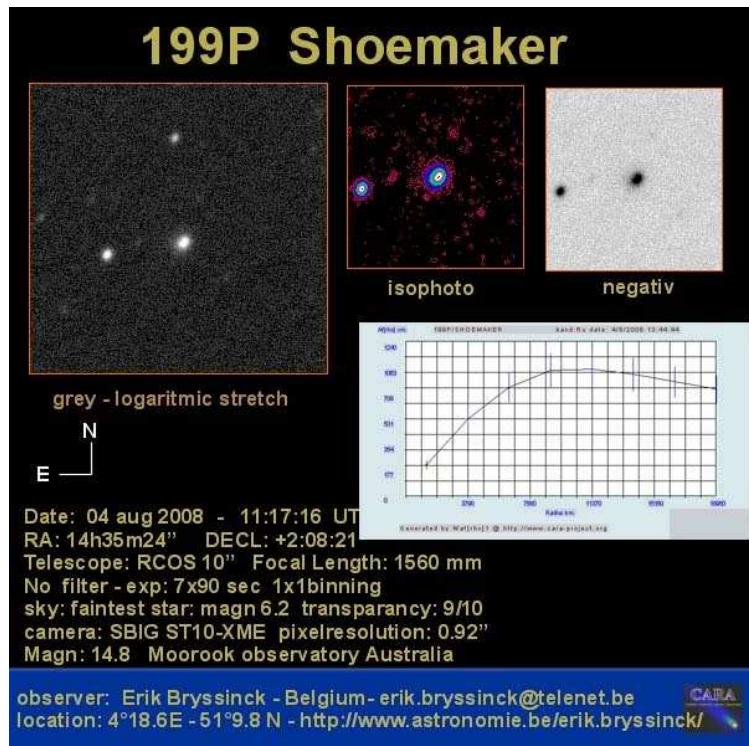
J. J. Gonzalez визуально пронаблюдал вспыхнувшую комету 4,92 августа с 20-см телескопом системы Шмидта-Кассегрена. Он описал её как маленький, сильно сконденсированный (почти звёздный) объект с блеском 14,4m:

199P/Shoemaker:

2008 Aug. 4.92 UT: m1=14.4, Dia.=0.2', DC=8, 20 cm SCT (133x). [ In outburst. Nearby field stars checked in DSS. Comparison stars taken from Henden photometry near AR Ser. Mountain location, very clear sky ].

6 августа визуально с 37-см рефлектором комету пронаблюдал Боб Кинг. Она была очень маленьким, но определённо не звёздным объектом. Боб видел звездообразное ядро в маленькой коме 0,2'. Блеск кометы составляет 14m, однако, видеть её не очень сложно.

Алан Хейл пронаблюдал вспыхнувшую комету визуально с 41-см рефлектором 6,17 августа. Комета выглядела маленьким, сильно сконденсированным объектом.



### 199P/Shoemaker – вспышка

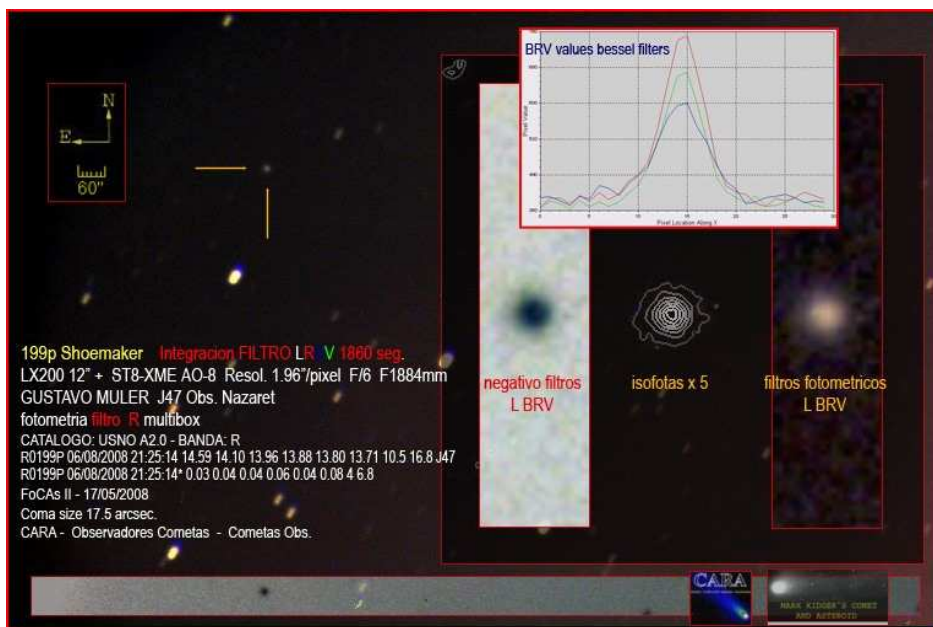
Густаво Мюлер сообщил о вспышке кометы 199P/Shoemaker. По наблюдению от 3,86 августа блеск кометы был оценён значением 14,5m, в то время как последнее наблюдение, сделанное до этого, даёт его значение в 17,9m (2008 07 14.92). Размер комы кометы на снимке Мюлера составляет 0,5'.

Подтверждение вспышки от обсерватории MPC 215 приведено в циркуляре МРС 2008-P23.

4,17 августа в подтверждение наблюдения Мюлера комету сфотографировали итальянцы Эрнесто Гуидо и Джованни Состеро. Их снимок

Артём Новичонок,  
Любитель астрономии.  
Г. Кондопога, Карелия.

<http://www.severastro.narod.ru/>  
(специально для журнала «Небосвод»)





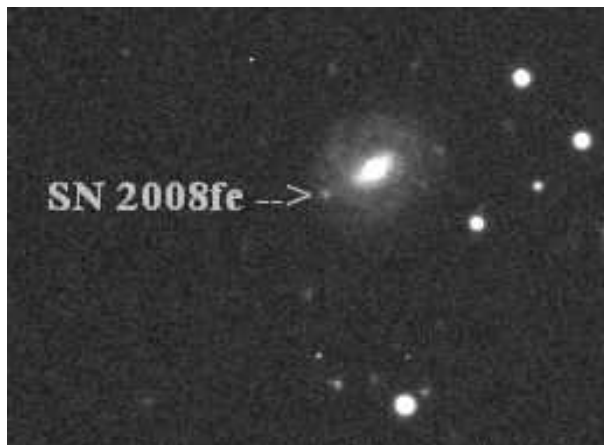


*Замечательная комета C/2008 J1 (Boattini) (вверху), сфотографированная Михаилом Егером, находится в созвездии Малой Медведицы в нескольких градусах от Полярной звезды и при блеске около 11m доступна в 100мм инструменты. Комета 6P/d'Arrest, расположенная в созвездии Козерога, находится вблизи максимума своего блеска (9m) и может наблюдаться в южной России с небольшими телескопами.  
Фотография Михаила Егера.*





## Открытие любителями астрономии сверхновой 2008fe около кометы C/2005L3 (McNaught)!



Сверхновая SN 2008fe, открытая любителями астрономии.

Любая поездка в CAO на Казанскую Астрономическую Станцию, где располагается обсерватория Астротел - это поездка за новыми впечатлениями, достижениями и открытиями. Сама история Казанской Астрономической станции неразрывно связана со всеми крупными достижениями в любительской астрономии: в 1995-1996 годах на астрографе Цейсс-400, тогда еще на стеклянных пластинках Тимур Крячко открыл первые астероиды (11 небесных тел) в истории любительской астрономии России (включая период СССР и России!), в 2006 году тут же открыли одну из первых кандидатов из катаклизмических переменных на тип промежуточного поляра (переменная Крячко-Короткий), в 2007 году запустили в строй дистанционную обсерваторию Астротел, а уже в новый год 2007/2008 была сделана вторая серия открытия астероидов (17 штук). И вот конец августа 2008 года - открытие первой сверхновой в истории любительской астрономии России!



Астрономическая Горная Станция КГУ.

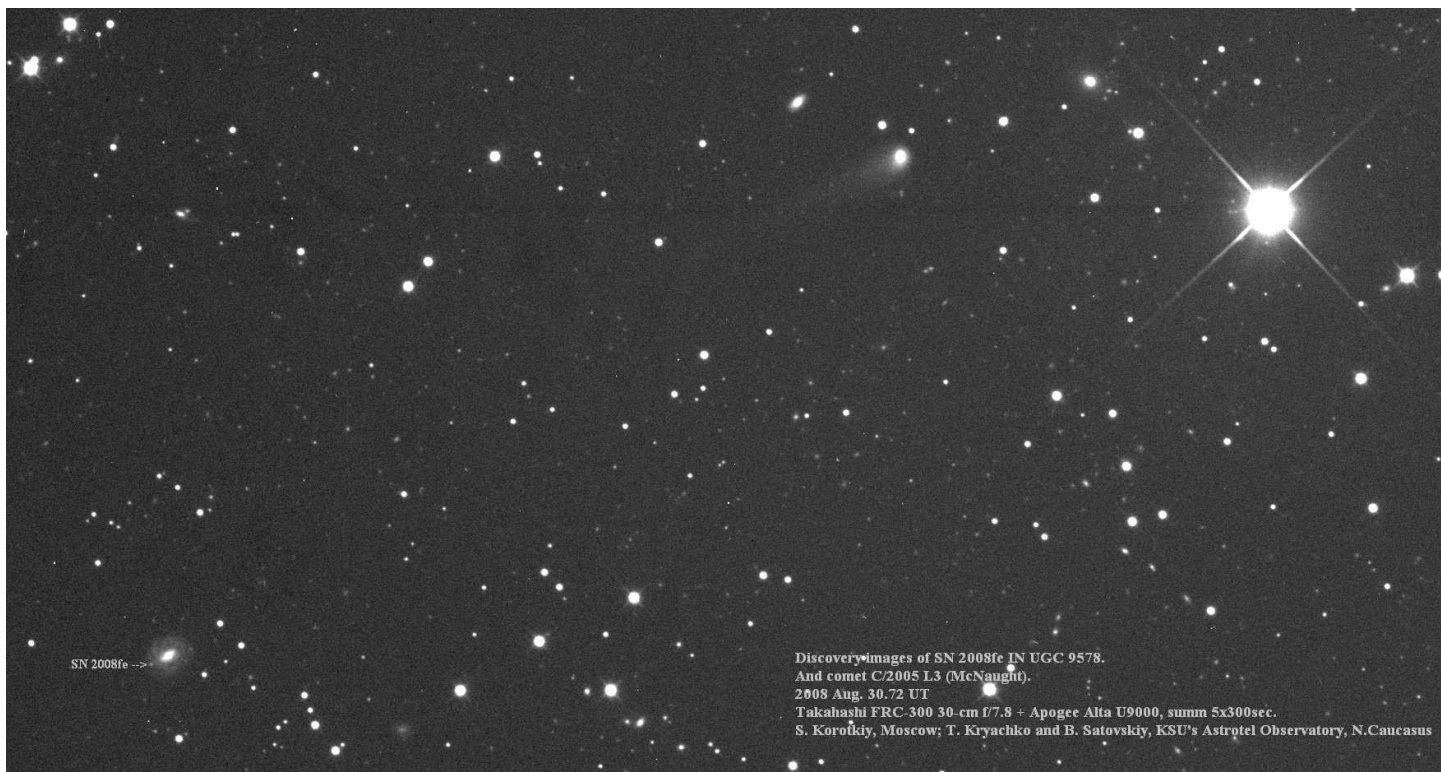
Программу поиска внегалактических сверхновых я вынашивал уже давно. Еще на снимках с АЗТ-22 (1.5-м телескоп на Майданаке, октябрь 2007 года) было видно множество точечных источников на фоне галактик. Но до этого момента не было времени для проверки кандидатов в сверхновые на отсутствие в Паломарском обзоре. И вот в ночь 30/31 августа 2008 года, во время экспедиции на Казанскую Астрономическую Станцию (вблизи CAO) начала портиться погода, что позволило сделать снимки нескольких полей с вечера и более подробно изучить снимки перед рассветом. На двух полях было выбрано 15 подозрительных звезды вблизи галактик. На первом поле все кандидаты оказались звездами нашей галактики. А вот кандидат №10 в небольшой красивой галактике UGC 9578 с поля снимка кометы C/2005 L3 (McNaught) (полученный по программе обзора комет в 21 час по Мск. вр. 30-го августа, суммарная экспозиция 5x300сек) в созвездии Волопаса ни как не проявился на снимке с Паломара! Кстати, очень удобно - у снимков с Астротела (телескоп Takahashi FRC-300 30-см f/7.8 с ПЗС-камерой Арогеев Alta U9000 без фильтров) примерно такой же масштаб (1.06"/pix) и проницание (при выдержке порядка 50 минут 21.5m), как и у Паломарского обзора (соответственно 1.02"/pix и 21.5m).



Телескоп обсерватория Астротел, на котором открыта SN 2008fe.

Итак, началась подробная проверка:  
 - Вдруг это космический луч - нет! видна на всех 5 снимках  
 - А может это быстро движущаяся звезда!? Рядом как раз есть быстролетящая звезда. - Нет! На Паломарских снимках нет.  
 - А если это переменная в нашей галактике? - на снимках с NEAT, DSS и DSS ни чего не видно в этих координатах!  
 - А не астероид ли это? - Нет! в MPCheker нет ни чего, а сам объект не подвижен  
 - Может это "дух" - остаточное явление от ярких звезд на снимках - Нет! на всех пяти снимках он не меняет своих координат и блеска  
 - Нет ли данного объекта уже в списке известных сверхновых? - Нет!  
 К тому же, данный тип галактик Sb довольно продуктивен на сверхновые, да и положение кандидата внутри внешней части спирали довольно хорошо подходит для вспышки сверхновых.

После рассвета 31-го августа стала задача сообщить общественности о нашем открытии. Первым, по всем правилам стал СВАТ (Центральное Бюро Астрономических Телеграмм). Туда отправили сообщение такого содержания:



SN 2008fe -->

Discovery images of SN 2008fe IN UGC 9578.  
 And comet C/2005 L3 (McNaught).  
 2008 Aug. 30.72 UT  
 Takahashi FRC-300 30-cm f/7.8 + Apogee Alta U9000, summ 5x300sec.  
 S. Korotkiy, Moscow; T. Kryachko and B. Satovskiy, KSU's Astrotel Observatory, N.Caucasus

Снимок кометы C/2005L3 (McNaught) и сверхновой 2008fe, с которого началась история открытия звезды.

### Discovery new supernova in UGC 09578 (PGC 053239)

*S. Korotkiy (Ka-Dar obs., Moscow), T. Kryachko and B. Satovskiy (Astrotel obs., KSU) report the discovery of an apparent supernova (mag approximately 19.2) on the five a unfiltered images with exposition 300 sec (lim mag 21.0) taken on Aug. 30.72 UT with the Takahashi FRC-300 (D=300mm, F=2330mm) + CCD Apogee Alta U9000 at Kazan State University Astrotel observatory (Karachay-Cherkessia, Russia, MPCOD: 114). The new object is located at R.A. = 14h53m48s.26 +/- 0".1, Decl. = +20d06'45".5 +/- 0".1 (equinox 2000.0), which is about 23".1 east and 12".1 south of the center of the galaxy UGC 09578 (PGC 053239). Nothing is visible at this position on a Palomar Sky Survey (POSS-II Blue) obtained 1993-05-19 06:28:00 (via the digitized Sky Survey; limiting mag 21.5). In MPChecker no asteroids. Discovery image:*

<<http://www.astroalert.su/files/discovery-sn-summ5x300sec.jpg>>

DSS plate (obtained 1993-05-19 06:28:00):

<<http://www.astroalert.su/files/dss-19930519-062800.jpg>>

Далее отослали наше сообщение с просьбой подтвердить данную вспышку на yahoo-рассылку "isn\_chat" в которой я зарегистрировался всего за пару дней до этого, для сообщения о подтверждении сверхновой 2008fg. Уже днем 31-го августа Дэвид Бишопу (D. Bishop, автор сайта Bright Supernova) опубликовал у себя на странице просьбу подтверждения нашей сверхновой. Так как сверхновая была обнаружена всего в 19 угловых минутах от довольно яркой кометы, то я провел публикации с просьбой подтверждения на yahoo-рассылках comet-tl, mpml и comet-Images, что оказалось правильным решением!

В 21:52 31-го августа в момент выхода из ванны (как в последствии написал Д.Денисенко "обмыл открытие") ко мне пришла СМС-ка с радостным сообщением: "Поздравляю!!! 2008fe, СВЕТ 1485. УРА!!!!!" от Дениса.

Как потом выяснилось, мое сообщение в кометной рассылке увидел Франсуа Кугель (Добан, Франция), а за три дня до этого им и Клодиной Риннер снималась та же область с кометой C/2005 L3 на 50-см f/3 телескопе. Просмотрев свои просуммированные снимки 6x120сек они обнаружили в ранее мной указанных координатах кандидата на сверхновую, сделали астрометрию, фотометрию и отправили сообщение в СВЕТ, таким образом подтвердив наше открытие! Хотя есть значительная разница в приведенных координатах (у них сверхновая на 1.5" севернее, чем в нашей астрометрии), да и блеск на 0.8 зв.вел. выше (18.4m против нашей оценки в 19.2 зв. вел.), но это различие можно списать на не профессиональность обработки материала (большая апертура и не верно выбранный каталог для астрометрической редукции).

Вот текст циркуляра СВЕТ 1485 : 20080831 : SUPERNOVA 2008fe IN UGC 9578:

### SUPERNOVA 2008fe IN UGC 9578

*Stanislav Korotkiy, Moscow; and T. Kryachko and B. Satovskiy, Kazan State University (KSU), report the discovery of an apparent supernova (mag approximately 19.2) on the five unfiltered 300-s images (limiting mag 21.0) taken on Aug. 30.72 UT with a Takahashi FRC-300 30-cm f/7.8 telescope (+ Apogee Alta U9000 CCD camera) at KSU's Astrotel Observatory (Karachay-Cherkessia, Russia). The new object is located at R.A. = 14h53m48s.26 +/- 0".1, Decl. = +20o06'45".5 +/- 0".1 (equinox 2000.0), which is about 23".1 east and 12".1 south of the center of the galaxy UGC 9578 (PGC 53239). Nothing is*

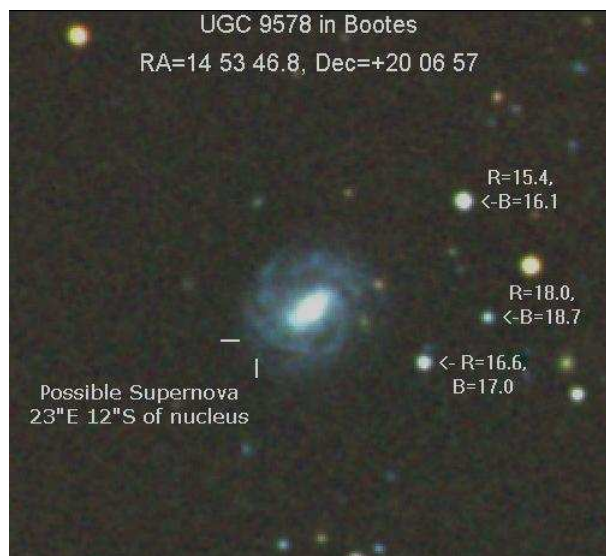


visible at this position on a Palomar Sky Survey image obtained on 1993 May 19 (via the Digitized Sky Survey; limiting blue mag 21.5). After learning of Korotkiy's report, F. Kugel (Dauban, Banon, France) writes that C. Rinner and he obtained an unfiltered image (six stacked 120-s exposures) of comet C/2005 L3 on Aug. 27.87 with a 50-cm f/3 telescope that shows a new (apparently stellar) object of mag 18.4 located at R.A. = 14h53m48s.23, Decl. = +20o06'46".9 (equinox 2000.0), or about 25" east and 10" south of the center of the galaxy UGC 9578, again confirming the absence of such an object on the Palomar Sky Survey to a limiting blue magnitude of 21.5.

The discovery image by Korotkiy et al. is posted at the following URL:

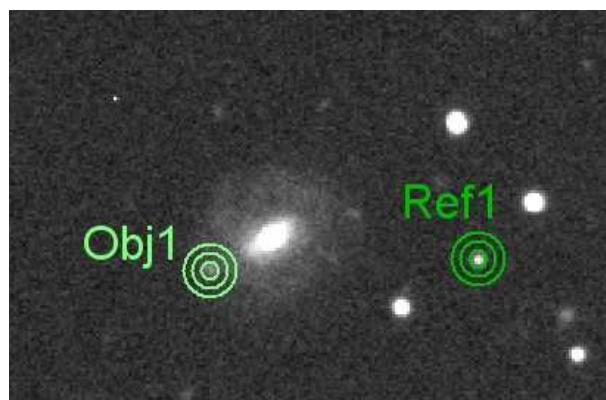
<http://www.astroalert.su/files/discovery-sn-summ5x300sec.jpg>, with the 1993 DSS image at <http://www.astroalert.su/files/dss-19930519-062800.jpg>. 2008 August 31 (CBET 1485)

Еще одно интересное совпадение: мы уже как 2 года наблюдаем катаклизмическую переменную, открытую Денисом Денисенко NSV 1485! Само число уникально. Про это уже писал Денис. Для выяснения кто же прав, пришлось провести дополнительные измерения: Локальная (медианная) астрометрия по каталогу UCAC-2 с суммарного снимка 5x300сек:  
RA = 14h 53m 48.254s +/- (0.0780")  
Dec= +20d 06' 45.58" +/- (0.1198")



Звезды сравнения для фотометрии сверхновой 2008fe на основе USNO-A2.0 (автор Д.Денисенко).

Фотометрия в MaxImDL (со звездой сравнения R=18.0) дает



оценку на момент открытия R=19.0m.

11 сентября была опубликована телеграмма CBET №1503, соавтором которой является известный американский астроном с русским именем Алексей Филиппенко, работающий в Калифорнийском Университете в Беркли над проектом KAIT (A. V. Filippenko, University of California, Berkeley, США). В телеграмме сообщается, что были проведены спектральные наблюдения 5 недавно открытых сверхновых, среди которых есть и наша 2008fe! Вот текст сообщения про нее:

### SUPERNOVAE 2008fe

J. M. Silverman, M. Modjaz, M. R. George, and A. V. Filippenko, University of California, Berkeley, report that inspection of CCD spectra (range 330-1050 nm), obtained on Sept. 7 and 8 UT with the 3-m Shane reflector (+ Kast) at Lick Observatory, shows that 2008fe (CBET 1485) is a type-IIP supernova, about one month after explosion. After removing the host-galaxy recession velocity (9280 km/s; de Vaucouleurs et al. 1991, Third Reference Catalogue of Bright Galaxies), the minimum of the H-alpha absorption is found to be blueshifted by about 5700 km/s.

Как видно из сообщения, это оказалась сверхновая типа IIP (лекулярная с плато!?) и уже прошел месяц после вспышки! Судя по типу вспышки можно сказать, что это взрыв прэволюционировавшей звезды-гиганта и в ближайшее время блеск сверхновой особенно меняться не будет. Скорость расширения оболочки составляет 5700 км/сек.

### Данные открытия сверхновой SN 2008fe

**Object name/Имя:** SN 2008fe (CBET 1485) (List of Supernovae/список сверхновых)

**Date discovery/Дата открытия:** 2008 08 30.72 UT

**Discoverers/Открыватели:** Korotkiy S., Kryachko T., Satovskiy B. (obs. Astrotel, KSU)/ Короткий С., Крячко Т., Сатовский Б. (обс. Астротел, Астрономическая горная станция КГУ)

**Coordinates/Координаты:** RA=14h 53m 48.254s +/- 0.0780", Dec=+20d 06' 45.58" +/- 0.1198" (редукция к UCAC-2)

**Magnitude/Блеск:** 19.0m (Unfiltered, Red zero point USNO-A2.0)

**Type/Тип:** IIP (CBET 1503)

**Host Galaxy/Родительская галактика:** UGC 9578 ( (m-M) = 35.55 mag, 130 Мpc., 425 млн. св. лет; тип SBb)

**Progenitor/Прародитель:** no on DSS lim mag 21.5/нет на снимке с пределом до 21.5 на DSS

**Страница подтверждения** нашего открытия французскими наблюдателями Франсуа Кугель и Клодина Риннер (C. Rinner and F.Kugel).

**Стас Короткий, любитель астрономии**

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

<http://astroalert.ka-dar.ru/>

Солнечное затмение  
1 августа 2008 года: итоги

## За мгновение до полной фазы потемнели облака!

неблагоприятные прогнозы. Но... 1 августа 2008 года погода словно играла с нами – с утра наблюдалась облачность слоистого и слоисто-кучевого характера, которая затем ушла. Два часа почти без облаков, и около 12 часов местного времени начинают



«Сибирская корона»

Экспедиции нашего проекта в очередной раз удалось увидеть полное солнечное затмение. За мгновение до наступления ночи среди бела дня редкие кучевые облака, наблюдающиеся в северной части неба, потемнели... Уже сейчас можно сказать, что экспедиция отработала все поставленные перед ней задачи на 100% - удалось пронаблюдать и измерить все метеопараметры во время, до и после окончания затмения. Служба времени координировала работу всей экспедиции на высшем уровне, а фотометрия во время затмения прошла просто на ура!

Но обо всём по порядку. По приезду в Новосибирск погода встретила нас очень сильной грозой. По-видимому, именно из-за неё в местном аэропорте Толмачёво долгое время не могли приземлиться некоторые рейсы. Гроза озаряла небо ослепительными вспышками молний каждые 2 – 3 секунды. В некоторых районах она прошла с сильным ветром, который ломал деревья. Она также стала причиной отключения электричества в западных районах Новосибирска.

Проезжая под самым основанием облака, мы увидели чётко выраженный грозовой вал. Он подавал чёткие признаки закручивания, многие разглядели в нём признаки зарождения смерча! Но всё закончилось сильным шквалистым ветром и почти тропическим ливнем. Сразу по приезде на базу около посёлка Коченёво и заселились (30 июля, около 21.00 местного времени), с 2 часов 31 июля начала работать мобильная автоматическая метеорологическая станция. Наблюдатель выходил на площадку каждый час.

По материалам, собранным с помощью нашей станции, стало ясно – погода неустойчивая, трудно поддающаяся прогнозу. Все участники экспедиции сильно волновались: «Увидим ли? Позволит ли погода?...». Ситуация осложнялась тем, что всё время 31 июля поступали

расти кучевые облака. В северной части неба они и вовсе превратились в кучево-дождевые, наблюдалась гроза. Забегая вперёд, скажу, что мы узнали об этом во время наблюдения полной фазы затмения. Когда тень окрасила облака в тёмно-синие цвета, грозовое облако озарилось вспышкой молнии – потрясающе красиво, удивительно и необычно!



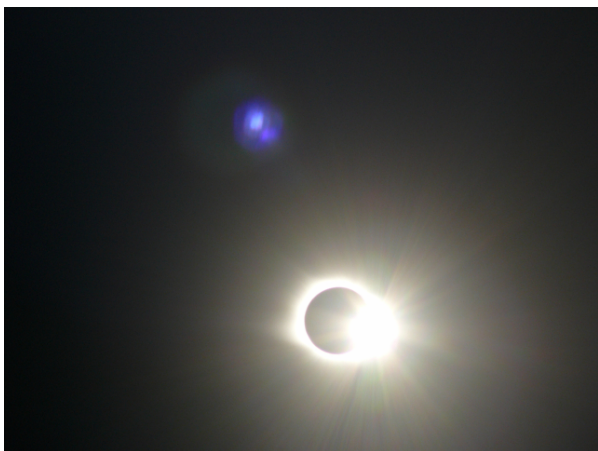
«Мобильная метеостанция»



Примерно с 10 утра наблюдались сильные порывы ветра, до 7,5 м/с, облачность то увеличивалась, то уменьшалась. Однако за час до полной фазы облачность начала стремительно уменьшаться. Лёгкие кучевые облачка хорошей погоды с юга и большое грозовое облако низко на северном горизонте, абсолютно открытое солнце – именно так началось затмение, полная фаза которого навсегда запомнится его наблюдателям.

## Затмение

В этот раз, благодаря слаженной команде экспедиции, удалось пронаблюдать очень много явлений на солнце во время затмения. Мы заметили, как падает освещённость. Во время всего затмения буквально на глазах! Когда фаза затмения перевалила за 70%, в воздухе появился характерный металлический блеск. Перед самым началом полной фазы, примерно за несколько десятков секунд, вспыхнуло бриллиантовое кольцо – даже те, кто наблюдал затмение впервые, поняли, почему этот момент носит такое красивое название. Оно, казалось, ярче, чем при полном затмении в 2006 года.



«Бриллиантовое кольцо»

Наблюдатели метеогруппы в эти моменты смотрели на север – именно оттуда пришла темнота, увидели, как облака, которые находились в этой части горизонта, окрасились в тёмно синие цвета – это на них легла тень Луны.

Чётки Бейли, которые увидели охотники за вторым и третьим контактом (служба времени экспедиции), представляли собой россыпь драгоценностей – разделённый неровностями лунного лимба самый тонкий серп Солнца сиял всеми цветами драгоценных камней. Это очень красиво! В это время или за секунду до этого стало возможно наблюдать на светлой поверхности стены дома бегущие тени – это одно из самых красивых явления во время полной фазы. Зажглась корона! Криками всеобщего ликования встретили полную фазу участники экспедиции, среди которых были также иностранные гости. В этот раз корона также, как и в 2006 году, получилась лучистой; во время частных фаз на Солнце не удалось разглядеть ни одного пятна или хотя бы факельного поля!

Интересно также и то, что в этот раз лучи короны не смогли наблюдать далее, чем 2 – 3 солнечных диска.

## Ночное небо на 2 минуты!

Отдельного рассказа заслуживает то красивое небо, которое подарила «ночь среди бела дня». Скопление планет и ярких звёзд в довольно узком поле зрения усилило красоту явления. Слева от диска вспыхнула Венера (за несколько минут до полной фазы), Сатурн (правда, он был еле виден) и конечно же Меркурий. Многие видели его впервые! Арктур также добавил красочности зрелищу! Но удовольствие было недолгим – через 2 минуты и 17 секунд полная фаза кончилась.



«Ближе к Солнцу Меркурий, дальше Венера»

Удивительно, но все посмотрели вслед уходящей тени с некоторым сожалением. И в то же время наблюдатели и участники испытывали радость от того, что погода не подвела, и явление предстало именно в том виде, в котором оно представляется во всех учебниках астрономии. Помимо эстетических впечатлений наша экспедиция располагает огромным массивом различных научных данных. О том, какие это данные – вы узнаете позже, когда они будут обработаны. *Эти результаты будут опубликованы в следующем номере журнала «Небосвод» (прим. ред.)* Тень, пришедшая с севера в Новосибирск и его окраины, разделила нашу страну на две почти равные части.

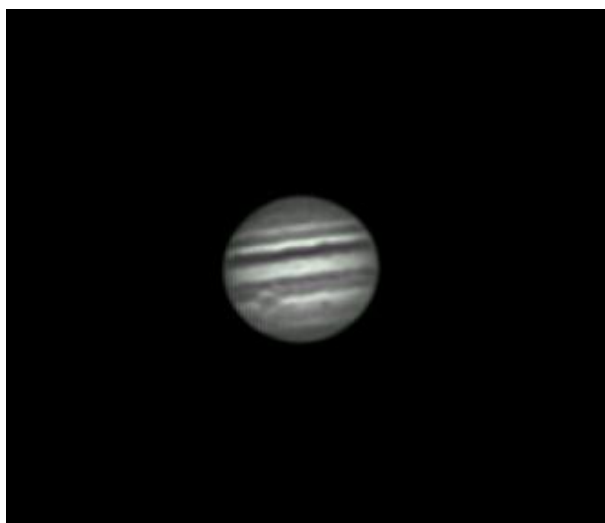
В заключение хочется особенно отметить и поблагодарить следующих участников экспедиции: Рябова Антона, который очень много сил отдал для организации и проведения экспедиции. Очень помогли проекту Максименко Юлия – она сыграла решающую роль в подготовке фотосъёмки. Ивлев Никита много сил отдал для организации нормальной работы не только службы времени, но и метеорологических наблюдений. Отдельное спасибо Аридову Александру, Ивановой Дарье, а также Домрачевой Леночке, дежуривших около метеорологической будки, собирая поистине ценный материал. Особо следует выделить, нашего коллегу любителя метеорологии и автора сайта "Погода и Климат" (<http://pogoda.ru.net>) Константина Казакова, чьи замечания и предложения помогли в реализации метеорологической программы экспедиции. Спасибо нашей фото-группе в очень многочисленном составе, которые также сделали много хороших фотографий!

**Алексей Сафонов**  
<http://meteoweb.ru>

## На дальних рубежах...

В конце июня 2008 года решил навести свой главный калибр Mead LX200R 10" на дальние рубежи нашей солнечной системы, а конкретно, меня заинтересовали две планеты Уран и Нептун. А также зарегистрировать их своей первой, простенькой камерой DSI-Pro с набором фильтров.

Отойдя от темы, на данной (DSI-Pro) камере, не плохо получается у меня Юпитер:

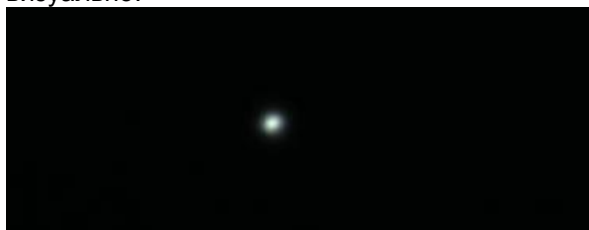


Снимки сделаны на LX200R 10", камерой DSI Pro 04-07-2008, с балкона в городе Ташкенте.

Но вернусь к основной теме,

Уран при увеличении порядка 250x выглядит зеленоватым диском, ни чем не примечательным.

Снимок ниже отражает то, как я видел Уран визуально:



Для меня было удивительно, то - что я смог впервые увидеть то, что видел только в книжках. Но данный объект был не самый удивительным - который потряс меня. Спустя несколько дней я переключил своё внимание на последнюю планету (исключая уже Плутон) – Нептун. С виду ни чем не примечательный объект, при увеличении 100x выглядит как рядовая звезда, сине-голубоватого цвета ~ 8 магнитуды.

### Немного о Нептуне

Нептун - восьмая и последняя "настоящая" планета Солнечной системы. Он движется вокруг Солнца по почти круговой орбите на расстоянии около 30 а.е. и делает один оборот за 164,8 лет. С такого расстояния Солнце кажется не диском, как с Земли, а яркой звездой. Освещенность, создаваемая этой звездой на орбите Нептуна, почти в 900 раз меньше освещенности, создаваемой Солнцем на Земле, но в 525 раз превышает освещенность, создаваемую на Земле полной Луной. Нептун - планета, погруженная в вечные сумерки.

Масса Нептуна составляет 17,15 масс Земли, его диаметр почти в 4 раза превышает диаметр нашей планеты, а средняя плотность (1,64 г/куб.см) всего в полтора раза больше плотности воды. Нептун входит в группу планет-гигантов Солнечной системы, куда кроме него входят также Юпитер, Сатурн и Уран. Однако, в отличие от Юпитера и Сатурна, сложенных в основном водородом и гелием, масса водорода и гелия в составе Урана и Нептуна составляет не более 15-20% от их полной массы. Иногда эти две планеты называют малыми, или ледяными, гигантами Солнечной системы. Подобно остальным планетам-гигантам, Нептун быстро вращается. Он делает один оборот за 16,11 часа. Этот период соответствует вращению планеты как целого, в то время как экваториальная зона вращается медленнее, а приполярные зоны - быстрее этого периода. Скорость ветров на Нептуне достигает 300 м/сек. Эффективная температура планеты составляет всего 59K (-214C). Однако на таком расстоянии от Солнца эта температура должна была быть еще ниже (около 45K). Нептун, в отличие от Урана, имеет внутренний источник тепла неизвестной природы и излучает в пространство в 2,7 раза больше энергии, чем получает от Солнца. Плоскость экватора Нептуна наклонена к плоскости его орбиты на 29,8 градусов (для Земли эта величина составляет 23,45 градуса), так что на Нептуне тоже происходит смена времен года. Однако каждый из сезонов длится больше 40 земных лет. Атмосфера Нептуна состоит из водорода (примерно 67%), гелия (31%) и метана (2%) На данный момент у Нептуна известно 13



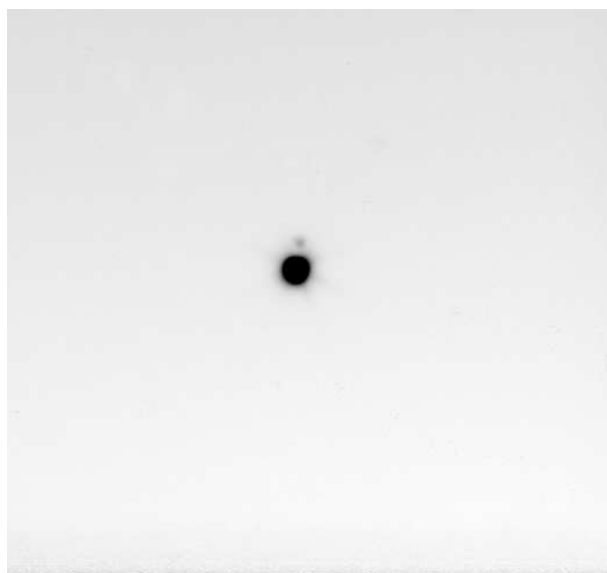
спутников. Спутники Нептуна можно разделить на три явно выраженных группы. Первая - это внутренние спутники: Наяда, Таласса, Деспина, Галатhea, Ларисса, Протеус, вторая - Тритон и Нереида, и третья - 5 внешних спутников S/2002 N1, S/2002 N2, S/2002 N3, S/2002 N4, S/2003 N1.

Все внутренние спутники Нептуна - темные (альbedo менее 10%) глыбы неправильной формы размером 100-200 км, вращающиеся в прямом направлении по круговым орбитам практически в плоскости экватора Нептуна.

Галатhea и Деспина находятся в области колец и, возможно, являются источником материала, пополняющего кольца. Каждый из внутренних спутников облетает планету всего за несколько часов, и только самый крупный из внутренних спутников, Протеус, делает один оборот за 1,12 суток.

**Тритон** - самый крупный спутник Нептуна и один из крупнейших спутников в Солнечной системе. Его диаметр составляет 2707 км.

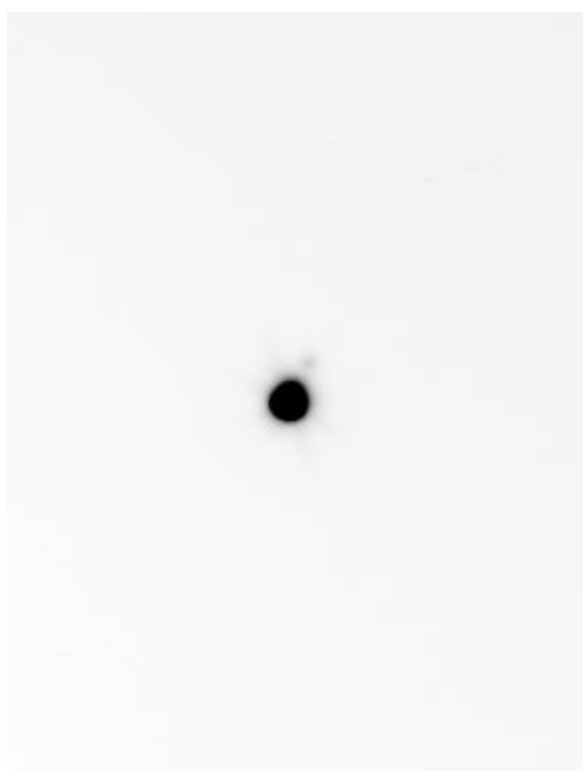
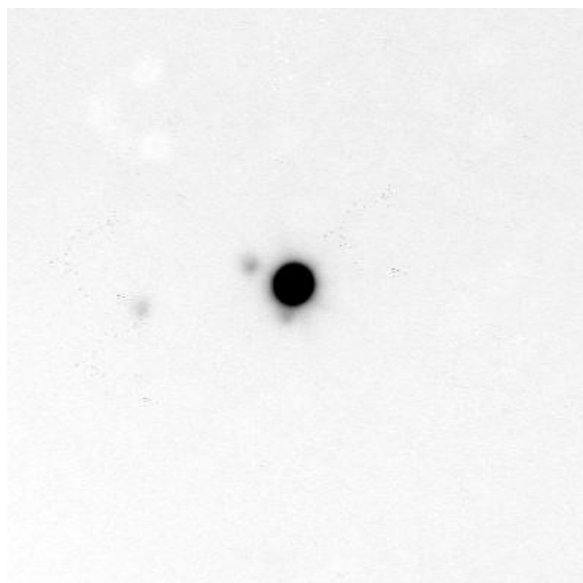
Во время первой фото сессии Нептуна, я подумал, что - то не так, или звезда или это Тритон?



Негатив Нептуна, и сверху точка. Меня так и стало раздражать любопытство что это, спутник...? Спустя несколько дней я сделал повторный снимок и точки не было.

Прошло ещё пару дней, и я сделал следующий снимок, и ба, он появился снизу.

Через пару следующих дней, ещё снимок - и он уже сверху. Всё.... сомнения развеяны!, это Тритон!



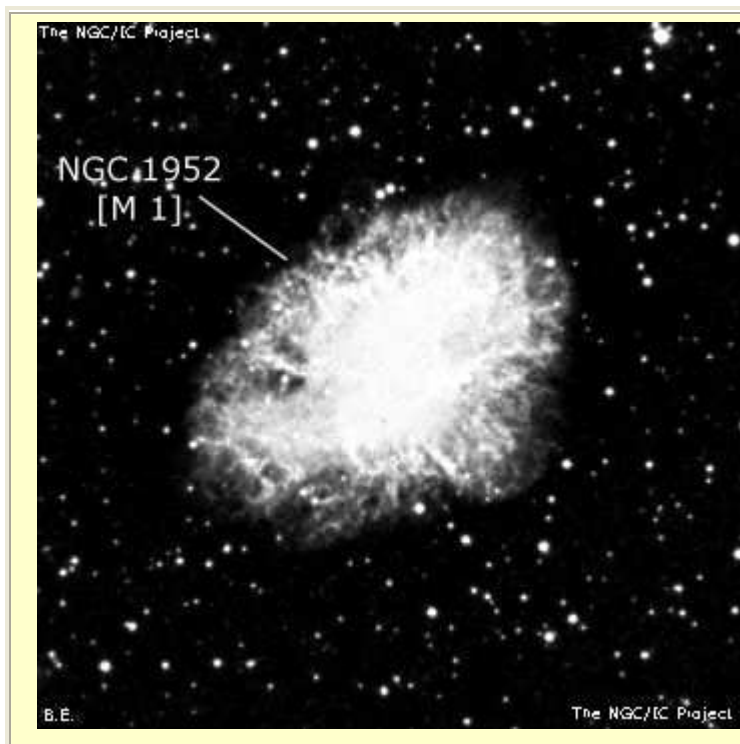
На снимках видно не большое смещение поля, то это из-за того что у меня телескоп стоит на Альт-азимутальной монтировке, и идёт ротация поля.

В заключение могу сказать, что не очень дорогая ПЗС камера, позволяет регистрировать движение спутников на дальних планетах, при общей выдержке от 5 сек до 11 сек, и впоследствии делать анализ изображения.

*С Уважением, ваш покорный коллега **TimHP**.  
Меня можно найти на сайте [www.starlab.ru](http://www.starlab.ru),  
под моим ником.  
(специально для журнала «Небосвод»)*

## Крабовидная туманность

несколько тёмных полос, в некоторых местах перекрещивающихся. Различимы несколько звёзд внутри туманности.



Тип объекта	Диффузная туманность
Созвездие	Телец
Блеск	8,4m
Поверхностная яркость	12,03
Линейный диаметр	1 пк
Угловой диаметр	6'x4'
Расстояние	1700 пк
Блеск центральной звезды	16,0m
Координаты	Пр.восх. 5h 34,5m
	Скл. +22° 1'

**Минимальный инструмент:** Бинобль призмный 7x50.

**Наблюдения.** Туманность находится недалеко от звезды дзета Тельца 3й величины, которая легко находится невооружённым глазом по отношению к Альдебарану (альфа Тельца). M1 расположена приблизительно на 1° севернее и на 1° западнее этой звезды, чуть ниже и приблизительно в 0,5°; западнее звезды бй величины. Т.к. M1 находится всего в 1,5° от эклиптики, она часто вступает в соединения с планетами, покрывается Луной. Некоторые из этих событий могут быть интересными с наблюдательной точки зрения.

В идеальных условиях, при полном отсутствии засветки туманность может быть легко замечена в небольшие инструменты, однако даже небольшая засветка значительно затрудняет её поиск. В БПЦ 7x50 туманность видна как тусклый туманный проблеск. 6 см телескоп уже показывает её как туманное пятнышко на богатом звёздном фоне, не имеющее чётких границ. 8 см дают намёк на овальную форму туманности. Наблюдать туманность нужно при небольшом (~ 20x) увеличении. В 10 см инструмент форма уже начинает различаться чётче. Наблюдая эту туманность, вы поймёте, как легко Шарлю Мессье было допустить ошибку: в малые телескопы туманность действительно смотрится как тусклая комета без хвоста. 15 см. Может быть замечена неравномерность яркости M1: туманность, имеющая рваные края и довольно солидный размер, ярче в северо-восточной, юго-западной части и в центре. 20см телескоп. При увеличении 70x очевидна форма туманности. Начинает просматриваться структура объекта, заметны два выроста. Яркость туманности плавно падает от центра к краям. Просматриваются неоднородности яркости объекта. Отмечается чуть заметный сине-зелёный оттенок туманности. При увеличениях около 200x почти не различима.

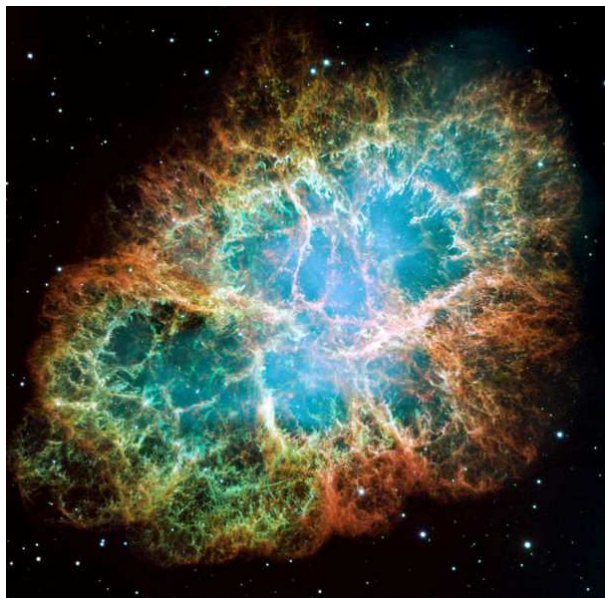
25 см. Овальный, очень крупный эллипсоид с рваными краями, верху которого угадывается "провал". В 40см телескопы видны структурные элементы M1. Большое количество деталей при большом увеличении. Видно

В городе (max ~ 4m в зените). туманность M1, имеющая низкую поверхностную яркость - плохо подходящий для городских наблюдений объект. Однако, её можно отыскать здесь даже с 10 см телескопом. При увеличении апертуры до 20 см туманность видна чётче, если засветка не критическая, то можно рассмотреть её форму.

**Описание.** В европейских, японских и китайских летописях описана сверхновая звезда, вспыхнувшая 4 июля 1054 г. В максимальном блеске звезда примерно в пять раз превышала яркость Венеры (в современном каталоге переменных звёзд максимальная яркость этой сверхновой оценивается в -6m). Эта звезда была настолько яркой, что в течение 23 суток была видна даже днём и 653 дня наблюдалась невооружённым глазом на ночном небе. Это же событие, вероятно, было зарегистрировано и североамериканскими индейцами, которые жили на территории теперешней Аризоны и Мексики. Позже на том самом месте, где произошла эта вспышка, была обнаружена Крабовидная туманность. Сверхновая 1054 года получила обозначение СМ Тельца.

В 1731 г. английский физик и любитель астрономии Джон Бевис (1695 - 1774) обнаружил в созвездии Тельца "белесоватое вытянутое пятно света, по форме напоминающее свет свечи, не содержащее внутри себя звёзд". Независимо от него, спустя 27 лет, 28 августа 1758 года туманность была обнаружена Шарлем Мессье во время поисков кометы Галлея в её очередном возвращении. Сначала Мессье подумал, что это и есть искомая комета. Однако очень скоро он понял, что это не так, потому что туманность не имела никакого собственного движения на фоне звёзд, и каталогизировал её 12 сентября этого же года. Именно с Крабовидной туманности Ш.Мессье начал составлять свой знаменитый каталог. И, несмотря на то, что Мессье составлял свой каталог именно для предотвращения ошибок в кометном поиске, M1 вновь была перепутана кометой Галлея в её возвращении 1835 года.





В середине XIX в (в 1844 г. на основе рисунка Лорда Росса) М1 получила название "Краб" или "Крабовидная туманность". Ранее У.Гершель правильно отметил, что туманность не разрешается на звёзды, хотя он и считал её звёздной системой, которая должна разрешиться в более крупные инструменты. Ошибались и другие наблюдатели, принимая волокнистую структуру объекта за намёк на разрешимость. Первая фотография М1 была выполнена в 1892 г. на 20дюймовом телескопе. Ранние спектрографические наблюдения показали, что туманность состоит из газа. В 1913 г. М.Слипер обнаружил, что центральные эмиссионные линии спектра туманности сильно раздроблены. Позднее было установлено, что причина этого - эффект Доплера: некоторые части туманности приближаются к нам (и наблюдается синее смещение), а некоторые - удаляются (здесь красное смещение).

J.S. Dunkan, работавший на обсерватории "Маунт Вилсон", сравнив фотографии М1, полученные за последние 11,5 лет обнаружил, что туманность расширяется со скоростью приблизительно 0,2" в год. Смоделировав это расширение в прошлом, учёный пришёл к выводу, что оно началось примерно 900 лет назад. В том же году Knut Lundmark отметил близость туманности к сверхновой звезде 1054 г.

В 1942 году, основываясь на исследованиях, проведённых на 100-дюймовом инструменте обсерватории "Маунт Вилсон", Walter Baade вычислил, что туманность расширяется примерно 760 лет, что приводит к дате начала расширения около 1180; позднее, после уточнений, был получен 1140 год. Но на самом деле взрыв произошёл в 1054 году, из чего можно сделать вывод, что расширение происходило с ускорением. И сейчас эта туманность, состоящая из материала, образовавшегося после взрыва сверхновой, расширяется с бешеной скоростью порядка 1800 км/с.

В 1949 году Крабовидная туманность была идентифицирована как сильный источник радиоизлучения. Рентгеновское излучение этого объекта было обнаружено в 1963 году; источник получил обозначение Taurus X-1. Исследования показали, что рентгеновские лучи исходят из области, размер которой как минимум две угловые минуты; энергия, выделяемая в рентгеновском диапазоне, примерно в 100 раз превышает энергию, которая выделяется в диапазоне оптическом. Однако и визуальная яркость туманности велика: она соответствует абсолютной величине -3,2, что в 1000 раз превышает солнечную яркость. А полная энергия, выделяемая туманностью, была оценена в 100,000 солнц или  $5 \times 10^{38}$  эрг/с.

9 ноября 1968 года на 300-метровом радиотелескопе в Пуэрто-Рико было сделано новое важное открытие - в туманности М1 был обнаружен пульсар. Это был первый пульсар, величина периода обращения которого (33,085 мс) была подтверждена в оптическом

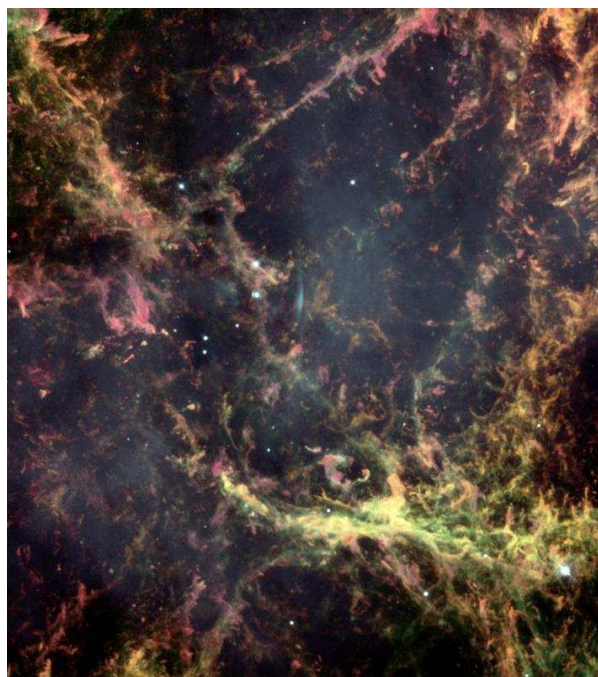
диапазоне (на 90см телескопе обсерватории Стюарта в 1969 г.).

Лишь позже было установлено, что пульсары являются быстро вращающимися нейтронными звёздами. Пульсар Крабовидной туманности делает примерно 30 оборотов в секунду. Этот период известен очень точно благодаря электромагнитным исследованиям.

Эта звезда - чрезвычайно плотный объект, его плотность выше, чем у атомного ядра: в диаметре 30 км конденсируется масса, превышающая массу Солнца. Вращение пульсара постепенно замедляется в результате магнитного взаимодействия с туманностью.

Именно этот пульсар - главный источник энергии в М1, именно он делает туманность видимой. Как уже было сказано выше, он выделяет энергии в 100,000 раз больше, чем Солнце. В оптическом диапазоне пульсару соответствует переменная звезда, изменяющая блеск от 14,4m до 17,7m с периодом, равным периоду обращения пульсара. Это соответствует абсолютной величине приблизительно +4,5m. Значит, эта маленькая звёздочка настолько же яркая в видимой области спектра, как и наше Солнце.

Название туманности связано с её формой: внешне туманность действительно напоминает краба.



Фотографирование Крабовидной туманности через светофильтры помогло установить особенности её строения. Туманность состоит из двух взаимно проникающих туманностей - аморфной и волокнистой. Аморфная масса, сосредоточенная главным образом во внутренней части туманности, производит непрерывный спектр без признаков ярких линий. Для волокон характерен линейчатый спектр с очень интенсивными запрещёнными линиями ионизированного азота, серы, кислорода и водородными линиями.

Крабовидная туманность - один из немногих объектов неба, излучающих от радио- до рентгеновского и гамма-диапазона.

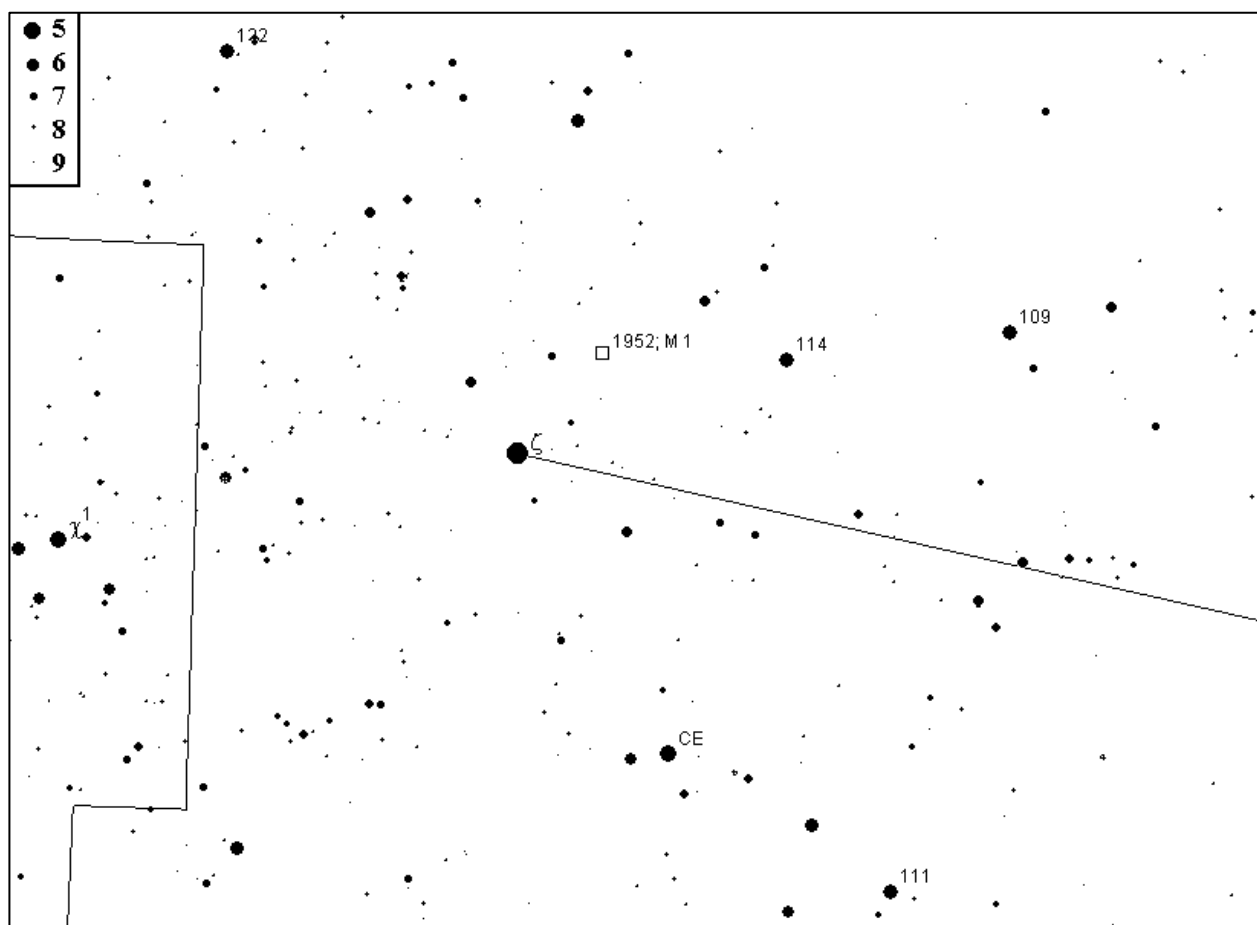
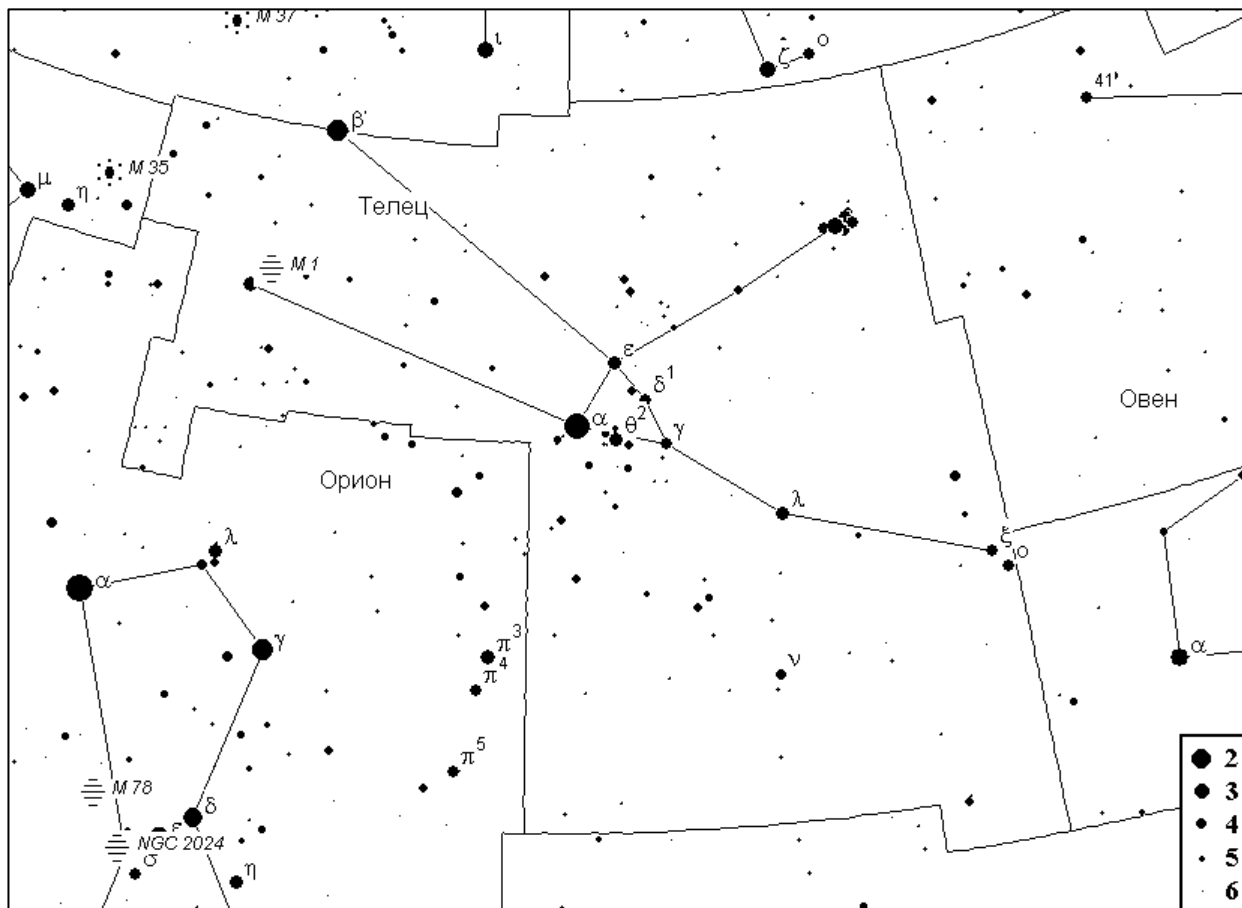
**Артём Новичонок,**  
*Любитель астрономии.*

*Г. Кондопога, Карелия.*

<http://www.severastro.narod.ru/>

(специально для журнала «Небосвод»)

# Поисковые карты для М1:

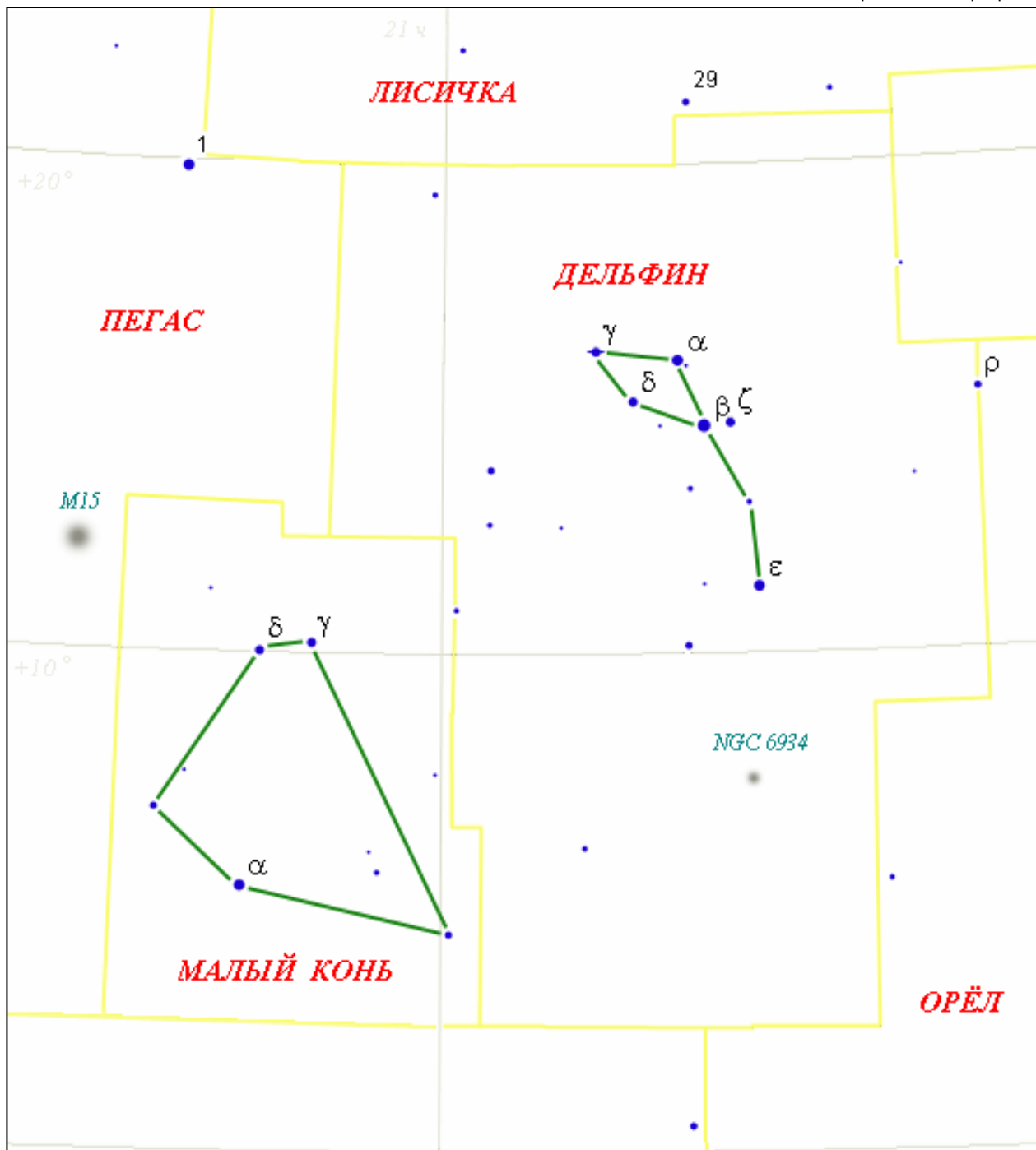




## Дельфин и Малый Конь

Дельфин – древнее созвездие, оно было включено ещё в список созвездия древнегреческого астронома Клавдия Птолемея. Его площадь составляет 189 квадратных градусов (69 место среди всех созвездий).

Наилучшие условия для наблюдений Дельфина складываются летом, в июне-августе, когда это созвездие поднимается довольно высоко над горизонтом и прекрасно



Расположение созвездий Дельфина и М.Коня на звездном небе.

Дельфин (Delphinus, Del) – небольшое, но симпатичное созвездие северной полушферы неба благодаря компактному астеризму из звезд 4-5 величины (α, β, γ, δ), входящему в состав основной фигуры созвездия. Этот астеризм представляет собой компактный ромбик, который ещё называют «Гроб Иова». Созвездие находится на окраине Млечного Пути, с севера к нему примыкает созвездие Лисички, с запада – Орёл и Стрела, с востока – Пегас, на юго-востоке находится созвездие Малого Коня, о котором будет подробнее рассказано ниже, а с юга Дельфин ограничен территорией Водолея.

видимо на загородном небе. Несмотря на свои небольшие размеры, созвездие имеет несколько довольно интересных для любителя астрономии объектов.

Две самых ярких звезды созвездия, обозначенные буквами альфа и бета, имеют собственные имена – Суалокин (её блеск составляет 3,77m, расстояние от Земли 240 световых лет) и Ротанев (3,64m, расстояние от Земли – 97 световых лет). Очень интересно происхождение названий этих двух звезд: оно идёт не от периода древних арабов или античности, а всего лишь от начала XIX века. Эти названия являются оборотными словами от имени и фамилии Николаса Венатора (NICHOLAUS VENATOR), который работал ассистентом в Палермской обсерватории в первом десятилетии XIX века. Возможно, он сам

совершил фальсификацию, приписав эти названия к двум ранее неназванным звёздам при издании Палермского звёздного каталога в 1814 году; может быть, это сделал кто-то ещё, но, так или иначе, названия навсегда закрепились в астрономической практике.

Одна из самых ярких звёзд Дельфина – гамма (северо-восточная звезда «Гроба Иова») – является очень интересной для наблюдений двойной звездой, компоненты которой, имеющие блеск 4,3 и 5,1m и разделённые угловым расстоянием 10,3" (приблизительно четверть диаметра Юпитерианского диска в приближении к противостоянию). Эта звезда может быть разрешена с большими увеличениями даже с небольшими любительскими инструментами (типа 6-см рефрактора), а в более крупные телескопы зрелище выглядит значительно эффективнее. Различаются и цвета двух компонентов этой системы: наиболее яркий имеет жёлтый цвет, в то время как более слабая компонента наблюдается зелёной.



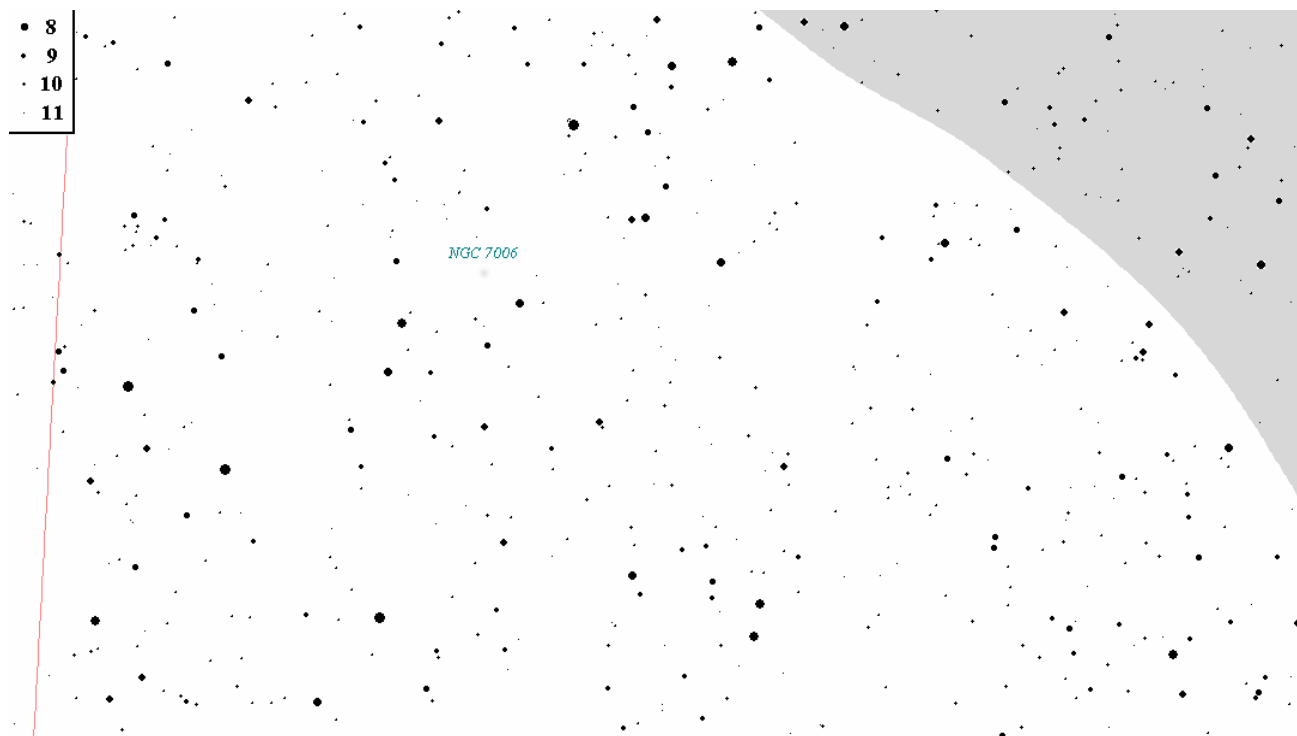
Самым интересным из туманных объектов Дельфина является шаровое звёздное скопление NGC 6934, блеск которого составляет 8,7m, а угловой диаметр –

5,9 минут дуги. Это скопление имеет относительно слабую степень конденсации звёзд к центру (VIII), к нему вплотную с западной стороны прилегает звезда 9,3m. С небольшими телескопами скопление видно в виде хорошо заметного круглого туманного пятнышка с ослаблением блеска от центра к периферии. 20-см рефлектор чётко показывает неоднородности свечения в ядре скопления, с 25-см апертурой хорошо различается зернистость структуры объекта. С 30-см апертурой при больших увеличениях есть шанс различить отдельные искорки звёзд скопления, самая яркая из которых имеет блеск 14,0m.

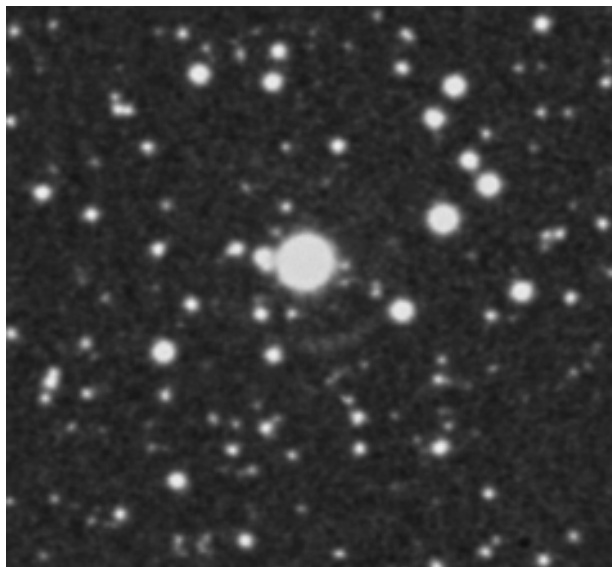
Стоит отметить также слабое шаровое звёздное скопление NGC 7006 (10,4m; диаметр – 2,8'), расположенное вблизи восточной границы созвездия. Это, возможно, наиболее отдалённое из известных шаровидных групп – его расстояние от Земли составляет 185 000 световых лет (конкурент по этому спорному показателю – шаровое скопление NGC 2419 в созвездии Рыси) Есть предположение, что эти группы гравитационно связаны не только с нашей Галактикой, но также и с Большим и Малым Магеллановыми облаками или даже ни с тем, ни с другим вообще!

NGC 7006 обладает очень большой конденсацией к центру (класс I) Скопление является слабым и может быть чётко обнаружено лишь с 10-12-см инструментами в виде очень маленького (визуально даже с крупными инструментами скопление просматривается лишь на одну минуту дуги) тусклого круглого туманного пятнышка. С 20-см апертурой можно заметить падение яркости от центра скопления к его краям. Даже с крупными любительскими инструментами на звёзды не, самые яркие из которых имеют блеск 15,6m, не разрешается.

Планетарная туманность NGC 6891, расположенная вблизи границы Дельфина с Орлом, имеет блеск 10,5m и угловой диаметр 44". Туманность обнаруживается с 10-см рефлектором как почти звездообразный объект; диск которого различим лишь при очень больших увеличениях. С 20-см инструментом при больших увеличениях (более 150x) различим чётко очерченный идеально круглый крошечный диск со слабым усилением яркости к середине. По оценке Леонида Ткачука, произведённой при наблюдении в 27-см телескоп, размер этого диска 10"x12". Звезда в центре туманности имеет блеск 14,2m и может быть различима с крупными любительскими инструментами.







Интересная долгопериодическая звезда V Дельфина имеет очень интересный характер поведения (см. приведённую кривую от AAVSO). Период изменения её блеска составляет 534 дня и непродолжительное время в

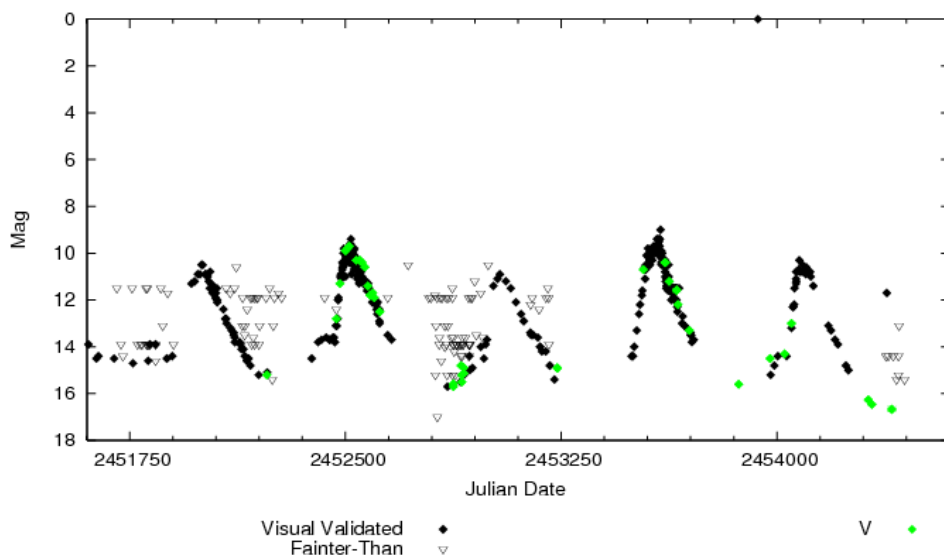
звезда созвездия - Коталфа, которой, как и положено по статусу, присвоена буква альфа, имеет блеск лишь 3,92m, т.е. её можно сравнить с князем небольшого отдалённого княжества. Звезда удалена от нас на расстояние 186 световых лет и представляет интерес разве что с точки зрения идентификации слабой фигуры Малого Коня на звёздном фоне.

Звезда Гамма Малого Коня ( $\gamma$ , 5 Equ) является кратной системой, состоящей из четырёх компонентов, которые могут наблюдаться визуально, хотя эта задача и не из простых. Самая яркая звезда системы имеет блеск 4m и легко идентифицируется на звёздном фоне. Примерно в 1,9-секундах дуги к западу от неё находится второй компонент 11m, для наблюдений которого понадобится телескоп с апертурой не менее 20-см и большое увеличение (из-за яркости основного компонента). Третий компонент – звезда 12 величины – расположена в 48" (расстояние, соответствующее диаметру диска Юпитера в противостоянии) почти точно к северу от главного компонента. Эту звезду в хороших условиях можно заметить с 10-см и более инструментами. Четвёртая звезда – самая лёгкая для разрешения, потому что она имеет шестую величину и удалена на 5,5' (минут!) к юго-юго-востоку от главного компонента. Эту звезду несложно увидеть с самыми скромными любительскими инструментами при средних увеличениях.

Интересна переменная звезда R Малого Коня, расположенная в северной части созвездия. Её блеск

изменяется от 8,7m в максимуме до 15,0m в минимуме; таким образом, для её визуальных наблюдений в течение полного цикла нужен как минимум 40-см рефлектор. С 10-см телескопом можно наблюдать примерно одну пятую часть цикла этой звезды, в то время как с 20-см инструментом – уже около 70 %.

AAVSO DATA FOR V DEL - WWW.AAVSO.ORG



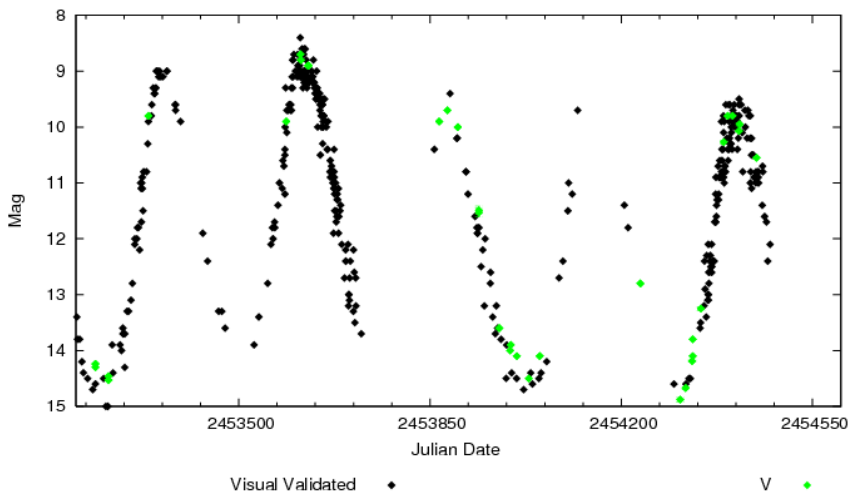
максимуме она может наблюдаться со скромными любительскими инструментами, после чего начинает быстро ослаблять свою яркость. При этом звезда ведёт себя очень непредсказуемо: пик её яркости может быть смещён относительно предыдущего на 20-50 дней, при этом сам максимум разнится в широких пределах – от 8 до 11m! В минимуме блеск звезды опускается до 15-16m.

Юго-западнее Дельфина находится Крошечное созвездие Малого Коня (Equuleus, Equ), его площадь всего 71,6 квадратных градуса – по этому показателю ему уступает лишь Южный крест. Несмотря на свою кажущуюся незаметность, созвездие было введено ещё Гиппархом, а Клавдий Птолемей внёс его в каталог «Альмагест» под названием «Голова Коня». Созвездие может наблюдаться со всей территории нашей страны, при этом лучшие условия для изучения его объектов наступают в августе. Самая яркая

**Артём Новичонок,**  
Любитель  
астрономии.  
г. Кондопога,  
Карелия.

<http://www.severastro.narod.ru/>  
(специально для журнала «Небосвод»)

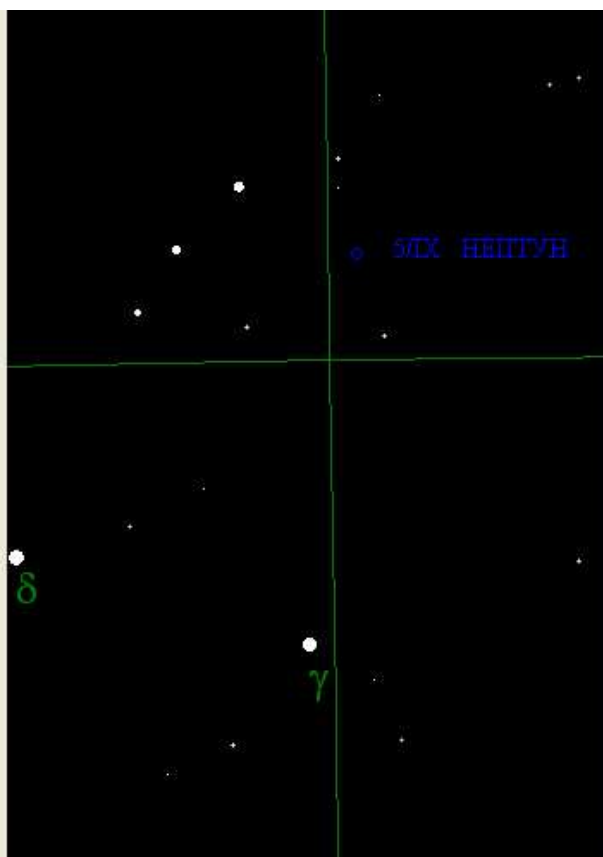
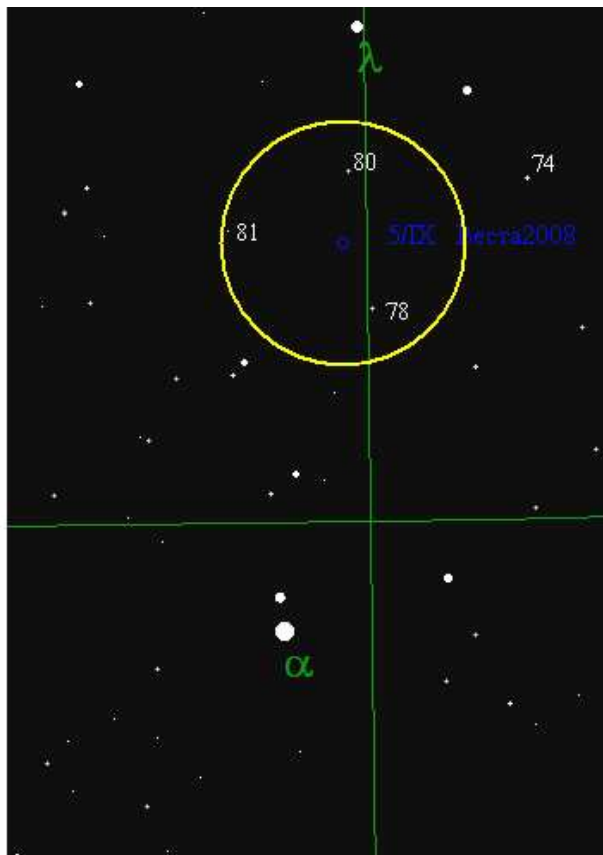
AAVSO DATA FOR R EQU - WWW.AAVSO.ORG



## Веста: близится новое рандеву

Противостояние Весты нынче ожидается в ноябре, но планету уже можно легко найти в бинокль.

Вот снимок, сделанный вечером 3 сентября. Веста располагается чуть севернее  $\alpha$  Кита и благодаря этому искать её легко. Если судить по этому снимку, блеск сейчас около 7,9m.





## Нептун собственной персоной

Созвездие Козерога сейчас хорошо видно в тёмное время по вечерам – оно кульминирует после наступления темноты (см. фото, полученное вечером 3 сентября). Над крайними слева яркими звёздами Козерога  $\delta$  и  $\gamma$  хорошо заметны (особенно в бинокль) три яркие звезды  $\beta$ . Правее них, как видно из снимка и карты сравнения, сейчас и располагается Нептун – последняя с некоторых пор «нормальная» планета Солнечной системы. Используйте соседство планеты с яркими звёздами для того, чтобы найти её на небе!

Первые часы вечера этой осени проходят под знаком Юпитера – в сумерках эта ярчайшая планета ночи сияет низко над горизонтом на юге. Посмотрите на это фото, сделанное 3 сентября – близ планеты видны звёзды  $\pi$ ,  $\sigma$ ,  $\xi$  Стрельца, а над ними – всё великолепие вечернего неба Осени! Если же у Вас есть хотя бы небольшой бинокль, то прямо над Юпитером Вы увидите две яркие звезды  $4m$  ( $v1$  и  $v2$ ). Ниже Вы видите снимок, сделанный неподвижной камерой (слева) и карту того же участка неба. На снимке заметны справа – спутник Юпитера Ганимед и слева – Каллисто!



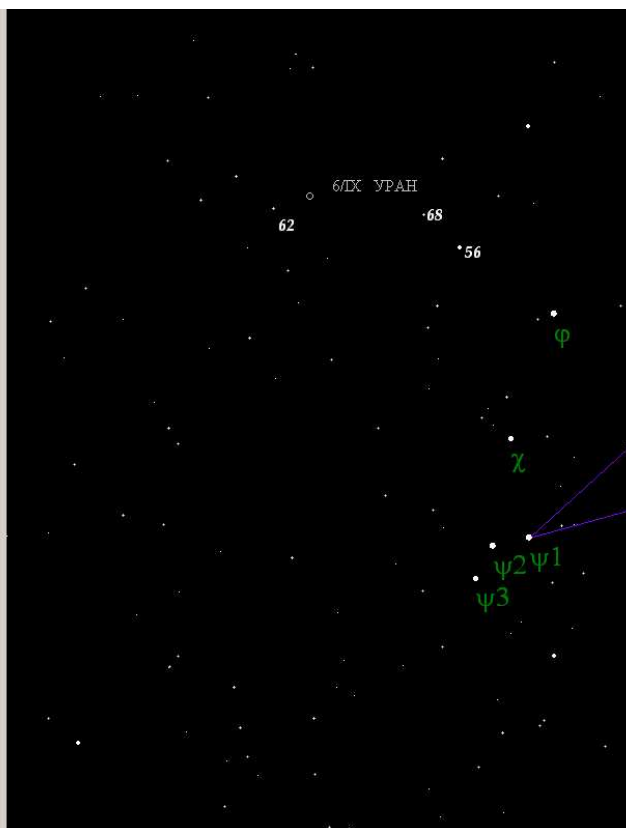
## Юпитер на фоне Стрельца



## Блистающий Уран



23h 23,2m -08°26' Уран



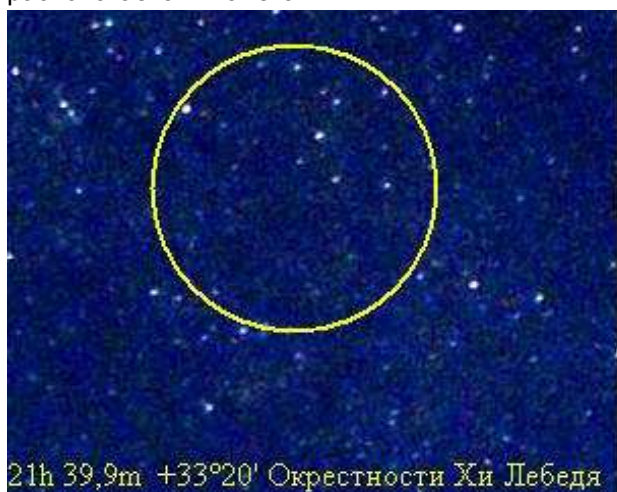
Найти на небе Уран – задача довольно лёгкая, но для новичка свидетельствующая о том, что он уже кое-что понимает в звёздной науке. Шестая звёздная величина, которую обычно имеет планета, предельная для невооружённого глаза, но для любого бинокля (даже театрального) – задача посильная даже при наличии небольшой дымки.

Стоит только один раз за сезон найти его на небе – и затем он находится уже легко, потому что почти не смещается на небе за целый год. Стоит только поднять бинокль – и вот он, просто ярко сияющий Уран! Посмотрите на фото, сделанное вечером 3 сентября 2008 года. Уран сейчас находится севернее 3 ярких характерных звёзд Водолея – Ψ1, Ψ2, Ψ3. Всего в 5° севернее (одно поле зрения бинокля) и располагается планета!

## Как поживаешь хи Лебеда?

Казалось бы, чего проще – вышел ясным вечером на улицу, наставил фотоаппарат на нужное созвездие, дал выдержку 20-30 секунд... И на этом огромном звёздном поле (по меркам профессионалов) можно обнаружить интересные вещи, вполне достойные любителя. Ну и что, что предельные звёзды всего-то 6-7 величины! Например, вот снимок и карта окрестностей Хи Лебеда, фото получено неподвижной камерой 3 сентября. Как видите, звезды на снимке нет, а значит блеск её менее 7m. А ведь максимум ожидается нынче осенью или в начале зимы! Кто-нибудь видел её в бинокль или телескоп?

*Фотозарисовки Александра Кузнецова*  
(специально для журнала «Небосвод»)



21h 39,9m +33°20' Окрестности Хи Лебеда





## Лунное затмение 17 августа: взгляд из Павлодара

Луна вошла в девять вечера 16 августа. Жёлтый диск не спеша поднимался, освещая всё кругом. Спустя всего полчаса после восхода нашего естественного спутника небо расчертили тёмные полосы туч, постепенно смыкаясь. Поднялся ветер и ближе к полуночи разразилась гроза. Дождь лил, как из ведра. Казалось можно смело идти спать, затмения я не увижу. Посидев, порисовав до полвторого решил выйти на балкон проверить напоследок погоду. Дождь к тому времени стих, в разрывах облаков сверкали звёзды Лебеда и Лиры. Небо расчищалось на глазах и около двух ночи от Веги к бэта Лире сверкнул ярко-жёлтый метеор отрицательной величины. По времени затмение должно было идти, но Луна находясь на торце дома плотно закрытая высокими талинами у меня с балкона видна не была. Небо имело вид обычной лунной ночи. В Лире разглядел звезду 5.0m, а ближе к трём ночи, к максимальной фазе затмения различал звёзды 5.3m, но Млечный Путь оставался не видим. После трёх ночи снова пошли облака, но и Луна, точнее "серп" от неё стал поблескивать среди ветвей. Порывами сильного ветра ветви отгибало и тогда на секунды можно было наблюдать затемнённую Луну. "Серп" казался значительно крупнее остальной части Луны. По-моему затмение было не слишком тёмным, хоть и наблюдал среди облаков. Луна грязно-красная, ржавого цвета, угадывались контуры "морей" и Океана Бурь простым глазом. В телескоп южнее Луны заметил две звёздочки пятой-шестой величины, а вот Нептун находящийся где-то тут же поблизости не увидел. После четырёх утра 17 августа из всех светил на небосводе из-за туч лишь Луна временами проглядывала. Заметно было как "серп" с северной на северо-западную часть "поворачивается и толстеет". Глядя в телескоп, приготовился фиксировать момент "открытия" Коперника, но очередной наплыв облачности не дал этого сделать. Примерно в пятнадцать минут пятого Луна зашла за крышу многоэтажки, неся на себе ещё 25 процентов тени. Уходил с балкона сильно уставший, но радостный от увиденного, на уме "крутились" цоевские слова из "Печали":

...А над городом ночь, а над ночью Луна  
И сегодня Луна капли крови красна.  
Дом стоит, свет горит,  
Из окна видна даль,  
Так откуда взялась печаль?...



Частное лунное затмение 16 августа 2008 года. Фото Кузнецова Александра

## Короткая зарисовка о том, что можно увидеть в перерывах между оценками переменных звёзд.

В ночь на 25 июля 08 года, с 23 часов по местному времени на балконе производил наблюдения переменных звёзд в малый школьный рефрактор и коротая время между перерывами "пробежался" по хорошо известным, до "боли" знакомым шаровым скоплениям и вот что из этого получилось...

Между альфой Гончих Псов и альфой Волопаса посредине, без особого труда нашёл **M 3**. Скопление яркое и большое, овальной формы, голубоватого цвета, хорошо сконденсировано, окружено слабым "галом". Поставив увеличение 66х я также отдельных звёзд не увидел видимо, не хватает "мощи" моего телескопа для разрешения на звёзды и скопление уже низковато.

Дальше перешёл к Змее. Искать "шаровик" **M5** сложнее на "пустом" месте, да и ветки мешают. Мысленно делаю треугольник между звёздами дельта, эпсилон Змеи и M5, и нахожу его. Первое что кидается в глаза, в поле зрения кроме самого скопления и жёлтой звезды 5m непривычно пусто! Само M 5 вижу круглым, размерами чуть меньше отчего кажется ярче предыдущего, с заметным повышением яркости к центру.

Поднявшись к Геркулесу, отправляюсь к **M 13**. В этом году его ещё не навещал, увидел... Большое, яркое, зелёное... Ух! Пока Луна не слишком поднялась пытаюсь который раз разглядеть то, что наблюдал Гершель: "яркие звёзды по окраине скопления образуют отдельные цепочки", по форме напоминающие "пропеллер" - добавили современные наблюдатели. Я же никакого пропеллера не вижу даже с 144х, единственно что замечаю, сильно рваные края скопления.

Прицелившись на 52-ю Геркулеса, немного к северу легко увидел шар, точнее шарик **NGC 6229**. Маленькое, скромненькое, с виду неприметное пятнышко света, больше походит на планетарную туманность. Образует заметный треугольник со звёздами 7 и 8 величины.

Напоследок, сместив телескоп к востоку нашёл **M 92**. Не знаю почему, но мне оно очень нравится. Лежит на продолжении дуги из трёх звёзд, некрупное, круглое, очерченной формы, жёлтое. Если сравнивать конденсацию по кометной шкале, я бы дал M 92 DC 3 или, в крайнем случае DC 4. Над головой уже появилась Лира, где тоже есть занятное скопление M 56, но глаза начали слипаться, на часах без десяти два, пришлось закругляться.

**Андрей Семенюта, г. Павлодар**

[splyushka858@mail.ru](mailto:splyushka858@mail.ru)

(специально для журнала «Небосвод»)



Частное лунное затмение 16 августа 2008 года. Фото Грудцына Алексея, г. Россошь Воронежской области, студент 4 курса физического факультета.

## Отклик на статью И.Поздняковой «Книги, зовущие к небу»

Статья И.Поздняковой «Книги, зовущие к небу», напечатанная в майском выпуске «Небосвода» побудила меня рассказать о своих любимых изданиях, благодаря которым я «заразился» небесной наукой. Журнал «Наука и жизнь», который и до моего рождения выписывали в семье, в годах 1985-86 начал подробно печатать когда, где и как наблюдать знаменитую комету Галлея. Комету я к сожалению на небе так и не нашёл, но вид ночного зимнего небосвода с его яркими притягивающими созвездиями запал куда-то мне внутрь. Статьи Е.П. Левитана о созвездиях, украшенные замечательными иллюстрациями из «Звёздного атласа» Яна Гевелия регулярно публикуемые в «Науке и жизни» под рубрикой «Любителям астрономии» будоражили моё детское воображение, не давая покоя. Отец как-то вечером перекуривая на балконе показал на вечернем небе ковш Большой Медведицы с Мицаром и Алькором, а мне захотелось также узнать как называется фигура парашюта с яркой оранжевой звездой внизу левее ковшика. Из той же «Науки и жизни», перерыв кучу номеров самостоятельно выяснил, что мой «парашют» зовётся созвездием Волопаса, а яркая звёздочка – Арктуром. Потом стал «знакомиться» с другими созвездиями. Примерно в это же время, по Второй программе центрального телевидения шёл цикл программ «Астрономия.10 класс», где К.Порцевский увлекательно рассказывал о небесных телах под таинственную и проникновенную музыку Ж-М Жарра. Эти передачи также способствовали увлечению астрономией. Моей самой любимой была и остаётся книга Зигеля Ф.Ю. «Сокровища звёздного неба», старший брат Илья ухачь в 10 классе купил для себя, но потом она досталась мне и я её буквально зачитал «до дыр». А когда в середине девяностых, у меня появился школьный рефрактор, она стала моим первым путеводителем в мир туманностей и галактик. Также очень помогли в изучении астрономии книги Данлопа «Азбука звёздного неба», Дагаева «Наблюдения звёздного неба», Чурюмова «Кометы и их наблюдения». Пускай я на первых порах не понимал всех этих графиков, формул, таблиц в книгах и журналах, но меня влекла необычность и романтика общения с небом. Прочитав дома всё что было про астрономию, обратился в областную библиотеку, где мама брала «Мифы и легенды о созвездиях», «Очерки о Вселенной», «Что и как наблюдать на небе», «Занимательная астрономия», «Астрономы наблюдают» и многие другие. Библиотекариши, передавая мне все книги по астрономии, были наверху, уже не зная что ещё дать, спустились в архив, там ещё нашлось несколько книг про небо. Уже много лет прошло, а у меня в памяти стоит одна книжонка взятая из библиотеки, без обложки, вся растрёпанная-разодранная, истерзанная читателями и временем, с чёрно-белыми фотографиями, я не знаю ни автора, ни названия, но до чего же там так доступно, так легко написано об образовании солнечной системы и о каждой планете в отдельности. Читаешь, и читать охота! Нынче наверно так не пишут. Последнюю книгу на небесную тематику, которая произвела на меня впечатление, лет десять назад читал, это книга Галилея «Диалоги». Не знаю, сейчас вот просматриваешь книги, выпущенные в современной России, смотришь на цветные снимки с «Хаббла», «Кассини», других межпланетных станций да, ярко, красиво, доступно, а вот тех эмоций, что были раньше они не вызывают. Может быть и впрямь в детстве всё казалось лучше? :(

**Андрей Семенюта,**  
*Любитель астрономии*  
г. Павлодар, Казахстан  
[splyushka858@mail.ru](mailto:splyushka858@mail.ru)  
(специально для журнала «Небосвод»)

## Наблюдения солнечного затмения любителями астрономии из Воронежа



*Рассказывает Грудцын Алексей, г. Россошь Воронежской области, студент 4 курса физического факультета Воронежского государственного университета. (специально для журнала «Небосвод»)*

На солнечное затмение я отправился вместе с группой, в состав которой входили студенты как нашего университета, так и других учебных заведений г. Воронежа. Организаторами были руководители воронежского астрономического кружка «Альбирио» Баженова Ольга Кимовна и Расхожев Владимир Нилович, доцент ВГУ. Наблюдения полной фазы велись на берегу Обского моря. Немного о снимках, которые я вам высылаю. Все получены цифровым фотоаппаратом Canon Power Shot A640, неподвижно закрепленном на штативе. Снимки, запечатлевшие четки Бейли в начале полной фазы, сделаны с выдержкой 1/80 секунды, использовался максимальной оптической и цифровой зум, заревое кольцо с полной фазой – 1/25 секунды, причем этот снимок был подвергнут небольшой цветокоррекции программой ACDSee Pro. Бриллиантовое кольцо снято с выдержкой 1/80 секунды, снимок подвергнут обработке программой Adobe Photoshop с целью подавления паразитных бликов оптики фотоаппарата. Еще один снимок, показывающий водную гладь, озаренную лучами Солнца, снят сразу после бриллиантового кольца с выдержкой 1/80 секунды, обработке не подвергался. Частная фаза снята с минимально возможной выдержкой 1/1250 секунды через дискету с максимальным оптическим и цифровым зумом. Во всех случаях чувствительность 80 ISO.





## ОКТАБРЬ – 2008



## Обзор месяца

Основными астрономическими событиями месяца являются: 8 октября - максимум действия метеорного потока Дракониды, 17 октября - покрытие звездного скопления Плеяды (M45) Луной (видимость - Сибирь, Дальний Восток), 21 октября - максимум действия метеорного потока Ориониды, 22 октября - Меркурий в утренней (западной) элонгации, 26 октября - переход с летнего времени на зимнее, переводом стрелок часов на 1 час назад. Солнце движется по созвездию Девы до конца месяца. Изменение склонения центрального светила в октябре близко к максимальному. Быстро сокращается и долгота дня. Если в начале месяца она составляет 11 часов 34 минуты, то к концу описываемого периода - 09 часов 17 минут. Эти данные справедливы для широты Москвы, где полуденная высота Солнца за месяц уменьшится с 30 до 19 градусов. Октябрь одинаково хорош как для дневных, так и для ночных наблюдений практически на всех широтах, за исключением полярных областей Земли. Для средних широт это особенно благоприятный период. Второй осенний месяц в отдельные годы изобилует ясными днями, а относительно теплая погода создает комфортные условия для проведения у телескопа всей ночи, длящейся более полусуток. Главный объект дневных наблюдений - Солнце - находится в начале своего очередного цикла активности, поэтому частое появление пятен на нем становится нормой. Отслеживать темные образования на поверхности дневного светила можно практически в любой телескоп. Но пятна можно увидеть даже без применения оптики. Достаточно спроецировать изображение Солнца на лист бумаги через проделанное в другом листе отверстие. Кстати, это самый безопасный (хотя и не самый лучший) способ солнечных наблюдений, т.к. при наблюдениях в телескоп или бинокль нужно **обязательно (!) применять солнечный фильтр**. Без фильтра, защищающего глаз от мощного светового и теплового излучения Солнца, смотреть на него в телескоп категорически запрещается! Для Луны таких условий не требуется. Даже в полнолуние, она хоть и несколько ослепляет при наблюдении в телескоп, но безопасна для зрения. Ночное светило начнет свой путь по октябрьскому небу при фазе 0,02 в созвездии Девы (в 4 градусах южнее звезды Спика). В это время севернее Луны будут находиться также Марс и Меркурий. Через сутки растущий месяц ( $\Phi = 0,7$ ) пройдет в 6 градусах южнее Венеры, достигнув границы с созвездием Весов. Меркурий, Венера и Марс соберутся в секторе 20 градусов, и вместе с тонким серпом Луны будут представлять весьма красочное небесное зрелище. Но для средних и северных широт условия наблюдений этого явления будут неблагоприятны, т.к. все 4 светила после захода Солнца будут располагаться очень низко над горизонтом и быстро зайдут. Продолжив свой путь, Луна ( $\Phi = 0,25$ ) вечером 4 октября пройдет в полутора градусах южнее Антареса, а в последующие дни пересечет южную часть созвездия Змееносца и начнет движение по созвездию Стрельца, сблизившись с Юпитером 7 октября при фазе 0,5, т.е. в первой четверти. 9 и 10 октября ночное светило будет находиться в созвездии Козерога, постепенно увеличивая фазу сближаясь с Нептуном, который покроет вечером 10 октября. Это покрытие будет наблюдаться на Дальнем Востоке. Миновав созвездие Водолея почти полная Луна 12 октября ( $\Phi = 0,94$ ) сблизится с Ураном и перейдет в созвездие Рыб, по которому будет перемещаться до 15 октября, когда

наступит полнолуние. Конечно, это будет не лучший период для наблюдений двух самых далеких планет Солнечной системы, т.к. яркость близкой Луны будет мешать поиску (в бинокль или телескоп) этих газовых гигантов. После перехода в созвездие Овна фаза Луны начнет уменьшаться, и ко времени покрытия Плеяд (17 октября) достигнет 0,91. Завершив это небесное шоу, ночное светило пересечет созвездие Тельца и при фазе 0,74 вступит в созвездие Близнецов 19 октября. Через два дня Луна достигнет созвездия Рака и примет фазу последней четверти, перейдя на утреннее небо. С 23 по 25 октября убывающий серп будет находиться в созвездии Льва, где при фазе 0,14 сблизится с Сатурном (утром 25 октября). Перейдя в созвездие Девы, Луна пробудет в нем три дня до 29 октября, вступив в этот день в фазу новолуния. Благодаря большому углу наклона эклиптики к горизонту в утренние часы конца октября, тонкий серп будет украшением сумеречного сегмента, находясь южнее Меркурия и Спики. За день до конца месяца Луна сблизится с Марсом на вечернем небе, а вечером 31 октября при возрастающей фазе 0,07, займет положение близ Антареса и Венеры. Закончит Луна свой путь по октябрьскому небу в созвездии Скорпиона. Из ярких планет наиболее благоприятная видимость сохраняется у Юпитера, который находится в Стрельце, перемещаясь прямым движением южнее звезды омикрон этого созвездия. Планета имеет вечернюю видимость. Остальные яркие планеты находятся близ Солнца и условия их видимости зависят от положения на утреннем или вечернем небе. В начале месяца вечерними планетами являются Марс, Меркурий и Венера. Но если Марс и Венера будут находиться восточнее Солнца весь месяц, то Меркурий перейдет на утреннее небо уже через неделю, и наступит один из лучших периодов видимости этой планеты в 2008 году. Утром во второй половине месяца можно будет наблюдать Меркурий и Сатурн, а вечером Венеру и Юпитер. Марс из-за слабого блеска и малой элонгации спрячется в лучах заходящего Солнца. Уран (в созвездии Водолея) и Нептун (в созвездии Козерога) можно наблюдать дольше других планет, но найти их можно лишь в бинокль или телескоп (с помощью звездных карт в КН за апрель 2008 года). В безлунные ночи Уран можно попытаться разглядеть невооруженным глазом. На небе октября будут наблюдаться 5 комет с расчетным блеском выше 11m. McNaught (C/2008 A1), Broughton (C/2006 OF2), P/Boethin (85P), Lulin (C/2007 N3) и наделавшая много шума комета Холмса. Самой яркой (7,7m в начале месяца) из них будет McNaught (C/2008 A1), которая за месяц побывает в созвездиях Весов, Скорпиона и Змееносца. Небесную страничку наблюдатели комет нашей страны смогут найти на вечернем небе. Комета P/Boethin (85P) к концу месяца станет ярче 9m, и ее можно будет наблюдать в созвездии Козерога даже в малые телескопы и сильные бинокли. Из астероидов в октябре блеск 10m превысят 4 небесных тела. Самой доступной малой планетой будет Веста, блеск которой к концу месяца увеличится до 6,4m, и при адаптации глаз к темноте и прозрачном небе можно попытаться отыскать ее невооруженным глазом. Звездная величина остальных астероидов будет варьироваться в пределах 8 - 9m. За месяц с территории России и СНГ (согласно <http://www.asteroidoccultation.com>) можно будет наблюдать 6 покрытий звезд до 10m (и несколько слабее) астероидами. Наиболее яркие (около 8m) звезды покроются 5 и 12 октября. В октябре имеет место максимум действия двух сильных метеорных потоков: Драконид и Орионид. Из относительно ярких долгопериодических переменных звезд максимального блеска достигнут 3 звезды. U Лебеда - 9 октября (5,9m), R Гончих Псов - 16 октября (6,5m), R М. Льва - 31 октября (6,3m). Порога видимости невооруженным глазом достигнет U Лебеда, но при наличии прозрачного неба без засветки и при условии адаптации глаз к темноте, могут быть доступны для наблюдений без применения оптических средств и две другие звезды, но в 2008 году условия их наблюдений неблагоприятны для таких поисков. Оперативные сведения - на сайте для наблюдателей [AstroAlert](http://AstroAlert). Ясного неба и успешных наблюдений!

Эфемериды небесных тел - в КН № 10 за 2008 год.

Александр Козловский

## Советы по наблюдениям туманных объектов звездного неба

Источник: <http://shvedun.ru/deep-sky-obs-1.htm>

### Подготовка к наблюдениям

К объектам глубокого космоса относятся объекты вне солнечной системы, это галактики, туманности, звездные скопления и двойные звезды. На западе их называют Деер-Скай (дип-скай). В этой статье мы рассмотрим наблюдения галактик, туманностей и звездных скоплений.

Перед началом любых наблюдений нужно основательно подготовиться, особенно это касается наблюдений объектов глубокого космоса. Обязательно нужно точно запланировать время наблюдений, от этого условия зависит расстановка объектов во времени наблюдения. Составлять план наблюдений нужно с объектов находящихся справа от центрального меридиана, если смотреть на юг. Иначе может получиться, что рассмотрев туманности и галактики в юго-восточной части неба, мы не успеем найти и понаблюдать объекты на юго-западе, т.к. они уже будут низко над горизонтом или, если у них небольшое склонение, то они уйдут под горизонт.

Перед наблюдениями нужно запастись поисковыми картами. Для очень слабых объектов я обычно готовлю по две карты окрестностей объекта. Первая карта обзорная, на одном листе изображен объект и ближайшая яркая звезда или другой объект, это известная вам туманности или галактика, которую вы без труда сможете найти.

Я ищу объекты от звезды к звезде, выстраивая дорожки к объекту наблюдения, находя запоминающиеся узоры из звезд. Вторая карта, более детальная, на ней отображаются звезды до 11 зв. величины и уже непосредственно окрестности объекта. Карты нужно подготовить так, чтобы на общей карте, была изображена опорная звезда по направлению к объекту, которая в свою очередь есть и на детальной карте. Так мы сможем быстро перейти от общей карты к детальной. Если электронный атлас позволяет распечатать карту с кругом поля зрения искателя или телескопа, то желательно это сделать. Так будет более наглядно, сколько по площади карты мы можем увидеть в окуляр телескопа или искателя. Этим методом я без труда смог найти шаровое скопление G1, принадлежащее галактике M31. Основным поисковым объектом для меня была сама M31, далее по цепочкам звезд я добрался до окрестностей шарового скопления и уже по более детальной карте нашел это скопление. Но иногда достаточно и одной поисковой карты.

В западных изданиях я встречал рекомендацию сделать из проволоки колечки диаметром в поле зрения телескопа и искателя. Прикладывая эти колечки к карте, вы сможете точно определить, какие звезды будут видны в поле зрения телескопа и искателя. Также измерить расстояние от опорной звезды до объекта в полях зрения телескопа, и смотря в телескоп, отступить на нужное расстояние в направлении к объекту от опорной звезды. Эти колечки рекомендуется использовать при наблюдениях с атласами, изготовленными в типографии, например SkyAtlas. Если вы печатаете карты с электронных атласов, то масштаб поисковых карт придется подгонять под проволочные колечки, что неудобно.

Перед наблюдениями категорически не рекомендуется принимать алкоголь, т.к. даже небольшая доза спиртного сильно вредит ночному зрению. Также не рекомендуется курить. Известно, что низкое количество сахара в крови также отрицательно сказывается на ночном зрении. Так что перед наблюдением рекомендуется хорошо подкрепиться и съесть что-нибудь сладкое. Не забудьте подготовить красный фонарик, иначе без него наблюдения будут сорваны. Вы просто не сможете рассмотреть поисковые карты, а подсветка сотовым телефоном или фонариком с не красным цветом, испортит ночное зрение и повредит наблюдениям. Также очень желательно, чтобы у фонарика была настройка яркости.

### О телескопе

Телескоп для наблюдений объектов глубокого космоса нужно выбирать максимально большой апертуры, но при этом не забыть о его транспортабельности. Например, 300мм телескоп системы Ньютона на монтировке Добсона мне приходилось выносить в два приема, сначала монтировку, а потом трубу. А вот телескоп той же системы диаметром 200мм я выносил за один раз. Обратите внимание на чернение внутренней стороны телескопа, оно должно быть матового цвета и не блестеть. Если вы покупаете телескоп Ньютона с разборным тубусом из трубок, то нужно из черной материи сшить рукав, который вы будете одевать на телескоп, и который будет защищать окулярный узел и части телескопа от бокового света.

При покупке нужно обратить внимание на светосилу телескопа. Это отношение диаметра телескопа к фокусному расстоянию. Слишком длиннофокусный телескоп не позволит вам получить т.н. равнозрачковое увеличение. Равнозрачковое увеличение - это когда выходной зрачок телескопа равен примерно 6мм. 6мм это диаметр зрачка человека в темноте. Если выходной зрачок телескопа больше диаметра зрачка наблюдателя, то часть света не попадет на сетчатку и мы получим как бы задиафрагмированный телескоп.

Выходной зрачок телескопа равен диаметру телескопа в миллиметрах, поделенному на увеличение. Чтобы узнать увеличение телескопа нужно фокусное расстояние объектива телескопа поделить на фокусное расстояние окуляра. Допустим, мы купили 200мм телескоп светосилой 1:5. Фокусное расстояние телескопа равно 1000мм. Какой же окуляр нам нужен для получения равнозрачкового увеличения? Считаем. Диаметр телескопа в мм. делим на 6, и получаем равнозрачковое увеличение примерно 34 крата. Далее выясняем, какой окуляр нам нужен. Делим фокусное расстояние телескопа на 34 и получаем фокусное расстояние окуляра, это примерно 29 мм. А если бы у нас был телескоп со светосилой 1:10 то окуляр бы понадобился с фокусным расстоянием около 60мм. Таких окуляров я не встречал в продаже, максимум видел 50мм. Но у длиннофокусных окуляров часто бывает недостаток, это поле зрения. Также нужно не забывать, что для длиннофокусных широкоугольных окуляров нужен телескоп с окулярным узлом 2". Старайтесь купить телескоп с таким окулярным узлом.

Чтобы посчитать поле зрения телескопа, нужно поле зрения окуляра поделить на увеличение телескопа с данным окуляром. Например, 200мм телескоп со светосилой 1:5 с окуляром 25мм и полем зрения окуляра 55°, даст поле зрения телескопа 1,37 градусов. Считаем -  $200 \times 5 = 1000$  (это фокусное расстояние объектива),  $1000 / 25 = 40$  (увеличение телескопа),  $55 / 40 = 1,37$  мы получили поле зрения телескопа в градусах. В это поле зрения поместятся Плеяды.

При небольшом увеличении телескопа мы имеем большое поле зрения, что позволит наблюдать целиком довольно крупные объекты, например, звездное скопление Плеяды или скопление хи и аш Персея.

Замечу, что светосильные телескопы Ньютона страдают т.н. комой, это когда по краям поля зрения звездочки вытягиваются в галочки.

Осталось заметить, что на выбор минимального увеличения может влиять засветка неба и общая засветка места наблюдения. При наблюдении на засвеченном небе в окуляр с небольшим увеличением небо будет светлым и, например, рассеянные скопления будут выглядеть не привлекательно, а некоторые туманности просто утонут в фоне неба. Также при общей засветке места наблюдения диаметр зрачка будет меньше 6мм и часть света, который соберет телескоп, будет попадать мимо зрачка, и мы получим как бы задиафрагмированный телескоп. Но лучше в таких засвеченных местах не наблюдать. Старайтесь выехать за город, или, если нет возможности, найти затененное от фонарей место для наблюдений.



# Астротоп 100 России

Народный рейтинг астрокосмических сайтов

О ПРОЕКТЕ

НОВОСТИ ПРОЕКТА

ПРЕСС-РЕЛИЗЫ

АВТОРСКИЙ КОЛЛЕКТИВ

ПУТЕВОДИТЕЛЬ АСТРОНОМА

Астротоп России <http://www.astrotop.ru> - все любительские астросайты России на одном ресурсе!

# К ДАР

ОБСЕРВАТОРИЯ

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

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

Сделайте шаг к науке  
вместе с нами!

НЦ Ка-Дар представляют Астрономический календарь на 2008 год!  
Любители астрономии Москвы и Московской области могут  
приобрести АК\_2008 в Научном Центре Ка-Дар и астрономических  
магазинах. Любителям астрономии других городов  
предоставляется возможность приобрести календарь по почте,  
<http://shop.astronomy.ru> (магазин «Звездочет»)



## ПОЛНОЕ СОЛНЕЧНОЕ ЗАТМЕНИЕ В РОССИИ



Все сведения по результатам наблюдений полного солнечного затмения 1 августа 2008 года на <http://www.eclipse-2008.ru>

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

Подписку можно оформить в двух вариантах: печатном (принтерном) и электронном. На печатный вариант можно подписаться, прислав обычное письмо на адрес редакции: 461 675, 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 ниже. Тема сообщения - «Подписка на журнал «Небосвод». По этим e-mail согласовывается и печатная подписка. **Внимание!** Присылайте заказ на тот e-mail, который ближе всего по региону к Вашему пункту.

Урал и Средняя Волга:

Республика Беларусь:

Литва и Латвия:

Новосибирск и область:

Красноярск и край:

С. Петербург:

Гродненская обл. (Беларусь) и Польша:

Омск и область:

Германия:

(резервный адрес: Sergei Kotscherow [liantkotscherow@web.de](mailto:liantkotscherow@web.de) - писать, если только не работает первый)

Ленинградская область:

Украина:

Александр Козловский [sev\\_kip2@samaratransgaz.gazprom.ru](mailto:sev_kip2@samaratransgaz.gazprom.ru)

Алексей Ткаченко [alex\\_tk@tut.by](mailto:alex_tk@tut.by)

Андрей Сафронов [safironov@sugardas.lt](mailto:safironov@sugardas.lt)

Алексей ... [inferno@cn.ru](mailto:inferno@cn.ru)

Сергей Булдаков [buldakov\\_sergey@mail.ru](mailto:buldakov_sergey@mail.ru)

Елена Чайка [smeshinka1986@bk.ru](mailto:smeshinka1986@bk.ru)

Максим Лабков [labkowm@mail.ru](mailto:labkowm@mail.ru)

Станислав... [star\\_heaven@mail.ru](mailto:star_heaven@mail.ru)

Lidia Kotscherow [kotscheroff@mail.ru](mailto:kotscheroff@mail.ru)

Конов Андрей [konov\\_andrey@pochta.ru](mailto:konov_andrey@pochta.ru)

Евгений Бачериков [batcherikow@mail.ru](mailto:batcherikow@mail.ru)



# Дорога к Млечному Пути

