

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

# НЕБОСВОД



СТАТЬЯ НОМЕРА

## Вспышки сверхновых в галактике М61

Небесный курьер (новости астрономии) История современной астрономии  
Туманности, туманности Наблюдения в Оренбуржье Люди науки  
Об Олафе Хасселе Небо над нами: сентябрь - 2021





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



Астрономический календарь на 2005 год <http://astronet.ru>  
 Астрономический календарь на 2006 год <http://astronet.ru/db/msg/1208871>  
 Астрономический календарь на 2007 год <http://astronet.ru/db/msg/1216757>  
 Астрономический календарь на 2008 год <http://astronet.ru/db/msg/1223333>  
 Астрономический календарь на 2009 год <http://astronet.ru/db/msg/1232691>  
 Астрономический календарь на 2010 год <http://astronet.ru/db/msg/1237912>  
 Астрономический календарь на 2011 год <http://astronet.ru/db/msg/1250439>  
 Астрономический календарь на 2012 год <http://astronet.ru/db/msg/1254282>  
 Астрономический календарь на 2013 год <http://astronet.ru/db/msg/1256315>  
 Астрономический календарь на 2014 год <http://astronet.ru/db/msg/1283238>  
 Астрономический календарь на 2015 год <http://astronet.ru/db/msg/1310876>  
 Астрономический календарь на 2016 год <http://astronet.ru/db/msg/1334887>  
 Астрономический календарь на 2017 год <http://astronet.ru/db/msg/1360173>  
 Астрономический календарь на 2018 год <http://astronet.ru/db/msg/1364103>  
 Астрономический календарь на 2019 год <http://astronet.ru/db/msg/1364101>  
 Астрономический календарь на 2020 год <http://astronet.ru/db/msg/1364099>  
 Астрономический календарь на 2021 год <http://www.astronet.ru/db/msg/1704127>  
 Астрономический календарь - справочник <http://www.astronet.ru/db/msg/1374768>



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



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

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



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



Календарь наблюдателя на сентябрь 2021 года <http://www.astronet.ru/db/news/>



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



<http://astronet.ru>



<http://www.vokrugsveta.ru>



Вышедшие номера журнала «Небосвод» можно скачать на многих Интернет-ресурсах, например, здесь:

<http://www.astronet.ru/db/sect/300000013>  
<http://www.astrogalaxy.ru>  
<http://www.shvedun.ru/nebosvod.htm>  
<http://www.astro.websib.ru/sprav/jurnalN> (журнал + все номера КН)  
<http://ivmk.net/lithos-astro.htm>  
 ссылки на новые номера - на <http://astronomy.ru/forum>



## Уважаемые любители астрономии!

Ночное небо сентября позволяет наблюдать туманные объекты почти на всей территории нашей страны. **Виктор Смагин** расскажет нам о том, какие из них видны в этом месяце. «Месяц сентябрь в наших краях - это время, наполненное неповторимой свежестью увядающих лугов, ясными золотыми днями и прохладными ночами, когда воздух между тобой и звездами очень тонок, перемежающимися их буднями, завешанными серой бахромой дождей да разговорами о смысле всего сущего, что ведутся на втором этаже нашего домика-дачи за чаем из душистого зверобоя. Пестрый зеленый ковер лугов выцвел в соломенно-желтый палас, речка наша тоже изменила цвет - уже не возникает желания окунуться в серую, как сталь, воду. Как-то так получается, но именно в сентябре у меня обычно возникает желание обзавестись телескопом чуть большей апертуры, чтобы в который раз приступить к увлекательному поиску неизвестных мне туманных объектов и открытию подробностей объектов уже давно знакомых. Не исключено, что причины этого кроются в удивительной прозрачности сентябрьского небосвода, когда он не взят в окружение плотным летним маревом, сжирающим близкие к горизонту объекты. Стоит также особо отметить, что сентябрьские ночи - это ночи, когда после вечерних сумерек можно любоваться летними созвездиями, богатыми на туманные объекты: Стрельцом, Орлом, Стрелой, Лисичкой, Лебедем и Лирой, а перед началом утренних сумерек - самыми что ни на есть зимними: Возничим, Тельцом, Орионом, Близнецами и Единорогом. Сентябрь, когда ночи еще не так холодны, но длинные, а небо прозрачно - один из лучших месяцев для наблюдения объектов глубокого космоса. Созвездие Пегаса, доминирующее на сентябрьском небосклоне, богато сложными и интересными объектами, увидеть которые - значит полностью реализовать и потенциал телескопа, и свой наблюдательский талант. Многие из этих объектов довольно непросто отыскать без помощи систем автоматического наведения, что тоже добавляет определенного задора при их поиске.» Полностью статью можно прочитать в [сентябрьском номере журнала «Небосвод» за 2009 год](#). Не смотря на давность публикации, она актуальна и сейчас. Наблюдайте и присылайте ваши статьи в журнал «Небосвод».

**Ясного неба и успешных наблюдений!**

Редакция журнала «Небосвод»

## Содержание

- 4 **Небесный курьер (новости астрономии)**  
Ярозит в антарктическом керне  
подтверждает гипотезу  
о происхождении окисленных  
минералов железа на Марсе  
Владислав Стрекопытов
- 7 **Небо. Метеорные потоки**  
Виктор Смагин
- 12 **Вспышки сверхновых**  
в сейфертовской галактике M61  
Морозова Оксана
- 18 **Великие туманности Лебеда**  
Виктор Смагин
- 22 **Олаф Хассель. Через тишину**  
к звёздам. (Часть I)  
Павел Тупицын
- 27 **Планетарные туманности,**  
**Юпитер и Солнце**  
Стратосфера (Астрофорум)
- 28 **Небо над нами: СЕНТЯБРЬ - 2021**  
Александр Козловский

**Обложка: NGC 7814: Маленькое Сомbrero со  
сверхновой**

<http://www.astronet.ru/db/apod.html>

Наведите ваш телескоп на высоко летящее в небе созвездие Пегаса, и вы сможете найти эту область, в которой находятся звезды Млечного Пути и далекие галактики. Галактика NGC 7814 расположена в центре поля зрения, которое почти полностью можно покрыть диском полной Луны. NGC 7814 иногда называют Маленьким Сомbrero, потому что она похожа на гораздо более яркую и известную M104 – галактику Сомbrero. И Сомbrero, и Маленькое Сомbrero – спиральные галактики, видимые с ребра, у них есть протяженные центральные балджи, на фоне которых виден силуэт тонкого диска с пылевыми полосами. NGC 7814 удалена от нас на 40 миллионов световых лет, а ее диаметр – около 60 тысяч световых лет. Истинный размер Маленького Сомbrero примерно такой же, как у ее более известной тезки. Она выглядит меньше и более тусклой только потому, что находится дальше. На этом телескопическом изображении, полученном 17 июля, в NGC 7814 видна недавно открытая сверхновая, которую можно найти левее ядра галактики. Этот взрыв звезды занесен в каталог как SN 2021rhu, он принадлежит к типу Ia. Такие сверхновые используют для калибровки шкалы расстояний во Вселенной.

Авторы и права: [Проект CHART32](#)

Перевод: Д.Ю. Цветков

## Журнал для любителей астрономии «Небосвод»

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

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

Обложка: **Н. Демин**, корректор **С. Беляков** [stgal@mail.ru](mailto:stgal@mail.ru) (на этот адрес можно присылать статьи)

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

Веб-ресурс журнала: <http://www.astronet.ru/db/author/11506>, почта журнала: [stgal@mail.ru](mailto:stgal@mail.ru)

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

Веб-сайты: <http://astronet.ru>, <http://astrogalaxy.ru>, <http://astro.websib.ru>, <http://ivmk.net/lithos-astro.htm>

Сверстано 10.08.2021

© *Небосвод*, 2021



## Новости астрономии

**Ярозит в антарктическом керне подтверждает гипотезу о происхождении окисленных минералов железа на Марсе**



Рис. 1. Ярозит (желтый и оранжевый) на куске кварца. Фото с сайта [ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org)

Глубоко во льдах Антарктиды геологи обнаружили типичный для Марса минерал ярозит. Впервые ученые получили возможность тщательно изучить условия, в которых на Земле образуется этот «инопланетный» минерал. А это, в свою очередь, позволило предположить, как он появился в таких больших количествах на Марсе. По мнению ученых, на Марсе, как и на Земле, ярозит формировался в процессе криогенного кислотного выветривания минеральной пыли, спрессованной в ледяных отложениях.

В 2004 году мёссбауэровский спектрометр, установленный на марсоходе «Оппортьюнити», обнаружил в мелкозернистых слоистых отложениях марсианского плато Меридиана большое количество сульфатов, в том числе первый обнаруженный на Марсе водный минерал — сульфат калия и железа ярозит  $KFe_3(SO_4)_2(OH)_6$ .

В земных условиях этот минерал янтарно-желтого или коричневого цвета встречается в породах выветривания железистых пород и минералов, в первую очередь сульфидов железа, таких как пирит. Наличие в составе ярозита гидроксильной группы указывает на то, что во время его формирования на Марсе была жидкая вода. Это подтверждают и находки совместно с ярозитом гематита — оксида

железа  $Fe_2O_3$ , который на Земле образуется при окислении и выветривании железных руд в присутствии воды.

После того как наличие сульфатов железа, ярозита и гематита было подтверждено и другими марсоходами — «Спиритом» и «Кьюриосити», стало ясно, что на Марсе в период образования этих минералов обстановка была совсем не такая, как сейчас — там преобладали сильно окислительные условия и присутствовала жидкая вода.

Интересно, что вода требуется только для образования ярозита, а для его сохранности необходимы сухие, безводные условия. В присутствии воды он со временем переходит в гётит  $FeO(OH)$ . Но ярозита на Марсе много. Так много, что марсоход «Спирит» даже увяз в рыхлой массе сульфатов железа и на этом завершил свою миссию. Получается, что там в течение очень длительного периода времени сохранялось весьма специфическое сочетание условий: вода появлялась откуда-то, входила в состав кристаллической решетки минерала, а потом исчезала, и так цикл за циклом.

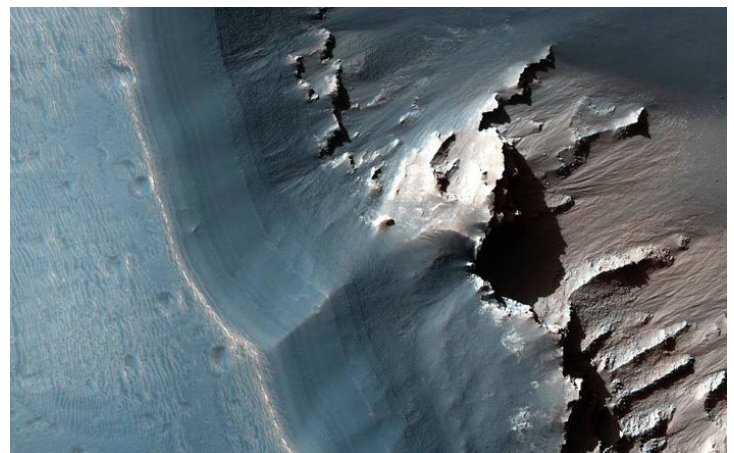


Рис. 2. Склон одной из впадин, расположенной в восточной части марсианского лабиринта Ночи. Хорошо видна слоистая структура склона. По данным спектрального анализа в более светлых слоях содержится минерал ярозит. Фото сделано 24 ноября 2015 года космическим аппаратом MRO. Изображение с сайта [nasa.gov](http://nasa.gov)

При этом субстратом для гипергенного ярозита на Марсе служат не богатые железные руды, как на Земле, а базальты, в которых железа не так много. Парадокс образования ярозита по базальтам (см. Вторичные минералы) заключается в том, что взаимодействие кислых растворов зоны окисления с щелочными базальтами должно приводить к нейтрализации растворов, что само по себе исключает возможность осаждения из них таких минералов, как ярозит.

На Земле ярозит образуется в результате низкотемпературного кислотного выветривания железосодержащих минералов в условиях ограниченного количества воды. По аналогии сначала ученые предполагали, что марсианский ярозит возник при взаимодействии между кислыми флюидами и продуктами выветривания базальтов в мелких испарительных бассейнах. Тем более, что мелкозернистые, практически пылевые отложения, в которых присутствует ярозит на Марсе, очень похожи на донные осадки спокойных бассейнов. По альтернативной гипотезе ярозит формировался при геохимическом изменении образующейся при разрушении вулканических пород пыли, осаждающейся на лед, при так называемом криогенном (ледяном) выветривании.

Экспериментальные данные показывают, что скорость выветривания базальтов при низкой температуре повышается. При минус 60°C криоконцентрированные (вымороженные) кислые растворы, богатые серой, в лабораторных условиях быстро преобразуют оливин — железистый минерал, входящий в состав базальта, — в сульфат (P. B. Niles et al., 2017. Elevated olivine weathering rates and sulfate formation at cryogenic temperatures on Mars). Теоретически, в природе такие условия могли сложиться в очень холодных областях, где на глубине сохраняется остаточная вулканическая активность, проявляющаяся в виде сернистых фумарол и гидротермальных источников. Однако подобный процесс в естественной обстановке ни на Земле, ни на других планетах до сих пор никто не наблюдал.

В статье, опубликованной недавно в журнале Nature Communications, ученые из Италии, США, Великобритании и Гонконга впервые сообщают о ярозите, обнаруженном в ассоциации с пылевидными частицами кремнистых пород на глубине более 1000 метров во льдах Восточной Антарктиды.

Скважина глубиной 1620 м, из которой ученые получили керн с ярозитом, была пробурена в рамках проекта TALDICE (TALos Dome Ice Core) по изучению пространственно-временных закономерностей накопления снега и льда в районе купола Талоса (см. Talos Dome). Возраст льда на глубине 1439 м, где встречены видимые миллиметровые слои вулканического пепла, составляет около 153 тысяч лет. Общий возраст купола Талоса, по оценкам ученых, превышает 250 тысяч лет.

Эоловая пыль во льдах купола представлена в основном местными источниками — частицами долеритово-базальтовых отложений антарктических вулканов. В ледовом разрезе исследователи идентифицировали более 100 горизонтов с вулканической пылью. Это на порядок больше, чем в других районах Восточной Антарктиды.

Ярозит появляется в керне примерно с глубины 1000 м, до этого минералы железа представлены в

основном гётитом. С этой же отметки отмечается рост кристаллов льда, что свидетельствует о нарастании метаморфизма — перекристаллизации льда в твердом состоянии под действием температуры, давления и проникающих газово-жидких растворов (флюидов). На глубине ниже 1590 м кристаллы льда уже достигают размеров 40–50 см (рис. 3).

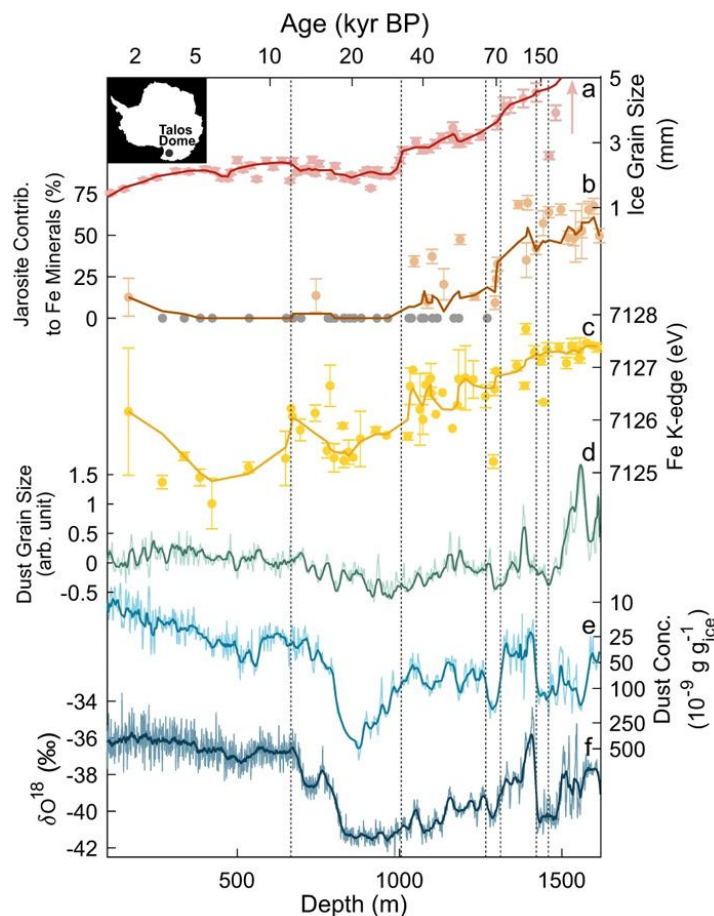


Рис. 3. Результаты изучения ледового керна из купола Талоса. Горизонтальные оси: верхняя — возраст льда (в тысячах лет), нижняя — глубина скважины (в метрах). а — доля ярозита по отношению ко всем минералам железа (в процентах), б — размер кристаллов льда (в мм), с — энергия поглощения рентгеновской линии Fe (возрастает по мере увеличения степени окисленности железа, в электронвольтах), d — размер зерен минеральной пыли (в относительных единицах), e — концентрация пыли (в  $10^{-9}$  г на грамм льда), f — изотопное отношение кислорода  $\delta O^{18}$  (в ‰). Серые кружочки — пробы без ярозита, желтые — с ярозитом. Рисунок из обсуждаемой статьи в Nature Communications

Идентификацию ярозита среди пыли глубинных частей керна ученые проводили с помощью нескольких независимых методов. Сканирующая электронная микроскопия в сочетании с энергодисперсионной рентгеновской спектроскопией (SEM-EDX) позволили выявить микрометровые минеральные конкреции, форма и состав которых указывали на ярозит (рис. 4). Затем при помощи рентгеновской абсорбционной спектроскопии (XAS) ученые восстановили состав минерала, координацию атомов Fe в кристаллической решетке и сравнили полученные параметры со стандартами минералов. И, наконец, сканирующая просвечивающая электронная микроскопия (STEM) и энергодисперсионная рентгеновская спектроскопия (EDX) показали



дифракционные интервалы и другие стехиометрические параметры решетки, которые однозначно подтвердили присутствие ярозита.

Авторы считают, что точно такие же условия, когда в ледяных отложениях формировались продукты выветривания с участием эоловой пыли и кислых атмосферных аэрозолей, существовали и на Марсе.

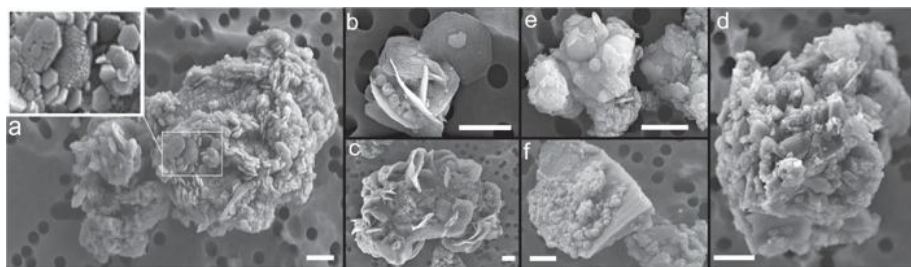


Рис. 4. Морфология минеральных зерен ярозита. Изображения получены при помощи растрового электронного микроскопа. Длина масштабных отрезков — 1 мкм. Рисунок из обсуждаемой статьи в *Nature Communications*

Исследованные кристаллы представляют собой почти чистый  $\text{KFe}^{3+}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$ , что подтверждается количественными анализами (рис. 5).

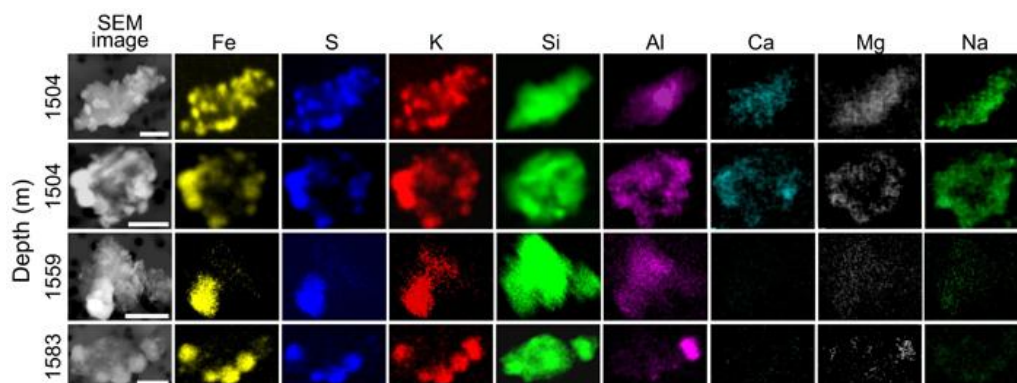


Рис. 5. Элементные карты пылинок из глубокого льда купола Талоса, полученные комбинацией методов SEM-EDX. Длина масштабных отрезков — 2 мкм. Рисунок из обсуждаемой статьи в *Nature Communications*

Интересно, что с глубиной на фоне изменчивых колебаний изотопного отношения кислорода  $\delta\text{O}^{18}$  — главного показателя климатических изменений — степень окисленности железа устойчиво возрастает, а ниже 1500 м присутствует уже только окисное железо  $\text{Fe}^{3+}$ . По мнению авторов, это указывает на то, что в толще льда на глубине более 1000 м имел место процесс криогенного окислительного выветривания, действующий независимо от связанных с климатом колебаний температур. То, что взаимодействия происходили в среде, изолированной от коренных пород, снимает «парадокс» образования ярозита по базальтам.

Нарастающий с глубиной метаморфизм льда приводил к его перекристаллизации с образованием все более крупных кристаллов (рис. 3). При этом примеси, не совместимые с решеткой льда, накапливались на стыках зерен льда. Таким образом формировались микроконкреции пыли, постепенно окисляющиеся под действием поровых растворов, которые становились все более кислыми по мере перекристаллизации льда и окисления пирита, присутствующего в пыли, осаждавшейся на купол Талоса.

По словам исследователей, среда в глубине антарктических льдов, вдали от атмосферы Земли, является достойным аналогом условий, которые существовали на Марсе миллиарды лет назад, когда эту планету покрывали мощные ледники. Обе среды содержат одни и те же ингредиенты для образования

ярозита: пыль на куполе Талоса очень похожа на марсианскую — она в основном базальтовая, и на Марсе в толще льда так же могли присутствовать вулканогенные газопо- жидкие растворы, богатые серой.

Отличие между двумя обстановками могло заключаться в агенте окисления. В Антарктиде окисление железа, скорее всего, происходит в результате взаимодействия между пузырьками воздуха, содержащимися во льдах, клатратами и

минеральной пылью. На Марсе, по мнению авторов, главным окислителем был кислород, образующийся из хлорсодержащих аэрозолей при их разложении под воздействием ультрафиолетового излучения.

Новый взгляд на образование

марсианского ярозита в результате ледникового выветривания подтверждает и тот факт, что максимальные скопления этого минерала отмечены в полярных регионах Красной планеты, которые наиболее богаты сульфатными отложениями. Повторяющиеся длительные периоды оледенения и обилие минеральной пыли на поверхности Марса привели к накоплению значительных отложений ярозита, считают авторы исследования.

#### Источник:

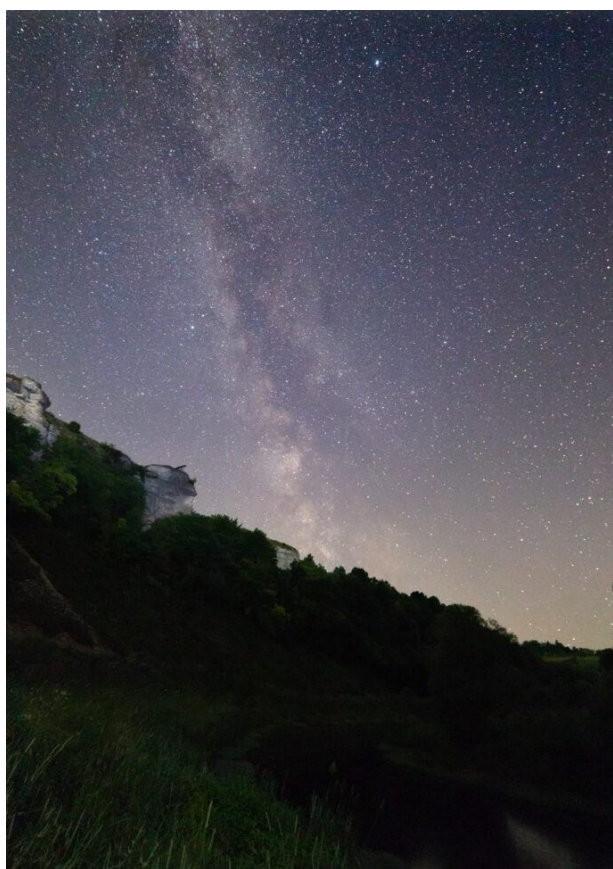
Giovanni Baccolo, Barbara Delmonte, P. B. Niles, Giannantonio Cibir, Elena Di Stefano, Dariush Hampai, Lindsay Keller, Valter Maggi, Augusto Marcelli, Joseph Michalski, Christopher Snead, Massimo Frezzotti. Jarosite formation in deep Antarctic ice provides a window into acidic, water-limited weathering on Mars // *Nature Communications*. 2021. DOI: 10.1038/s41467-020-20705-z.

**Владислав Стрекопытов,**

[https://elementy.ru/novosti\\_nauki/t/5272006/Vladislav\\_Strekopytov](https://elementy.ru/novosti_nauki/t/5272006/Vladislav_Strekopytov)

# Небо. Метеорные потоки

Однажды мы отправились с семьёй на Воргольские скалы в середине августа. Это место было уже хорошо знакомо, мы выбрали участок внизу недалеко от реки, чтобы уединиться от шумных компаний, обитавших ближе к Звонарям. Мы поставили палатку, достали столик, стулья и приступили к вечерней трапезе. В компании детей это простое занятие всегда превращалось в целый ритуал. Родители в роли официантов, и дети с самым важным видом поглощающие всё то, что оставалось несъеденным в холодильнике.



В этот вечер мы оказались на природе неспроста. Через час после заката ясное небо окрасилось в цвет королевского сапфира, и медленно потухло, будто освещение в зале перед началом киносеанса. А потом начался киносеанс, а точнее, целое представление. Не успел зажечься млечный путь, как по небосводу там и тут начали проноситься искры. Это падали звёзды; было время знаменитого августовского звездопада.

Я уверен, что даже самые далёкие от астрономии читатели знают, что падают на самом деле не звёзды, ибо даже если самая малая из всех звёзд «упадёт» на Землю, от Земли и мокрого места не останется.

Звёзды — это огромные (в сравнении с Землёй) раскалённые шары, которые светятся самостоятельно вследствие протекания в их недрах термоядерных реакций. Они представляются довольно-таки неяркими объектами из-за того, что находятся очень далеко от нас. Про звезду же, которая находится не очень далеко от нас, то бишь про Солнце, вряд ли кто-то может сказать, что она недостаточно яркая, а тем более представить, что будет, если она попытается поучаствовать в звездопаде.

**Так что же такое на самом деле падающие звёзды?**

Несложно догадаться, что феномен падающих звёзд был известен человечеству с глубокой древности. Более интересным является то, что оно достаточно быстро осознало, что падающие звёзды не имеют со звёздами ничего общего, ведь за многие годы, десятилетия и даже века, покуда наблюдались звездопады, количество звёзд на небе ни на одну не уменьшилось.

Наблюдение за тем, как человеческая мысль искала объяснение падающим звёздам лично мне доставляет не меньше удовольствия, чем наблюдение самих падающих звёзд.

Среди многих народов существовало и продолжает существовать поверье, что падение звезды означает смерть человека. Это поверье широко распространено по Европе, Америке и остальному миру вплоть до Африки и Австралии. Считается, что у каждого человека есть своя звезда, и после смерти она срывается с небосвода. В других культурах, напротив было принято считать падающую звезду душой, срывающейся с неба при рождении либо при зачатии человека.

Существует также множество легенд, отождествляющих падающие звёзды с демонами или колдунами свергаемыми с небес. В сказках Шехерезады именно стрелами падающих звёзд светлые духи ведут огонь по демонам, притаившимся на земле. Просто удивительно, насколько креативен человеческий разум!

Если перейти к более материалистическим изысканиям учёных мужей, то изобретательность тут тоже наблюдается замечательная. Первым натуралистом, обратившим свой разум к загадке падающих звёзд, был древнегреческий философ Диоген Аполлонийский. Нет, это не тот Диоген, что обитал в глиняной «бочке», а его предшественник, живший в V веке до н. э. Он первым начал говорить о космической природе метеоров — так ныне



принято называть явление, которое в обиходе мы называем падающими звёздами. Метеор в переводе с греческого означает «воздушный» или «парящий в воздухе».

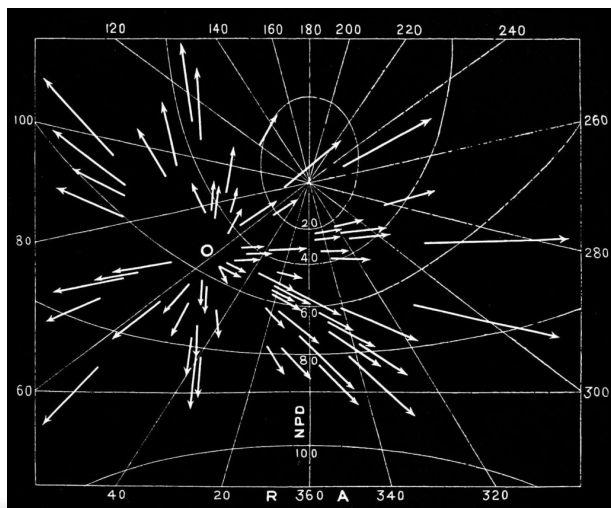
«Диоген говорит, что звезды пемзообразны, причем он считает их отдушинами космоса. Он же говорит о невидимых камнях, которые часто падают на землю и гаснут подобно каменной звезде, прочертившей огненный след в Эгоспотамях». Примерно то же самое спустя несколько веков утверждал и Плутарх, говоривший, что «падающие звёзды суть скорее падающие небесные тела, которые... низвергаются не только на обитаемую Землю, но и вне ее, в большое море, где их потом нельзя найти».

Однако гипотезы о космическом происхождении метеоров в обществе не прижились, и следующие две тысячи лет главенствовала атмосферная версия Аристотеля или её множественные вариации. Аристотель не признавал небесное происхождение падающих звёзд и считал их камнями, поднятыми ураганскими ветрами и ниспадающими обратно на землю. Существовала и родственная версия о том, что метеоры представляют собой земные испарения, поднявшиеся высоко и сгорающие от приближения к огненной сфере Солнца.

Систематическое изучение метеоров началось в конце XVIII века. Было доказано, что метеоры попадают к нам из космического пространства, также была установлена высота их вспышек. Это оказалось возможным при наблюдении одних и тех же метеоров из разных населённых пунктов.

В 1799 году немецкий учёный Александр Гумбольдт, прозванный за широту своих научных интересов «Аристотелем XIX века», в ходе экспедиции в Южную Америку, узнал от тамошних обитателей-старожилов, что каждые 33 года в одни и те же дни происходят звёздные дожди, которые мы теперь знаем как звёздные дожди метеорного потока Леониды.

В первой половине XIX века было открыто удивительное явление, связанное с падающими звёздами — в дни звездопадов почти все метеоры казались вылетающими из одной точки небесной сферы.



Все эти явления привели к пониманию того, что падающие звёзды — это не что иное, как твёрдые частицы из межпланетного пространства, которые, сталкиваясь с земной атмосферой на скоростях в несколько десятков километров в секунду, сгорают в ярком сиянии.

Если у вас в школе была астрономия, вы конечно же помните картинку с железнодорожными рельсами, сходящимися в одну точку где-то у горизонта. Это — наглядная иллюстрация перспективы, когда параллельные и не пересекающиеся линии кажутся исходящими из одной точки при большом удалении. Ровно тоже самое происходит и в случае метеоров. Твёрдые частицы межпланетного вещества (научное название — метеороиды) путешествуют примерно параллельными курсами, но сталкиваясь с атмосферой на высоте 80 — 100 км, кажутся вылетающими из одной точки, называемой радиантом метеорного потока.

У детей астрономии ещё не было, они, удобно расположившись в походных стульях, наблюдают за разворачивающимся действием. Чем темнее, тем больше падающих звёзд видно. Когда небо полностью превратилось в чёрный бархат, звёзды падают так часто, что скоро все имеющиеся желания заканчиваются, и остаётся только любоваться звездопадом — безо всякого корыстного замысла.

Научное название августовского звездопада — Персеиды. У астрономов принято, чтобы название метеорного потока указывало на созвездие, откуда «вылетают» метеоры или, строго говоря, созвездия, в котором находится радиант метеорного потока. И у Персеид, что характерно, радиант находится в созвездии Персея.

Августовскими вечерами это созвездие стоит довольно низко и поднимается ближе к полуночи. Не сказать, что низкое расположение Персея полностью ограничивает наблюдение звездопада — метеоры могут вспыхивать в совершенно разных частях небосвода — в силу его восприятия как небесной сферы, о чём мы уже беседовали в первой части книги. Однако после того, как радиант поднимется достаточно высоко, мы сможем наблюдать и те метеоры, что ранее были от нас скрыты — падающие вниз к горизонту.

Как и большинство других метеорных потоков, Персеиды обязаны своим существованием одной из комет, которая виток за витком возвращаясь к Солнцу, теряла часть своего вещества из-за солнечного ветра, а также претерпевала прочие процессы разрушения. Этой кометой, как было установлено в конце XIX века, является комета Свифта-Туттля (109P/Swift-Tuttle). Второй открыватель кометы — американец по происхождению, поэтому его фамилия, согласно современным правилам транскрипции, звучит «Таттл», что не мешает ему оставаться Туттлем, когда речь идёт о комете.





*Метеор потока Персеид над верхним плато Воргольских скал*

Про комету 109P известно, что она, несмотря на свою принадлежность к короткопериодическим кометам, приближается к Солнцу лишь раз в 133 года. И если многих наблюдателей печалит факт редкого появления самой известной кометы — кометы Галлея, то комета Свифта-Туттля способна опечалить ещё сильнее. Последний раз она возвращалась в наши края в 1992 году, была не особенно яркой и наблюдалась в бинокли, а теперь с каждым новым годом отдаляется от нас всё дальше и дальше. Следующее возвращение 109P случится через сто лет и обещает быть очень и очень впечатляющим. В начале августа 2126 года комета подойдёт к Земле на расстояние 0,15 а. е., что в масштабах Солнечной системы очень недалеко, а

блеск составит примерно 0,5m. К сожалению, наши с вами шансы увидеть это потрясающее зрелище, мягко говоря, не очень велики.

Параметры орбиты кометы Свифта-Туттля вообще довольно интересны. Её перигелий лежит на расстоянии 0,95 а. е., то есть внутри орбиты Земли, а афелий находится немногим далее орбиты Плутона. При этом орбита этого небесного тела пересекает орбиту Земли, делая комету Свифта-Туттля одним из самых опасных космических объектов. Потенциально же комета может оказаться даже внутри орбиты Луны на расстоянии менее 200 000 км! А столкновение тела поперечником около 26 км на скорости 60 км/с способно привести к высвобождению энергии, превышающей энергию Чикшулубского метеорита (того самого, который посодействовал вымиранию динозавров) в несколько десятков раз!

Прогноз по комете на ближайшие несколько тысяч лет благоприятный, с другой стороны, орбиты этих небесных странниц сильно подвержены изменениям под действием гравитации планет и астероидов. В связи с этим, чем дальше мы пытаемся заглянуть в их будущее, тем с большей неопределённостью мы имеем дело.

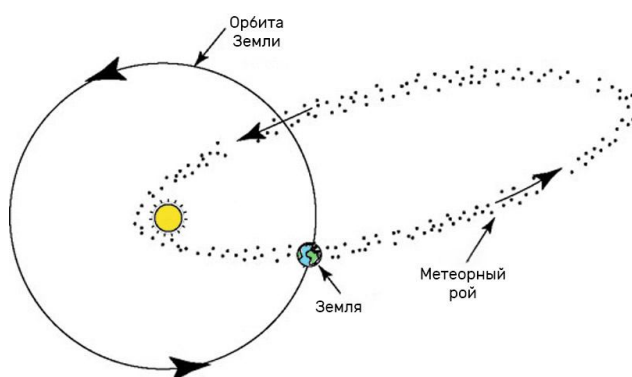
По правде говоря, ситуация с прошлым выглядит не сильно лучше, но уже по другой причине — разрозненности, бессистемности и даже некорректности иных исторических источников, зачастую не уделявшим астрономическим явлениям должного внимания. Тем не менее, по китайским летописям удалось установить, что комета Свифта-Туттля наблюдалась в 69 году до н. э. и в 118 году н. э. Первое же историческое свидетельство о Персеидах относится к началу I века, и было тоже сделано китайскими летописцами.

Получается, что мы живём с кометой 109P и Персеидами уже более двух тысяч лет, а это весьма внушительный срок. Дело в том, что кометы — одни из самых непостоянных светил на звёздном небе. Основная масса этих объектов содержится в ядре, представляющем собой смесь снега, пыли и более

крупных частиц метеорного вещества. Часто употребляемое в связи с этим сравнение ядер комет с «грязным снежком» служит весьма точным описанием их природы. Современные исследования подтверждают, что ядро является очень рыхлым со средней плотностью 0,3 — 0,6 г/см<sup>3</sup>, что меньше плотности водяного льда примерно в два раза.

Двигаясь вокруг Солнца по сильно вытянутым орбитам, кометы большую часть времени весьма невзрачны и могут наблюдаться только в телескопы в виде слабых звёздочек. Однако с приближением к Солнцу видимые размеры и блеск комет растут. Под действием солнечного ветра вещество ядра начинает испаряться в окружающее пространство, образуя сначала кому — огромное в сравнении с ядром сферическое облако пыли и газа, окружающее ядро кометы, а затем и хвост.

Разумеется, такие «представления» не проходят для кометы даром, и с каждым прохождением перигелия она теряет часть своей массы. Нередки случаи, когда кометы, пролетая в относительной близости Солнца, подвергаются настолько сильному его воздействию, что полностью разрушаются. В связи с этим регулярные появления одной и той же кометы на протяжении человеческой истории являются редким исключением, нежели правилом. В общем случае, с течением времени нелетучие компоненты кометного ядра распределяются по орбите кометы, образуя метеорный рой.



Иногда так получается, что орбита Земли пересекает тот или иной метеорный рой, что приводит к массовой бомбардировке нашей планеты метеороидами. Ниже приведены краткие свойства наиболее интенсивных метеорных потоков. Указаны: имя потока, созвездие потока, максимум потока, родоначальник потока, характеристики потока.

#### Квадрантиды

Волопас 28.12 — 07.01 максимум 03.01 — 04.01

Астероид 2003 EH1

До 120 метеоров в час, большое количество слабых, средняя скорость

#### Эта-Аквариды

Водолей 19.04 — 28.05 максимум 05.05 — 06.05

Комета Галлея

До 65 метеоров в час

#### Персеиды

Персей 17.07 — 24.08 максимум 12.08 — 13.08

Комета Свифта-Туттля  
До 100 метеоров в час

#### Дракониды

Дракон 06.10 — 10.10 максимум 08.10 — 10.10

Комета Джакобини-Циннера

Переменная активность, медленные метеоры, может давать метеорные дожди

#### Ориониды

Орион 02.10 — 07.11 максимум 21.11 — 22.11

Комета Галлея

До 25 метеоров в час, это тот же самый рой, что вызывает эта-аквариды

#### Леониды

Лев 06.11 — 28.11 максимум 17.11

Комета Темпеля-Туттля

Быстрые беловатые метеоры, переменная активность, может давать метеорные дожди

#### Геминиды

Близнецы 04.12 — 17.12 максимум 14.12

Астероид Фазтон

До 120 метеоров в час, невысокая скорость, относительно много болидов

### Яркость и цвета метеоров

Нетрудно предположить, а потом и отметить на практике, что яркость метеоров будет отличаться, поскольку зависит от массы частицы-метеороида пронзающего атмосферу Земли. Гораздо сложнее представить, насколько малы размеры этих метеороидов в сравнении с создаваемым ими эффектом. Например, метеороид размером с сушёную горошину и весом в пару грамм произведёт метеор минус первой звёздной величины, то есть будет ярче практически всех звёзд на небе. Самые слабые метеоры, различимые глазом — это последствия вхождения в атмосферу метеороидов размером меньше песчинки.

Изредка к нам навешиваются гости покрупнее — размером с кулак. Такие камни производят куда более мощный эффект — они приводят к появлению болидов — метеоров ярче -4m (т.е. являются ярче всех звёзд и планет на небе) и имеющих заметный угловой поперечник. Особенно крупные болиды глубоко проникают в атмосферу и, не сгорая полностью, могут приводить к выпадению метеоритов — то есть несгоревших остатков метеороида.

Цвет метеоров может дать подсказку о том, какие элементы входили в состав метеороида, так как способны окрашивать свечение определённым цветом:





## Что нужно для наблюдения метеорных потоков Засветка при наблюдении метеоров

Если вы живёте в населённом пункте с населением от десяти тысяч и выше, то, скорее всего, потребуется отправиться за его пределы. Отправляться в «тму тараканью», как советуют некоторые, не обязательно, но чем темнее будет небо, тем больше падающих звёзд вы увидите, тем сильнее будут впечатления и радость от пережитого небесного спектакля. Для наблюдения тех же Персеид вполне достаточно желтой зоны засветки, и Воргольские скалы — одно из самых приятных мест для их наблюдения.

### Наблюдения метеоров близ максимумов потоков

Почти все метеорные потоки имеют даты максимумов — время, когда количество падающих звёзд будет в несколько раз больше, нежели в другие дни, поэтому дату наблюдений лучше выбирать рядом с максимумом. Чем ближе, тем лучше. Комфорт при наблюдениях метеоров

Персеидами лучше всего наслаждаться лёжа. Другими звездопадами — тоже, но только Персеиды наблюдаются в тёплое время года. При этом испытываешь совершенно непередаваемые впечатления от единения с планетой, на которой лежишь, падающими звёздами, млечным путём (нашей Галактикой, о которой речь будет в следующих главах) и музыкой нашей прекрасной природы. Если вы собираетесь наблюдать лёжа не Персеиды, позаботьтесь о теплой одежде и коврике. Фотографирование метеоров

Если вы собираетесь фотографировать метеоры, лучше всего использовать камеру, позволяющую осуществлять длительные выдержки от нескольких секунд и более. Для реализации таких выдержек потребуется штатив. А для ещё большего комфорта, лучше всего воспользоваться пультом ДУ для фотоаппарата (например таким).

### Возвращаясь на Ворголы

Так потом повелось, что после наблюдения Персеид, описанного в этой главе, мы с детьми 12-13 августа стараемся выезжать на природу, и очень часто этим местом оказываются Воргольские скалы. Как-то, приехав туда, мы встретили очень красивый красный закат.

Но красота быстро сменилась её угасанием — небо заполнили облака. Мы спустились к подножию Звонарей, чтобы просто побродить там. Было понятно, что падающих звёзд нам уже не увидеть. Вдруг среди древних камней зазвучала самая настоящая первобытная музыка! Кто-то бил в бубен, а кто-то играл на варгане в одной из пещер, прорезанной течением лет скальным массиве.

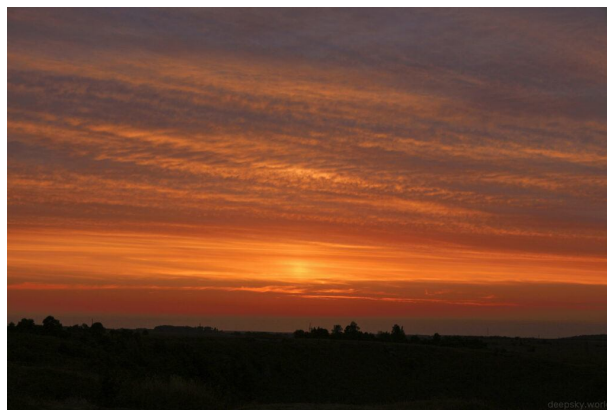
По счастливой случайности несколько лет назад мне удалось встретиться с этими ребятами — как

оказалось, они состояли в нашем липецком астроклубе!

Но что же с разгадкой тайны лесных звуков?

В тот самый вечер, которому было посвящено начало этой главы, мы не стали разжигать костёр, а просто сидели за раскладным столом и пили чай. Я рассказал о загадочных шагах, которые двигались из чащи в сторону нашей палатки, о том, как я отогнал загадочного зверя светом фонарика, чем нагнал на домочадцев страху.

За полночь все кое-как улеглись спать, а я остался фотографировать туманности близ Садра. Наша палатка стояла уже в другом месте, но рельеф был очень схожим. В паре сотен метров высились руины паровой мельницы, близ палатки журчал Воргол, а на другом берегу вздымались скалы, обильно поросшие деревьями. Вы не поверите, но шаги слышались снова! Тот же самых хруст веток и неровная поступь.



Я бесшумно переместился к берегу и начал прислушиваться, как вдруг различил отчётливое хрюканье — это был кабан! Деловито похрюкивая, самка вела поросят на водопой, а небо над нами чертили огненные искры Персеид. Что уж говорить — впечатлений от своего посещения Ворголы всегда выдавали по полной! После десяти минут хруста и плескания в реке я посветил лучом в сторону выводка — пора и честь знать! Я увидел только серые тени, метнувшиеся обратно в кусты, которые этой ночью нас больше уже не беспокоили.

Я отправился на боковую, а Персеиды продолжали вспыхивать зеленовато-лиловыми стрелами. Изредка казалось, что метеоры, срываясь к земле, издают еле различимое на слух шипение или потрескивание, будто кто-то брызгает водой на раскалённую сковородку. Разумеется, сами падающие звёзды звучать так не могли, ибо находились на расстоянии во многие десятки километров. Наверное, это был новый и таинственный музыкант в симфоническом оркестре степной русской ночи, с которым ещё предстояло познакомиться.

**Виктор Смагин,**  
Любитель астрономии, <https://deepsky.world>

# Вспышки сверхновых в сейфертовской галактике M61

## Введение

Характерная черта активных галактик, к которым относится и сейфертовская M61 является их переменность излучения. Так как их светимость может меняться в несколько раз всего за 1 - 2 недели, то ядра должны иметь очень малые размеры [1].

Большую часть информации о свойствах и строении активных ядер можно получить, исследуя переменность излучения, и прежде всего – оптическом (видимом) диапазоне длин волн.

Для ядер сейфертовских галактик характерное время оптической переменности составляет в среднем 10 – 15 дней.

Анализ многолетних наблюдений выявил отсутствие периодичности изменения блеска.

Астрономы считают, что такое положение возможно если в ядре происходит аккреция на сверхмассивную черную дыру.

В 1970 г. Засов и др. [2] по наблюдениям небольшой выборки сейфертовских галактик (СГ) обнаружили связь между активностью ядра и характеристикой звездного населения окружающей галактики. Оказалось, что показатель цвета ( $U - B$ ) вне ядер СГ более голубой, чем у нормальных галактик, что, по-видимому, является следствием присутствия большого количества горячего газа в СГ.

СГ имеют повышенный градиент яркости (и плотности) к центру по сравнению с нормальными галактиками. Это может говорить, о том, что звездная плотность сферической составляющей СГ в области балджа с радиусом меньше 3 кпс в среднем выше, чем у нормальных галактик.

## Данные о M61 по выборке LiNERov [3]

Сейфертовская галактика 3 типа.

Морфологический тип: Sbc.

b/a: 0.91.

За 100 лет наблюдений в M61 было открыто 6 сверхновых:

SN 2008in, 2006ov, 1999gn, 1964F, 1961I, 1926A.

Таблица 1. Галактическое поглощение в направлении M61 [4]

Bandpass	U	B	V	R
A_lambda [mag]	0.122	0.097	0.074	0.060

## Сверхновые звезды

Форма кривых блеска сверхновых II типа разнообразнее и сложнее, чем у сверхновых I типа, универсальных форм кривых блеска у них нет, так как часть из них не имеет заметно «плато». [5]

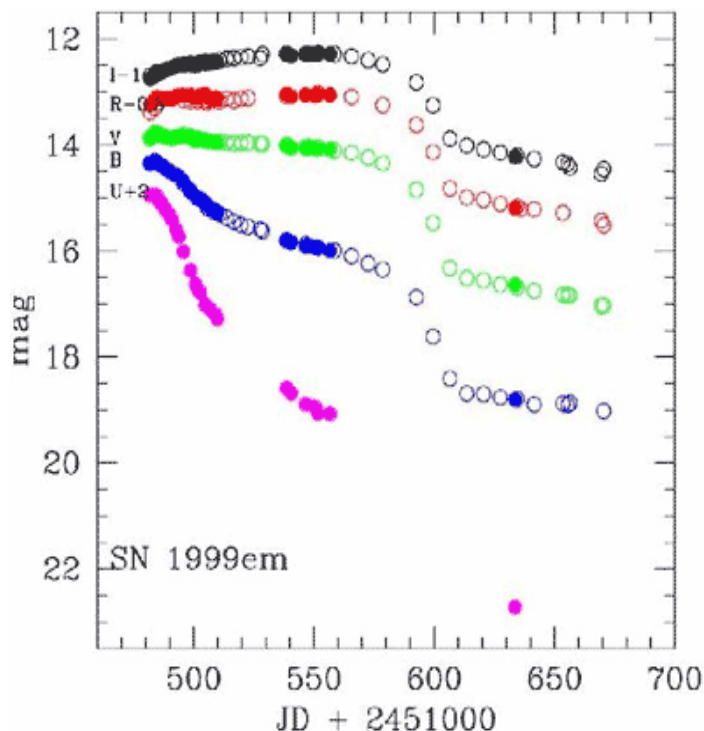


Рис. 1. Кривые блеска сверхновой II-P SN 1999em в диапазонах U, B, V, R и I. Продолжительность стадии "плато" - около 100 суток [6]

## SN 2006ov [6]

IAUC 8781 discovered 2006/11/24.86 by Koichi Itagaki

Found in M61 at R.A. = 12h21m55s.30, Decl. = +04°29'16".7

Located 5".5 east and 51" north of the center of NGC 4303 (= M61) (Discovery image)

Mag < 17.5 (11/25:14.8), Type II.

Таблица 2. Наблюдения SN 2006ov

Date	Julian	Magn	Band	Observer
2006 11 24.860	2454064.3600	14.90	C	Japan
2006 11 25.764	2454065.2640	14.80	C	Itagaki
2006 11 25.770	2454065.2700	15.00	C	K. Kadota,
				Ageo, Saitama-ken, Japan,
2006 11 30.181	2454069.6810	15.50	R	J. Llapasset
2006 11 30.183	2454069.6830	15.30*	V	J. Llapasset
2006 11 30.185	2454069.6850	15.60	CR	J. Llapasset
2006 12 16.251	2454085.7510	15.16	C	J. Hernandez
2006 12 21.195	2454090.6950	15.50	CR	O. Trondal-ton



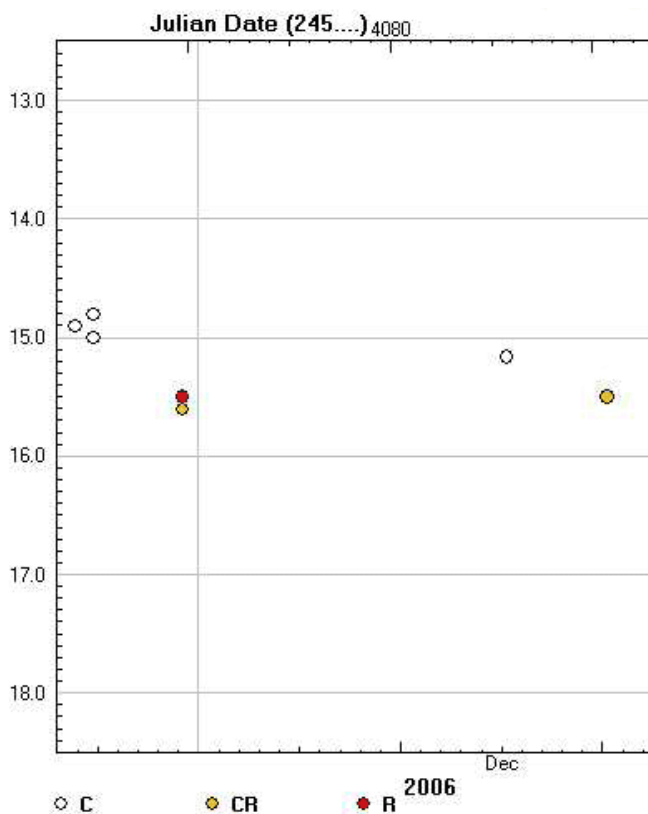


Рис. 2. Изменения блеска SN 2006ов

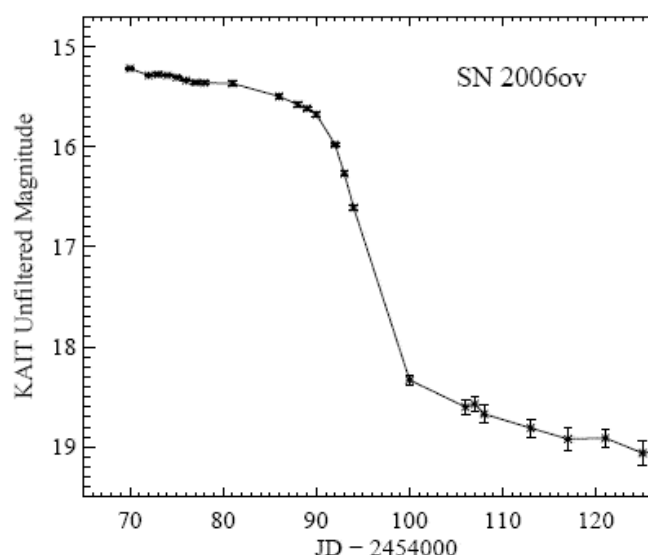


Рис. 3. Изменения блеска SN 2006ов [8]

### SN 2008in [7]

2008in, discovered 2008/12/26.79 by Koichi Itagaki  
Found in M61 at R.A. = 12h22m01s.77, Decl. = +04°28'47".5 (= M61)  
Located 102" east and 22" north of the center of NGC 4303)  
Mag 14.3, Type IIP.

Таблица 3. Наблюдения SN 2008in

Date	Julian	Magn	Band	Observer
2008 12 26.790	2454827.2900	14.90	C	Japan
2008 12 27.715	2454828.2150	13.66	Ic	G. Krisch
2008 12 27.873	2454828.3730	14.50	C	K. Nakajima
2008 12 28.223	2454828.7230	14.90	C	E. Cozzi
2008 12 28.458	2454828.9580	14.30	R	W. Wells
2008 12 28.459	2454828.9590	14.30	V	W. Wells

2008 12 29.050	2454829.5500	15.10	C	D. Denisenko
2009 01 03.723	2454835.2230	15.00	C	S. Howerton
2009 01 05.175	2454835.6750	14.60	CR	J. Llapasset
2009 01 08.208	2454838.7080	14.90	CR	J. Llapasset
2009 01 13.155	2454844.6550	14.80	CR	J. Nicolas
2009 01 13.171	2454844.6710	14.90	CR	J. Llapasset
2009 01 13.777	2454845.2770	15.00	V	S. Howerton
2009 01 14.246	2454845.7460	14.86	CR	F. Garcha
2009 01 16.986	2454848.4860	15.01	C	E. Prosperi
2009 01 28.974	2454860.4740	14.76	C	E. Prosperi
2009 02 14.052	2454876.5520	14.90	CR	J. Temprano
2009 02 18.655	2454881.1550	15.50	V	S. Howerton
2009 02 18.938	2454881.4380	15.02	C	E. Prosperi
2009 02 22.046	2454884.5460	15.08	CR	F. Garcha
2009 02 25.142	2454887.6420	15.00	CR	J. Llapasset
2009 02 28.550	2454891.0500	16.03	V	N. Teamo
2009 03 07.988	2454898.4880	15.20	C	E. Prosperi
2009 03 12.961	2454903.4610	15.22	CR	F. Garcha
2009 03 15.927	2454906.4270	15.10	CR	J. Llapasset
2009 03 18.010	2454908.5100	15.21	CR	F. Garcha
2009 03 18.972	2454909.4720	15.25	CR	F. Garcha
2009 03 24.948	2454915.4480	15.37	CR	F. Garcha
2009 04 12.935	2454934.4350	16.47	CR	F. Garcha
2009 04 16.895	2454938.3950	17.20	CR	S. Shurpakov

На рис. 4 представлен график изменения блеска вспышки полученный по результатам наблюдений всех авторов перечисленных в таблице 3.

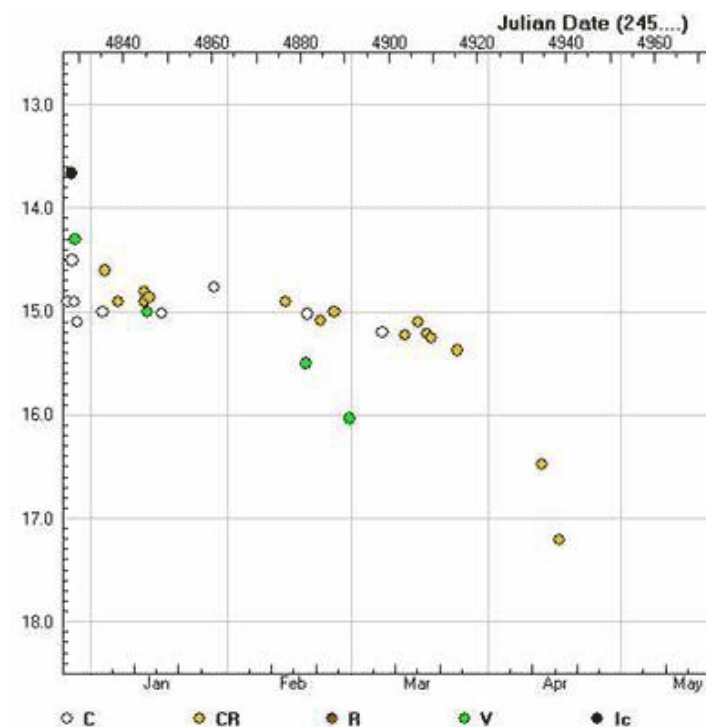


Рис. 4. Изменения блеска SN 2008in

### Наблюдения

Все представленные здесь наблюдения были получены на телескопе Фолкеса [8]. Масштаб изображений составляет 1024 пикселей = 4.6" или 276".

В таблице 4 приведены даты наблюдений. Всего использовалось 40 наблюдений охватывающих промежутки времени с 11 февраля 2005 г. по 16 июня 2010 г., то есть более 5 лет. Внутри этого временного промежутка произошло 2 вспышки сверхновых: SN 2006ов и SN 2008in.

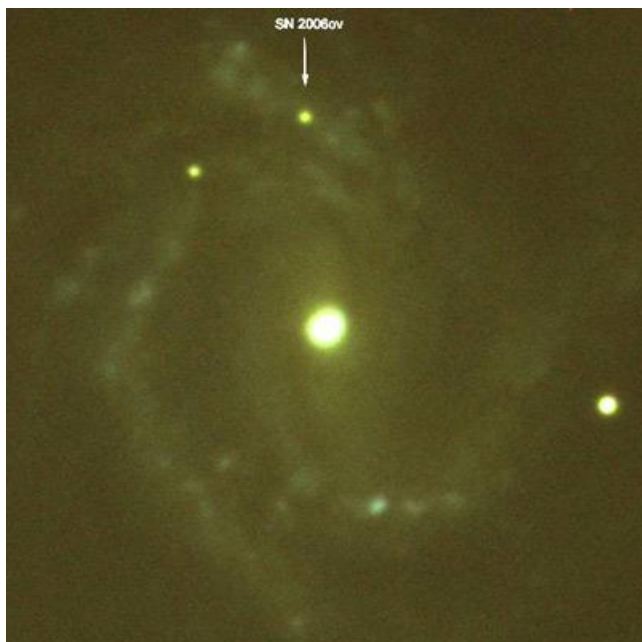


Рис. 5. Снимок сделан 15.12.2006. Сверхновая SN 2006ov

Таблица 4. Используемые наблюдения в данной работе

№	Дата	Группа наблюдателей
1	11.02.2005	University of Warwick
2	14.02.2005	Nik Szymanek
3	04.03.2005	FT Team
4	07.04.2005	Warrington Collegiate
5	09.04.2005	Nik Szymanek
6	02.02.2006	Center for Theoretical Physics
7	09.02.2006	Fortrose Academy
8	24.02.2006	St Mary Redcliffe and Temple
9	05.04.2006	Ysgol Gyfun Y Strade
10	01.05.2006	UH Maui College
11	15.12.2006	Center for Theoretical Physics
12	25.01.2007	Simon Langton Grammar School for Boys
13	13.02.2007	Yeovil College
14	16.02.2007	Peter Symonds College
15	22.02.2007	Olsztyn
16	08.03.2007	Inverness High School, Portsmouth Grammar School
17	21.03.2007	Coventry Bluecoat C.E. School
18	24.03.2007	Going Nova Ltd.
19	19.06.2007	LCOGTOBS_HAWAII
20	14.02.2008	Clifton High School
21	12.03.2008	Center for Theoretical Physics
22	13.03.2008	Portsmouth Grammar School
23	15.04.2008	Simon Langton Grammar School for Boys
24	25.04.2008	Institute for Astronomy
25	12.05.2008	Dalkeith High School
26	05.01.2009	Самара
27	08.01.2009	UKAPP
28	30.01.2009	Olsztyn
29	18.02.2009	Holyrood School
30	23.02.2009	Bolton School
31	27.02.2009	Radley College
32	04.03.2009	Dartford Grammar School for Girls
33	02.04.2009	Holyrood School
34	11.02.2010	Bolton School
35	25.02.2010	Gravesend Grammar School for Girls
36	09.03.2010	College Le Monteil ASAM
37	20.04.2010	Escola Secundaria Augusto Gomes
38	22.04.2010	Bolton School
39	30.04.2010	CBS Kilkenny
40	16.06.2010	Sierrita Mountain Observatory
41	04.02.2011	UoG10 Sam Whitaker
42	15.02.2011	UoG10 Antoni Kasprzyk
43	16.02.2011	At-Bristol

Самарским любителям астрономии удалось сделать снимок со сверхновой SN 2008in - 5 января 2009 г. (рис. 6).

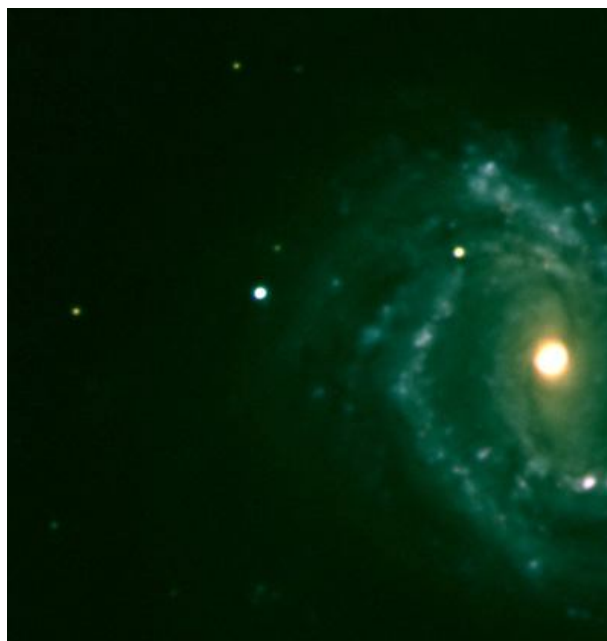


Рис. 6. Снимок со сверхновой SN 2008in полученный 5 января 2009 г.

#### Обработка результатов наблюдений SN 2006ov

Звезда сравнения [11]

Координаты: R.A.= 12h 21m 52s.87; Decl.= 40° 30' 26''.6.

Блеск: B = 16 m.14; V = 14m80; R = 14m.12 (NOMAD).

Таблица 5. Изменения блеска SN 2006ov

Дата	Julian	B	V	R	B-V	V-R
15.12.2006	2454085	16,90±0,03	15,16±0,02	14,57±0,09		
С уч. Гал.	Поглощ	16,80	15,09	14,51	1,71	0,58

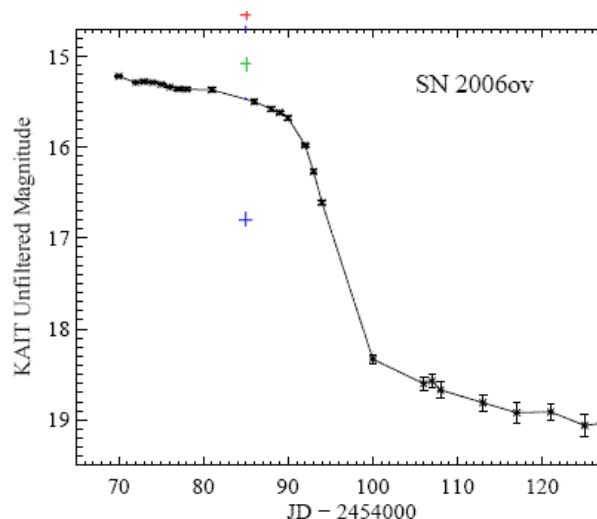


Рис. 7. Результаты наблюдений SN 2006ov в 3 фильтрах.

SN 2006ov удалось обнаружить лишь на изображениях сделанных 15.12.2006. На снимках 25.01.2007, то есть чуть более чем через месяц ее уже не было видно. Падение блеска было очень



быстрым в отличие, например от SN 2008in, которая наблюдалась 3 месяца. Кроме того, SN 2006ov намного краснее SN 2008in.

## Обработка результатов наблюдений SN 2008in

Звезды сравнения [11]

№1. Координаты: R.A.= 12h 22m 06s.01; Decl.= 40° 30' 51".8.

Блеск ее был выбран из 3 каталогов:

B = 18m.11 (USNO-B 1.0); V = 17m.69 (GSC-II); R = 17m.46; I = 17m.33 (SDSS).

№2. Координаты: R.A.= 12h 21m 52s.87; Decl.= 40° 30' 26".6.

Блеск: B = 16 m.14; V = 14m.80; R = 14m.12 (NOMAD).

Звезда под №1 использовалась только для наблюдений от 5.1.2009.

Таблица 6. Изменения блеска SN 2008in. (2009 г.)

Дата	Julian	t	B	V	R
05.01	2454837		15,05±0,15	15,05±0,06	14,92±0,03
08.01	2454840	13	14,91±0,04	14,28±0,02	14,06±0,01
30.01	2454862	35	15,71±0,01	14,54±0,01	14,19±0,01
18.02	2454881	54	15,85±0,28	14,65±0,06	14,23±0,06
23.02	2454886	59	16,24±0,01	14,78±0,02	14,34±0,02
27.02	2454890	63	16,32±0,01	14,80±0,01	14,35±0,01
04.03	2454895	68	16,38±0,01	14,85±0,01	14,38±0,01
02.04	2454924	97	16,90±0,03	-	-

Таблица 7. Изменение блеска SN 2008in с учетом Галактического поглощения

Julian	t	B <sub>0</sub>	V <sub>0</sub>	R <sub>0</sub>	B <sub>0</sub> - V <sub>0</sub>	V <sub>0</sub> - R <sub>0</sub>
2454840	13	14,81	14,21	14,00	0,60	0,21
2454862	35	15,61	14,47	14,13	1,14	0,34
2454881	54	15,75	14,58	14,17	1,17	0,41
2454886	59	16,14	14,71	14,28	1,43	0,43
2454890	63	16,22	14,73	14,29	1,49	0,44
2454895	68	16,28	14,78	14,32	1,50	0,46
2454924	97	16,80				

где t – время прошедшее после максимума.

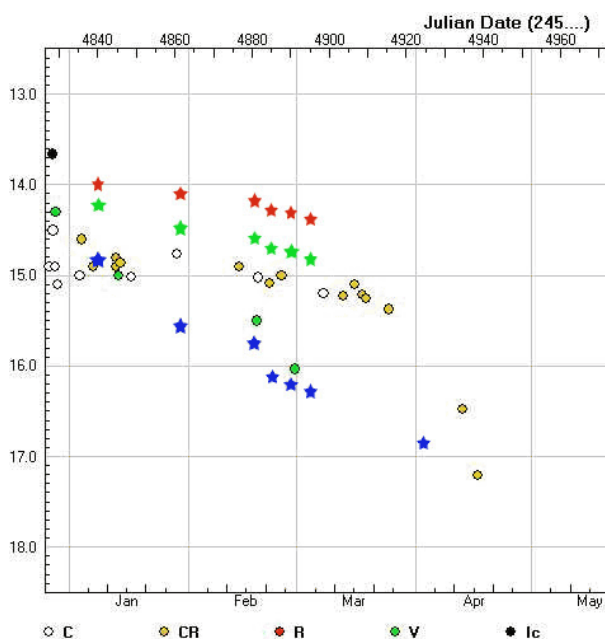


Рис. 8. Звездочками отмечены наблюдения, выполненные на телескопе Фолкеса

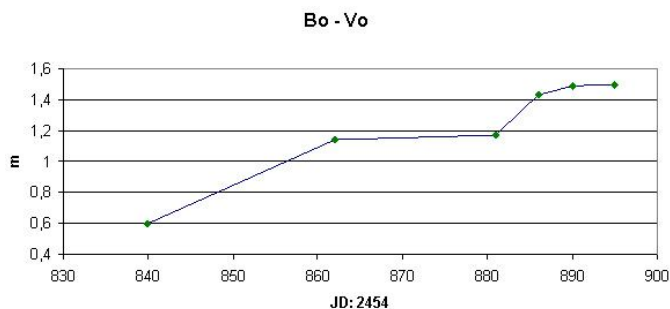


Рис. 9. Изменение показателя цвета (Bo – Vo) SN 2008in

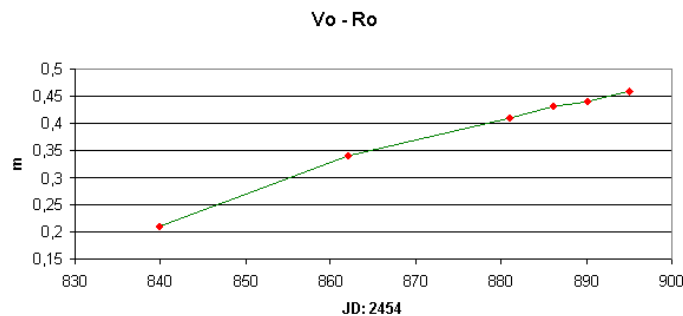


Рис. 10. Изменение показателя цвета (Vo – Ro) SN 2008in

## Измерение блеска ядра галактики

Измерение блеска ядра галактики выполнялось с апертурой радиусом 10 пикселей или диаметр измеряемой области составлял 5".

Таблица 7. Изменения блеска ядра M61

Дата	Julian	B	V	R	B <sub>0</sub>	V <sub>0</sub>	R <sub>0</sub>
11.02.2005	2453413	13,78	12,79	12,28	13,68	12,72	12,22
14.02.2005	2453416	13,84	12,84	12,31	13,74	12,77	12,25
04.03.2005	2453434	13,78	12,77	12,27	13,68	12,70	12,21
07.04.2005	2453468	13,80	12,79	12,28	13,70	12,72	12,22
09.04.2005	2453470	13,84	12,82	12,33	13,74	12,75	12,27
02.02.2006	2453769	13,84	12,81	12,32	13,74	12,74	12,26
09.02.2006	2453776	13,82	12,84	12,35	13,72	12,77	12,29
24.02.2006	2453791	13,82	12,78	12,31	13,72	12,71	12,25
05.04.2006	2453831	13,81	12,83	12,28	13,71	12,76	12,22
01.05.2006	2453857	13,86	12,80	12,29	13,76	12,73	12,23
15.12.2006	2454085	13,90	12,79	12,19	13,80	12,72	12,13
25.01.2007	2454126	13,81	12,74	12,25	13,71	12,67	12,19
13.02.2007	2454145	13,82	12,76	12,27	13,72	12,69	12,21
16.02.2007	2454148	13,86	12,77	12,30	13,76	12,70	12,24
22.02.2007	2454154	13,88	12,82	12,31	13,78	12,75	12,25
08.03.2007	2454168	13,83	12,72	12,25	13,73	12,65	12,19
21.03.2007	2454181	13,88	12,80	12,33	13,78	12,73	12,27
24.03.2007	2454184	13,84	12,78	12,31	13,74	12,71	12,25
19.06.2007	2454271	13,90	12,76	12,25	13,80	12,69	12,19
14.02.2008	2454511	13,95	12,86	12,38	13,85	12,79	12,32
25.04.2008	2454582	13,89	12,78	12,26	13,79	12,71	12,20
08.01.2009	2454840	<b>13,73</b>	<b>12,66</b>	<b>12,21</b>	<b>13,63</b>	12,59	12,15
30.01.2009	2454862	<b>13,73</b>	12,78	12,31	<b>13,63</b>	12,71	12,25
18.02.2009	2454881	13,84	12,83	12,33	13,74	12,76	12,27
23.02.2009	2454886	13,66	12,76	12,26	13,56	12,69	12,20
27.02.2009	2454890	13,78	12,79	12,29	13,68	12,72	12,23
04.03.2009	2454895	13,78	12,79	12,33	13,68	12,72	12,27
02.04.2009	2454924	13,77	-	-	13,67	-	-
11.02.2010	2455239	13,74	12,78	12,27	13,64	12,71	12,21
25.02.2010	2455253	13,76	12,74	12,27	13,66	12,67	12,21
09.03.2010	2455265	13,80	12,80	12,34	13,70	12,73	12,28
20.04.2010	2455307	13,80			13,70		
22.04.2010	2455309	13,82	12,84	12,36	13,72	12,77	12,30
30.04.2010	2455317	13,81	12,80	12,29	13,71	12,73	12,23
16.06.2010	2455364	13,81	12,78	12,29	13,71	12,71	12,23
04.02.2011	2455597	13,80	12,80	12,30	13,70	12,73	12,24
15.02.2011	2455608	13,89	12,84	12,33	13,79	12,77	12,27
16.02.2011	2455609	13,78	12,78	12,32	13,68	12,71	12,26

В таблице 7 - B0, V0, R0 – блеск с учетом галактического поглощения.

Большие колебания точности измерений зависели от качества изображений. Чем больше было время экспонирования галактик и лучше гидирование, тем точность была выше и, как правило, достигала 0,01.

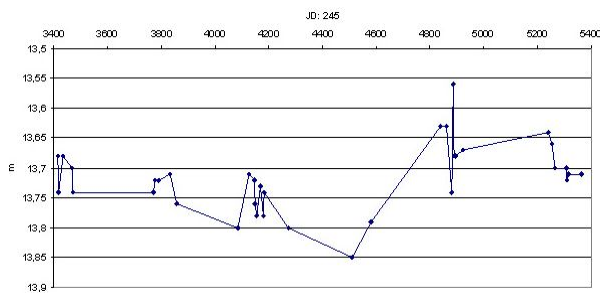


Рис. 11. Изменение блеска ядра галактики в фильтре B0.

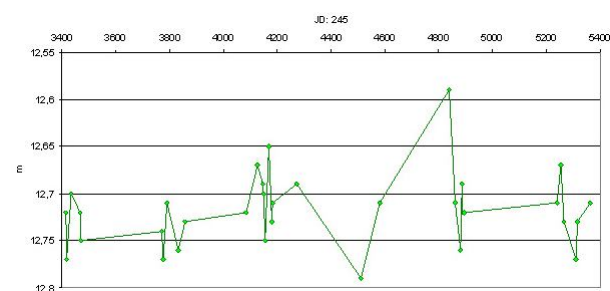


Рис. 12. Изменение блеска ядра галактики в фильтре V0.

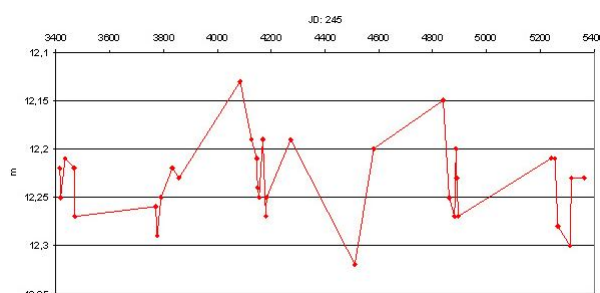


Рис. 13. Изменение блеска ядра галактики в фильтре R0.

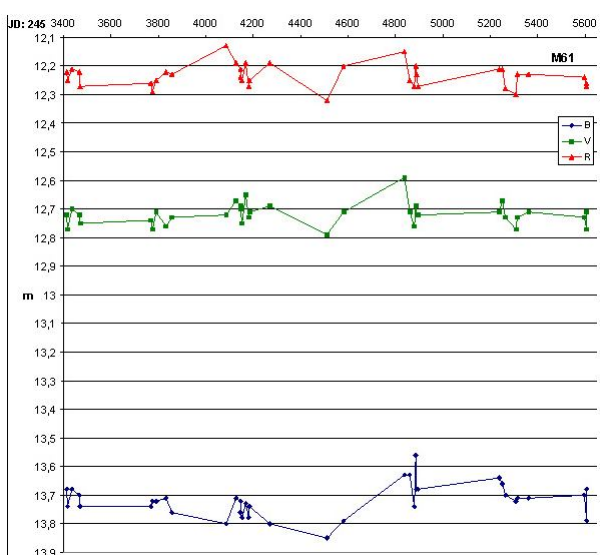


Рис. 14. Изменение блеска ядра галактики в фильтрах B0, V0, R0.

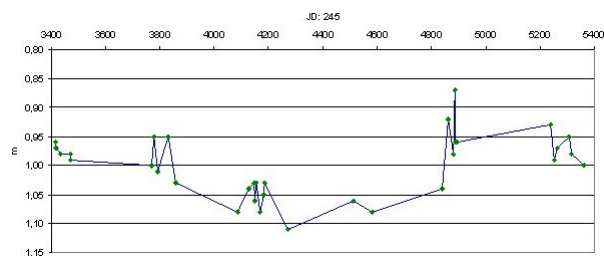


Рис. 15. Показатель цвета (B0 – V0) ядра галактики

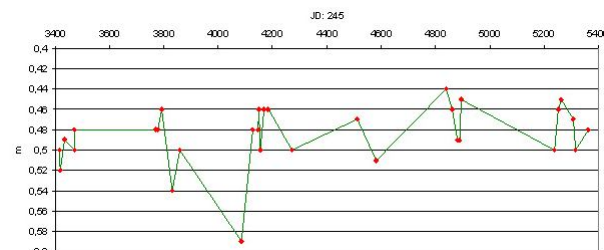


Рис. 16. Показатель цвета (V0 – R0) ядра галактики

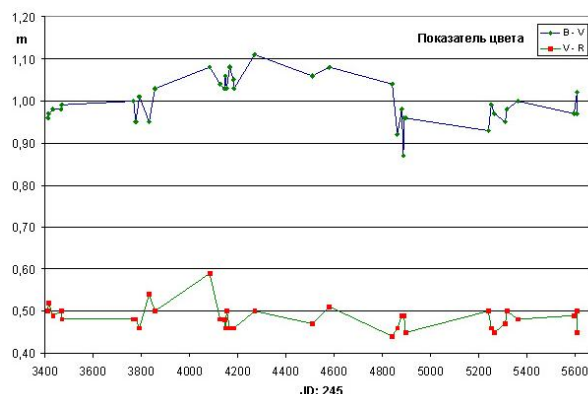


Рис. 17. Показатель цвета (B0 – V0) и (V0 – R0) ядра галактики

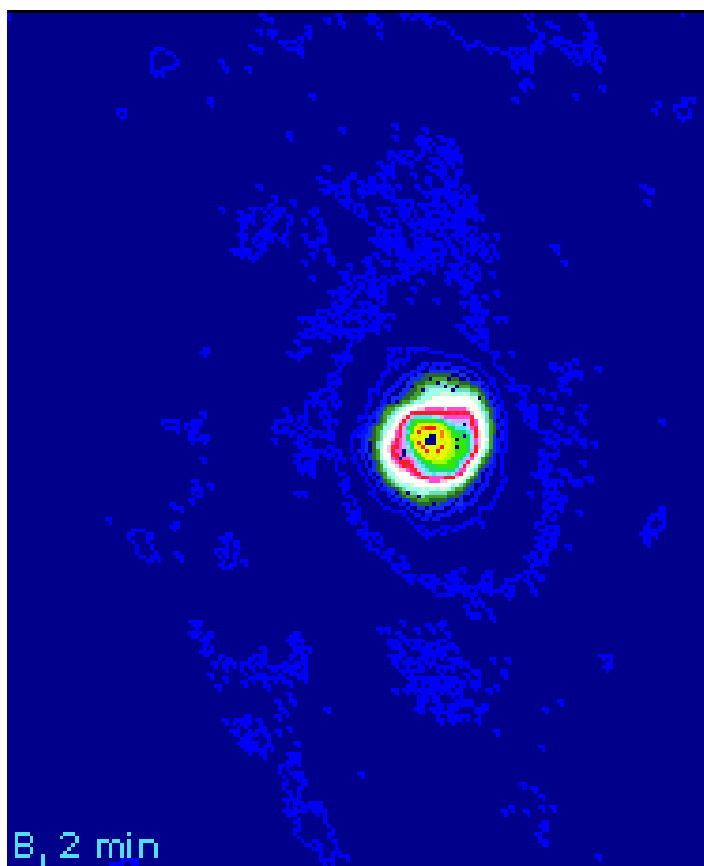


Рис. 18. Изофоты ядра галактики в фильтре B



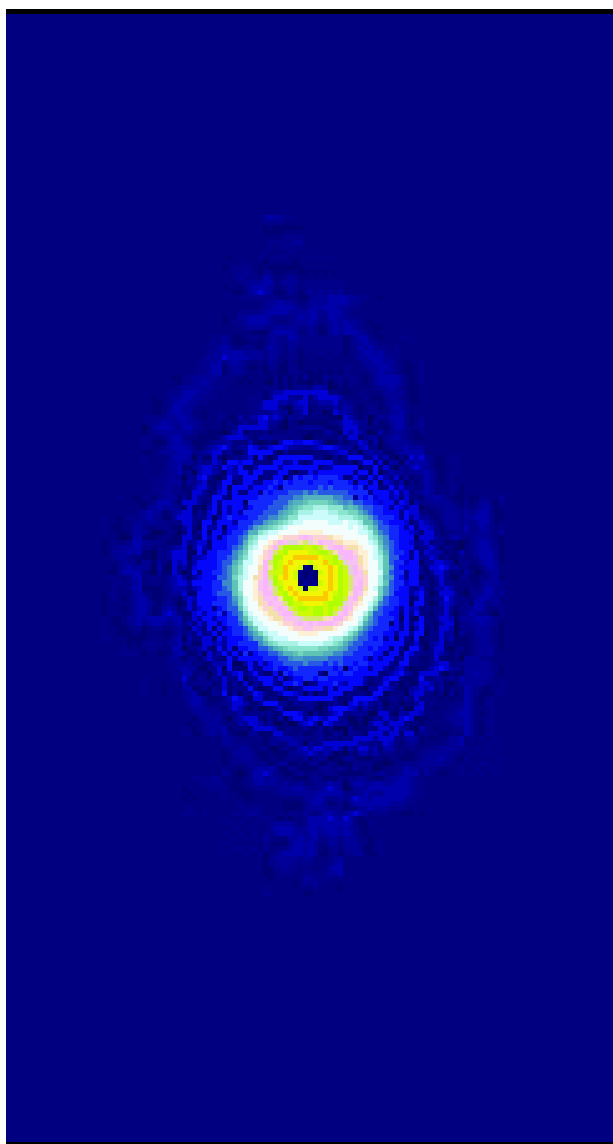


Рис. 18. Изофоты ядра галактики в фильтре R.

Из рис. 18 хорошо видно, что M61 обладает очень ярким и компактным ядром.

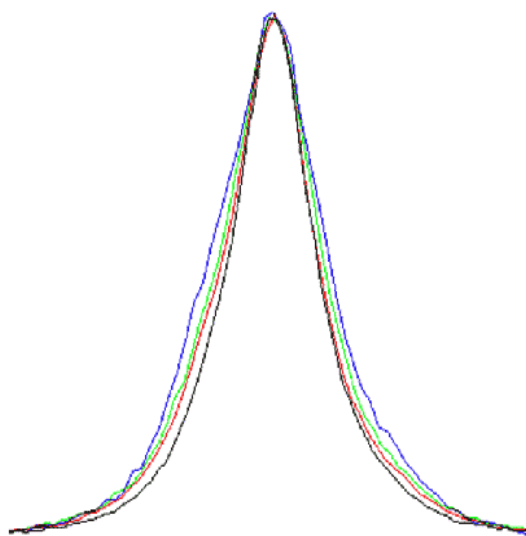


Рис. 19. Профили ядра галактики в 4 фильтрах: B – синий, V – зеленый, R – красный, I – черный. Направление профиля: север-юг. Протяженность: 25".

## Определение расстояния до NGC 4303 и оценка её размеров

Используя формулу:  $V = H * r$  (закон Хаббла), где  $H$  - постоянная Хаббла  $75 \text{ км}/(\text{с} * \text{Мпк})$ ;  $V$  - лучевая скорость галактики  $1566 \text{ км}/\text{с}$ ; [4]  $r$  - расстояние до галактики.

Расстояние, полученное таким образом, составляет **20,88 Мпк**. Зная расстояние, найдем размеры галактики по формуле:  $D = r * d / 206265$ ,

где  $r$  - расстояние до галактики;  
 $d$  - размер в секундах;  
 $D$  - размер в парсеках;  
 $206265$  - число секунд в радиане.

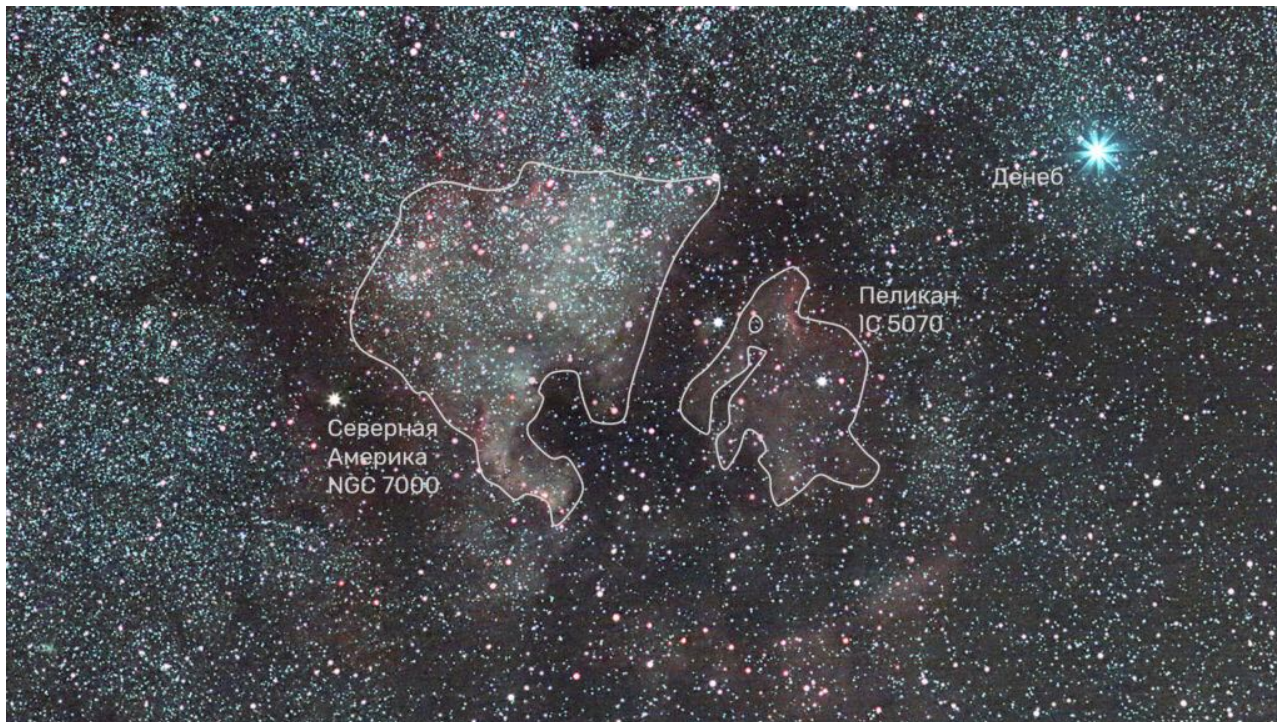
Полученные нами угловые размеры галактики равны  $4'.3 \times 4'.5$ , откуда линейные размеры  $26.1 \times 27.3 \text{ кпк}$ . Данные величины характерны для спиральных галактик. Так для сравнения диаметр нашей Галактики составляет  $30 \text{ кпк}$ .

## Используемые источники

1. В. М. Лютый. Переменность излучения активных ядер галактик. «Земля и Вселенная», № 2, 1985 г.
2. С. И. Неизвестный. Астрономический журнал, вып. 3, том 66, 1989 г.
3. С. И. Неизвестный. Астрономический журнал, вып. 4, том 66, 1989 г.
4. NASA/IPAC EXTRAGALACTIC DATABASE
5. Ю.П. Псковский. Фотометрическая классификация и наблюдаемые характеристики сверхновых II типа. Астрономический журнал, вып. 2, том 55, 1978 г.
6. Д. Ю.Цветков. Сверхновые Звезды. Астронет
7. <http://www.astrosurf.com/snweb2/2006/06ov/06ovCurv.htm>
8. 2010ApJ...713.1363C. Chornock, Ryan; Filippenko, Alexei V.; Li, Weidong; Silverman, Jeffrey M. Large Late-Time Asphericities in Three Type IIP Supernovae
9. <http://www.astrosurf.com/snweb2/2008/08in/08inMeas.htm>
10. <http://www.faulkes-telescope.com/>
11. <http://vizier.u-strasbg.fr/viz-bin/VizieR-2>

**Морозова Оксана, учащаяся 10 класса,**  
 Руководитель: Олег Тучин  
<http://tutchin.narod.ru/astramat/galaxies.htm>

## Великие туманности Лебеда



04.08.2017. Canon EF-S 15-85 + Canon 450Da + SW  
StarAdventurer. 15×4 min ISO 1600

Задумывались ли вы когда-нибудь над тем, что у многих дип-скай объектов есть свои дни рождения? Речь, конечно, не идёт о днях рождения в прямом смысле, а о днях их открытия. 24 октября 1786 года великий открыватель всего на звёздном небе – Уильям Гершель – открыл доселе неизвестную туманность, которая известна нам ныне как Северная Америка или NGC 7000. Посвятить заметку этому объекту меня сподвигла недавняя фотосессия в полях у Полинину, откуда мы возвращались хоть и намёрзшиеся, но не без улова, коим, в частности, стала героиня настоящего рассказа.

Уже по приезду я начал искать свои снимки Северной Америки, чтобы проиллюстрировать ими статью и с удивлением обнаружил, что сия туманность была самым частым гостем на моих фотографиях. Мне подумалось, что я писал про неё в «Наедине с Космосом», но нет, там было всего лишь пару строчек, да и то лишь в связи с туманностями Садра. Так, со стыдом я обнаружил, что этот прекрасный туманный объект до сих пор не появлялся в моих записках. Что ж – исправляю ситуацию! Пусть этот небольшой очерк будет подарком туманности к её 233-му дню рождения.

Своё название туманность приобрела в 1890 году, когда немецкий астроном Максимилиан Вольф, один из первопроходцев астрофотографии, получил первый в истории снимок NGC 7000. Имя выдающегося астронома, искателя астероидов

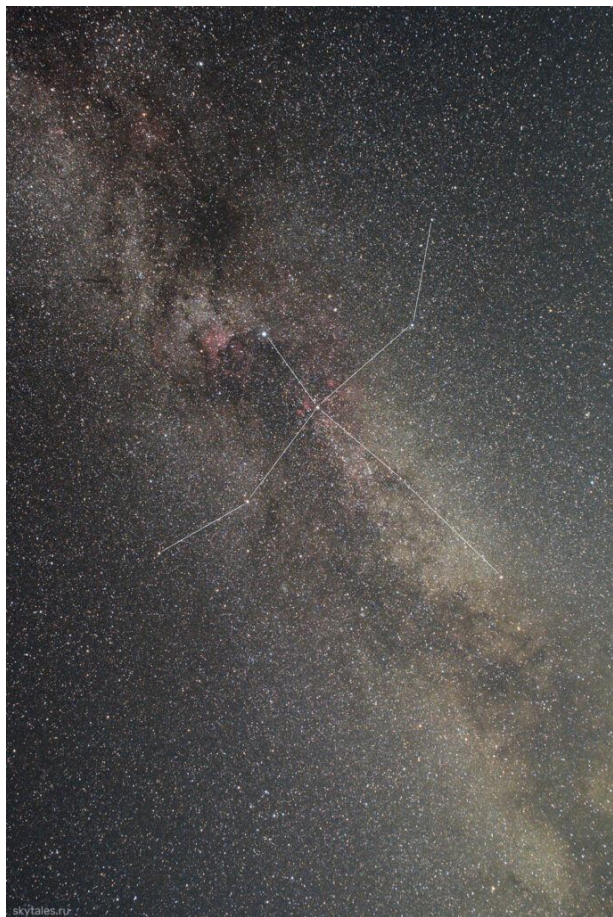
и комет Вольфа редко упоминается в связи с именем «Северной Америки». Думаю оттого, что вне зависимости от своего первооткрывателя иначе как Северной Америкой этот объект вряд ли был бы назван. NGC 7000, на мой взгляд, входит в тройку дип-скай объектов с самыми «логичными» именами.

Я долго вспоминал, какая книга мне поведала о существовании сего объекта, и вспомнил – «Энциклопедический словарь юного астронома». Достал его с полки, смахнул пыль и в очередной раз удивился прогрессу в астрофотографии, который уравнивал современного любителя с цифрозеркалкой с профессионалами 30-летней давности.

Итак, Северная Америка. Гигантское облако межзвёздного газа, преимущественно водорода, в связи с чем на фотографиях она имеет ярко выраженный красный цвет. Как и все туманности, туманность NGC 7000 лежит неподалёку от млечного пути, то есть в плоскости нашей Галактики. Эта плоскость или диск насыщен звёздами, газом, пылью, в общем, всем. Даже Солнце и подавляющее большинство звёзд, что мы видим, лежат в плоскости галактического диска.

Совсем рядом с Северной Америкой расположена туманность Пеликан или IC 5070, но, если проблем с идентификацией NGC 7000, как материка, обычно не возникает, то для многих моих знакомых, впервые рассматривавших фотографии этой области созвездия Лебеда, увидеть там пеликана было настоящей проблемой. В связи с этим я решил обозначить эти «обе две» туманности:





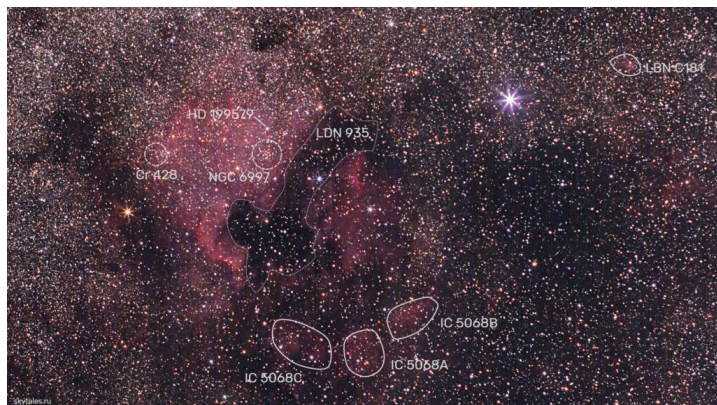
04.08.2017. Canon EF-S 15-85 + Canon 450Da + SW StarAdventurer. 15×4 min ISO 1600

Туманность Пеликан, можно заметить, значительно менее выразительна, нежели Северная Америка, но, как утверждают учёные мужи, это не два отдельных объекта, а один и тот же комплекс ионизированного водорода (H II), визуальное разделённый на несколько кусков мощной пылевой туманностью, что находится между ним и нашей Солнечной системой.

Рассматривая фотографии этих туманностей, бывает сложно представить себе это. Пеликан и Америка кажутся вполне самостоятельными объектами, но если взглянуть на широкоугольное фото млечного пути, понимание приходит легче. Фотография ниже была получена в августе 2017 года в Береславке на моём походном сетапе. Северная Америка видна как яркое (по сравнению с остальными водородными туманностями) красное пятнышко слева от Денеба — главной звезды созвездия Лебедя, фигуру которого я обозначил на картинке.

Вниз от Денеба разверзается так называемый «Большой Провал» мощные облака пыли, лежащие в плоскости всех спиральных галактик, коей является и наш Млечный Путь. Не будь бы их, каждое лето мы имели бы возможность видеть потрясающее зрелище — яркое ядро нашей Галактики. Если не изменяет память, облака пыли лежат на расстоянии в несколько сотен световых лет, и именно благодаря им туманности, о которых идёт речь в этой заметке, приобрели свою запоминающуюся форму.

Пылевая туманность, разделяющая NGC 7000 и IC 5070 имеет своё собственное обозначение — LDN 935. Её, а также некоторые интересные объекты этого региона я обозначил на фотографии ниже. О них мы поговорим чуть позже.



13.06.2015. Canon EF-S 15-85 + Canon 450Da + SW StarAdventurer. 60x1 min ISO 400

Удивительно, но мы до сих пор не знаем многого об этой, одной из самых ярких туманностей на небосводе. Взять хотя бы расстояние до туманности. Когда я десять лет назад работал над «Записками наблюдателя туманных объектов», то было не вполне понятно, какой звездой подсвечивается туманность. Надо напомнить, что сами по себе туманности не светятся, они либо отражают, либо переизлучают свет, поглощенный от ближайших звезд. И если с отражением всё более-менее понятно — цвет отражённого света будет соответствовать цвету звезды, то с переизлучением всё чуть сложнее. Цвет туманности при этом будет определяться её составом. Водород будет светиться красным, кислород бирюзово-зелёным — и это основные цвета, в которые окрашены газовые туманности.

Существовало несколько звёзд-претенденток на звание той самой, от излучения которой «зажглась» эта большая туманность. Одной из них разумеется, была Денеб — самая яркая звезда созвездия Лебедь и одна из ярчайших звёзд на ночном небе, другой — звёздочка шестой величины еле доступная глазу — HD 199579 (см. фото выше). Расстояние до Альфы Лебедя составляет, согласно современным представлениям, около 1600 св. лет, до HD 199579 — в два раза больше. Поэтому расстояние до туманности может оказаться равным как 1600 св. лет, так и 3200.

Но не всё так просто. Написав о «современных представлениях», касающихся расстояния до Денеба, я открыл интернет, чтобы уточнить, а каковы же эти самые представления. И то, что я обнаружил, повергло меня в недоумение. Оказывается, мы до сих пор не знаем относительно точного расстояния до этой, одной из самых ярких звёзд! Вот данные в световых годах из нескольких источников:

Cartes du Ciel	1418.1 (Extended	Hipparcos
Compilation), Wikipedia EN	2615	+/- 215
<a href="https://arxiv.org/abs/0712.0040">https://arxiv.org/abs/0712.0040</a> ), Wikipedia RU		
Stellarium	1411,93,	Google 2616



Как мы знаем, прямым методом измерения расстояния до ближайших звезд является метод параллакса, а если у вас в школе вдруг не было астрономии, я вкратце расскажу, что это такое. А точнее, покажу.

Используя свой указательный (или какой удобнее) палец как прицел, наведите его на какой-нибудь предмет неподалёку от вас. Держа прицел неподвижным, по очереди закрывайте то один то другой глаз – и вы увидите, что палец перемещается относительно тех удалённых предметов, на которые вы его нацелили. Это и есть параллакс.

А теперь, если вы начнёте приближать и отдалять палец, вы заметите, что чем он от вас дальше, тем меньше будет его сдвиг относительно тех вещей в комнате, на которые вы нацеливаетесь. Примерно так и со звездами – чем ближе к нам звезда, тем сильнее она будет смещаться на фоне более удалённых звёзд.

Но применить трюк с перемигиванием по отношению к звёздам не получится – расстояния между двумя глазами настолько ничтожны по отношению к расстоянию до звёзд, что даже если на разных концах планеты посмотреть на ближайшую звезду, её смещение на фоне более далёких мы не заметим.

Ситуацию исправляет то, что наша планета, двигаясь по орбите вокруг Солнца, отстоит от того положения, что занимала полгода назад, на 300 миллионов километров, т.е. на диаметр земной орбиты. А вот уже с этого расстояния и при помощи оптических приборов, параллаксы звёзд становятся видны.

Таким образом были вычислены расстояния до многих ярких звезд, в чём была огромная заслуга искусственных спутников «Гиппарха» и «Гайи», однако в определении расстояния до Альфы Лебеда продолжала скрываться огромная погрешность. Единственно, было понятно, что эта звезда находится очень далеко, более 1000 световых лет от Солнца.

Проблема, как это ни удивительно, кроется в большой яркости Денеба. Его сияние на астрономических фотографиях настолько велико, что в нем тонет крохотное (из-за большой удалённости) параллактическое полугодовое смещение.

Надеюсь, я не сильно утомил вас рассказом о параллаксе.

Октябрьский номер «Sky & Telescope» за нынешний 2019 год называет расстояние до NGC 7000 равным 1800 св. годам, поэтому предлагаю опираться на это значение. Если оно является более-менее правдоподобным, то размеры этой туманности составляют чуть более 100-120 световых лет, что больше туманности Ориона в четыре раза.

Ну что ж, а теперь от теории к практике! Я был немало удивлён, когда обнаружил, что туманность Северная Америка может быть запечатлена на обычную цифровую зеркалку безо всякого там ведения и подобных штучек. Эта фотография была сделана более десяти лет назад из Сергиева Посада в один из вечеров без какой бы то ни было цели. Лишь потом, увидев на ней млечный путь, я решил поиграться с уровнями и вытащил больше деталей. Ну и всякой дряни, разумеется, больше повылезало.

А этот снимок был получен уже из Липецка, в первый год, когда мы туда переехали. Монтажкой служила, если не ошибаюсь, простенькая Sky-Watcher Multifunction, размещённая прямо на подоконнике в центре города.



2010, Липецк. Canon EF 100 + Canon 450D + SW Multifunction. 20×30 сек ISO 1600

Съёмка производилась на фотоаппарат Canon 450D со штатным, неудалённым инфракрасным фильтром, который, как известно, сильно режет линию излучения  $H\alpha$  – ту самую, красную, на которую приходится максимум излучения атомарного водорода в видимой области спектра. В связи с этим диффузные туманности на немодифицированных камерах смотрятся блёкло и выглядят скорее розоватыми, нежели ярко-красными.

Не вижу смысла подробно останавливаться на каждой из своих фотографий, расскажу о парочке. Одну из запоминающихся сессий NGC 7000 я провёл летом 2015 года на Галичской Горе, и об этом есть целый ролик.

К тому моменту я уже модифицировал свою камеру, в связи с чем водородные туманности начали смотреться совершенно иначе, несмотря на то, что снял её достаточно короткими выдержками по одной минуте. Эту фотографию вы, конечно, видели ранее — в этой самой статье.

Мой последний портрет Северной Америки был сделан уже при помощи телескопа. И пусть даже



телескоп был скромным, туманность влезла в кадр не целиком:

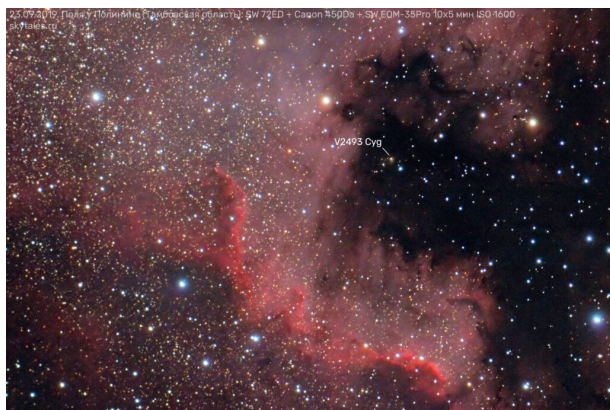


Обработывая это фото, я много размышлял, в частности и о визуальных наблюдениях этой туманности. Последний раз я видел её во время тульского астрослёта. Я прилёг на лавочку и созерцал зенит, пока сетап был занят съёмкой Туманности Андромеды. В зените висел Денеб, млечный путь был отчётливо различим, Северная Америка — тоже. Она казалась одним из кусков, и это было недалеко от истины.

Посмотрите внимательно на провал между Северной Америкой и Пеликаном, также известный как LDN 935. Сравните количество мелких звёзд, усеивающих яркую туманность и темный провал — на фоне туманности их в десятки, если не в сотни раз больше. Стало быть, глазом видна не сама или не только сама туманность, а участок млечного пути, вырубленного трафаретом LDN 935. Поэтому лучший способ различить эту тёмную пылевую туманность — это увидеть область Северной Америки невооружённым глазом и попытаться представить себе мощное пылевое облако на её правой границе.

Рассеянное скопление NGC 6997 визуально находится внутри туманности, но, на самом деле, лежит в 600 св. годах позади неё. В телескопы от 200 мм оно выглядит словно два кольца из звёздочек 11-12m, вложенных друг в друга.

На этой фотографии становится отчётливо видна Стена Лебеда — участок туманности, который на фотографиях, сделанных телескопом, действительно напоминает стену:



И раз уж вы увидели указание на некую звездочку V2493 Лебеда, то сразу расскажу о ней. Дело в том, что в процессе обработки этой фотографии я наткнулся на объект, различимый только если рассматривать фотографию в масштабе 1:1 — крохотную туманность вокруг какой-то звёздочки, которая мне напомнила кометарную туманность NGC 2261 в Единороге. Я поинтересовался на астрофоруме, что это за фигурка такая, про которую я раньше ничего не слышал, и выяснилось много интересного.

Оказалось, что это эруптивная переменная звезда типа FU Ориона, которая преспокойно существовала, практически не появляясь на страницах научных журналов. В 2010 году она увеличила свою яркость в несколько десятков раз, подсветила окружающую её газопылевую туманность и стала предметом исследований многих астрономов.

А что же Стена Лебеда? Это мощнейший регион звездообразования, самый активный в NGC 7000, он привлекает внимание как и учёных, так и любителей астрофотографии. В крупные телескопы заснять NGC 7000 целиком не получается, поэтому любители выбирают самую интересную её часть — часть Великой туманности Лебеда.

Ну и, наконец, моё последнее открытие, связанное с туманностью NGC 7000. Когда некоторое время назад я впервые разместил это фото в соцсетях, то получил от друзей весьма необычный фидбэк: «Слона видим, а пеликана — нет».

Я долго ломал голову над тем, где же мог запропаститься тут слон, а потом, как увидел, то уже не мог его развидеть. И с той поры называю эту комплекс больших туманностей не иначе как «Слон и Пеликан».



**Виктор Смагин,**  
Любитель астрономии, <https://deepsky.world>



## Олаф Хассель. Через тишину к звёздам. (Часть I)



*Я надеюсь, что история моей жизни сможет воодушевить молодых ...проявить настойчивость и верить в свои возможности, чтобы они могли достичь того, что диктуют их способности - к радости самих себя и своих родных.*  
Олаф Хассель, 1968.

### Сын Фермера. 1898.

Норвежцы, потомки свирепых викингов и прижимистых бондов, сочетали в характере страсть к поискам и исследованиям с экономией на грани жадности. Суровый край приучил их мыслить прагматично. Девятнадцатый век, время прогресса и начало нового этапа развития культуры, породил великих людей, чья слава облетела страны и континенты. Нансен и Амундсен, Гамсун и Ибсен, Григ и Мунк. Путешественники, писатели, экономисты — но не астрономы. История норвежской науки о звёздах в позапрошлом столетии больше похожа не на зимнее, залитое полярными сияниями, небо, а светлое летнее с редкими огоньками далёких солнц. Никто не предвидел появления в стране одного из самых самобытных астрономов-любителей двадцатого века. Человека, которому будет суждено приумножить славу любимой Норвегии, несмотря на все трудности выбранного пути.



Рис. 1. Родители. Нильс и Мартина.

«Я родился на ферме Store Hassel в Верхнем Сандсвэре, которая теперь входит в состав нового крупного муниципалитета Конгсберг». Так начинается повествование о жизни астрономом. Его малая родина находилась в восьмидесяти километрах к юго-западу от Кристиании, ныне Осло. Норвегия была зависимой державой, находясь в унии со Швецией. Обеими странами правила династия Бернадотов, потомки наполеоновского маршала.

Предков Олафа по прямой мужской линии удаётся проследить до первой половины семнадцатого века. Все жили в провинции Бускеруд, в восточной Норвегии.

Основными их занятиями были фермерство, скотоводство и горное дело.

Отец астронома, Нильс, родился в 1861 году и носил прозвище Колкин. Он унаследовал его от деда, прозванного так по имени земли, на которой жил. Прадеда Хасселя звали Оле Амундсен из Рузена. Он проработал в Руэне почти всю жизнь, хотя родился в Бессенберге, недалеко оттуда.

Олаф — третий сын в семье, был младше братьев почти на десять лет, и в младенчестве часто болел. Мать почти сразу подметила странности в поведении сына. Оказалось, ребёнок ничего не слышал. Позже Мартина винила в недуге скарлатину, но сам астроном был убеждён, что таким родился.

По семейным воспоминаниям, детство мальчика было спокойным и счастливым. Уле был тихим, мало плакал, не шалил и не капризничал; В конце жизни астроном писал: «Но для меня, глухого, мои детские годы были худшими и самыми мрачными в жизни. Я очень скоро заметил, что отличаюсь от других детей и взрослых, и, конечно же, был разочарован своей тяжёлой судьбой».

### Школа глухих. 1907-1914.

Когда Олафу исполнилось 9 лет, отец отправил его в школу для глухих, в столицу. Образование, данное пусть и по сокращённой программе, всё же увеличивало шансы на успех в жизни.

Сентябрь 1907 года стал началом новой жизни для мальчика. Как и многие другие дети, которых родители оставили в школе-интернате в чужом городе, Уле было тоскливо и одиноко. Он ни с кем не знакомился, чурался сверстников. Когда старшие ученики спрашивали, откуда он, Уле только молча указывал рукой направление.

Надо сказать, что школа, в которую попал Уле, была не самым гостеприимным местом. Некоторые дети сбежали в первый же день. Известен случай, когда сбежавший мальчик добирался домой в городок Драммен, расположенный за сорок километров от школы, что по тем временам было огромным расстоянием, тем более для глухого семилетнего ребёнка. Он по памяти нашёл вокзал, сел в поезд, который ехал в нужном направлении, и сидел у окна, пока не увидел родные места. Другим везло меньше: обессиленных голодом и усталостью детей находили на полях загородные фермеры. Но одна история запомнилась Хасселю до конца жизни: когда начинался второй учебный год, приехала женщина с мальчиком. Тот непрерывно плакал и не отпускал подол юбки, и даже после того как дверь за матерью захлопнулась, несколько раз сбежал из комнаты. В обед смотритель поймал беглеца уже у самых дверей школы и отвесил ему затрещину. Ученик упал на пол, всхлипнул и потерял сознание. Бесчувственного мальчика унесли в жилые комнаты... После обеда пришёл доктор и констатировал смерть.

Уле не сбежал, привык к учителям и сверстникам, и нашёл место в этом новом для себя мире. Природное любопытство победило страх. Усидчивость, способность собраться и крепкая память привели к успехам в учёбе. Ярче всего проявилась в нём любовь чертить, мастерить полезные вещи, мелкие поделки. Хассель учился столярному и сапожному делу. Позже разнообразные



навыки пригодятся астроному-самоучке в условиях нехватки денег и инструментов.

Склонность помогать другим дала мальчику, по меньшей мере, сносные отношения со сверстниками. Худого и высокого, неуклюжего Уле поддразнивали, но беззлобно. Он прощал обидчиков и старался находить в людях хорошие черты. Позже Хассель участвовал во встречах одноклассников, интересовался их судьбой после выпускного 1915 года. Некоторые канули в безвестности, кто-то уехал за границу. Один умер при пандемии «испанского гриппа», как и тысячи других норвежцев. Другой одноклассник погиб при несчастном случае: завозя в сарай сено, не слышал скрипа засыпанной снегом крыши, в следующую секунду похоронившей беднягу под собой.



Рис. 2. Ученики школы глухих, 1914 год.

С болью в сердце узнавал Хассель подобные истории. Что, если не Провидение, защищало от подобной судьбы? До конца жизни астроном оставался верующим и посещал церковь.

#### Начало астрономии. 1915.

В конце учебного года 16-летний Уле увидел у старшего школьного товарища старую книжку, на одном из разворотов которой красовалась карта звёздного неба. Юноша слушал в детстве поверья о звёздах, находил Большую Медведицу, но пылливому уму будущего астронома этого казалось мало. Олаф решил купить книжку с картой. Завязавшийся торг фактически привёл к удвоению цены. Вместо начальных 25 рэ (одна сотая кроны), Хасселю пришлось раскошелиться на 65. Но книжка того стоила.

Прочитав книжку вдоль и поперёк, Олаф с нетерпением дождался тёмного осеннего неба. Каждый августовский вечер он видел новые и новые звёзды, звёздное небо охотно открывало свои первые тайны.

Волей судьбы свободного времени было достаточно. Учёба в 1914 году началась на две недели позже. И земной свет не мешал свету звёзд, потому что городские огни гасили на ночь. Истинная причина ничего не имела общего с тягой Хасселя к небу: в Европе началась Первая мировая война.

#### Отец. 1915.

В последний учебный год директор школы организовал для способного ученика дополнительные занятия в Художественном музее. Обучавший юношу инструктор в конце года посоветовал тому выбрать профессию литографа. Выпускнику школы глухих предложили должность копировальщика. Олаф уже почти дал согласие, но решил испросить одобрения у отца.

Нильс Хассель, однако, настоял на том, чтобы Олаф остался на ферме, продолжать семейное дело и помогать матери. К литографии, как и к новому увлечению сына — астрономии — он отнёсся скептически. Причина тому была даже не в закоснелом мышлении: Нильс видел плоды науки и пользовался благами технического прогресса, даже провёл на ферму электричество. Но, как прагматично рассудил глава семьи, рисование и разглядывание звёзд не приносит денег. С этого нет никакого проку — то ли дело ферма.

Олаф остался жить в родном доме, днём работая наравне со старшими братьями, а ночью читая их книги. Он интересовался, кажется, всем, что касалось природы. Смотрел на звёзды юноша только невооружённым глазом.

Старый отцовский бинокль, унаследованный от деда, был недостижимой мечтой. Несколько раз Олаф просил разрешения воспользоваться им, но получал суровый отказ. Пройдёт несколько месяцев, прежде чем, скрепя сердце, Нильс даст сыну заветную оптику, реликвию, доставшуюся от своего отца.



Рис. 3. Олаф (справа) с братом в 1916 году.

#### Время решений. 1916-1918.

Жизнь текла своим чередом. Скупое на тепло и звёзды летнее небо сменялось дождливым осенним. За осенью шла зима, когда над головой неделями плыли облака. Недели тратил Олаф за починкой инвентаря вроде деревянных граблей. Вечерами он жадно конспектировал книгу по метеорологии, которую нужно было вернуть в далёкую библиотеку. Мечтательный Олаф часто смотрел в небо. Ночами — за неизменными звёздами, днём — за изменчивостью облаков.

Среди прочего юноша читает еженедельные статьи популяризатора астрономии Сигурда Эйнбу. Этот человек, пока ещё не знакомый с Олафом, станет наставником будущего астронома, будучи учителем, не только по профессии, но и по призванию.



Рис. 4. Сигурд Эйнбу.

Расскажем немного о нём. Сигурд Эйнбу родился в 1866 году. Тогда, в соответствии с местным произношением, получил фамилию Энебо. Получил образование преподавателя, научился играть на органе. Обычное начало карьеры учителя. Но у него была мечта. С тридцати пяти лет Сигурд начал серьёзно заниматься наблюдениями переменных звёзд. Он написал в Осло профессору Шрётеру и под его руководством начал вести систематические наблюдения с небольшим рефрактором. Уже через несколько лет он — автор научных и научно-популярных статей, первооткрыватель переменных звёзд. Благодаря

помощи из Фонда Нансена Шрётер приобрёл астроному рефрактор с апертурой 108 миллиметров. В сорок два года астроном-любитель стал государственным стипендиатом, а ещё через два года официально получил должность учёного. Тогда Эйну перестал преподавать, построил обсерваторию и полностью посвятил себя небу. В 1912 году усилия его были наконец вознаграждены: Сигурд обнаружил вспышку новой звезды в созвездии Близнецов. Она достигла блеска 3,5<sup>m</sup> и стала первым подобным объектом, открытым норвежцем.

Сигурд Эйну стал известен. Он всегда был рад помочь другим начинающим астрономам, которые писали ему. Он активно наблюдал следующие тридцать лет. До конца жизни писал статьи и выпустил несколько книг, популяризуя любимую науку. Архив, сохранившийся от Эйну, насчитывает две тысячи писем и открыток и почти пятьдесят тысяч заметок с оценками блеска звёзд! Среди его наследия также тысячи фотографий и измерений полярных сияний. Последние были плодами сотрудничества с известным исследователем Карлом Стёрмером из Осло.

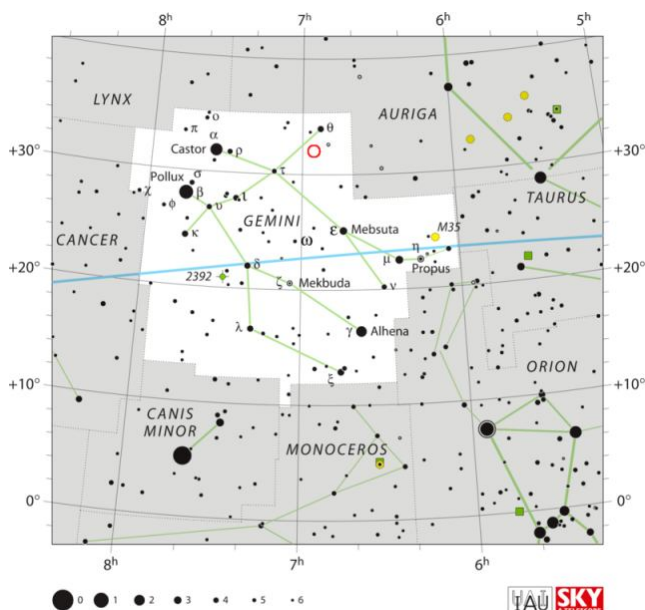


Рис. 5. Место вспышки Новой Близнецов 1912

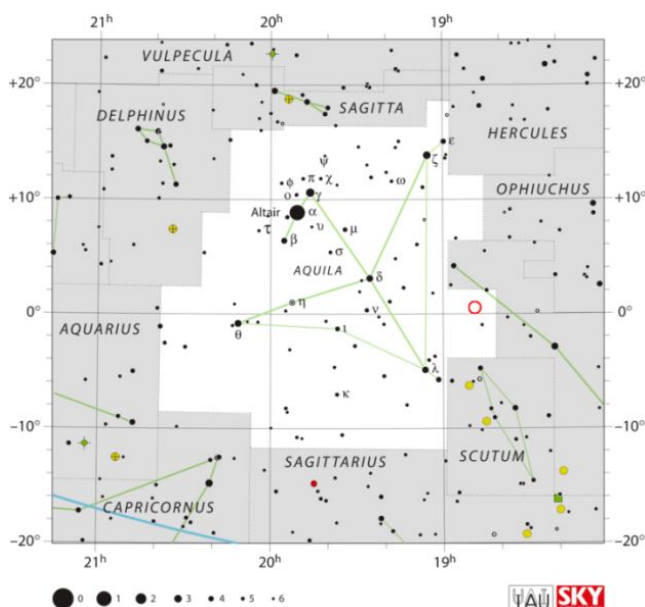


Рис. 6. Место вспышки Новой Орла 1918. (отмечено красным кружком)

Читая заметки такого страстного наблюдателя и первооткрывателя как Эйну, двадцатилетний Олаф мечтал о схожей судьбе. Открыть новую звезду или комету, которая позволит вырваться из круга бытовых забот, купить большой бинокляр и заниматься любимым делом. В дополнение к биноклю отца, Олаф собирает самодельную

зрительную трубу из очковых стёкол. Но безуспешно бродит он среди звёзд, чтобы найти нечто новое.

В светлый июньский вечер Хассель мельком осмотрел белёсое небо с редкими звёздами. Вега, Денеб и Альтаир приковывали к себе внимание. Улыбнувшись старым знакомым, Олаф отправился спать. Через 4 дня открыв газету, он узнал, что той ночью шведский студент (на самом деле профессор Зигмунт Ласковски) увидел вспышку Новой. Превосходя блеском Вегу, звезда сияла в созвездии Орла, угасая до конца года немой укором. За последние три столетия ярче, чем она была только Новая Кеплера.

Это событие стало для Олафа Хасселя уроком внимательности на всю жизнь. С тех пор мечта открыть новую звезду не покидала его мыслей, вынуждая его безуданно смотреть на небо в самые светлые летние ночи и в самые холодные зимние. Ночному сну он со временем стал отводить всего пару часов. Одна из статей о Хасселе позже так и называлась: «Человек, который никогда не спит».

#### Путь к небу. 1919-1925.

В следующем году Олаф написал первое письмо Эйну, которое положило начало многолетней совместной работе. Старший товарищ дал ряд полезных советов, посоветовал познакомиться со своими коллегами, обратил внимание молодого коллеги на переменные звёзды и полярные сияния. Но важнее была рекомендация заняться математикой. Знания эти более практические, необходимые как для астрономических вычислений, так и для обработки наблюдений. Олаф попросил у брата книги по математике, но получил в ответ вроде: «В этом нет смысла. Глухой не может выучить математику». Такие предрассудки не были редкостью в те времена. Крестьяне считали глухих дурачками, а люди образованные могли процитировать одно из оскорбительных высказываний Аристотеля. В девятнадцатом веке по этой точке зрения был нанесён удар. Ларс Хавстад получил полноценное образование и даже занимался статистикой. Но никто из братьев тогда не знал об этом. Хассель-младший, не потеряв духа из-за отказа брата, записался на полугодовые курсы в заочную школу, и в скором времени мог математическими знаниями похвастаться слышащих ровесников.

За следующие три года Хассель трижды нашёл на небе нечто новое, неизвестное ему. Любитель астрономии находит комету Брорзена-Меткалфа через 9 дней после Меткалфа, новую Лебедя 1920 через четыре дня после Деннинга и комету Рейда через шесть недель после Рейда. Каждый случай имел свою специфику. Разгоравшуюся Новую Лебедя скрыли от пытливого взора облака, когда же они ушли, взору норвежца предстала звезда второй звёздной величины в максимуме блеска. Рейд вёл наблюдения из Южной Африки и имел преимущество при открытии в марте кометы в созвездии Козерога. Что касается переоткрытия кометы Брорзена, то здесь, вероятно, случай элементарного невезения. Кто знает, пойдя поиски иначе, возможно, каждые 70 лет возвращалась бы к Солнцу комета Брорзена-Хасселя — но у истории нет сослагательного наклонения.

В двадцатые годы Олаф с двоюродным братом Альфредом вместе увлеклись фотографией. Друзья проводили вместе досуг, катались на велосипедах, совершали восхождения на окрестные вершины, доходивших высотой до двух тысяч метров.

Наблюдения полярных сияний, благодаря фотоаппарату брата, вышли на новый уровень. Полученные снимки отправлял в Осло, Карлу Стёрмеру, столичному профессору математики, известному как яркая и разносторонняя личность. Помимо своей основной специальности он занимался геофизикой, ботаникой и астрономией. Сотрудничество учёного и любителя Хасселя началось в 1919 году. Тогда Стёрмер бросил среди норвежских любителей астрономии клич прислать наблюдения за сияниями. На дворе стоял год высокой солнечной активности, и поэтому ответных писем хватало. Послал зарисовки и Олаф. Открыв конверт, наблюдавший сияния много лет профессор удивился. Всполохи и ленты были изображены на рисунках аккуратно, дотошно, уверенной рукой. Сравнение с собственными фотографиями убедило профессора в их точности. Хассель получил ответное письмо с просьбой присылать наблюдения дальше. Позже Стёрмер добьётся в академии



скромного денежного вознаграждения, чтобы платить ценному наблюдателю.

Хассель и Эйнбу были первыми помощниками профессора, их наблюдения, многочисленные и точные, помогли в исследовании природы северного сияния. Стёрмер был теоретик, а Хассель и Эйнбу — наблюдателями. Десятки их фотографий вошли в фундаментальный труд, написанный Стёрмером. Позже, живя в Осло, Олаф стал руководить службой мониторинга сияний в отсутствие профессора.



Рис. 7. Карл Стёрмер.

Годы шли Хассель-младший рос как наблюдатель, продолжая работать на ферме. Периодически подрабатывал: то у телеграфиста, то в заочной школе. Денежная помощь из Осло экономилась и складывалась в копилку. Мечта о большом заводском бинокляре никуда не уходила. Год за годом рыскал взор любителя астрономии по небу, не встречая ничего неизвестного до него. Множились фотографии сияний, письма Эйнбу и Стёрмера, копился опыт. Но сделать желанное открытие не удавалось, и усилия пропадали впустую. Позже это время Олаф сравнит с блужданием по бесплодной пустыне.

Параллельно с наблюдениями молодой человек начал писать статьи по астрономии. Истории о Луне и планетах отправлялись в недавно основанный журнал для глухих «Знак и речь» (Tegn og Tale). Иногда следовал отказ: статьи слишком длинные, выбивающиеся из тематики журнала о жизни глухих. Один из читателей журнала охарактеризовал автора как обезумевшего от звёзд идиота. Статьи казались редакторам слишком несурзными и скучными. Олаф усердно перерабатывает их и отправляет снова. Пишет другие, меняя тематику. Из-под пера выходят заметки о таинственной Вифлеемской звезде, о многократно оспоренной датировке распытия Христа.

Астроном продолжал писать следующие полвека. В конце концов уже никто не посмеет упрекнуть излишней длиной статей. Одна из последних, посвящённая поездке для наблюдения затмения, выходила в 6 номерах журнала подряд.

#### Новая ступень. 1926-1935.

Осенью 1926 года Олаф покупает мощный бинокляр на треноге. Это стало большим важным событием для

астронома-любителя. Наконец-то он держал в руках принадлежащий собственный инструмент, настоящий, качественный. Мечта воплотилась в металл, и неуловимое открытие стало на шаг ближе. Увлечённого молодого человека было не оторвать от новинки. Эта покупка прослужит астроному верой и правдой много лет и среди десятков других биноклей будет самой любимой.

Радость в тот год пришла и к Сигурду Эйнбу: фонд Нансена вручил шестидесятилетнему астроному премию за выдающиеся исследования. Олаф сердечно поздравил учителя, надеясь и сам когда-нибудь получить престижную награду. Для этого предстояло сделать ещё много работы и открытий.

Больше полугода готовился Хассель к солнечному затмению 29 июня 1927 года. Полоса полной фазы проходила в 80 километрах от родной фермы. План астронома состоял в том, чтобы добраться ближе к центру полосы и снять на плёнку солнечную корону, в те 50 коротких секунд, пока Луна полностью закрывает слепящий диск. Для похода за полторы сотни километров требовались деньги, и фонд Нансена выдал молодому исследователю 100 крон. Хассель, прибыв в пункт наблюдения накануне, нервничал: в городке Ол было пасмурно, вечером пошёл дождь, который лил всю ночь до утра. У природы явно были другие планы. Олафа ждало глубокое разочарование — Солнце показалось из облаков только спустя три часа после затмения. В списке желаний появилось ещё одна невыполненная строка.

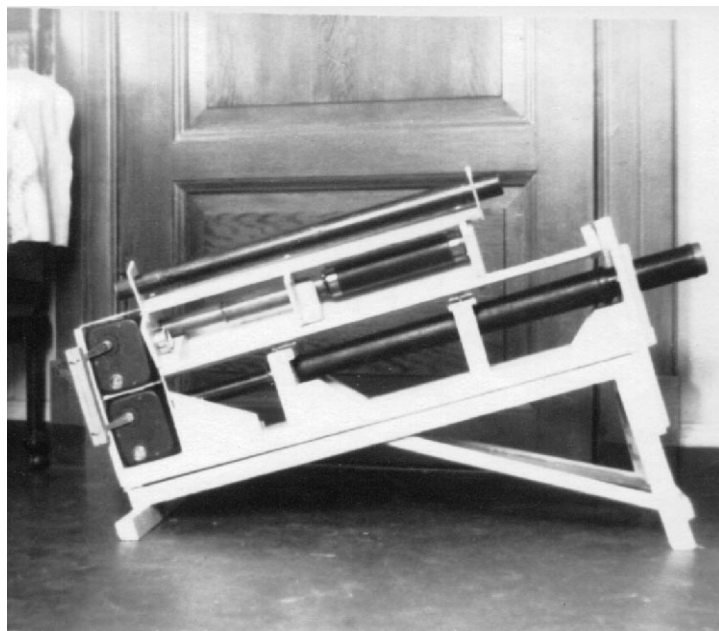


Рис. 8. Самодельный штатив для наблюдений и съёмки Солнца.

Но опыт, пусть и неудачный, не пропал даром. Техника съёмки на самодельных штативах увлекла Хасселя. В следующие несколько лет Олаф снял небольшие фильмы о Солнце, Венере и спутниках планеты Юпитер. Эта, кажущаяся сегодня примитивной техника, тогда была современной, а совершенствование методов работы с ней было по-настоящему интересным делом.

Полярные сияния, переменные звёзды, обзор неба, если оно было ясным. Работа на ферме, помощь старшей матери. Поездки с братом в горы или к близлежащим озёрам как отдых от каждодневных крестьянских трудов. Хасселю было немного за тридцать, когда в его руки попала книга Нансена об экспедиции на судне «Фрам». Документально подробный и в то же время живой, с юмором, рассказ великого путешественника понравился астроному. Протоколы исследований чередовались в нем со скрупулёзным, до занудства, перечислением условий погоды и быта полярников. Любовь к точности, к тщательной подготовке и продумыванию мелочей — эти черты были общими у двух норвежцев. В книге Нансена нашлось и описание того, чем столько лет занимался сам Хассель — полярных сияний. Книга принесла вдохновение и желание изучать не только небо, но и землю. Задача была прямо под носом — местные озёра. Олаф прочитал в журналах, что даже глубина

измерена далеко не у всех. Исследователь с энтузиазмом взялся за дело, тем более опыт измерений на местности у него уже был: пару лет назад он измерял ферму брата.

Последовали переписка с профессором географии, переговоры с хозяевами лодок, деньги фонда Нансена на бензин, материалы для инструментов. Не откладывая в долгий ящик, учёный-самоучка начал работу, которая займёт почти десятилетие: сотни измерений глубин, распределения температур, создание профилей озёр. В итоговых статьях Олаф вычислял даже площади и объёмы измеренных водоёмов. Фонд Нансена ещё несколько раз выплачивал Хасселю для компенсации расходов по 100-150 крон.

Даже будучи увлечённым измерениями, Олаф никогда не превращался бездушного сухаря, увлечённого только цифрами. Среди новых «озёрных» знакомых нашлось место и глухому плотнику, и слепой сестре одного из лодочников. Каждому находилось в душе астронома доброе слово. Олаф помогал людям по зову сердца, а не в ожидании выгоды или из страха перед загробными карами.



Рис. 9. Олаф с телескопом брата.

Перед тем как приступить к измерениям, Хассель любил поинтересоваться у местных крестьян о глубине озера. «Оно бездонно!», — однажды последовал ответ, вызывавший улыбку астронома. Отец Олафа авторитетно дал оценку в три сотни метров; истинная же составила вдвое меньше — сто пятьдесят четыре. Случалось и обратное. На одном из близлежащих озёр пришлось вытягивать припой со дна целых семь минут: соответствующая глубина составила 404 метра, что стало максимумом из встреченного Олафом. Согласно послевоенным измерениям, в этом же озере нашлось место, где глубина ещё на 60 метров больше. Озеро Тиншён до сих пор считается одним из самых глубоких в Европе.

Будучи в расцвете сил, Хассель участвовал и в жизни норвежского сообщества глухих. На предложение поучаствовать в скандинавской выставке работ, сразу согласился, пусть для этого понадобилось ехать в Копенгаген. Осталось выбрать экспонат. Снимки сияний явно не подходили по тематике, самодельные телескопы выглядели несолидно и давно не совершенствовались.

Тогда родилась оригинальная идея: показать место Солнца среди соседних звёзд. Тутгодились навыки плотника и знание математики. Застучал топор, побежали по бумаге строчки расчётов углов и расстояний. В короткие сроки удалось создать трёхметровый обтянутый чёрной материей куб. Павильон имитировал окружающий солнце космос. С потолка свисали на лесках разной длины бусинки, блестящие в свете расположенных у пола ламп. Каждая искорка блестяла на том же относительном расстоянии от бусинки-Солнца, как и настоящая звезда. На каждой леске была наклеена бирка с именем объекта и расстоянием до него. Так выглядела трёхмерная реконструкция окружения нашего светила.

Итог трудов впечатлял. Среди гостей выставки был Кристиан X, король Дании. К удивлению окружающих, он остановился у диковинного экспоната. Поражённый научным содержанием работы глухого плотника король пожал Хасселю руку. Олаф увидел, что как будто комок подошёл к горлу монарха и тот на секунду замешкался, не зная как выразить свои чувства. Так, неведомыми путями, произошло к глухому норвежцу признание.

Олаф часто делал оригинальные вещи. Так, он изобрёл будильник для глухих: подушку, которая по звонку будильника падала ему на голову. Уходя за пару километров от дома, он мог общаться с сестрой, глядя на её мимику в бинокль. Покоряя окрестные горы, Олаф с Сигурдом подавали друг другу световые сигналы с вершин. Во времена, когда точное время подавалось на железнодорожную станцию только дважды в неделю, он придумал измерять время по вращению звёздного неба. Как древний египтянин и вавилонянин, он составил список звёзд, ушедших за далёкое препятствие в определённое время. Спустя 23 часа 56 минут 4 секунды на следующие сутки картина повторялась. Так он подводил свои часы для наблюдений.

Олафу нравилось наблюдать необычные небесные явления. В тридцать четыре года астроном стал свидетелем красивого события: соединения Юпитера и Венеры. Две ярчайшие планеты сблизились высоко на утреннем октябрьском небе до семи угловых минут. Редкое зрелище взбудоражило память: как Олаф впервые увидел подобное в далёком 1916 году, как писал статью о Вифлеемской звезде. Высказывалась ведь и гипотеза, что ею была схожая встреча планет. Конечно, идея, что это была вспышка новой звездой грела душу больше. И волей судьбы Хасселю представился уникальный случай.

Пасмурный декабрь тридцать четвёртого не баловал погодой. Ни сияний, ни звёзд, ни поисков. Тоску и апатию развеяла весть из Копенгагена: 13 числа англичанин открыл новую звезду. Вспышку в Геркулесе заметил наблюдатель метеорного потока Геминиды Дж. Прентис. Незадолго до Рождества звезда достигла максимального блеска в 1,5m. Сквозь тонкие облака Олаф смотрел на неё с ощущением чуда и лёгкой тоской. Не заходящая за горизонт Новая была так похожа на Вифлеемскую звезду и ту вспышку в Орле, упущенную шестнадцать лет назад...

#### Конец первой части

#### Список основных источников:

1. Архив фотографий Хасселя:  
<http://www.andata.no/hassel/Bilder/Oslo.htm>
2. Архив журнала «Знак и Речь»:  
[http://www.ndhs.no/?page\\_id=60](http://www.ndhs.no/?page_id=60) (Автобиография 1968 год, №9)
3. Архив «Журнала глухих»:  
[http://www.ndhs.no/?page\\_id=64](http://www.ndhs.no/?page_id=64) (Поездка во Флориду, 1970, №9-15)
4. Хассель год за годом:  
<http://www.andata.no/hassel/18981972.htm>

**Павел Тупицын,**  
любитель астрономии, г. Иркутск



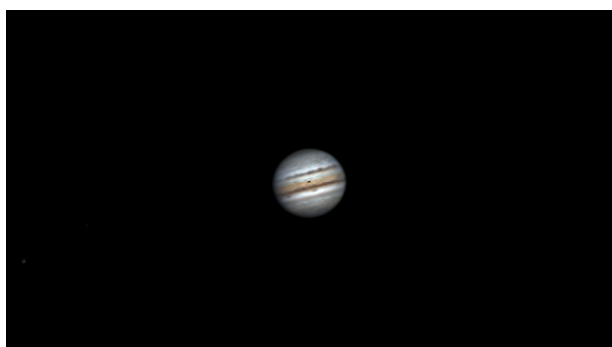
## Планетарные туманности, Юпитер и Солнце



Планетарная туманность Кольцо М 57. 19.07.2021  
Телескоп Sky-Watcher 130 PDS  
Камера ZWO 290 MC Монтировка Sky-Watcher Star Adventurer Сложение из 110 кадров Gain=405  
Exposure=8,325s Дарки 30шт. Флеты 30шт.  
Программы: SharpCap, PIPP, DeepSkyStacker, Astra Image, Adobe Photoshop.



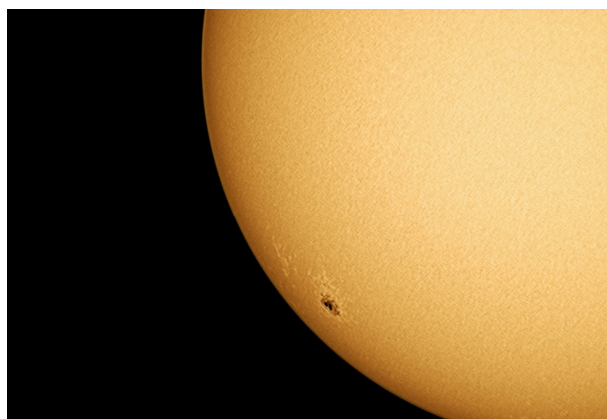
Планетарная туманность Гантель. 18.07.2021  
Телескоп Sky-Watcher 130 PDS  
Камера ZWO 290 MC Монтировка AZ-GTE  
Сложение из 87 кадров Gain=451 Exposure=5,000s  
Дарки 30шт. Флеты 30шт.  
Программы: SharpCap, PIPP, DeepSkyStacker, Adobe Photoshop.



Юпитер. 14.07.2021  
Телескоп Sky-Watcher 1149 bk Камера ZWO 290MC  
Монтировка AZ-GTE Линза барлоу 2x + Линза барлоу svbony 3x 1 25 sv137. Корректор атмосферной дисперсии. Фильтр UV-IR Cut Baader ИСО 266 Exposure=98.322 Сложение из 1000 кадров. Период съемки с 1::50 до 2:50  
Программы: RegiStax, AutoStakkert, Astra Image, Adobe Photoshop.



Юпитер. 14.07.2021  
Телескоп Sky-Watcher 1149 bk  
Камера ZWO 290MC  
Монтировка AZ-GTE  
Линза барлоу 2x + Линза барлоу svbony 3x 1 25 sv137.  
Корректор атмосферной дисперсии.  
Фильтр UV-IR Cut Baader  
ИСО 266  
Exposure=98.322  
Сложение из 1000 кадров.  
Период съемки с 1::50 до 2:50  
Программы: RegiStax, AutoStakkert, Astra Image, Adobe Photoshop.



Солнце. 05.07.2021  
Телескоп Sky-Watcher 130 PDS  
Монтировка AZ-GTE  
ИСО 94  
Выдержка 0,000607  
Камера ZWO 290MC  
Апертурный солнечный фильтр.  
2x Линза Барлоу  
Сложение из 1000 кадров.  
Программы: PIPP, AutoStakkert, Astra Image, Adobe Photoshop.

**Стратосфера на Астрофоруме,  
любитель астрономии**



### Избранные астрономические события месяца (время всемирное - UT)

1 сентября - долгопериодическая переменная звезда  $S$  Геркулеса близ максимума блеска (6,5 $m$ ),

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

2 сентября - покрытие Луной ( $\Phi= 0,25$ -) звезды эпсилон Близнецов (3,1 $m$ ) при видимости на Европейской части страны,

2 сентября - Луна ( $\Phi= 0,25$ -) проходит точку максимального склонения к северу от небесного экватора,

3 сентября - покрытие Луной ( $\Phi= 0,16$ -) звезды каппа Близнецов (3,6 $m$ ) при видимости на Европейской части страны,

4 сентября - Луна ( $\Phi= 0,09$ -) проходит севернее звездного скопления Ясли (M44),

5 сентября - Венера проходит в 1,6 гр. севернее Спика,

5 сентября - Луна ( $\Phi= 0,02$ -) проходит севернее Регула,

7 сентября - новолуние,

7 сентября - Луна ( $\Phi= 0,01$ +) проходит севернее Марса,

9 сентября - покрытие на 2 секунды звезды HIP 29775 7,3 $m$  из созвездия Ориона астероидом Бавария (301) при видимости на юге России,

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

9 сентября - Луна ( $\Phi= 0,05$ +) проходит севернее Меркурия,

9 сентября - Луна ( $\Phi= 0,09$ +) проходит севернее Спика,



10 сентября - Луна ( $\Phi = 0,1+$ ) проходит севернее Венеры,  
 11 сентября - Луна ( $\Phi = 0,23+$ ) в перигее своей орбиты на расстоянии 368465 км от центра Земли,  
 12 сентября - Луна ( $\Phi = 0,37+$ ) в нисходящем узле своей орбиты,  
 13 сентября - Луна ( $\Phi = 0,4+$ ) проходит севернее Антареса,  
 13 сентября - Луна в фазе первой четверти,  
 14 сентября - Меркурий в максимальной восточной (вечерней) элонгации 27 градусов,  
 14 сентября - Нептун в противостоянии с Солнцем,  
 15 сентября - Луна ( $\Phi = 0,64+$ ) проходит точку максимального склонения к югу от небесного экватора,  
 17 сентября - Луна ( $\Phi = 0,83+$ ) проходит южнее Сатурна,  
 17 сентября - покрытие Луной ( $\Phi = 0,89+$ ) звезды 33 Козерога (5,4m) при видимости на Европейской части страны,  
 18 сентября - Луна ( $\Phi = 0,92+$ ) проходит южнее Юпитера,  
 19 сентября - долгопериодическая переменная звезда R Рыси близ максимума блеска (7m),  
 20 сентября - Луна ( $\Phi = 0,99+$ ) проходит южнее Нептуна,  
 20 сентября - полнолуние,  
 22 сентября - долгопериодическая переменная звезда U Лебеда близ максимума блеска (7m),  
 22 сентября - Меркурий проходит в 1,4 гр. южнее Спики,  
 22 сентября - осеннее равноденствие,  
 22 сентября - покрытие Луной ( $\Phi = 0,97-$ ) звезды 89 Рыб (5,1m) при видимости в Сибири и на Дальнем Востоке,  
 23 сентября - долгопериодическая переменная звезда T Центавра близ максимума блеска (5,5m),  
 24 сентября - Луна ( $\Phi = 0,87-$ ) проходит южнее Урана,  
 25 сентября - Луна ( $\Phi = 0,78-$ ) проходит южнее Плеяд,  
 26 сентября - Луна ( $\Phi = 0,70-$ ) в апогее своей орбиты на расстоянии 404640 км от центра Земли,  
 26 сентября - Луна ( $\Phi = 0,75-$ ) в восходящем узле своей орбиты,  
 26 сентября - Луна ( $\Phi = 0,7-$ ) проходит севернее Альдебарана,  
 27 сентября - Меркурий в стоянии с переходом к попятному движению,  
 29 сентября - Луна в фазе последней четверти,  
 29 сентября - Луна ( $\Phi = 0,48-$ ) проходит точку максимального склонения к северу от небесного экватора,  
 30 сентября - долгопериодическая переменная звезда V Кассиопеи близ максимума блеска (6m).

**Солнце** движется по созвездию Льва до 17 сентября, а затем переходит в созвездие Девы и остается в нем до конца месяца. Склонение дневного светила уменьшается с каждым днем все быстрее (достигая максимума к осеннему равноденствию 22 сентября), вследствие чего также быстро увеличивается

продолжительность ночи. Осеннее равноденствие сравнивает продолжительность дня и ночи на всей Земле, а после перехода Солнца в южное полушарие неба ночь в северном полушарии Земли становится длиннее дня (астрономическая осень), а в южном полушарии Земли - короче (астрономическая весна). В начале месяца долгота дня на широте Москвы составляет 13 часов 47 минут, а в конце - 11 часов 38 минут, и продолжает быстро уменьшаться. Полуденная высота Солнца на широте Москвы уменьшится за месяц на 11 градусов (с 42 до 31 градуса). **Но нужно помнить, что визуальное изучение Солнца в телескоп или другие оптические приборы нужно проводить обязательно (!) с применением солнечного фильтра** (рекомендации по наблюдению Солнца имеются в журнале «Небосвод» <http://astronet.ru/db/msg/1222232>).

**Луна** начнет движение по осеннему небу при фазе 0,34- в созвездии Тельца. 1 сентября лунный серп при фазе 0,32- перейдет в созвездие Близнецов, а 3 сентября достигнет созвездия Рака ( $\Phi = 0,14-$ ). На следующий день Луна ( $\Phi = 0,09-$ ) пройдет севернее рассеянного звездного скопления Ясли (M44). 4 сентября лунный серп при фазе 0,05- перейдет в созвездие Льва. Здесь Луна 5 сентября при фазе 0,02- пройдет севернее Регула, а 7 сентября примет в созвездии Льва фазу новолуния. В созвездии Девы тонкий лунный серп войдет уже на вечернем небе при фазе 0,01+, находясь севернее Марса. 8 сентября Луна ( $\Phi = 0,05+$ ) пройдет севернее Меркурия, а на следующий день - севернее Спики при фазе 0,09+ (находясь южнее Весты). 10 сентября лунный серп будет наблюдаться севернее Венеры при фазе 0,1+, а затем устремится к созвездию Весов, которого достигнет в этот же день при фазе 0,17+. Здесь ночное светило пробудет до 12 сентября, когда достигнет созвездия Скорпиона при фазе 0,33. В этот же день лунный серп при фазе 0,4+ вступит в созвездие Змееносца, наблюдаясь севернее Антареса. Здесь Луна примет фазу первой четверти 13 сентября, а на следующий день перейдет в созвездие Стрельца уже при фазе 0,55+. Ночное светило пробудет здесь до 16 сентября, а затем ( $\Phi = 0,79+$ ) перейдет в созвездие Козерога, где пройдет южнее Сатурна 17 сентября при фазе 0,83+. 18 сентября Луна ( $\Phi = 0,92+$ ) пройдет южнее Юпитера, а затем войдет в созвездие Водолея, увеличив фазу до 0,93+. В созвездии Водолея 20 сентября почти полная Луна пройдет южнее Нептуна, а затем перейдет в созвездие Рыб, где примет фазу полнолуния, наблюдаясь всю ночь. 21 сентября яркий лунный диск перейдет в созвездие Кита при фазе 0,99, а 22 сентября вновь пересечет границу созвездия Рыб при фазе 0,98-. 23 сентября при фазе 0,92- яркая Луна еще раз войдет в созвездие Кита, а затем при фазе 0,91- достигнет созвездия Овна. Здесь 24 сентября лунный овал пройдет южнее Урана при фазе 0,87-, а затем устремится к созвездию Тельца, в которое войдет 25 сентября при фазе 0,82-. В этот день лунный овал пройдет южнее Плеяд при фазе 0,78-, а 26 сентября будет находиться близ Гиад и Альдебарана при фазе около 0,7-. 28 сентября ночное светило ( $\Phi = 0,55-$ ) перейдет в созвездие Близнецов, где примет фазу последней четверти 29 сентября. 30 сентября лунный серп перейдет в созвездие Рака при фазе 0,33- и закончит здесь свой путь по небу сентября при фазе 0,31-.

**Большие планеты Солнечной системы.** Меркурий перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Девы, 27 сентября меняя

движение на попятное. Планета наблюдается на вечернем небе, постепенно увеличивая угловое расстояние от дневного светила до момента максимальной вечерней элонгации 14 сентября. Видимый диаметр Меркурия за месяц увеличивается от 6 до 9 секунд дуги, а блеск быстрой планеты уменьшается в течение описываемого периода от 0m до +1m. Фаза Меркурия изменяется от 0,75 до 0,25. Это означает, что при наблюдении в телескоп Меркурий будет иметь вид овала, переходящего в полудиск, а затем - в серп.

**Венера** движется в одном направлении с Солнцем по созвездию Девы, 18 сентября переходя в созвездие Весов. Планета наблюдается на вечернем небе, увеличивая угловое расстояние от центрального светила от 40 до 45 градусов. Видимый диаметр Венеры увеличивается от 15" до 19", а фаза уменьшается от 0,74 до 0,62 при блеске ярче -4m. 10 сентября близ Венеры пройдет Луна. В телескоп наблюдается небольшой яркий овал без деталей.

**Марс** перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Льва, 5 сентября переходя в созвездие Девы. Планета в сентябре заканчивает свою вечернюю видимость. Блеск Марса придерживается значения +1,8m, а видимый диаметр загадочной планеты составляет менее 4 секунд дуги. В телескоп наблюдается крохотный диск практически без деталей.

**Юпитер** перемещается попятно по созвездию Козерога. Газовый гигант имеет ночную видимость, наблюдаясь невысоко над горизонтом в южной стороне неба. Угловой диаметр самой большой планеты Солнечной системы уменьшается от 49" до 46" при блеске более -2,5m. Диск планеты различим даже в бинокль, а в небольшой телескоп на поверхности Юпитера видны полосы и другие детали. Четыре больших спутника видны уже в бинокль, а в телескоп в условиях хорошей видимости можно наблюдать тени от спутников на диске планеты, а также различные конфигурации спутников.

**Сатурн** перемещается попятно по созвездию Козерога. Окольцованная планета имеет ночную видимость, и видна невысоко над горизонтом в южной стороне неба. Блеск планеты снижается до +0,5m при видимом диаметре около 18". В небольшой телескоп можно наблюдать кольцо и спутник Титан, а также другие наиболее яркие спутники. Видимый наклон колец Сатурна составляет 19 градусов.

**Уран** (6m, 3,5") имеет попятное движение, перемещаясь по созвездию Овна южнее звезды альфа этого созвездия. Планета находится на ночном небе, и может быть найдена при помощи бинокля. Разглядеть диск Урана поможет телескоп от 80 мм в диаметре с увеличением более 80 крат и прозрачное небо. Невооруженным глазом планету можно наблюдать в периоды новолуний (лучше около противостояния) на темном чистом небе. Блеск спутников Урана слабее 13m.

**Нептун** (8m, 2,4") имеет попятное движение, перемещаясь по созвездию Водолея левее звезды фи Aqr (4,2m). Планета находится на ночном небе, а 14 сентября вступает в противостояние с Солнцем. Для поисков самой далекой планеты Солнечной системы понадобится бинокль и звездные карты в

[Астрономическом календаре на 2021 год](#), а диск различим в телескоп от 100 мм в диаметре с увеличением более 100 крат (при прозрачном небе). Спутники Нептуна имеют блеск слабее 13m.

**Из комет месяца**, видимых с территории нашей страны, расчетный блеск около 11m и ярче будут иметь, по крайней мере, две кометы: PANSTARRS (C/2017 K2) и P/Faye (4P). Первая при максимальном расчетном блеске около 10,5m движется по созвездию Геркулеса. Вторая перемещается по созвездиям Тельца и Ориона при максимальном расчетном блеске около 10,5m. Подробные сведения о других кометах месяца имеются на <http://aerith.net/comet/weekly/current.html>, а результаты наблюдений - на <http://195.209.248.207/>.

**Среди астероидов** месяца самым ярким будет Веста (8m), которая движется по созвездию Девы. Сведения о покрытиях звезд астероидами на <http://asteroidoccultation.com/IndexAll.htm>.

**Долгопериодические переменные звезды** месяца (по данным <http://blog.astronomypage.ru/> - звездная величина фотографическая): S Геркулеса 7,5m - 1 сентября, X Жирафа 8,2m - 1 сентября, T Геркулеса 8,3m - 3 сентября, RU Геркулеса 8,2m - 12 сентября, R Рыси 7,9m - 19 сентября, X Кита 9,0m - 19 сентября, S Южной Рыбы 8,5m - 21 сентября, U Лебеда 7,8m - 22 сентября, RY Змееносца 8,6m - 22 сентября, T Центавра 6,5m - 23 сентября, U Возничего 8,5m - 27 сентября, W Северной Короны 8,3m - 28 сентября, R Змееносца 8,3m - 29 сентября, RW Пергаса 9,1m - 29 сентября, V Кассиопеи 7,2m - 30 сентября. Дополнительно на <http://www.aavso.org/>.

**Среди основных метеорных потоков** 1 сентября пик максимума будет у потока Ауригиды из созвездия Возничего (ZHR= 6). 9 сентября максимума действия достигнут Сентябрьские эпсилон-Персеиды (ZHR= 5). В период максимума Ауригид условия наблюдений достаточно благоприятные, т.к. максимум потока приходится на близкую последнюю четверть. Для максимума потока Сентябрьские эпсилон-Персеиды Луна около фазы новолуния создаст благоприятные условия для наблюдений метеоров. Подробнее на <http://www.imo.net>.

*Другие сведения об астроявлениях в АК 2021 - <http://www.astronet.ru/db/msg/1704127>*

**Ясного неба и успешных наблюдений!**

**Оперативные сведения о небесных телах и явлениях** всегда можно найти на <http://www.astronomy.ru/forum/index.php>

Эфемериды планет, комет и астероидов, а также карты их видимых путей по небесной сфере имеются в **Календаре наблюдателя № 09 на 2021 год** <http://www.astronet.ru/db/news/>

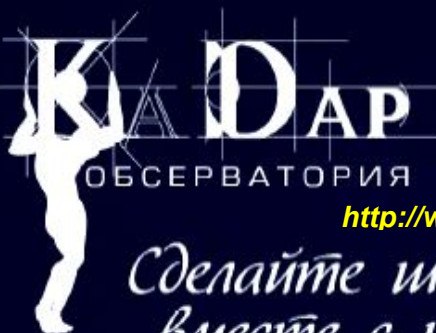
**Александр Козловский, журнал «Небосвод»**



# Астротоп 100 России

Народный рейтинг астрокосмических сайтов

<http://astrotop.ru>



ОБСЕРВАТОРИЯ

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

Сделайте шаг к науке  
вместе с нами!

**Астрономический календарь на 2021 год**

<http://www.astronet.ru/db/msg/1704127>

# АСТРОФЕСТ

<http://astrofest.ru>

## Два стрельца



<http://shvedun.ru>



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

## astro.websib.ru



<http://астрономия.рф/>

# Астрономия .РФ

Общероссийский астрономический портал

ТЕЛЕСКОПЫ - НАША ПРОФЕССИЯ

## Звездочет

<http://astronom.ru>

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

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

О НАС

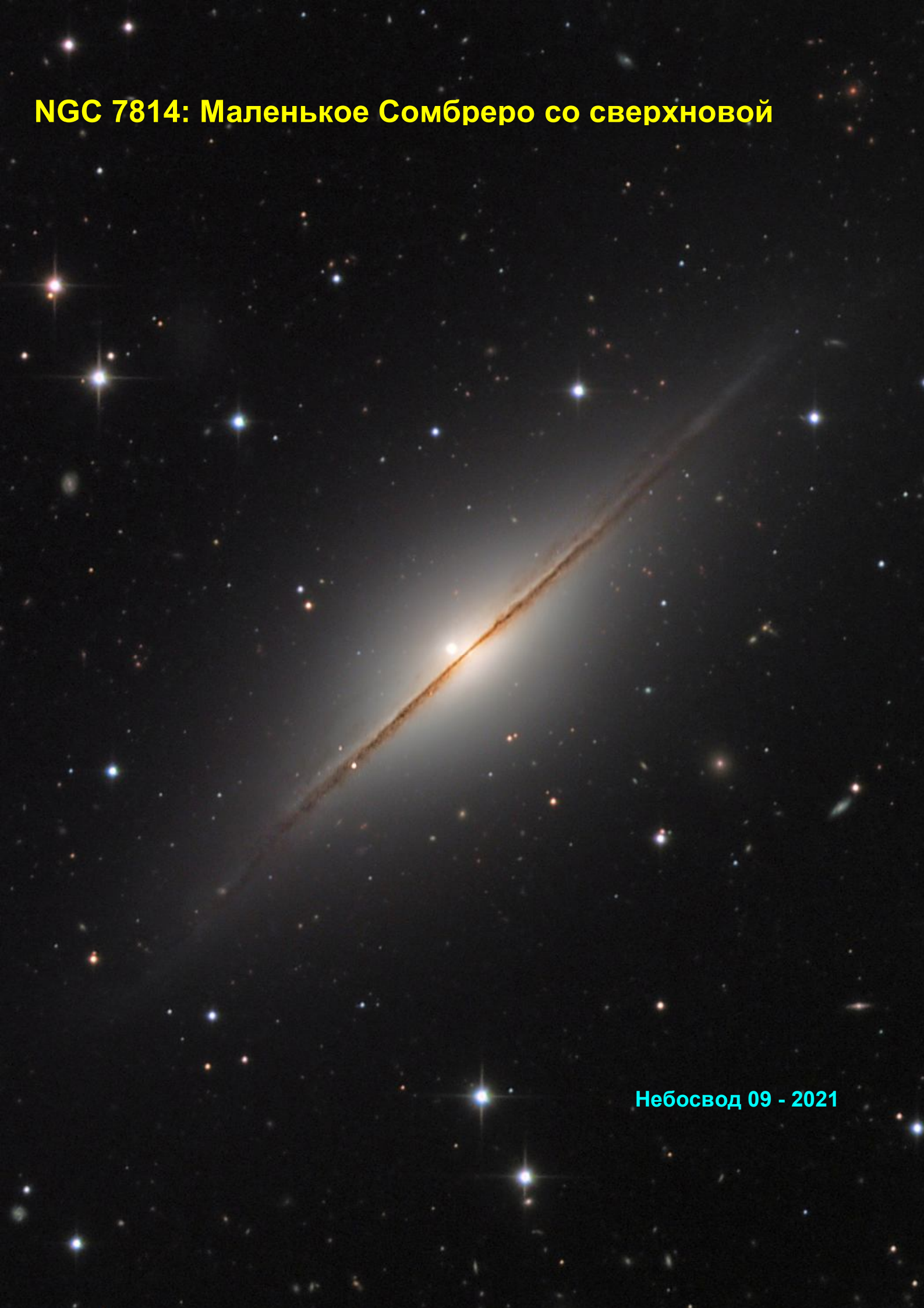
КОНТАКТЫ

КАК КУПИТЬ И ОПЛАТИТЬ

ДОСТАВКА

ГАРАНТИЯ

**NGC 7814: Маленькое Сомbrero со сверхновой**



Небосвод 09 - 2021