

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

# НЕБОСВОД



СТАТЬЯ НОМЕРА

## Одиночество во Вселенной

09'16  
СЕНТЯБРЬ

Новости астрономии (о поисках Темной Матери)

Наблюдения Марса в телескоп SW MAK 127 SP

Объекты Мессье

Интервью

Мир астрономии 10-летие назад

Небо над нами: СЕНТЯБРЬ - 2016





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



**Астрономический календарь на 2005 год (архив – 1,3 Мб)**  
<http://files.mail.ru/79C92C0B0BB44ED0AAED7036CCB728C5>

Журнал «Земля и Вселенная» - издание для любителей астрономии с полувековой историей  
<http://earth-and-universe.narod.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/>  
 Краткий Астрономический календарь на 2016 - 2050 годы <http://astronet.ru/db/msg/1335637>  
 Краткий Астрономический календарь на 2051 - 2200 годы <http://astronet.ru/db/msg/1336920>  
 Астрономические явления до 2050 года <http://astronet.ru/db/msg/1280744>



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



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

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

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



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



**Календарь наблюдателя – Ваш неизменный спутник в наблюдениях неба!**  
 КН на сентябрь 2016 года <http://www.astronet.ru/db/news/>

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



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



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



Вышедшие номера журнала «Небосвод» можно скачать на следующих Интернет-ресурсах:  
<http://www.astronet.ru/db/sect/300000013>  
<http://www.astrogalaxy.ru>  
<http://www.shvedun.ru/nebosvod.htm>  
<http://www.astro.websib.ru/sprav/jurnalN> (журнал + все номера КН)  
<http://ivmk.net/lihos-astro.htm>  
 ссылки на новые номера - на основных астрофорумах....



## Уважаемые любители астрономии!

*Затмение Солнца, а также Луны -  
Погода комфортна, а ночи длинные!  
Видны все планеты: Меркурий - Нептун,  
И только Юпитер в заре утонул...*

Начало осени радует мягкой погодой и ясными ночами. Уже нет изнуряющей дневной жары, а ночи становятся все длиннее, и Млечный Путь совершает свой величественный путь через зенит, подчиняясь суточному вращению неба. Новолуние начала и конца месяца позволяют проводить наблюдение самых слабых объектов нашего звездного острова, которых особенно много в созвездии Стрельца. Рассеянные и шаровые звездные скопления, а также газопылевые туманности не оставят равнодушными созерцателей звездного неба. Даже самый скромный телескоп покажет удивительные образования нашей галактики, а хороший бинокль позволит детально рассмотреть протяженные объекты и астеризмы в звездных полях Млечного Пути. Жалко, что нет ярких комет на сентябрьском небе, но осень только начинается, а уже стало доброй традицией открытие новых ярких комет в осенние месяцы. Будем надеяться, что и в этом году любители астрономии смогут насладиться видом этих удивительных небесных тел. Планетное рандеву представит в сентябре все планеты, кроме Юпитера, который в начале месяца скрывается в лучах заходящего Солнца. Но, конечно, самыми интересными событиями месяца будут затмения. 1 сентября жители Африки и острова Мадагаскар смогут увидеть кольцеобразное солнечное затмение, а через две недели - в полнолуние - Луна пройдет сквозь земную полутень, позволив наблюдать полутеневое лунное затмение, видимое почти на всей территории России и СНГ. За месяц произойдет шесть (!) покрытий планет и ярких звезд Луной, но, к сожалению, лишь покрытие Нептуна будет в полной мере доступно на Европейской части России. Полосы покрытий Меркурия, Венеры, Юпитера (дважды) и Альдебарана минуют Европейскую часть России. Тем не менее, редакция журнала всегда ждет ваших статей, заметок, фото и других материалов в журнал «Небосвод»! Ясного неба и успешных наблюдений!

*Искренне Ваш Александр Козловский*

## Содержание

**4 Небесный курьер (новости астрономии)**

**8 Одиночество во Вселенной**  
*Павел Амнуэль*

**11 Наблюдения Марса в телескоп SW MAK 127 SP**  
*Вадим Глухих*

**13 Серебристые облака в Ивановской области**  
*Сергей Беляков*

**14 История астрономии (1963 год)**  
*Анатолий Максименко*

**23 Мир астрономии 10-летие назад**  
*Александр Козловский*

**25 Интервью: Владимир Сурдин**  
*Ольга Орлова*

**29 Небо над нами: СЕНТЯБРЬ - 2016**  
*Александр Козловский*

**Обложка: Скопление галактик Эйбелл S1063 и то, что за ним** <http://astronet.ru/>

Массивное скопление галактик Эйбелл S1063 удалено от нас на 4 миллиарда световых лет и находится около центра этого четкого снимка, полученного Космическим телескопом им.Хаббла. Однако слабые голубоватые дуги – это увеличенные изображения галактик, расположенных далеко позади скопления Эйбелл S1063. Они примерно в два раза дальше, и их свет остался бы незамеченным, если бы он не был усилен и искажен в основном невидимой гравитационной массой скопления, которая превосходит массу Солнца в 100 триллионов раз. Этот эффект известен как гравитационное линзирование, он позволяет увидеть галактики в ранней Вселенной. Эффект был впервые предсказан Эйнштейном столетие назад и является следствием искривления пространства-времени. Это изображение было получено телескопом им. Хаббла по программе «Поля на переднем крае», чтобы исследовать самые далекие доступные нам области Вселенной.

**Авторы и права:** НАСА, ЕКА, Дженнифер Лотц ([Научный институт космического телескопа](http://www.nasa.gov/))

**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») (созданы редактором журнала совместно с Александром Кременчуцким)

Редактор: **Николай Демин**, Дизайнер обложки: **Н. Кушнир**, [offset@list.ru](mailto:offset@list.ru), корректор **С. Беляков**

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

Е-mail редакции: [nebosvod\\_journal@mail.ru](mailto:nebosvod_journal@mail.ru), веб-ресурс журнала: <http://www.astronet.ru/db/author/11506>

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://ka-dar.ru>, <http://astronomy.ru/forum>

Сверстано 20.08.2016

© *Небосвод*, 2016



### Рекордные по чувствительности эксперименты LUX и PandaX пока не поймали частицы темной материи

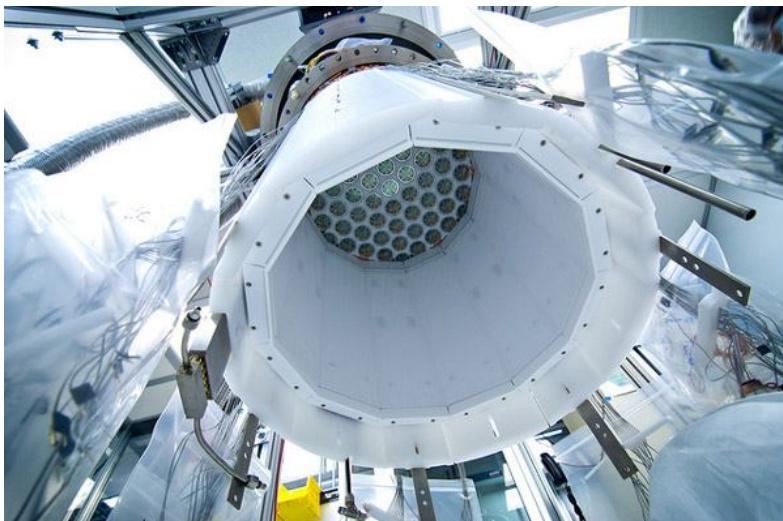


Рис. 1. Рабочая емкость детектора LUX, которая будет заполнена жидким ксеноном. Изображение с сайта [luxdarkmatter.org](http://luxdarkmatter.org)

На прошедшей на днях конференции Identification of Dark Matter сразу два крупных коллектива экспериментаторов, LUX и PandaX, представили свои новые данные по прямому поиску частиц темной материи. Несмотря на рекордную чувствительность установок, неуловимые частицы так и не были зарегистрированы. Ограничения сверху на сечение рассеяния улучшены в четыре раза по сравнению с прошлым рекордом, а сами коллаборации готовятся к новым сеансам наблюдений.

#### Поиск частиц темной материи: общая перспектива

Поиск частиц темной материи — это одна из критически важных задач фундаментальной физики, задача, в которой схлестнулись два направления современной науки — физика микромира и космология. Согласно астрономическим наблюдениям, во Вселенной помимо звезд, планет, и газопылевых облаков есть много темной материи — вещества, которое мы не видим напрямую ни в каком диапазоне электромагнитного спектра, но которое «сгущается» в галактиках и их скоплениях. Эта материя должна состоять из частиц нового сорта, которым нет места в Стандартной модели элементарных частиц. Но что это за частицы, каковы их массы, из какой теории Новой физики они берутся — до сих пор неизвестно. Мы знаем лишь, что этих частиц в космосе очень много и что солнечная система, в своем полете по галактике, чувствует встречный «темный ветер», который

проходит сквозь, в том числе, и Землю. Поиск частиц темной материи — это попытка уловить хоть какие-то события рассеяния этих частиц на атомах подземных детекторов.

Перспективы обнаружения частиц темной материи критически зависят от двух параметров: их массы и сечения их рассеяния на атомах обычного вещества. Оба параметра нам неизвестны и могут лежать в очень широких пределах. Тот факт, что физики пока не поймали частицы темной материи, позволяет лишь установить ограничение сверху на сечение рассеяния для разных масс, но не может полностью исключить ни один диапазон их значений.

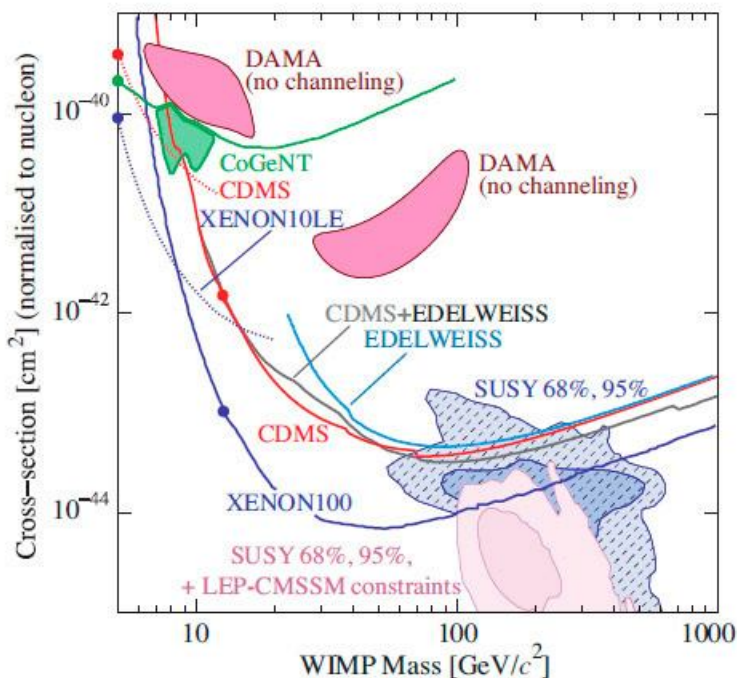
В принципе, некоторая помощь может прийти со стороны теории. Теоретики уже разработали сотни моделей Новой физики, в которых находится место и частицам-кандидатам в темную материю. Самые популярные — это так называемые вимпы, гипотетические слабо взаимодействующие тяжелые частицы с массой порядка сотен ГэВ или ТэВ. Однако поскольку ни одна из теорий еще не получила четкого экспериментального подтверждения, их предсказания остаются пока эфемерными.

В результате уже которое десятилетие между теоретиками и экспериментаторами идет своеобразная «игра в прятки». Теоретики предлагают очередные модели Новой физики, в которых предсказывается, что детекторы вот-вот обнаружат темную материю. Экспериментаторы делают очередное героическое усилие, в разы повышают чувствительность своих детекторов — и ничего не находят. Теоретики, приняв во внимание эти данные и результаты, поступающие с коллайдеров, выдвигают улучшенные модели, в которых снова предсказывается возможность частиц темной материи на пределе чувствительности детекторов. Экспериментаторы совершают очередной рывок — но снова ничего не обнаруживают.

Впрочем, в последнее десятилетие или около того в этой области наблюдалось некоторое воодушевление. Чувствительность детекторов подобралась к области на плоскости параметров, на которую указывало много теоретических конструкций, включая разные версии суперсимметричных моделей — а они у теоретиков всегда в почете. Это область масс в несколько сот ГэВ и сечений рассеяния порядка 1 зептобарна ( $1 \text{ зб} = 10^{-45} \text{ см}^2$ ), см. рис. 2. Новые частицы таких масс как раз ожидалось в преддверии запуска Большого адронного коллайдера и, по счастью совпадению, именно к этому диапазону наиболее чувствительны детекторы. Поэтому физики надеялись, что еще один рывок экспериментальных

технологий позволит наконец-то добраться до заветных неуловимых частиц.

краткую справку). Из последних обновлений самым существенным было сообщение о первых



результатах эксперимента LUX, самого чувствительного из детекторов темной материи с массой до тонны (Эксперимент LUX пока не обнаружил частицы темной материи, «Элементы», 31.10.2013). Эта установка была запущена в середине 2013 года, и за первый сеанс работы чистое наблюдательное время составило 85 дней. Масса рабочего вещества в центральной, самой надежной для анализа области детектора (fiducial volume) составила 118 кг, что дало полную экспозицию 10 тысяч кг·дней. В конце октября, обработав данные этого сеанса работы, физики выдали

результат: частиц темной материи по-прежнему не видно, а новое ограничение сверху на сечение взаимодействия по сравнению с предыдущим рекордсменом, экспериментом XENON100, было улучшено в два и более раз.

Рис. 2. Сводка по состоянию на 2012 год результатов экспериментов по поиску частиц темной материи в области масс до 1 ТэВ и предсказаний суперсимметричных моделей. Цветные линии — ограничения сверху на сечение, полученные в экспериментах с отрицательными результатами; яркие пятна — области параметров, на которые указывали эксперименты с положительными результатами; светлые пятна в нижней части диаграммы — теоретические предсказания. Изображение с сайта [pdg.lbl.gov](http://pdg.lbl.gov) (PDF, 250 КБ)

### Последние три года

Чтобы повысить шансы на поимку частиц темной материи, надо взять детектор побольше, поместить его в условия, где нет посторонних сигналов, и долго сидеть и ждать. Поэтому две ключевые характеристики детекторов темной материи — это полная экспозиция (то есть масса чувствительного вещества, помноженная на время; обычно измеряется в кг·днях) и ожидаемый уровень ложноположительных срабатываний (он опирается на экранировку космических лучей, использование сверхрадиочистых материалов, и надежные алгоритмы разделения фоновых и сигнальных событий). Если десятилетие назад типичные массы составляли килограммы, а темп фоновых процессов оставался довольно большим, то сейчас детекторы работают уже с сотнями кг чувствительного вещества, а количество ложноположительных срабатываний не превышает нескольких в год, а иногда даже опускается до нуля.

За последнее время «вести с фронтов» регулярно появлялись в научно-популярных новостях (см.

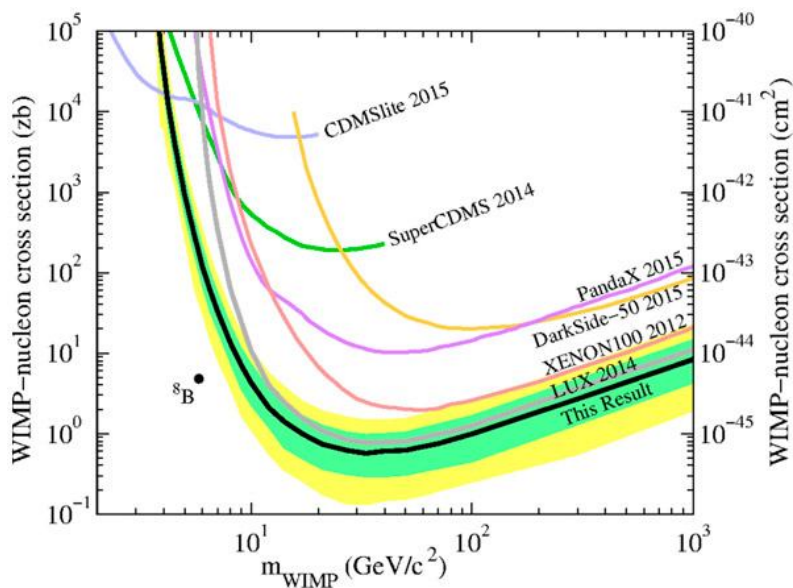


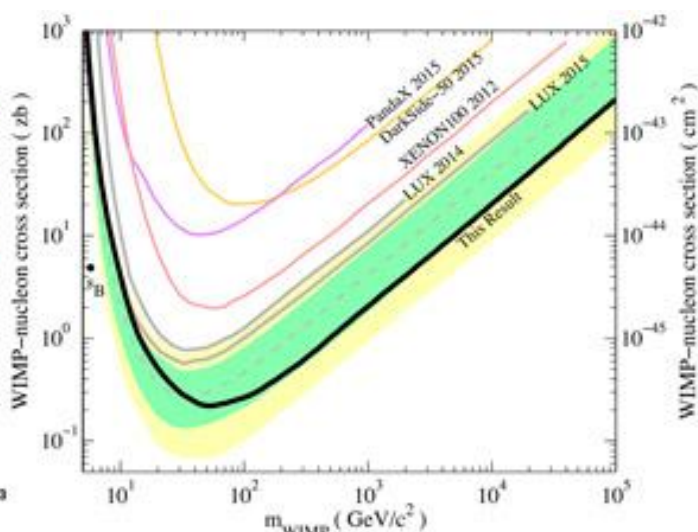
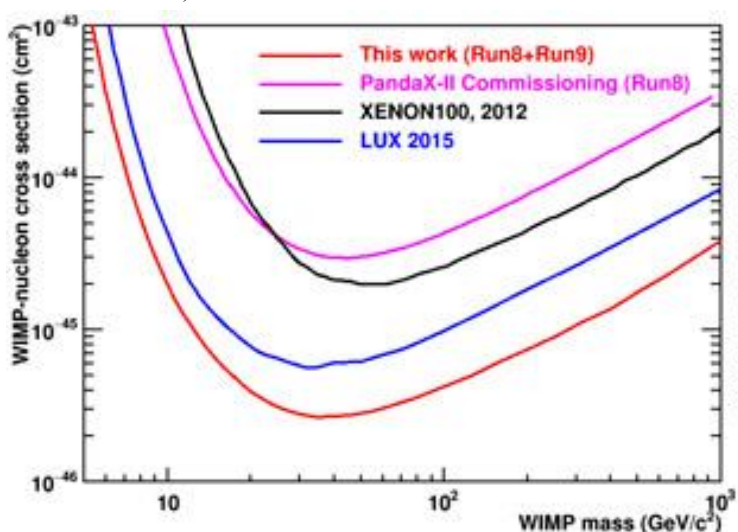
Рис. 3. Ограничение сверху на спин-независимое сечение рассеяния частиц темной материи с массой от 2 до 1000 ГэВ на нуклоне. Кривая LUX 2014 — исходный результат LUX по данным первого сеанса работы в 2013 году; черная жирная линия — результат обновленного анализа тех же данных; зеленая и желтая полосы — области, в которых, как ожидалось на основе моделирования, должна была пройти эта кривая. Прочие цветные линии — результаты других экспериментов по поиску частиц темной материи. График из статьи D. S. Akerib et al., 2016. Improved Limits on Scattering of Weakly Interacting Massive Particles from Reanalysis of 2013 LUX Data



Интересно, что, хотя публикация LUX с этими данными вышла еще в начале 2014 года, члены коллаборации продолжали оптимизировать методику обработки данных и оценку фоновых процессов. За прошедшее время они научились еще лучше калибровать детектор (в особенности, с помощью новой методики, использующей бета-распад трития, см.: D. S. Akerib et al., 2016. Tritium calibration of the LUX dark matter experiment), оптимизировали алгоритм восстановления событий, набрались опыта в понимании фоновых событий, вызванных процессами на стенках рабочего объема. Всё это позволило им улучшить чувствительность детектора примерно на 20% для тяжелых частиц темной материи, и в разы — в области масс ниже 10 ГэВ (рис. 3). Нижняя граница чувствительности сместилась ниже 4 ГэВ, что изначально для ксенонных детекторов не предполагалось. Статья с окончательным анализом данных 2013 года и уже с экспозицией 14 тысяч кг·дней была опубликована совсем недавно, в апреле этого года (D. S. Akerib et al., 2016. Improved Limits on Scattering of Weakly Interacting Massive Particles from Reanalysis of 2013 LUX Data).

июнь 2016 года провели новый сеанс набора данных (PandaX-II, Run 9). Благодаря большей, чем у LUX, массе рабочего вещества (полная масса — полтонны, надежная — 300 кг), полная экспозиция PandaX-II за такой короткий период сравнялась с LUX и составила 33,2 тысячи кг·дней.

На конференции Identification of Dark Matter, прошедшей с 18 по 22 июля в Шеффилде, Великобритания, оба коллектива представили предварительные данные со своих последних сеансов работы. Оба детектора зарегистрировали несколько сотен (PandaX) и тысяч (LUX) событий-кандидатов, однако все они либо демонстрировали характеристики, типичные для распадов радиоизотопов, либо происходили вблизи границ детектора. Из всех событий PandaX только одно прошло все критерии отбора, — и то, оно было на грани допустимого. В случае LUX после отсева фона вообще не осталось ни одного события в сигнальной области. Таким образом, частицы темной материи не были найдены ни в одном из этих рекордных по чувствительности экспериментов.



## Новые результаты

С технической точки зрения, первые результаты LUX продемонстрировали прекрасную работоспособность установки и алгоритмов анализа данных, поэтому оставалось только запастись терпением и продолжать набор данных. Новый сеанс LUX стартовал 11 сентября 2014 года и завершился уже в этом году, 3 мая. Чистое наблюдательное время за этот период составило 332 дня, поскольку время от времени наблюдения перемежались регулярными сеансами калибровки детектора. Объем надежной области детектора был выбран чуть поменьше, что дало массу примерно 100 кг, и полная экспозиция за весь сеанс наблюдений составила 33,5 тысяч кг·дней. Тем не менее, это вдвое превысило экспозицию первого сеанса.

Параллельно с этим продолжали строиться, развиваться, и постепенно выходить из тени LUX другие детекторы частиц темной материи. Так, китайский детектор PandaX, также использующий в качестве чувствительного вещества жидкий ксенон, провел в 2014 году первый скромный сеанс работы и установил ограничение сверху, которое тогда еще на порядок уступало результатам LUX. Однако в прошлом году физики существенно нарастили объемы установки, резко снизили фон, и с марта по

Рис. 4. Новые ограничения сверху на спин-независимое сечение рассеяния по данным первого наблюдательного сеанса PandaX-II (слева) и полного двухлетнего сеанса LUX (справа). Изображения из обсуждаемых презентаций

Отрицательный результат обоих экспериментов позволил установить еще более жесткие ограничения сверху на сечение рассеяния частиц темной материи на нуклонах (рис. 4). Показанные здесь кривые отвечают предположению, что сечение рассеяния не зависит от спина; обе коллаборации обещают в будущем показать ограничения и на спин-зависящие сечения. Эксперимент PandaX-II вдвое улучшил предыдущий результат LUX (рис. 4, слева), однако коллаборация LUX тут же перебила это достижение (рис. 4, справа). Самое жесткое ограничение было установлено для масс порядка 40–50 ГэВ и составило 0,27 зб для PandaX-II и 0,22 зб для LUX. Для более тяжелых частиц, с массой 200–300 ГэВ, оба эксперимента закрыли сечение выше 1 зб. Если теперь вновь взглянуть на рис. 2, то можно увидеть, что установки PandaX и LUX вторглись глубоко в область предсказаний суперсимметричных теорий и принялись безжалостно закрывать существенные куски ожидаемого пространства параметров.

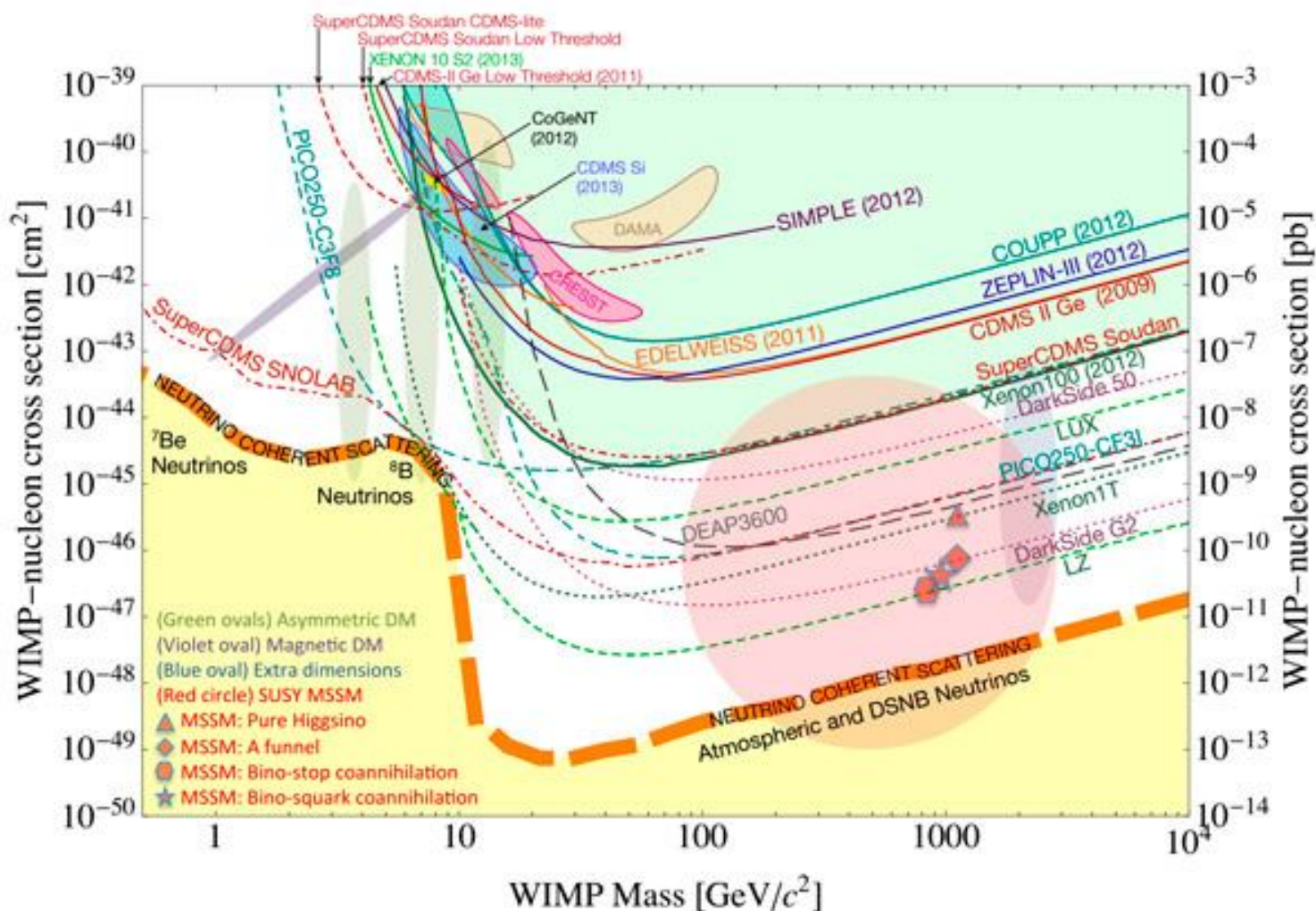


Рис. 5. Достигнутые и планируемые (по состоянию на 2013 год) ограничения сверху на сечение рассеяния частиц темной материи с обычным веществом. Изображение из статьи D. Bauer et al., 2013. WIMP Dark Matter Direct Detection

### Планы на ближайшие годы

Что касается планов на будущее, то тут пока остается широкое поле для улучшений. Во-первых, PandaX-II продолжит набор данных и собирается увеличить экспозицию в несколько раз. Во-вторых, в марте этого года начал набор данных новый эксперимент XENON1T, тоже ксеноновый детектор с массой рабочего вещества в надежном объеме детектора в одну тонну. При таких масштабах физики ожидают к 2018 году спуститься вниз по шкале сечений еще на порядок, вплоть до 0,02 зб, а еще через несколько лет — достичь 0,002 зб. Наконец, хотя эксперимент LUX свою работу завершил, у коллаборации уже имеются планы по существенной модернизации установки (D. S. Akerib et al., 2016. LUX-ZEPLIN (LZ) Conceptual Design Report). Новый детектор LZ будет содержать аж 10 тонн жидкого ксенона (5 тонн — в надежном объеме детектора), и, когда он вступит в строй в 2020 году, он станет самой чувствительной установкой по поиску тяжелых частиц темной материи.

На рис. 5 приведена сводка достигнутых и ожидаемых ограничений сверху в области масс порядка ГэВ и ТэВ. Видно, что при дальнейшем увеличении экспозиции можно будет усилить

нынешние ограничения на 2–3 порядка — дело лишь за техникой. Однако затем на пути к повышению чувствительности встанет более серьезная преграда — когерентное рассеяние нейтрино различного происхождения (солнечных, атмосферных, космических) на атомных ядрах. Регистрация этого рассеяния, конечно, интересна сама по себе, но для задачи поиска частиц темной материи оно будет фоном. Как отличить его от ожидаемого сигнала — сложная и пока не решенная задача. Сейчас она еще не сильно актуальна, но если в течение следующего десятилетия частиц темной материи по-прежнему не будет видно, эта техническая задача встанет в полный рост.

### Источники:

- 1) Aaron Manalaysay (for the LUX Collaboration), [Dark-matter results from 332 new live days of LUX data](#) // доклад на конференции Identification of Dark Matter (18–22 июля, Шеффилд, Великобритания), PDF, 14 Мб.
- 2) Xiangdong Ji (for PandaX Collaboration), [First DM Search Result from the PandaX-II 500kg LXe Detector](#) // там же, PDF, 2,6 Мб.

Игорь Иванов, источник: [Элементы](#)





Павел Амнуэль

*Фантасты изображают большинство внеземных цивилизаций антропоморфными вплоть до полной неотличимости от человека. Попадают произведения с негуманоидными персонажами, но и эти персонажи отличаются от человека чаще всего формой, а не содержанием (Хол Клемент, Вернор Винддж, Орсон Скотт Кард и др.). Совсем редки произведения, где иной разум непонятен, а контакт невозможен («Черное облако» Фреда Хойла, «Солярис», «Эдем», «Непобедимый», «Фиаско» Станислава Лема, «Ложная слепота» Питера Уоттса). Последний тип разума представлялся наиболее вероятным в реальности, но, за редкими исключениями, далеким от литературы.*

Космос — иная среда обитания, иная эволюция, иное отношение к реальности. Иное всё!

\*\*\*

Второе обстоятельство, заставлявшее с недоверием относиться к описаниям контактов: скорость света, ограничивающая возможности межзвездных перелетов. Фантасты придумали космические корабли, летающие через нуль-, над-, под-, сверхгипер- и прочие пространства, впоследствии получившие научное обоснование в виде «кратовых нор». Однако для создания искусственной «кратовой норы» нужно столько энергии, сколько у человечества нет и еще очень долго (возможно,

никогда) не будет. А естественные «кратовые норы», если они вообще существуют, вряд ли расположены вблизи Солнечной системы, так что не могут решить проблему межзвездных полетов.

Фантастика о контактах развивалась в русле оптимизма. Парадигма научной фантастики о космосе: внеземных разумов очень много. Наука о космосе, с одной стороны, подтверждала надежды фантастов, с другой — безусловно их отвергала.

Фрэнк Дональд Дрейк, профессор астрономии и астрофизики Калифорнийского университета в Санта-Крузе, в 1960 году вывел формулу для оценки числа высокоразвитых цивилизаций. При оптимистичных раскладах получалось, что только в нашей Галактике могут существовать миллионы цивилизаций, более или менее похожих на нашу.

Однако со временем возникли и пессимистичные оценки вероятности зарождения жизни, не оставляющие практически никаких шансов для будущей встречи братьев по разуму. Вероятность случайного возникновения живой молекулы из неживого вещества настолько мала, что для такого процесса необходим срок, на много порядков превышающий время жизни Вселенной. Кроме этой маловероятной случайности необходимы десятки других, уменьшающие ничтожную вероятность появления на Земле разумной жизни практически до нуля. Из статьи в статью кочует мысль о том, что без наличия у Земли массивного спутника (Луны), стабилизирующего наклон оси вращения, жизнь рано или поздно погибла бы. А если бы на внешних орбитах в Солнечной системе не было планет-гигантов, бомбардировка Земли кометами и астероидами могла бы уничтожить всё живое еще в первый миллиард лет ее существования (есть, впрочем, и работы, в которых интенсивные астероидные бомбардировки объявлены следствием перестройки орбит газовых гигантов, внесивших возмущения в астероидный пояс, однако именно бомбардировки могли способствовать возникновению жизни, так что всё здесь довольно туманно. — Прим. ред.). Аналогичные бомбардировки (хоть и более слабые) многократно приводили к вымираниям множества видов живых организмов. Невероятное везение, что Homo sapiens выжил, хотя шансов у него было чрезвычайно мало.

Возникновение Вселенной, пригодной для жизни, — явление тоже чрезвычайно маловероятное. Если бы значение постоянной Планка отличалось от нынешнего на несколько процентов, атомы не могли бы образоваться, не было бы звезд и планет. Если бы немного иной была космологическая постоянная (ее сейчас называют темной энергией), Вселенная либо мгновенно расширилась бы, либо очень быстро коллапсировала. В обоих случаях жизнь не успела бы возникнуть. И так далее.





Рис. М. Смагина

Пессимисты уверены: для зарождения и последующего развития жизни на Земле нужно совпадение такого большого числа разных условий, что вероятность повторения подобного процесса где бы то ни было во Вселенной практически равна нулю. Космологи называют это «тонкой настройкой» и формулируют «сильный антропный принцип», утверждающий, что «Вселенная такова, потому что в ней существуем мы».

\*\*\*

Есть два альтернативных следствия из сильного антропного принципа.

Первое: Бог существует, и его воля создала Вселенную такой, какой мы ее наблюдаем. Теория вероятностей тут ни при чем.

Современная наука предлагает иную альтернативу: наша Вселенная — не единственная. Есть множество вселенных с разными законами природы, мировыми постоянными и начальными условиями. Сколь бы ни была мала вероятность возникновения нашей Вселенной, такая Вселенная непременно присутствует в бесконечно разнообразном наборе миров.

К аналогичному выводу современная физика приходит, исходя из различных идей и теорий. Инфляционная модель Большого взрыва предполагает непрерывное возникновение множества вселенных (хаотическая инфляция). Струнная теория допускает существование бесконечно большого числа миров, каждый из которых не менее реален, чем остальные. Многомировая интерпретация квантовой механики

предполагает существование огромного (возможно, тоже бесконечного) числа миров — столько, сколько решений имеют уравнения Шрёдингера.

Теория допускает существование «параллельных» миров, но наблюдать их никто и никогда не сможет.

В последние годы и эта концепция, похоже, начинает претерпевать изменения. Проведены физические эксперименты, граничащие с фантастикой (нидерландская группа Пола Квята, японские физики Тсэгауэ и Намеката, бразильские — Адонаи и Оттавио), результаты которых, в принципе, можно попытаться интерпретировать и как взаимодействие разных физических реальностей.

Самое время предложить идею, равно безумную для науки и фантастики. Идею межмировой космонавтики, которой не понадобятся звездолеты и субсветовые скорости. Возможно, дальнейшие исследования покажут, что эта идея неверна, но она обладает качествами, всегда привлекавшими фантастов, а сейчас и ученых. Такие идеи, кажущиеся сначала безумными, иногда побеждают и становятся повседневной практикой. Безумными в свое время выглядели идеи постоянства скорости света и квантования электронных орбит в атоме. Идея о том, что Земля обращается вокруг Солнца, была в свое время не просто безумной, но и крамольной.

\*\*\*

Почти все описания контактов с веземным разумом грешат антропоморфизмом и экстенсивностью. «Сила» разума определяется его энергетическими возможностями. В 1964 году советский астрофизик Николай Семёнович Кардашев предложил такую классификацию разумных цивилизаций.

*Цивилизация I типа использует энергию, сравнимую с энергией своей планеты.*

*Более развитая цивилизация II типа способна утилизировать энергию звезды.*

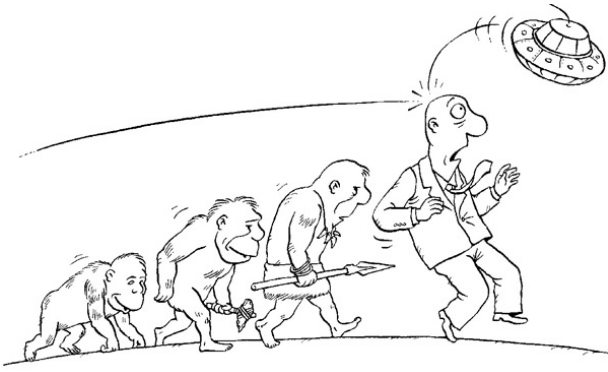
*Цивилизация III типа утилизует энергию галактики.*

*По этой логике могут существовать и цивилизации IV типа, способные пользоваться энергией скоплений и сверхскоплений галактик, и цивилизации V типа, утилизующие энергию вселенной.*

При таком подходе вырастают до размеров галактик экспансионистские потребности, а присущая человеку потребность колонизовать новые «земли», в том числе и с помощью военного вмешательства, распространяется на все веземные цивилизации.

\*\*\*

На мой взгляд, правильнее классифицировать цивилизации не по экстенсивному (энергия), а по интенсивному (новое знание) признаку. Разум — это возможность объяснять окружающий мир и возможность создавать новое знание о мироздании. И только потом — попытки это знание использовать для практических приложений.



**Цивилизации I типа полагают свою планету центром мира.**

**Цивилизации II типа полагают центром мира свою звезду.**

**Цивилизации III типа уверены, что живут в единственной Вселенной.**

**Цивилизации IV типа знают о многомирии, но еще не научились перемещаться из одного мира в другой.**

**Цивилизации V типа могут осуществлять контакты с мирами, где законы физики одинаковы.**

**Цивилизации VI типа осуществляют контакты с мирами, где законы природы различны.**

**Цивилизации VII типа способны изменять законы физики и создавать миры согласно измененным законам.**

**Возможны цивилизации VIII, IX и более «продвинутых» типов, о которых мы сейчас не имеем ни малейшего представления.**

Когда-то люди полагали, что Земля — центр мироздания и создана Богом (богами) специально для того, чтобы на ней могло жить человечество. Потом поняли, что Земля — не центр, и поместили в центр Солнце. Затем пришло понимание, что и Солнце не центр мироздания, а всего лишь рядовая звезда. Возникла естественная мысль, что множество разумных рас может существовать на множестве планет вокруг множества других звезд. Перейдя на следующую ступень развития (цивилизация III типа), люди поняли, что и Галактика не центр мироздания, существуют миллиарды галактик в расширяющейся Вселенной. А современные идеи о физическом многомирии переводят Вселенную в разряд одной из бесконечного числа разнообразных вселенных.

Человечество отодвигается еще дальше от несуществующего центра мироздания, но возвращается (на новом витке спирали) к пониманию того, что разумных рас — бесконечное число. Проблема, однако, в том, что каждая цивилизация находится в своей вселенной. Далеко не в каждой вселенной возможно существование жизни и разума. Бесконечно большое число вселенных непригодно для развития какой бы то ни было жизни, и лишь чрезвычайно малая их доля поддерживает условия для возникновения разума. Но поскольку миров бесконечно много, то даже очень малой их части достаточно, чтобы существовало бесконечно много вселенных, где возможна не только жизнь, но и разум.

Человечество принадлежит к типу, переходному от третьего к четвертому. Всего за пять столетий человечество прошло путь развития от цивилизации I типа до III. Именно цивилизация III типа генерирует предположения о множестве разумов в

единственной Вселенной, ищет их, не находит и начинает задумываться о том, насколько маловероятно зарождение разума. Когда цивилизация переходит к IV типу (мы уже близки к этому), вектор научного исследования смещается, меняется основная парадигма. Разум уже объяснил, почему он один в этой Вселенной, и понял, что связь с другими ветвями многомирия не только возможна, но и неизбежна. Именно тогда состоится долгожданная встреча с иным разумом, который, вероятнее всего, тоже уникален в своей вселенной.

Возникает естественный вопрос: если мы в нашей Вселенной — единственные и нас практически невозможно обнаружить среди огромного числа звездных систем в огромном числе галактик, то как мы, даже если сумеем осуществить переход в другую вселенную, обнаружим в ее глубинах «братьев по разуму»? У меня нет научного ответа на этот вопрос. Еще не сделано открытие, позволяющее нашей цивилизации перейти к следующему, пятому типу. Но я уверен, что такое открытие будет сделано, как были сделаны открытия, благодаря которым человечество эволюционировало от первого типа до третьего.

\* \* \*

Предположим, что классификация верна, рассуждения правильны и во Вселенной не существует иных цивилизаций, кроме нашей. Чтобы установить контакт с другими цивилизациями, нужно сначала понять, затем объяснить, а потом научиться осуществлять связь между различными мирами в многомирии. Нужно ли поэтому оставить попытки достигнуть далеких планет и звезд с помощью уже существующей техники? Нет, конечно. Невозможно подойти к новому качественному скачку, не пройдя все предыдущие стадии развития. Чем быстрее человечество пройдет все нынешние стадии исследований и технических разработок, тем быстрее дойдет до открытия, которое изменит судьбу нашей цивилизации.

Поэтому нужно летать, исследовать космос, строить колонии на Марсе, научные станции на орбите Сатурна, отправлять экспедиции к Плутону и в пояс Койпера. Нужны поиски внеземных цивилизаций во всех мыслимых диапазонах электромагнитного спектра. Нужны поиски землеподобных планет, расположенных в «поясах жизни» в далеких звездных системах. Чем мощнее будет наступление, тем быстрее человечество пройдет этот необходимый этап и поднимется на четвертый уровень развития. Лишь когда цивилизация IV типа совершит очередную коперниканскую революцию и для изучения откроется бесконечное множество вселенных, мы сможем выбирать для исследований миры, возникшие «по нашему образу и подобию», станут возможны, вероятны и наверняка произойдут контакты с иными цивилизациями.

**Павел Амнуэль, астроном**

Источник: [Элементы](#)

Впервые опубликовано в «Троицкий вариант» №12(206), 14 июня 2016 года



## Наблюдения Марса в телескоп SW MAK 127 SP



### Наблюдения Марса в телескоп SW MAK 127 SP в противостояние 2016 года

Противостояние Марса 2016 года характеризуется низким расположением планеты над линией горизонта, что затрудняет наблюдение за счет атмосферной дисперсии и более заметной на такой высоте турбулентции воздушных масс. Указанные факторы сильнее сказываются на крупноапертурных телескопах и поэтому наибольшее количество результативных наблюдений среди пользователей «Астрофорума» в этом году пришлось на телескопы с апертурой 120-150 мм. Имеющийся у меня телескоп как раз попадает в эту апертурную категорию – это SW MAK 127 SP. Лично же для меня это было первое детальное знакомство с поверхностью Марса, поскольку ранее я наблюдал в только в телескоп с апертурой 90 мм в 2014 году, и тогда составить полную детальную картину поверхности Марса у меня не получилось – были видимы только самые темные и контрастные детали. В этом году первые результативные визуальные наблюдения у меня получилось провести 1 мая 2016 года. Наблюдать самые контрастные детали можно было до второй половины июля. Наблюдал часто, сделал много зарисовок и анимаций. Марс за это время успел прокрутиться практически дважды, показывая повторно одни и те же стороны. Очень интересно было сравнивать видимые детали в телескоп с картами Марса и видами, которые выдавал симулятор <http://www.calsky.com/>.

Но при подобном сравнении столкнулся с тем, что ни одна карта и ни один симулятор абсолютно точно не передают того, что видно в окуляр телескопа при визуальных наблюдениях. И поэтому, сейчас, когда размер диска Марса стал уменьшаться, понимая, что большие подробности по сравнению с тем, что уже

успел рассмотреть, различить не получится, решил проанализировать, какие детали было видно, и составить схему этих деталей с видами того, что наблюдал визуально в телескоп. В первую очередь составлял эту схему для себя, как шпаргалку для будущих наблюдений Марса.

Все обнаруженные детали разделил на несколько категорий:

**1. Абсолютно хорошо видимые детали, при наблюдении которых определялись размер, форма (контур), цвет, сила тона.**

К этой категории деталей относятся:

*Моря:* Киммерийское, Тирренское, Змей, Эритрейское, Сирен, Северное, Ацидалийское.

*Заливы:* Сабейский, Меридианный, Жемчужный, Радуги.

*Озера:* Нильское.

*Болота:* Оксийское.

*Крупные детали:* Большой Сырт, Малый Сырт, Утопия.

**2. Детали, видимые как слабо контрастные пятна без четкого определения их формы.**

К этой категории деталей относятся:

*Озера:* Йемена, Стимфалийское (определяется как часть слабо контрастного темного пятна, образованное видимо несколькими объектами, в том числе и Стимфалийским озером).

*Узлы:* Альциона (маленькое слабо контрастное темное пятно).

*Крупные детали:* слабо контрастные темные пятна рядом с Олимпом, светлое пятно внутри них.

*Горы:* Олимп в виде высветления на лимбе, а также в виде небольшого темного пятна обрамляющего его при наблюдении в середине диска.

**3. Детали, которые являлись фоном и не определялись четкими контурами, за исключением тех случаев, где они граничили с объектами из первой группы деталей.**

## Наблюдение слабо контрастных деталей



## Наиболее интересные виды Марса в противостоянии 2016 года



1. Эритрейское море
2. Жемчужный залив
3. Залив радуги
4. Меридианный залив
5. Оксийское болото
6. Хрис
7. Нильское озеро
8. Ацидалийское море
9. Эдем

1. Большой Сырт
2. Малый Сырт
3. Аэрия
4. Сабейский залив
5. Утопия
6. Эллада
7. Море змей
8. Тирренское море



К этой категории деталей относятся: Амазония, Аэрия, Арабия, Эдем, Хрис, Фарсида и Аркадия (выделялись более светлым тоном), Элизий (выделялся как фон между двумя слабо контрастными темными пятнами), Эллада, Северная полярная шапка (как слабое высветление).

### 4. Детали, которые не отображал на этой схеме: облака.

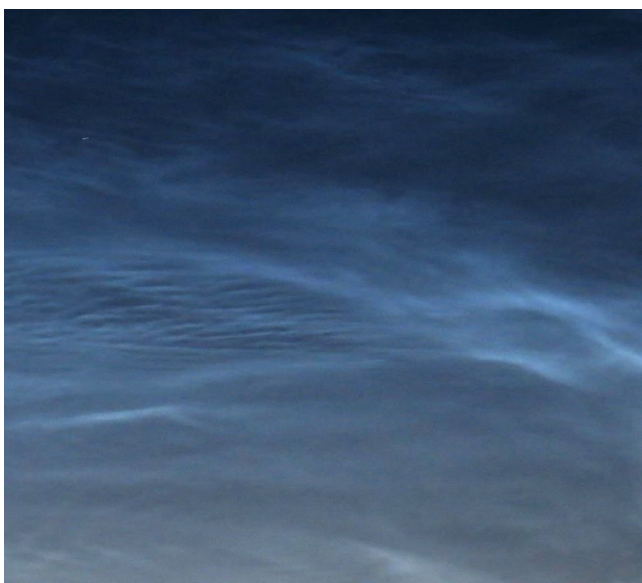
При наблюдениях я всегда делал зарисовки, поскольку когда зарисовываешь наблюдаемый объект, становишься более внимательным к видимым деталям. В процессе наблюдений Марса столкнулся с такой особенностью: Марс нельзя наблюдать так же, как например Луну или Юпитер. На Луне четко видна форма и даже объем деталей, отбрасываемые тени. На Юпитере детали облаков тоже достаточно хорошо заметны как образование с четкими контурами, то есть видны сами детали. На Марсе же детали видны только в виде тоновых отношений и оттенков, и, зарисовывая детали, нельзя исходить из их контура, а нужно в первую

очередь определять, что темнее или светлее и насколько. Если наблюдать таким способом, то становятся определяемы мало контрастные детали без четких внешних границ, а на Марсе при наблюдениях в телескопы небольшой апертуры таких деталей много. Постоянно сравнивая тоновые отношения деталей на диске Марса во время визуальных наблюдений, начинаешь замечать их гораздо больше, и таким образом нарабатывается опыт наблюдения этой планеты. Наиболее интересные виды Марса это, конечно, сторона с Большим Сыртом, а также сторона с Эритрейским, Ацидалийским морями и областью Хриса. А в заключение хочу сказать, что даже при низкорасположенном Марсе во время противостояния вполне можно наблюдать самые крупные детали и в небольшие телескопы, главный фактор при таких наблюдениях – спокойная атмосфера.

*Вадим Глухих, любитель астрономии.*



## Серебристые облака над Ивановской областью



Серебристые облака – интересное и до конца не познанное природное явление. Они находятся на высоте около 80 км, очень быстро перемещаются и могут наблюдаться в средних широтах только во время летних сумерек, когда их подсвечивает подгоризонтное солнце. Иногда серебристые облака достигают высокой яркости и могут занять полнеба. Нечто подобное наблюдали жители Ивановской области в ночь с 8 на 9 июля 2016 года. Яркость облаков оценивалась в 4 балла, высота над горизонтом была около 20-25 градусов, четко различалась их тонкая структура. Представленные фотографии сделаны в эту ночь любителями астрономии из Ивановской области **Сергеем Беляковым** и **Владимиром Зониным** на фотоаппараты Canon SX50 HS.

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

## История астрономии 60-х годов 20 века

### **От открытия первого галактического рентгеновского источника (1962г) до первой мягкой посадки на Марс (1971г).**

*В данный период были сделаны следующие открытия:*

*Открыт первый компактный рентгеновский источник за пределами СС – рентгеновская двойная система Скорпион X-1 (1962г, Р.Джакони, США)*

*Открыты квазары (1963г, М. Шмидт)*

*Опубликован четвертый фундаментальный каталог (FK4) в котором указаны координаты 1535 звезд с точностью 0,002-0,005" (1963г)*

*Построен первый чувствительный инфракрасный приемник для астрономических исследований (1963, Фрэнк Лоу)*

*Первый космический полет женщина (В.В. Терешкова; корабль "Восток-6")*

*Открыто реликтовое радиозлучение (1964г, А.Э. Пензиас и Р.В. Вильсон)*

*Измерен период обращения Меркурия вокруг оси (1964г, Г.Х. Петтенгилл, Р.Б. Дайс)*

*Первая мягкая посадка КА на Луну. («Луна-9», СССР)*

*С помощью компьютера издается первый звездный атлас (1966г, Смитсоновская обсер., США)*

*Зарегистрирован первый гамма-всплеск (1967г, КА «Vela-4A», США)*

*Открыты пульсары (1967г, Э. Хьюиш, Дж. Бурнелль)*

*Построены первые радиоинтерферометры (1968г, США)*

*Зарождение Интернета (1969г, США)*

*Первый человек на Луне (1969г, КК «Аполлон-11», США, Нейл Армстронг)*

*Первая мягкая посадка КА на Венеру (1970г, «Венера-7», СССР)*

*Разработана теория эволюции звезд (1971г, Я.Б. Зельдович)*

*Первый международный симпозиум по связи с внеземными цивилизациями (SETI) (1971г, Бюракан, СССР)*

*Первая мягкая посадка КА на Марс (1971г, «Марс-3», СССР)*

**1963г Николай Семенович КАРДАШЕВ** (р. 25.04.1932, Москва, СССР-Россия) астроном, астрофизик, один из пионеров отечественной радиоастрономии, основоположник ряда новых

направлений в астрофизике, космологии и наблюдательной астрономии, конструктор принципиально новых радиоастрономических приборов, один из инициаторов проблемы поиска и установления связи с внеземными цивилизациями (SETI) - внес первый советский вклад в программу, исследовав квазар СТА-102, руководитель и организатор крупных научных коллективов, защитил кандидатскую (за нее получил степень доктора ф.-м. наук в 1965г, а позже Гос. премию), в которой в частности предсказал возможность обнаружения в радиодиапазоне рекомбинационных линий ионизированного атомарного H, которые вскоре и были обнаружены отечественными радиоастрономами. Это открыло новое направление в изучении Галактики и Вселенной по распределению ионизированного водорода (до этого радиоастрономам доступны были наблюдения лишь холодных облаков нейтрального H на волне 21 см).



Осуществлял руководство астрофизическими экспериментами на первом космическом радиотелескопе диаметром 10 м (КРТ-10).

В 1964г предсказал существование радиопульсаров - нейтронной звезды в центре остатка взрыва Сверхновой (в частности в Крабовидной туманности) как результата коллапса замасштабированной звезды с сохранением магнитного момента (открыты в 1967г); дал теорию эволюции спектра синхротронного излучения космич. радиоисточников, подтвержденную наблюдениями.

В 1965г (с Л.И. Матвиенко и Г.Б. Шоломицким) предложил важнейший метод наблюдательной радиоастрономии - интерферометрию со сверхдлинными базами с независимой регистрацией данных наблюдений на нескольких антеннах, что при разнесении антенн на межконтинентальные расстояния дает разрешение в десятки тысяч раз большее, чем оптические телескопы. Он научный руководитель еще более грандиозного международного проекта космического радиоинтерферометра «РадиоАстрон» с базой приблизительно 300000 км. В перспективе –



создание космического интерферометра с базами порядка нескольких а.е., а далее – возможность измерять тригонометрический параллаксы объектов всей наблюдаемой Вселенной (разработка совместно с Ю.Н. Парийским).

В 70-е гг проектирует крупнейший в мире наземный кольцевой радиотелескоп (диам. 600м - «РАТАН-600», Сев. Кавказ, станция Зеленчукская). Он руководит сооружением адаптивного 70-м радиотелескопа миллиметрового диапазона на плато Суффа (Узбекистан).

В 1973г им была проведена долгосрочная экспедиция на Камчатку для испытания аппаратуры и поисковых наблюдений импульсных радиоисточников.

В 1983г инициировал на отечественном ИСЗ «Прогноз-9» космический эксперимент «Реликт», в котором была получена карту неба на волне 8 мм. Это стало частью международной программы исследования реликтового излучения с целью изучения ранней истории Вселенной (от сотни тыс. лет после Большого Взрыва).

Им разработаны принципиально новые методы определения главных характеристик Вселенной и ее скрытой массы, основанные на использовании космологических параллакс, собственных движений внегалактических объектов и кривизны волнового фронта излучения далеких радиообъектов. Им впервые отмечена роль вакуумной энергии в динамике Вселенной.

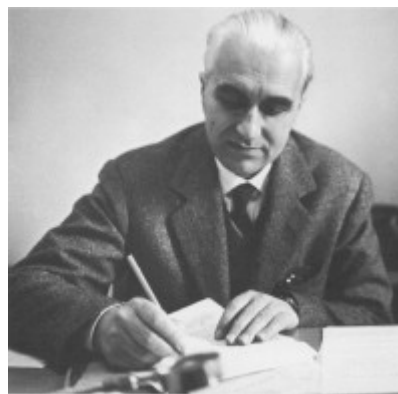
Он показал возможность существования очень больших магнитных и электрических полей в окрестностях массивных черных дыр, которые могут обеспечить генерацию частиц (электронов и протонов) с энергией, сравнимой с характерной для частиц в Ранней Вселенной. С целью изучения физики и эволюции сверхмассивных черных дыр.

Совместно с соавторами исследована структура ядра нашей Галактики и удаленных квазаров с использованием наземной сети глобальной радиоинтерферометрии. Один из мировых лидеров в проблеме SETI, выдвинувший ряд оригинальных идей. В 1963 году исследовал квазар СТА-102 — первый советский вклад в поиск внеземного разума (SETI). В этой работе он высказал идею о том, что некоторые галактические цивилизации возможно существовали за миллиарды лет до нашей, и рассчитал шкалу ранжирования таких цивилизаций — шкалу Кардашева. Серьезные российские исследования в области поиска внеземного разума опередили подобные программы в США на несколько лет. В 1979 указал, что для поиска искусственных сигналов наиболее перспективны частоты в районе 200 ГГц (длина волны 1,5 мм).

Увлёкся астрономией с 5-го класса (занимался в астрономическом кружке Московского планетария) и по окончании школы (1950г) поступил на астрономическое отделение мехмата МГУ (окончил в 1955г). С 1955г ст. лаборант Отдела радиоастрономии Шкловского, затем его аспирант. Член -корреспондент (с 12.12.1976г), академик (с 21.03.1994г) РАН. С 1967г руководитель Лаборатории космической радиоастрономии ИКИ АН СССР, затем зам. директора ИКИ; с 1990г – директор созданного на базе этой лаборатории «Астрокосмического Центра [АКЦ] ФИАН»;

председатель Совета по радиоастрономии РАН (с 1994г, в дальнейшем Объединенного научного Совета РАН по астрономии); в 1997 –2002гг зам. академика–секретаря Отделения общей физики и астрономии РАН; активный член МАС, член Европейской академии наук и Международной академии астронавтики, вице-президент МАС, дважды лауреат Государственной премии (1980, 1988); один из учредителей российского Астрономического общества; был в течение двух созывов вице-президентом КОСПАР (1982-1986гг), активный член ряда редколлегий научных изданий. Автор более 100 работ в самых престижных научных изданиях мира.

Награжден Орденом Почёта (25 апреля 2011 года), Золотая медаль Грота Ребера (2012г), Демидовская премия (2014г).



**1963г** **Гульельмо РИГИНИ** (Guglielmo Righini, 16.02.1908 — 29.05.1978, Кастельфранко-Венето, Италия) астроном, построил радиотелескоп с антенной 10 м, на котором проводились регулярные наблюдения Солнца в радиодиапазоне.

Основные научные работы посвящены спектроскопическому изучению атмосфер Солнца и звезд. Выполнил исследования интенсивностей и профилей линий в спектре Солнца, физических условий в солнечной короне, изучил распределение энергии в непрерывном спектре короны, определил ее цветовые характеристики и температуру как наблюдательными, так и теоретическими методами. Совместно с А.Н. Дейч открыл холодные области в короне.

Большое внимание уделял оснащению обсерватории Арчетри новыми инструментами и внедрению новых методов исследований Солнца. Принимал участие в восьми экспедициях для наблюдения полных солнечных затмений, первым начал проводить наблюдения затмений с борта самолета. В обсерватории Асыяго занимался спектрофотометрией и количественным анализом атмосфер звезд В и Ве; выполнил пионерскую работу по исследованию инфракрасного спектра  $\beta$  Лир.

Ряд работ посвящен изучению творчества Г. Галилея и истории астрономии галилеевского периода. Будучи президентом Комиссии по созданию Итальянской национальной астрономической обсерватории, руководил разработкой проекта этого учреждения и проекта большого телескопа.

В 1930г окончил Флорентийский университет. В 1928—1951гг работал в обсерватории Арчетри, в

1951—1953гг — директор астрофизической обсерватории Асыяго. С 1953г — директор обсерватории Арчетри и профессор астрономии Флорентийского университета. Член Национальной академии деи Линчей. В течение многих лет был президентом Итальянского астрономического общества, президентом комиссий № 10 "Солнечная активность" и № 12 "Излучение и строение солнечной атмосферы" Международного астрономического союза.

Автор 168 работ.



**1963г Павел Николаевич ХОЛОПОВ** (6.06.1922-13.04.1988, г. Сыктывкар, Коми АССР, СССР) астроном, известный исследователь переменных звезд и звездных скоплений. В 1954-1970гг исследовал строение звездных скоплений, окончательно доказав в 1963г обязательное наличие, как у рассеянных, так и у шаровых скоплений таких как NGC 6231,  $\chi$  и  $h$  Персея, система Трапеции Ориона и др, обширных корон (у последних они впервые были открыты Дж. Гершелем в 1847г.) и аргументировал единство строения и эволюции звездных скоплений разных типов, устанавливает, что группа звезд, которые обычно считаются скоплениями, в действительности являются всего лишь ядрами более обширных систем. Итогом стала монография «Звездные скопления» (1981г, 479с).

С 1946г участвует в работе московских астрономов по каталогизации сведений о переменных звездах и составлению каталогов переменных звезд. В 1960—1977гг возглавлял эту работу совместно с Б.В. Кукаркиным, а после смерти Кукаркина с 1977г возглавлял совместно проводимые ГАИШ и Астросоветом работы по систематизации и каталогизации сведений о переменных звездах. Под его руководством вышли третье и четвертое издания Общего каталога переменных звезд (ОКПЗ).

Показал необоснованность предположений В.А. Амбарцумяна об обязательном расширении звездных ассоциаций и рождении звезд в них из сверхплотных тел. Исследовал группировки молодых неправильных переменных звезд (типа Т Тельца) и показал, что Т-ассоциации являются

гравитационно-связанными наиболее молодыми скоплениями.

Одним из первых обосновал принадлежность к рассеянным скоплениям Галактики ряда классических цефеид и первым исследовал наиболее интересные из цефеид — членов скоплений — бимодальную цефеиду V367 Щита и двойную цефеиду SE Кассиопеи.

Сам лично наблюдал на 70-см рефлекторе в Москве, хотя мог передвигаться только с помощью костылей. Им было получено новое положение начальной главной последовательности для звезд с высоким содержанием металлов.

В 1939г окончил школу №1 в Сыктывкаре, затем обучался на Астрономическом отделении мехмата МГУ (окончил в 1946г). С 1946г работал в Астросовете АН СССР, сначала м.н.с., а с 1957г — с.н.с., активно участвовал в работе по систематизации и каталогизации сведений о переменных звездах. Эту работу он продолжил и в ГАИШ, куда перешел в 1960г на должность зав. Отделом переменных звезд (сменив скончавшегося П.П. Паренаго), а после слияния этого отдела в 1978г с Отделом изучения Галактики возглавлял объединенный Отдел до своей кончины. Кандидат наук с 1953г, доктор - с 1973г. Преподавал в Московском университете. Автор около 180 научных работ, в том числе фундаментальной монографии о звездных скоплениях, таких как (кроме названной) Звездные ассоциации и молодые звездные скопления (Сообщ. ГАИШ, 1979, № 205), "О классификации переменных звезд" (1981), Молодые и возникающие звездные скопления (1982, 64 с).

Медаль «За открытие новых астрономических объектов» Астрономического совета АН СССР.



**1963г 1 ноября открыта радиоастрономическая обсерватория Аресибо**, расположенная в Пуэрто Рико, в 15 км от Аресибо, на высоте 497 м над уровнем моря крупнейший в мире (из использующих одну апертуру). Исследования проводятся Корнельским университетом в кооперации с Национальным научным фондом (США). Радиотелескоп используется для исследований в области радиоастрономии, физики атмосферы и радиолокационных наблюдений объектов Солнечной системы.

Рефлектор телескопа расположен в естественной карстовой воронке и покрыт 38 778 перфорированными алюминиевыми пластинами (размером около 1×2 м), уложенными на сетку из



стальных тросов. Облучатель антенны подвижный, подвешен на 18 тросах к трём башням. Передатчик имеет мощность 0,5 МВт.

Среди открытий, сделанных в обсерватории, следует отметить:

7 апреля 1964 года Г.Х. Петтенгилл и Р.Б. Дайс уточнили сидерический период вращения Меркурия с 88 дней до 59.

В 1968 году, измерение периодичности пульсара в Крабовидной туманности (33 мс), и аналогичные измерения для подобных объектов, которые позволили подтвердить существование нейтронных звёзд.

В 1974 году Р.А. Хальс и Д.Х. Тейлор обнаружили первый двойной пульсар PSR B1913+16, (за это они были удостоены Нобелевской премии по физике в 1993 году).

В 1982 году обнаружен первый «миллисекундный» пульсар PSR J1937+21, (Don Backer, Shri Kulkarni и другие). Период обращения этого объекта 642 раз в секунду (он до 2005 года был самым быстро вращающимся из обнаруженных пульсаров).

В 1990 году Александр Вольшчан обнаружил пульсар PSR 1257+12, у которого, при дальнейшем его изучении, были открыты первые планеты за пределами Солнечной системы.

В 1994 году в приполярных областях Меркурия обнаружены поверхности, сходные по радиотражающим свойствам с водяным льдом.

В 2003 году впервые зафиксирован Эффект Ярковского группой американских учёных.

С 23 сентября 2008 года обсерватория в Аресибо внесена в Национальный реестр исторических мест США (NRHP).

В 2004 году данным телескопом был открыт «пульсар» PSR J1906+0746, радиопучок которого исчез в 2010 году из поля зрения земных телескопов вследствие геодезической прецессии.

Общественности обсерватория в Аресибо известна по нескольким голливудским фильмам. Гигантская антенна радиотелескопа обсерватории фигурировала, например, в фильме «Золотой глаз» из эпопеи про Джеймса Бонда и фильме «Контакт» снятому по одноимённому роману Карла Сагана. В настоящее время из-за сокращения финансирования ожидается закрытие программы радиолокационной астрономии к 1 октября 2007 года. Вследствие недостатка финансирования возможно полное закрытие обсерватории к 2011 году

Рабочий диапазон длин волн: от 3 см до 1 м.

Рабочий диапазон радиочастот: от 50 МГц до 10 ГГц

Фокусное расстояние: 132,5 м.

Форма зеркала рефлектора: сферическая поверхность

Диаметр зеркала рефлектора: 304,8 м.

Глубина зеркала рефлектора: 50,9 м.

Площадь зеркала  $\approx 73\,000\text{ м}^2$ .

**1963г Клавдия Александровна БАРХАТОВА** (07.11.1917- 19.01.1990, Нижний Тагил (Свердловской обл.), СССР) астроном, закончила работу по составлению атласа диаграмм цвет — величина рассеянных скоплений (т. 1—4, 1958—1963).

Основные научные работы посвящены звездной астрономии, в частности исследованию кинематики звезд и звездных систем в Галактике. На основании многочисленных данных о рассеянных звездных скоплениях исследовала различные параметры, характеризующие развитие этих объектов (диаграммы цвет — звездная величина, функции светимости и др.). Обнаружила зависимость угловых диаметров скоплений от расстояния до Солнца, что может указывать на необходимость пересмотра шкалы расстояний звездных скоплений и переменных звезд. Совместно с Е.Д. Павловской показала, что существует зависимость эксцентриситета галактических орбит рассеянных скоплений от возраста; из этого следует, что более старые скопления в среднем движутся по более вытянутым орбитам. Проводит большую педагогическую работу.



В 1941г окончила физико-математический факультет Уральский университет в Свердловске. После обучения в аспирантуре работала в том же университете, с 1960г заведует кафедрой астрономии, восстановленной в университете по ее инициативе (с 1968г профессор). Декан физико-математического факультета с 1951 по 1953 год. С 1951 года член Международного астрономического союза, Астрономического совета АН СССР, оргкомитета Комиссии № 37 («Звездные скопления и ассоциации») МАС (1967–1976). С 1960 по 1986 год заведует кафедрой астрономии и геодезии, восстановленной в университете по её инициативе. Организовала при университете строительство первой и единственной на Урале астрономической обсерватории (ст. Коуровка), после открытия обсерватории в 1965 году являлась её научным руководителем. Была членом Научно-технического и Научно-методического советов Минвуза СССР, членом Совета по астрономическим кадрам АН СССР, председателем рабочей группы «Звездные скопления» Астросовета АН СССР. С 1969 по 1986 г. — председатель Головного совета по астрономии Министерства высшего и среднего специального образования РСФСР.

Награждена орденом «Знак Почета» (1961), медалью «За трудовое отличие» (1967), «Ветеран труда» (1984). Одно из рассеянных звездных скоплений названо её именем ("Бархатова-2"). В 1995 году решением Международного астрономического союза в честь К. А. Бархатовой названа малая планета № 5781 Barkhatova (открыта Л. В. Журавлевой 24 сентября 1990 года).

**1963г Петр Владимирович ЩЕГЛОВ** (4.09.1932 -19.12.2001, Ташкент, СССР-Россия), астрофизик-экспериментатор, один из основоположников новой электронной телескопии, соратник С.П. Королева в становлении первых космических исследований в СССР (с помощью ЭОП) - печатает первую в этой области в мировой литературе книгу «Электронная телескопия» (1963, 194с, переиздана в США и во Франции).



Основная область деятельности - создание и применение новых приборов и методов для повышения информативности астрономических наблюдений и изучения астроклимата при выборе мест новых обсерваторий. С помощью разработанных им на основе ЭОП (электронно-оптических преобразователей) приборов открыл движения со сверхзвуковыми скоростями ионизованного водорода (HII) в слабых диффузных туманностях; концентрацию геокоронального H к плоскости эклиптики; резкие изменения в линии  $H_{\alpha}$  в приполярных областях. Под его руководством в 1967 –1971 были найдены две уникальные изолированные горные вершины в Таджикистане – Санглок и Минчукур с идеальным астроклиматом.

С медалью окончил школу в Ташкенте (1949), учился на мехмате МГУ (1949 – 1954, диплом с отличием), прошел аспирантуру по астрофизике Астрономического отделения мехмата (1954-1957). Один из первых сотрудников созданного в ГАИШ И.С. Шкловским Отдела радиоастрономии. В 1958 защитил канд. диссертация «Исследование некоторых астрономических объектов в инфракрасной области спектра», в 1970 – докторскую «Интерферометрическое исследование газовых туманностей и ночного неба с применением

усилителей изображения». Свободно владел тремя иностранными языками, обладал глубокими познаниями в области худ. литературы, живописи, музыки, мифологии, истории науки. С 1960 - старший, с 1987 - ведущий, с 1993 - главный научн. сотр. ГАИШ, в 1988 – 1993 – зав. созданной им Лаборатории научной фотографии и фотоэлектрических приемников, с 1992 - профессор. Инициатор и один из ведущих организаторов, а позже профессор новой каф. Астрономического отделения физфака МГУ – «Экспериментальная астрономия». По его инициативе и под его руководством в ГАИШ был организован Сектор истории астрономической обсерватории ГАИШ и возрожден уникальный музей – обсерватория.

Автор 120 научных работ, в т. ч. двух монографий. Вместе с Г.А. Пономаревой доказал существование на главном здании МГУ в начале XIXв астрономической обсерватории (сгоревшей при пожаре Москвы в Отечественную войну 1812г) - предшественницы Обсерватории на Пресне. Широко известен за рубежом, более десяти раз выезжал за границу для наблюдения солнечных затмений и участия в научных конференциях и еще в1958 активно работал в Оргкомитете X съезда МАС в МГУ.



**1963г Герберт (Херберт) ФРИДМАН** (Friedman, 21.06.1916-09.09.2000, Нью-Йорк, США) астроном, один из основоположников внеатмосферной астрономии, из Национальной исследовательской лаборатории весной с сотрудниками обнаруживает в космосе первые два довольно мощных источника рентгеновского излучения с помощью КА (В 1962г с борта ракеты «Аэробы» (США) открыт первый компактный рентгеновский источник за пределами СС – рентгеновская двойная система Скорпион X-1, содержащая оптическую звезду и аккрецирующую нейтронную звезду (рентгеновская светимость превосходит оптическую в 1000 раз) и в созв. Тельца (Крабовидная туманность). Развивал и совершенствовал КА для рентгеновских исследований.

Еще в июне 1962г Бруно Росса с группой ученых из Массачусетского технологического института обнаружил первый сильный источник рентгеновского излучения в созв. Скорпиона.



Чуть раньше с КА получена фотография Солнца в рентгеновских лучах. Всплески рентгеновского излучения были открыты в СССР, США, Франции.

Детальные обзоры неба в рентгеновских лучах выполнены специализированными КА «Ухуру» (запуск 1970г) в 1972-75гг. Четвертый каталог «Ухуру» насчитывает 339 источников рентгеновского излучения двойных систем. Среди открытых рентгеновских источников оказались и остатки сверхновых и галактики с активными ядрами.

После «Ухуру» запускались специализированные спутники SAS -3, HEAO, орбитальная лаборатория «Эйнштейн» (HEAO-2, Эксплорер-11) США, «Ариэль» – Англия, АНС - Голландия, «Экзосат» и «РОСАТ»-Германия, «Хакучо» и «Гинга» – Япония.

В СССР в 1982г был запущен специализированный спутник «Астрон», осуществляющий исследование в ультрафиолетовом и рентгеновском диапазоне. С 1 декабря 1989г работала орбитальная обсерватория «Гранат» с периодом 4 сут, исследуя центр Галактики в рентгеновском диапазоне.

В каталоге лаборатории им. А. Эйнштейна насчитывается свыше 3000 дискретных рентгеновских источников.

Будучи сотрудником вашингтонской Военно-морской исследовательской лаборатории, сконструировал модифицированный счетчик Гейгера, детектирующий кванты высоких энергий и потому способный засечь атмосферный ядерный взрыв (это и была основная цель). Именно с помощью этих приборов американские ученые и получили информацию об испытаниях первой советской атомной бомбы 29 августа 1949 года. В том же 1949 году Фридман и его коллеги начали отправлять новые счетчики в космос в носовых конусах трофейных немецких ракет «Фау-2», стартовавших с военного полигона Уайт-Сэндз в штате Нью-Мексико. Первый же запуск принес важнейшую информацию – оказалось, что Солнце испускает рентгеновские лучи!

В 1958г Фридман использовал пуски шести ракет, которые поднимались высоко над атмосферой и были способны обнаружить рентгеновские лучи Солнца. В самом деле, эти лучи были обнаружены, солнечная корона имела температуру, предсказанную Эдленом, спектральные линии были линиями обычных элементов, находившихся в очень необычных условиях, а корониума не существовало.

Впервые измерил излучение звезд в далекой ультрафиолетовой области. Провел многочисленные исследования космических излучений: рентгеновского и гамма-, зарегистрированных с помощью ракет и спутников.

В 1936г окончил Бруклинский колледж. С 1940г работает в Исследовательской лаборатории Военно-Морского флота США в Вашингтоне (в 1958-1963гг руководил отделом атмосферы и астрофизики, с 1963г возглавляет отдел наук о космосе), с 1963г является ведущим ученым Центра космических исследований им. Э.О. Халберта. С 1960г - профессор физики университета шт. Мэриленд. Один из основателей Международной академии астронавтики. Член Национальной АН США.

Медаль Общества прикладной спектроскопии (1957г), медаль «За выдающиеся научные достижения» НАСА (1962г), медали им. П.Ж.С. Жансена Французского фотографического общества (1962г), им. А.С. Эддингтона Лондонского королевского астрономического общества (1964г), им. А.А. Майкельсона Института им. Б. Франклина (1972г), им. Лавлейса Американского астронавтического общества (1973г), Национальная научная медаль правительства США (1969г).



**1963г** Питер Ван де Камп (Kamp, 26.12.1901 – 18.05.1995, Кампен (Нидерланды), США) астроном, в ходе систематических исследований «летающей звезды Барнарда» с 1937г в обсерватории Спрул (шт. Пенсильвания), устанавливает, что данная звезда имеет три юпитерообразных спутника:

1-й в 1,8а.е с массой 0,89 массы Юпитера

2-й в 2,9а.е с массой 0,63 массы Юпитера

3-й в 4,5а.е с массой 1,26 массы Юпитера

В 1973 году американцы Дж. Гейтвуд (G. Gatewood) и Р.С. Харрингтон опровергают существование данных спутников у звезды, так как считают, что движение звезды не согласуется с существованием таких планет.

Позже расчеты на ЭВМ показали, что звезда может иметь два спутника с массами в 0,8 и 0,4 масс Юпитера, движущихся почти по круговым орбитам в одной плоскости.

Основные научные работы относятся к фотографической астрометрии и посвящены определению параллаксов ближайших звезд и масс двойных звезд, поискам невидимых спутников у ближайших звезд.

В 1926г предложил астрометрический метод поиска планет (отслеживания их гравитационного воздействия на звезду).

В 1922г окончил Утрехтский университет. В 1922—1923гг работал в Астрономической лаборатории им. Я. К. Каптейна Гронингенского университета. С 1923г в США. До 1937г работал в обсерватории Мак-Кормик университета шт. Виргиния, с 1937г — в обсерватории Спрул Суартморского колледжа (шт. Пенсильвания; до 1972г — директор). Чл.-кор. Нидерландской королевской АН (1956). Медаль Общества им. Д.

Риттенхауза (1965). В его честь назван астероид № 1965.



**1963г Николай Степанович ЧЕРНЫХ** (06.10.1931-26.05.2004, г. Усмань Воронежской области, СССР-Россия) астроном, с 1 сентября становится сотрудником Крымской Астрофизической обсерватории (КрАО). Специалист в области астрометрии и динамики малых тел Солнечной системы, открыл 537 астероидов.

Многие годы участвовал в программе позиционных наблюдений далеких космических аппаратов на 2,6-м рефлекторе ЗТШ с применением телевизионной техники. С его участием были получены ряды наблюдений многих межпланетных автоматических станций, запускавшихся в СССР к Луне, Венере и Марсу, а также орбитальной астрофизической обсерватории "Астрон" и некоторых других объектов. Участвовал в организованной в КрАО Симеизской группой ФИАН первой в СССР работе по лазерной локации Луны.

По договоренности между ИТА и КрАО им была начата в 1963г программа фотографических позиционных наблюдений малых планет и с конца 1964г он стал ее научным руководителем. Им разработана методика наблюдений и обработки, подготовлены кадры наблюдателей из числа сотрудников, зачисленных в штат Крымской группы ИТА, исследованы астрометрические свойства двойного 40-см астрографа, произведены усовершенствования некоторых узлов этого телескопа. На долю группы ИТА-КрАО приходится около 30 % наблюдений и свыше 40% открытий малых планет.

При выполнении диссертационной работы по оценке массы Юпитера им получен высокоточный ряд наблюдений избранной планеты 10 Нугеа с 1963 по 1969г. Его ряд позиционных наблюдений кометы Икейя-Секи 1965 VIII в период до перигелия оказался единственным в СССР и использован в ИТА для вычисления первых предварительных систем элементов и эфемериды этой кометы с необычной орбитой. Его наблюдения периодической кометы Энке в появлении 1967 года оказались самыми первыми и зарегистрированы как переоткрытие кометы. По его инициативе в 1968г проведены наблюдения малой планеты Икар с помощью телевизионной установки на 2.6-м

рефлекторе ЗТШ. Под его руководством и при его участии в обсерватории получены обширные ряды позиционных наблюдений кометы Галлея и снимков для исследования ее крупномасштабной структуры, проведены наблюдения астероида 4179 Toutatis во время сближения с Землей в 1992-93гг, получен длительный ряд положений кометы Хейла-Боппа и серия снимков общего вида кометы.

Им открыты две новые кометы (74P/Смирновой-Черных 1975 VII и 101P/Черных 1978 IV) и для них получены длительные ряды положений.

Руководимая им объединенная группа КрАО-ИТА занимала в течение многих лет ведущее место в Международной службе наблюдений малых планет. Результаты, полученные в Крыму, представляют собой обзор, который оказался одним из наиболее полных за всю историю фотографических наблюдений малых планет. Крымские ряды астрометрических наблюдений охватывают свыше 80 процентов малых планет, известных на тот момент. Открыто большое количество новых малых планет, из которых 1280 к настоящему времени каталогизированы и получили постоянные номера, причем 537 (включая 2867 Штейнс, 3054 Стругацкия, 4426 Рерих открыт 15 октября 1969г совместно с женой Л.И. Черных, а также астероид группы «тройнецв» 2207 Антенор) из них открыты лично Н.С. Черных. Свыше 1000 крымских малых планет получили названия, и в реестр тел Солнечной системы вписаны имена многих великих деятелей отечественной науки и культуры, география и история нашей страны, имена героев Великой Отечественной войны и наших современников, что имеет большое патриотическое значение.

С 1958 по 1961г работал в Иркутской Лаборатории времени и частоты. Окончил Иркутский Педагогический институт в 1959г и аспирантуру в Институте Теоретической астрономии (ИТА) АН СССР в 1965г. Кандидат физико-математических наук с 1971г. Диссертация на тему: "Определение массы Юпитера из анализа современных наблюдений малой планеты 10 Гигия". Доктор физико-математических наук с 1999 г. Диссертация на тему: "Крымское обозрение малых планет". Член Международного Астрономического Союза. Член Европейского Астрономического Общества. Им опубликовано свыше 130 научных работ. Он член двух комиссий МАС - Комиссии 20 (Положения и движения малых планет, комет и спутников) и Комиссии 15 (Исследования физики комет, малых планет и метеоритов), а также член Рабочей группы МАС по исследованиям астероидов, сближающихся с Землей. Работал вместе с женой Людмилой Ивановной Черных. Астероид (2325) Черных был назван в их честь.

В последние годы он активно работает в области исследований астероидов, сближающихся с Землей (международный проект Spaceguard). По его инициативе и при его непосредственном участии в Крымской Обсерватории восстановлен светосильный 64-см телескоп с целью применения его для наблюдений астероидов, сближающихся с Землей. Американское Планетное Общество выделило Крымской группе Грант Шумейера для оснащения телескопа ПЗС камерой и компьютерами.



Начиная с 2000г на телескопе с ПЗС камерой ведутся наблюдения отдельных астероидов и комет.



**1963г Джеральд Стэнли ХОКИНС** (Gerald Stanley Hawkins, 20.04.1928—26.05.2003, Грейт Ярмут, Англия) астроном, широко известный своими исследованиями в области археоастрономии, установил что все постройки Стоунхенджа имеют точную астрономическую привязку и результаты публикует в своей книге «Расшифрованный Стоунхендж» (Stonehenge Decoded, 1965).

Позднее Хокинс исследовал плато Наска в Перу и храм Амона в Карнаке, затем вернулся к изучению Стоунхенджа и продолжал его до конца жизни.

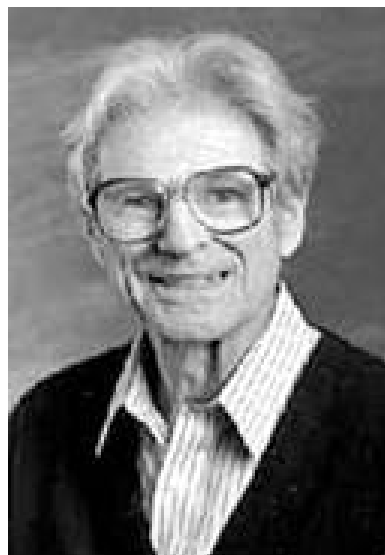
Изучал физику и математику в Ноттингемском университете. В 1952 году получил учёную степень доктора наук по радиоастрономии, обучаясь в Манчестерском университете. С 1957 года профессор астрономии и председатель управления Бостонского университета (США). Автор работ по различным темам, в том числе посвящённых тектитам, метеоритам, теории стационарной Вселенной. Его работы издавались на русском языке, как в Советском Союзе, так и после его распада.



**1964г С 1 января начинается Международный год спокойного Солнца (МГСС)**, который продолжался до 31 декабря 1965г. В это время велись международные исследования Солнца и его воздействие на Землю. Активное участие в исследованиях приняли советские астрономы.

МГСС - программа согласованных наблюдений и исследований солнечной активности и связанных с нею геофизических явлений, реализуемая во время минимума солнечной деятельности. В данной программе МГСС приняли участие научные учреждения 73 стран. Наблюдения проводились на большом числе (несколько сотен) наземных станций (солнечных, магнитных, ионосферных, полярных сияний, космических лучей и других), а также на искусственных спутниках и геофизических ракетах. Активными участниками МГСС были СССР, ГДР, ЧССР и другие социалистические страны. Работой по программе МГСС руководил специальный комитет МГСС Международного совета научных союзов.

Результаты наблюдений МГСС хранятся в Мировых центрах данных, один из которых находится в Москве при Геофизическом комитете Академии наук СССР. Сопоставление данных МГСС с аналогичными данными, полученными во время Международного геофизического года (МГГ), проводившегося в 1957-58гг, дали возможность изучить изменение связи солнечных и земных явлений с циклом солнечной деятельности. Результаты научных исследований МГГ подведены на международном симпозиуме по итогам МГСС в Лондоне в 1967.



**1964г Эдвин Эрнест СОЛПИТЕР** (Salpeter, 3.12.1924 - 26.11.2008, Вена, Австрия - США) физик-теоретик и астрофизик, в 1964 году первыми (и Я. Б. Зельдович - независимо друг от друга) выдвинули предположение (теперь ставшее общепринятым), что источниками энергии квазаров служат аккреционные диски вокруг массивных чёрных дыр.

Работы посвящены ядерной физике, квантовой электродинамике, квантовой теории атомов, теории ядра, физике плазмы, релятивистской астрофизике. Вместе с Х. Бете дал в 1951 уравнение релятивистской квантовой механики для описания связанных состояний (уравнение Бете — Солпитера).

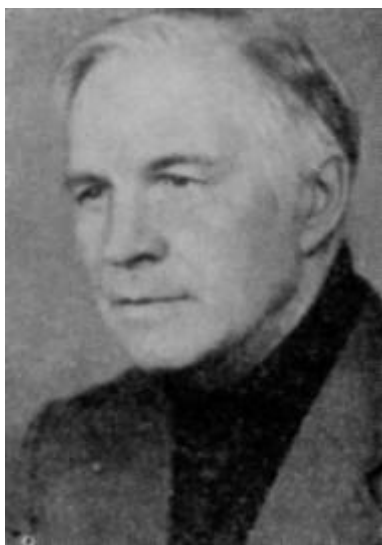
Изучал эволюцию и источники энергии звезд, образование сложных молекул в межзвездном пространстве, модели пульсаров. Работы Солпитера имеют важное значение для понимания нуклеогенеза во Вселенной и источников энергии звезд. Открыл

роль бериллиевого резонанса в теории звёздной эволюции (1952), а именно, объяснил, как тройная альфа-реакция при посредстве метастабильного состояния ядра бериллия приводит к образованию углерода в звёздах с температурой выше 100 — 200 млн градусов (впоследствии У. Фаулер показал, что помимо бериллиевого важную роль играет ещё и углеродный ядерный резонанс).

Вывел закон распределения начальных звёздных масс, известный как функция масс Солпитера (1955г).

Открыл эффект гигантского усиления термоядерного горения в звёздах за счёт плазменного экранирования кулоновского отталкивания ядер и вывел описывающую этот эффект формулу Солпитера для фактора экранирования.

Окончил Университет Сиднея в 1945 году. В 1948 году защитил диссертацию на звание доктора философии в Бирмингемском университете, с 1949 года в США до конца жизни работал в Корнелльском университете (с 1956 года — в должности профессора, с 1997 года — в качестве почётного профессора). Член Национальной АН (1967). Золотая медаль Королевского астрономического общества (1963), премия Р. Опенгеймера (1974), медаль Брюса (1987), премия Х. Бете (1999). Автор более 400 работ. В его честь названа малая планета (11757 Salpeter).



**1964г Густав Иоганнович НААН** (17.05.1919-12.01.1994, Владивосток, СССР) физик и философ, выдвинул гипотезу симметричной Вселенной, согласно которой наряду с обычным миром существует антимир. Связь между этими мирами осуществляется через недавно обнаруженные пекулярные объекты — квазары, квазизвездные галактики, коллапсирующие или антиколлапсирующие звезды. Он отождествил область с отрицательной радиальной координатой с антимиром, для которого физические законы такие же, как и в обычном мире, но время течет в обратном направлении, а пространство претерпевает зеркальное отражение. Пространственно-временная топология Вселенной, по Наану, неоднозначна как по направлению, так и по времени, поверхность не ориентируема, сильно усложняются понятия

прошлого и будущего. В этом случае утрачивает смысл и теория об увеличении энтропии, иными словами, не действует термодинамический парадокс тепловой смерти.

Окончил Ленинградский университет в 1941г и Высшую партийную школу в Москве в 1946г. Директор Института истории АН ЭССР (1950—1951), вице-президент АН ЭССР (1951—1964). С 1964г работает в Институте астрофизики и физики атмосферы АН ЭССР (до 1973 — Институт физики и астрономии АН ЭССР). С 1966 по 1989 главный редактор «Эстонской советской энциклопедии». Академик АН ЭССР (1951).

**1964г На 12-ой Генеральной ассамблее МАС в Гамбурге (Западная Германия) была принята новая система фундаментальных постоянных астрономических величин.**

Первая система фундаментальных астрономических постоянных, обязательная при обработке наблюдений, была принята в 1896г и 1911г и действовала вплоть до 1964г. В основу этой системы были положены результаты исследований С. Ньюкомба. В список вошли четырнадцать величин: постоянные прецессии, нутации, абберации, параллакс Солнца, экваториальный радиус Земли, ускорение силы тяжести на экваторе и др. Хотя из-за несогласованности постоянных между собой, отсутствия разделения на основные и выводимые скорее их можно считать списком наиболее точных значений важнейших астрономических постоянных. Тем не менее первая система постоянных просуществовала почти семьдесят лет.

К 1964г была намного увеличена точность наблюдений и измерения времени с использованием современных методов, были построены новые теории движения планет с учетом релятивистских поправок, проведены наблюдения с помощью искусственных спутников Земли. Система включала 23 постоянных (из них две определяющих - число эфемеридных секунд в тропическом году 1900,0 и гауссову гравитационную постоянную, десять основных, одиннадцать выводимых), пять вспомогательных коэффициентов и массы девяти больших планет.

Система фундаментальных астрономических постоянных 1964г просуществовала недолго: на XVI Генеральной Ассамблее МАС 1976г в Гренобле (Франция) была принята новая международная система.

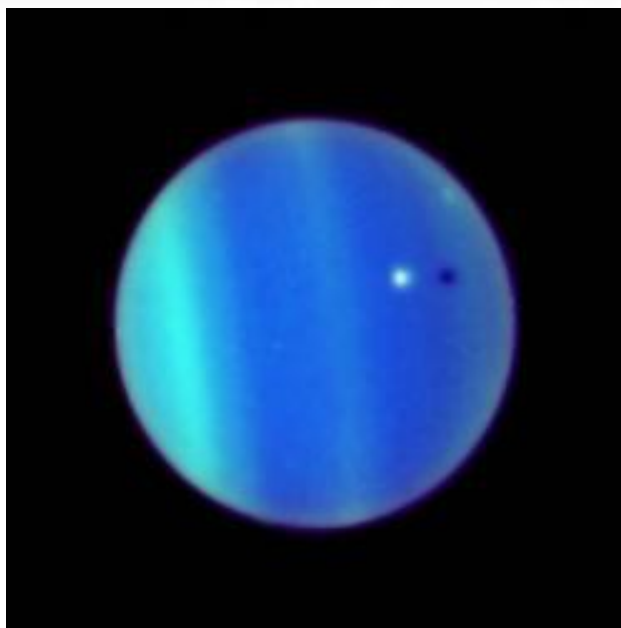
**1964г 20-23 мая в Бюраканской астрофизической обсерватории состоялось первое Всесоюзное совещание, посвященное проблеме внеземных цивилизаций и возможности контакта с ними.** Намечены пути экспериментальных исследований по поиску космических сигналов искусственного происхождения.

В сентябре 1971г здесь же состоялась по этой проблеме первая Международная конференция (SETI).

**Анатолий Максименко, любитель астрономии**



## Мир астрономии десятилетие назад



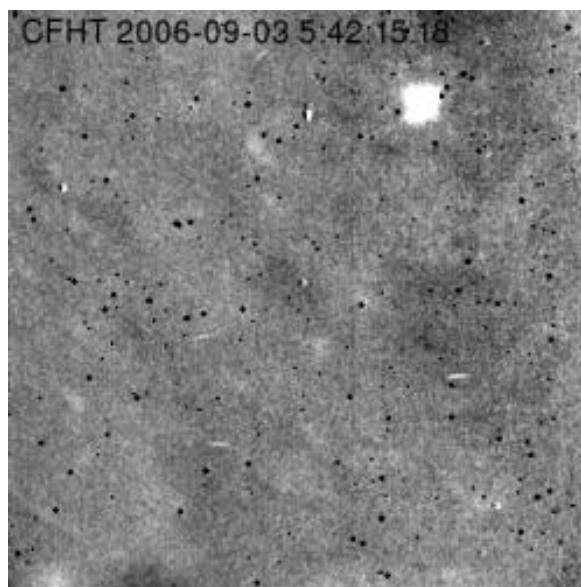
### «Хаббл» наблюдает прохождение Ариэля по диску Урана. Фото: Hubble

Сентябрь 5, 2006 – Редкое событие зафиксировал космический телескоп «Хаббл» в системе седьмой планеты Солнечной системы – Урана, который, кстати, вращается, лежа на боку; так силен его наклон к плоскости орбиты. Спутник планеты – Ариэль - совершил прохождение по диску материнской планеты. С Земли и ее окрестностей в это время можно было наблюдать яркое (сам спутник) и темное (тень от Ариэля) пятна на поверхности Урана. С самой же планеты-гиганта можно было бы наблюдать солнечное затмение (в тех местах, куда падала тень от спутника). Такое явление в системе Урана происходит каждые 42 года, тем не менее, зафиксировано оно в первый раз, потому что предыдущее прохождение можно было наблюдать в 1965 году, но наземные телескопы в то время были еще недостаточно мощны для такого рода наблюдений. Поэтому мы с вами являемся свидетелями еще одного уникального наблюдения в истории астрономии. Следующее подобное событие состоится лишь середине нынешнего столетия.

### SMART-1 спрятал концы... в лунную пыль. Фото: CFHT

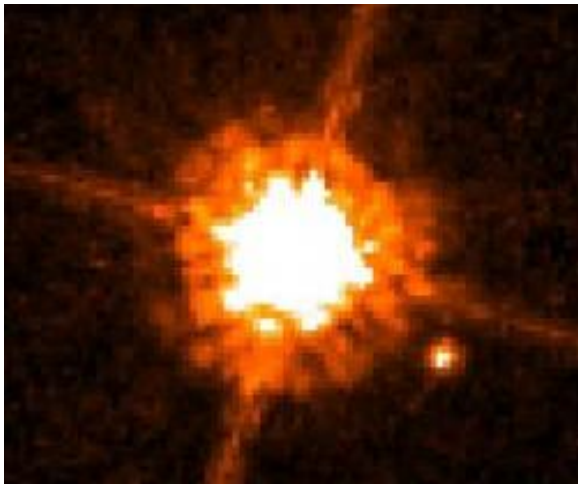
Сентябрь 6, 2006 – Миссия SMART-1 закончилась падением этого орбитального зонда на Луну. Врезавшись в грунт со скоростью 2 км/сек, аппарат создал воронку (кратер) размером от 3 до 10 метров. Почти два года (с ноября 2004) космический аппарат (КА) находился на орбите вокруг спутника Земли, и полтора года (с марта 2005) передавал ценную научную информацию от лунной поверхности, в том числе, проведя картографию Луны с высоким разрешением. В конце этой миссии ученые решили воспользоваться примером столкновения модуля «Импактор» (миссия «Дип Импакт») с кометой

Темпеля 1 в июле 2005 года и «уронить» SMART-1 на поверхность для изучения состава выброшенного от удара грунта. Поскольку лучшая наблюдательная техника находится на американском континенте, падение КА было рассчитано так, чтобы его можно было наблюдать в крупнейшие телескопы мира. России в этот раз не повезло, т.к. на ее территории во время падения был день. Но российским любителям астрономии можно было не расстраиваться по поводу такой «несправедливости», т.к. вспышка от падения была весьма слаба. Ее смогли зафиксировать только крупные телескопы, такие как канадско-французский (Canada-France-Hawaii Telescope - CFHT) телескоп. Ученым удалось сделать серию снимков до и после падения SMART-1. В результате, на фотографиях отобразилась и сама вспышка и поднятое облако пыли, которое рассеивалось в течение 75 секунд. На предлагаемом вашему вниманию изображении указано всемирное время столкновения КА с лунной поверхностью. В это время Луна находилась в созвездии Весов в фазе, близкой к первой четверти. SMART-1 упал на теневой стороне ночного светила недалеко от юго-восточного лимба.



Произошло это 3 сентября в 09 часов 42 минуты по московскому времени в районе Озера Экселенц (Excellence) недалеко от крупного кратера Шиккард. Необычайная для неосвещенной стороны Луны, яркость снимка обуславливается высокой чувствительностью приемника излучения, а также пепельным светом. Такой свет образуется при освещении ночной стороны спутника Земли ее отраженным светом. Если бы зонд упал на освещенной стороне, то зафиксировать вспышку было бы гораздо труднее. Теперь, благодаря хорошо спланированной «катастрофе», в распоряжение ученых предоставлены спектры подповерхностного вещества, которые требуют кропотливого изучения в

течение достаточно долгого времени. Результаты этих исследований добавляют новые сведения в шаткую пока теорию эволюции нашей небесной соседки, главным вопросом которой является ее образование (либо при столкновении Земли с крупным планетоидом, либо при захвате гравитацией Земли).



**Гигантская планета или неудавшаяся звезда?**  
**Фото:** Hubble

Сентябрь 7, 2006 – Космический телескоп «Хаббл» сфотографировал самый слабый объект, находящийся около далекой звезды. Объект, известный как CHXR 73 B, имеет массу всего 12 раз большую, чем Юпитер, и обращается на орбите вокруг звезды, относящейся к красным карликам. Эти два объекта разделены расстоянием 19,5 миллиардов миль, что в 200 раз превышает расстояние от Земли до Солнца. Такое большое расстояние позволяет думать, что оба небесных тела сформировались не из одного газопылевого облака. Планеты вокруг красных карликов могут формироваться на расстояниях не более 5 - 10 миллиардов миль от центрального светила. Далее указанного расстояния уже недостаточно материала, чтобы создать планету. Теоретические модели предсказывают, что гигантские планеты, подобные Юпитеру, формируются на расстоянии не более 3 миллиардов миль от звезды. Согласно этой теории спутник красного карлика является коричневым карликом, который относится все же к звездам, а не к планетам. Теперь астрономы озадачены новой проблемой. Они пытаются обнаружить протопланетный диск около самой маленькой на данный момент звезды. Но для этого нужны более чувствительные инструменты. Ученые возлагают надежды на новый космический телескоп «Джеймс Вебб», который будет запущен на орбиту не ранее 2013 года.

**Новый тип сверхновых звезд.** **Фото:** LBL

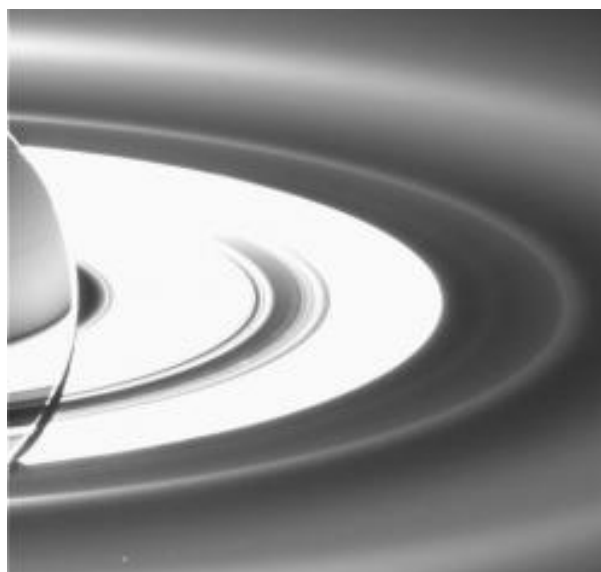
Сентябрь 22, 2006 – Сверхновая звезда SNLS-03D3bb взбудоражила весь астрономический мир. Ранее астрономы были уверены, что все сверхновые звезды Типа Ia имеют по существу одну и ту же яркость, поскольку энерговыделение при взрыве у каждой из них одинаково. Новая сверхновая (простите за каламбур) звезда показывает, что она в два раза более ярка, чем другие вспыхнувшие звезды Типа Ia. Подобное открытие ставит ряд

серьезных проблем перед астрономами, т.к. этот тип сверхновых звезд используется в качестве стандартных свеч, чтобы определять расстояния во Вселенной. Совсем недавно, эти сверхновые звезды были использованы так же для того, чтобы косвенно определить существование таинственной силы, называемой Темной Энергией, которая, по-видимому, ускоряет расширение Вселенной.



**Новое кольцо Сатурна.** **Фото:** NASA/JPL/SSI

Сентябрь 21, 2006 – Космический аппарат «Кассини» недавно проходил в теневой части своей орбиты (за Сатурном), когда окольцованная планета затмевает Солнце своим телом. Это позволило обнаружить различные новые образования в атмосфере планеты, а так же новое кольцо Сатурна. Вновь обнаруженное семейство частиц обращается вокруг планеты за пределами ее основных колец. Интересно, что во время «затенения» «Кассини» получил фотографию нашей собственной Земли, с расстояния почти 1,5 миллиарда километров.



**Александр Козловский, журнал «Небосвод»**

Перевод текстов осуществлялся в 2006 году с любезного разрешения Фразера Кейна (Fraser Cain) из Канады – автора сайта «Вселенная Сегодня» (Universe Today) <http://www.universetoday.com>

Впервые опубликовано в рассылке сайта «Галактика» <http://moscowaleks.narod.ru> (сайт создан совместно с А. Кременчүкцим)



## Полет на Луну — это командировка на неделю



*Владимир Сурдин — родился в 1953 году в городе Миасс. В 1976 году окончил физический факультет МГУ имени Ломоносова. В 1979 году защитил кандидатскую диссертацию «Эволюция системы шаровых звездных скоплений». Более 30 лет активно занимается популяризацией астрономии. Автор более 100 научных статей, обзоров, нескольких сот научно-популярных публикаций, десятков учебников, учебных пособий и научно-популярных книг. Лауреат литературной премии имени Александра Беляева за цикл очерков «Астрономия и астрофизика в XXI веке. Важнейшие открытия». Лауреат премии «Просветитель» в области естественных и точных наук за книгу «Разведка далеких планет». Член Международного астрономического союза. Член бюро научного совета Российской академии наук по астрономии. Член Комиссии Российской академии наук по борьбе с лженаукой.*

В Москве прошел форум «Ученые против мифов». Сюжеты, связанные с космосом, были среди самых популярных. Почему тайны космоса порождают столько антинаучных историй и как с этим борются ученые? Об этом в программе «Гамбургский счет» на Общественном телевидении России Ольга Орлова расспросила доцента физфака МГУ, лауреата Беляевской премии и премии «Просветитель» Владимира Сурдина.

— Владимир Георгиевич, прошел московский форум «Ученые против мифов». Большая часть докладов, где ученые рассказывали о том, какие мифы существуют в их областях, была посвящена антропологии в том или ином виде и астрономии, астрофизике, космосу. Видимо, это области, где мы, люди, больше всего фантазируем, когда речь идет о нас самих и о Вселенной.

— Антропология нас прямо касается. Это наше происхождение. Астрономия, думаю, тоже касается. Человек, в отличие от других видов, никогда не успокаивается. Он всегда пытается уйти к каким-то границам и за горизонт. Все животные находят свой ареал, где им удобно, комфортно жить, и уже его обычно не покидают. Перелетные птицы перелетают оттуда, где стало плохо, туда, где сегодня хорошо. А человек стремится туда, где ему плохо, — и всё равно стремится. Какое животное загонишь на вершину Эвереста? А человек туда идет. Пингвины прекрасно живут в Антарктиде, но на Южный полюс не ходят. А люди пошли. Точно так же и с космосом: нас тянет туда, нас просто туда тянет. Это область, о которой мы должны знать, что там. Нам интересно. Поэтому и мифы тоже возникают на этой почве.

— А Вас как профессионального астронома не раздражает это количество мифов вокруг космоса?

— Я не только профессиональный астроном. Я еще и преподаватель. Преподаю в МГУ астрономию. Поэтому меня иногда это даже устраивает. Потому что любой миф — это почва, чтобы зацепить интерес. Мифы о Луне очень распространены. Почему? Да Луну все знают. Она почти каждую ночь у нас над головой. И в то же время очень много можно выдумать о Луне. Мы никогда не знали, что на обратной стороне. В XIX веке была масса мифов, что там живут лунатики, есть жидкие моря, атмосфера. Как можно себе представить атмосферу на половине небесного тела? И тем не менее на невидимой стороне Луны предполагали атмосферу. Сегодня уже, конечно, этим никого не удивишь. Это невозможно себе представить. Но, скажем, споры, был ли человек на Луне, вполне бродят в обществе.

— Как Вы это объясняете? Вы занимаетесь популяризацией несколько десятков лет. Не побоюсь сказать: Вы настоящий живой классик научной популяризации. Вы написали столько книг, прочитали столько лекций. Ваши коллеги создают огромные информационные ресурсы, включая, например, тот же сайт NASA, который прекрасно популяризирует космические исследования. После всего этого: десятков лет, труда нескольких сотен людей — Вы вновь и вновь сталкиваетесь с людьми, которые говорят: «Американцы не были на Луне. Они нас обманывают». Как Вы это переносите?

— Я пытаюсь использовать это для популяризации науки. По поводу Луны складывается сразу несколько историй. Во-первых, эта теория заговора легко легла на менталитет советского человека. Ведь нас же долго убеждали, что наша космонавтика впереди планеты всей, что мы лучшие, первые во всем. И люди так к этому привыкли, что поверить, что мы были не первыми на Луне или что мы вообще не были, а американцы умудрились, пожилым людям действительно сложно. Я с этим не раз сталкивался. И убеждает их только аккуратный рассказ о том, что было. Без передергиваний. И объяснение, как им морочат голову. Например, те, кто верит в теорию заговора, говорят: «Да всё это снято в павильонах Голливуда. Это же так легко было сделать. Более того, они вообще халтурно это сделали. Посмотрите, на фотографиях, якобы привезенных с Луны, нет ни одной звезды. Неужели было трудно на потолке в Голливуде нарисовать десяток-другой звезд?» Но человек, знакомый с техникой фотографии, прекрасно понимает, что фотографировать на поверхности Луны — это значит снимать при очень ярком солнечном освещении. Атмосферы нет, облаков нет, Солнце освещает Луну, как пляж в ясную погоду в Крыму. Вспомните, какую выдержку мы ставим на фотоаппарате. Одна тысячная доля секунды. А сегодня на современных камерах — одна двухтысячная доля секунды, чтобы не было передержки. И тогда получается прекрасная фотография ландшафта. Но звезды при такой экспозиции невозможно снять. Они очень слабо светят. Те, кто этим занимается, знают: экспозиция 10–15 секунд нужна, чтобы звезды свой свет оставили на фотопленке или на ПЗС-матрице современного аппарата. Не сочетаются эти два варианта. Либо вы звезды снимаете, либо ландшафт на Луне.

— Обычно про флаг всегда говорят: «Как так?»

— У нас есть несколько слайдов, которые сейчас вам всё объяснят. Действительно, когда на фотографию смотришь, создается впечатление, что флаг трепещет на ветру. Говорят: «В павильонах Голливуда забыли закрыть двери, сквозняк».

— На Луне не может быть никакого ветра, чтобы...

— Его и нет. А теперь обратите внимание: я Вам показываю несколько последовательных снимков. Космонавт отдает честь своему национальному флагу, он поднимает руку, опускает руку, а флаг не меняет свою форму. Его достали из пенала, попытались расправить. Но не взяли с собой на Луну утюг. И поэтому не смогли его расправить...

— То есть он просто в одном смятом положении?

— На Луне маленькая сила тяжести. Она не смогла даже оттянуть этот флаг вниз, расправить его.

— Он не висит. А не висит он потому, что нет...

— Он висит на металлической планке. Вниз свисает... И он до сих пор такой же мятый там висит.

— Они его там так и оставили?

— Конечно. Они ничего назад не брали. И почти всё, что прибыло на Луну, там и осталось.

— Есть история, что, после того как американцы якобы побывали на Луне, а на самом деле не побывали, они сошли с ума. С астронавтами, которые прилунились, произошли очень серьезные психические изменения, потому что они туда не добрались, и так далее.

— Как раз с теми, кто прилунился, никаких психических расстройств не произошло. Это и Армстронг, и его второй пилот Олдрин (кстати, он еще работает). А вот, говорят, некоторый сдвиг произошел у третьего члена их экипажа.

— Это тот, кто остался в это время на корабле и ждал своих товарищей?

— Да. Он не садился на Луну. Он стерег орбитальный корабль, летал вокруг Луны. Он вообще был своеобразный человек. Немножко такой закомплексованный. Но прекрасный пилот. Все они прекрасные пилоты. Но у него, конечно, остался комплекс неполноценности: прибыв к Луне, он так и не побывал на ее поверхности. Когда речь шла о каких-то дифирамбах, премиях, его немножко обходили стороной. Армстронга знают все, Олдрина знают некоторые. А кто знает Коллинза? Эту фамилию просто забыли те, кто не интересуется космонавтикой. Конечно, это нелегко было снести. И к старости он действительно немножко, как говорят, сдвинулся. Хотя ничего такого с ним особенного не происходило. Просто человек с неудовлетворенным чувством тщеславия. Радиацию довольно часто вспоминают в связи с тем, что космонавтам приходилось пролетать по пути на Луну сквозь радиационные пояса Земли. Это действительно очень неприятное место, где уровень радиации зашкаливает. Пролетали они его очень быстро. Вообще полет на Луну — это такая командировка на неделю. Три дня вы летите к Луне, три дня возвращаетесь на Землю. И самые длительные пребывания на Луне тоже были три дня. За 9–10 суток вы туда-обратно слетаете. Они получали определенную дозу радиации, немаленькую. Но не летальную, и даже, по-моему, ни у кого из них до старости раковых проблем не было. Потому что радиационные пояса ракета проходила быстро, они не успевали накопить неприятную дозу радиации.

— Получается, что перспектива космического туризма на Луну, она все-таки...

— Она есть. Она совершенно реальна. Я напомним, что на МКС побывало около 20 туристов. Это не так уж дорого для богатого человека. По-моему, около 50 млн долл. сегодня. Я прикидывал: где-то около 150 млн долл. хватит, чтобы человека к Луне свозить на два-три дня.

— Вы считаете, это правильно — развивать космический туризм и Луну осваивать?

— Конечно. А как можно туристам запрещать куда-то ездить? Когда речь идет о государственных деньгах, бюджетных, я против полетов человека на Марс и его длительного пребывания на орбите Земли, потому что никаких ощутимых научных результатов это до сих пор не принесло. Беспилотные аппараты работают намного



эффективнее и дешевле. Но когда речь идет о туристах, у вас есть деньги, хочется на вершину Эвереста, в Марианскую впадину, на Луну — ради бога, вы будете своим капиталом поддерживать технический прогресс, не более того, и рисковать своей жизнью, не затрачивая на это государственные деньги. Конечно, туризм я приветствую. В середине 1960-х накануне полетов к Луне были заключены очень серьезные международные соглашения. Прежде всего США и СССР стремились к Луне, но сейчас к ним присоединился почти весь мир. Территория за пределами Земли не может быть национализирована никем. Ее можно изучать, даже эксплуатировать. Но частной или государственной собственностью ни астероиды, ни Луна, ни участки на Марсе быть не могут. Это нарушит очень серьезные международные соглашения.

— **Как астрономы реагируют, когда видят такого рода документальные фильмы, истории о том, как Сталин и Трумэн делили в Потсдаме территорию...**

— Астрономы не смотрят такие сюжеты. Это ТВ-3, РЕН ТВ и прочие романтические каналы, которые рассказывают несуществующие истории. Это сказки.

— **Хочу вернуться к теме форума: как ученые пытаются бороться с мифами... Историк, специалист по доколумбовой Америке Дмитрий Беляев делал очень интересный доклад, опровергая популярные мифы СМИ о том, что дети Южной Америки до Колумба пытались строить ракеты...**

— Антропологи прекрасно знают эту историю. Историки доколумбовой Америки, развернув рисунки правильным ракурсом, показали, что это было просто погребение, а не космический корабль.

— **Совершенно верно. Этому и был посвящен доклад. Но в то же время очень часто авторы таких псевдонаучных историй, когда рассказывают о доколумбовой Америке, используют один и тот же прием: то, что построили, те конструкции и вообще следы пребывания южноамериканских индейцев настолько невероятны и сложны для того уровня развития техники и цивилизации, что, конечно, это были представители внеземных цивилизаций. И в это всегда упираются. То есть как только речь идет о том, что это было слишком сложно для людей того времени, значит, это были пришельцы.**

— Есть такое направление, как экспериментальная археология. То есть наши современники пытаются освоить те способы работы, технологии, которые когда-то использовали наши предки. Попробуйте представить, как строили пирамиды, не имея мощных экскаваторов и подъемных кранов. Так же как мы не можем представить, как раньше общались, не имея сотового телефона и вообще электроники никакой. Мы многие технологии потеряли. А они были не менее сложные по тем временам, чем сегодня электроника. На форуме нам продемонстрировали, как можно распилить гранит или сделать в нем идеально круглое отверстие с помощью совершенно примитивных инструментов, которые были доступны тысячи лет назад. Современный человек, задумавшись об этом, понимает, что эти технологии были, но они забыты, потому что появились новые. А если восстановить их, оказывается, наши предки были неглупыми, они были изобретательными. И в свое время могли

создать много, чего мы сегодня представить не можем.

— **Это был как раз пример того, как идея о внеземных цивилизациях используется в псевдонаучном поле. Но с другой стороны, периодически тема внеземных цивилизаций всплывает и во вполне академическом поле.**

— Она никогда и не тонула. Она существует в академическом поле.

— **Я не могу Вас не спросить: вы учились у Иосифа Шкловского, знаменитого ученого и астронома. С его подачи история о том, что мы можем увидеть и узнать о внеземных цивилизациях, в свое время была очень популярна. Расскажите, пожалуйста, об этом.**

— Я был аспирантом Иосифа Самуиловича Шкловского. Он был совершенно блестящий астрофизик мирового уровня. Он был еще и романтик, замечательно писал и рисовал. И его книга «Вселенная. Жизнь. Разум», написанная в начале 1960-х, настолько яркая, живая. Там тема внеземных цивилизаций просто как научная проблема обсуждается. И, кстати, очень много интересного, позабытого ныне, высказывается. Иосиф Самуилович не был заиклен на одной гипотезе. Появились средства космической связи, полетели первые аппараты к Луне, Марсу, были созданы огромные радиоантенны, которые позволяли с ним связываться. Оказалось, что с помощью этих же антенн можно переговариваться с братьями по разуму с других звезд. Всё, проблема встала на научные рельсы. И мы ее до сих пор...

— **А Вы помните, как это произошло? Вы с ним это обсуждали?**

— Конечно. И не только я. Весь Советский Союз с ним это обсуждал, потому что его книгой зачитывалась публика. Она всколыхнула интерес, к сожалению, и к летающим тарелкам, и к неземным цивилизациям, и вообще эту проблему поставила на повестку дня. Иосиф Самуилович высказывал научные, но нетривиальные идеи. Я напомню одну из них. В 1950-е годы прошлого века астрономы, измеряя движение одного из спутников Марса (Фобоса), обнаружили, что он немножко неправильно движется, что он как бы «трется» обо что-то, замедляет свое движение и приближается к поверхности Марса. Иосиф Самуилович аккуратно сделал все расчеты. Получалось, что Фобос полый внутри, он, как мячик, не имеет внутренней массы, а только такой «надутый» может сильно затормозиться об атмосферу Марса. Что это может быть? Только искусственное сооружение. Таких полых объектов в естественных условиях не образуется. Он высказал идею, что это действительно искусственный спутник, огромный, 20 км размером, что некогда либо марсианская цивилизация, либо пришельцы создали его. И это была совершенно научная идея. Тогда она обсуждалась учеными. Но сегодня она превратилась в какой-то астрономический миф. Из этого мифа родились идеи о поллой Земле, поллой Луне, что совершенная чушь. Но Фобос действительно меняет свое движение. Теперь мы поняли почему. Атмосфера Марса здесь ни при чем. Он взаимодействует с поверхностью Марса, вызывает приливы. Так же, как Луна на поверхности Земли вызывает приливы в океане, Фобос вызывает приливы в теле Марса. И таким образом тормозится и скоро упадет на Марс. Скоро — по моим астрономическим меркам, через 50 млн лет. Для нас это очень короткий эпизод в жизни планеты. Иосиф

Самуилович был прав. Спутник упадет. Но он не полый. Он полненький, целенький естественный спутник. И когда это выяснилось (а выяснилось это в конце 1960-х, когда туда полетели космические аппараты), научная проблема исчезла, и Шкловский отказался от своей идеи. А интересное научное направление — следить за движением этого спутника — сохранилось, и мы благодарим Иосифа Самуиловича, что он привлек внимание к этому парадоксальному феномену.

— **Как часто бывает, что у астрономов действительно появляется реальный повод насторожиться и задуматься о внеземных цивилизациях?**

— Сам Шкловский в конце жизни считал, что внеземных цивилизаций рядом с нами нет, иначе мы бы их нашли. Честно говоря, и мы сегодня примерно так же думаем. Но немножко изменилась точка зрения вот в каком смысле. Мы их ищем по радиосигналам. А Шкловский не мог знать, что сегодня радио отступает. Сегодня основные каналы информации — это не эфирное радио, а скрытые под землей оптоволоконные сигналы, которые недоступны внеземным цивилизациям. Мы не шумим на всю Вселенную своими останкинскими мощными передатчиками телевизионных и радиосигналов, мы тихо передаем от человека к человеку, от компьютера к компьютеру сигналы, которые трудно заметить со стороны. И может быть, как раз в этом причина — мы слушаем космос, но не можем услышать, потому что нечего слышать: эпизод радиосвязи очень короткий — 100 лет. Родилось радио — и меньше чем через 100 лет почти исчезло, исчезает на наших глазах.

— **А как же тогда история с пульсарам, когда мы видели так называемую...**

— Это классическая история. Середина 1960-х. Казалось, что заметили морзянку из космоса. Действительно, радиосигналы приходили. Но уже через пару месяцев поняли, что это нового сорта естественные источники, маленькие и плотные. Вот примерно такие нейтронные звезды...

— **И они тоже были зеленые.**

— Нет. Зелеными человечками назвали условно эти сигналы. Это в шутку, конечно. Быстро вращающаяся звезда, как маячок, посылает нам радиосигналы, и никакого отношения к искусственным, к сожалению, они не имеют.

— **Недавние известия, когда Юрий Мильнер объявил, что он готов вложить 100 млн долл. в поиск внеземных цивилизаций, были встречены очень противоречиво. Как Вы к этому относитесь?**

— Ученые по-разному реагируют на саму идею принимать и еще более остро — на идею передавать радиосигналы в космос. Якобы нас могут услышать, прилететь, поработить, съесть, освоить нашу благоприятную для жизни планету. Я, конечно, отношусь к этому с энтузиазмом, а не со скепсисом. Потому что таких планет, как наша, много. Мы их уже обнаруживали. Экзопланет, то есть планет у других звезд, открыто сегодня несколько тысяч. И среди них несколько дюжин можно просто предъявить: вот они, почти полные копии Земли. Планет больше, чем цивилизаций, к сожалению. Установить связь с цивилизацией — это значит вообще перевернуть наши знания о собственной истории, увидеть второй вариант разумной жизни, узнать, с какими проблемами они сталкивались и как

их решали. Представьте себе, что мы наладили контакт с братьями по разуму. Это фантастика. Это заполонит все эфиры, Интернет, мозги любознательных людей. Это будет чрезвычайно интересно. И на это не жалко денег. К сожалению, приходится с миру по нитке собирать на такие поиски. Например, для анализа радиосигналов, приходящих из космоса, — а это очень тонкий математический анализ — приходится, чтобы выявить там сообщение, этот сигнал предоставлять всем пользователям. Сегодня на Земле сотни тысяч людей отдают время своих компьютеров на анализ этих сигналов. Это энтузиасты программы SETI Home.

— **Да, это всемирный разум так работает.**

— Да, замечательно. Это распределенные вычисления. Мы уже много интересных сигналов нашли, я вам скажу. Не надо думать, что вообще ничего загадочного из космоса не приходит. Приходит. Мы пока не можем разобраться, что именно. Но это очень непохоже на естественные сигналы. Уже целый банк таких сигналов накоплен, и он продолжает накапливаться. Но пока понять их смысл мы не можем.

— **Этим летом исполняется 100 лет со дня рождения Иосифа Шкловского.**

— Всего лишь 100 лет. К сожалению, он очень недолго активно работал. Но то, что он сделал, дорогого стоит.

— **Если бы Вам удалось с ним поговорить сейчас, что самое важное Вы бы ему рассказали? Чем бы Вы могли его поразить?**

— По крайней мере, весть о том, что наша Вселенная расширяется, не замедляясь, как думало то поколение астрофизиков, а с ускорением, — фантастическая вещь. Весть о том, что несколько месяцев назад открыли-таки гравитационные волны, — это порадовало бы его невероятно, и любого астрофизика его поколения, потому что, честно говоря, никто не рассчитывал, что это так быстро произойдет. Весть о том, что те нейтронные звезды, которым он посвятил последние годы... Он же был настоящий физик. А нейтронная звезда — это фантастическая физика. Тогда это были какие-то крохи. Сегодня у нас, как говорят, зоопарк разнообразных нейтронных звезд с удивительными свойствами, с фантастическими магнитными полями. Это такая лаборатория для физика! В общем, жалко, что люди живут недолго. Каждые 10 лет для ученого приносят столько подарков, особенно в области астрономии, потому что Вселенная велика, это гигантская лаборатория. И каждый день мы там находим что-то интересное.

— **Парадокс: у вас, астрономов, время исчисляется сотнями миллионов лет.**

— С одной стороны.

— **Но каждые 10 лет вам есть что сообщить миру.**

— Точно, да. Вселенная большая, Земля маленькая. Так что наша лаборатория — это весь мир.

**Интервью Ольги Орловой с Владимиром Сурдиным**

Впервые опубликовано - «Троицкий вариант» №13(207), 28 июня 2016 года

Источник: [Элементы](#)



## СЕНТЯБРЬ - 2016



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

1 сентября - новолуние,

1 сентября - кольцеобразное солнечное затмение, видимое в Африке и на Мадагаскаре,

2 сентября - Меркурий проходит в 5 градусах южнее Юпитера,

2 сентября - сближение Луны, Меркурия, Венеры и Юпитера в секторе

8 градусов на вечернем небе,

2 сентября - Нептун в противостоянии с Солнцем,

3 сентября - покрытие Луной ( $\Phi = 0,02$ ) планеты Юпитер при дневной видимости в Америке и дневной видимости на Камчатке,

3 сентября - покрытие Луной ( $\Phi = 0,04$ ) планеты Венера при видимости на Байкале и дневной видимости в Западной Сибири,

6 сентября - Луна ( $\Phi = 0,25$ ) в апогее,

9 сентября - Луна в фазе первой четверти,

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

11 сентября - долгопериодическая переменная звезда  $\chi$  Лебедя близ максимума блеска (4 $m$ ),

12 сентября - Меркурий в нижнем соединении с Солнцем,

15 сентября - покрытие Луной ( $\Phi = 0,98$ ) планеты Нептун при видимости на Европейской части России,

16 сентября - полнолуние,

16 сентября - полутеневое лунное затмение видимое в России и СНГ,

18 сентября - Луна ( $\Phi = 0,95$ ) в перигее,

18 сентября - Венера проходит в 2 градусах севернее Спика,

21 сентября - Меркурий в стоянии с переходом к прямому движению,

22 сентября - покрытие Луной ( $\Phi = 0,66$ ) звезды Альдебаран при видимости в среднеазиатских странах СНГ и дневной видимости в Приморье,

22 сентября - осеннее равноденствие,

23 сентября - Луна в фазе последней четверти,

26 сентября - Юпитер в соединении с Солнцем,

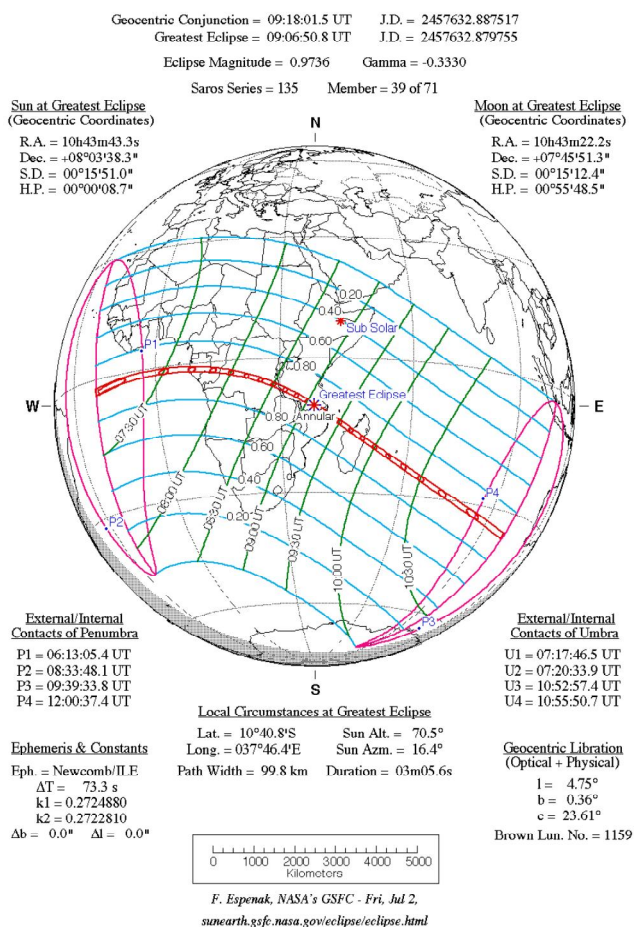
29 сентября - Меркурий в наибольшей западной (утренней) элонгации 18 градусов,

29 сентября - покрытие Луной ( $\Phi = 0,03$ ) Меркурия при видимости в Южной Америке,

30 сентября - покрытие Луной ( $\Phi = 0,01$ ) Юпитера при видимости в Западной Европе, Африке и Северной Америке.

Обзорное путешествие по звездному небу сентября в журнале «Небосвод» за сентябрь 2009 года (<http://astronet.ru/db/msg/1236026>).

### Annular Solar Eclipse of 2016 Sep 01



**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). Сентябрь - один из благоприятных месяцев для наблюдений дневного светила. **Но нужно**

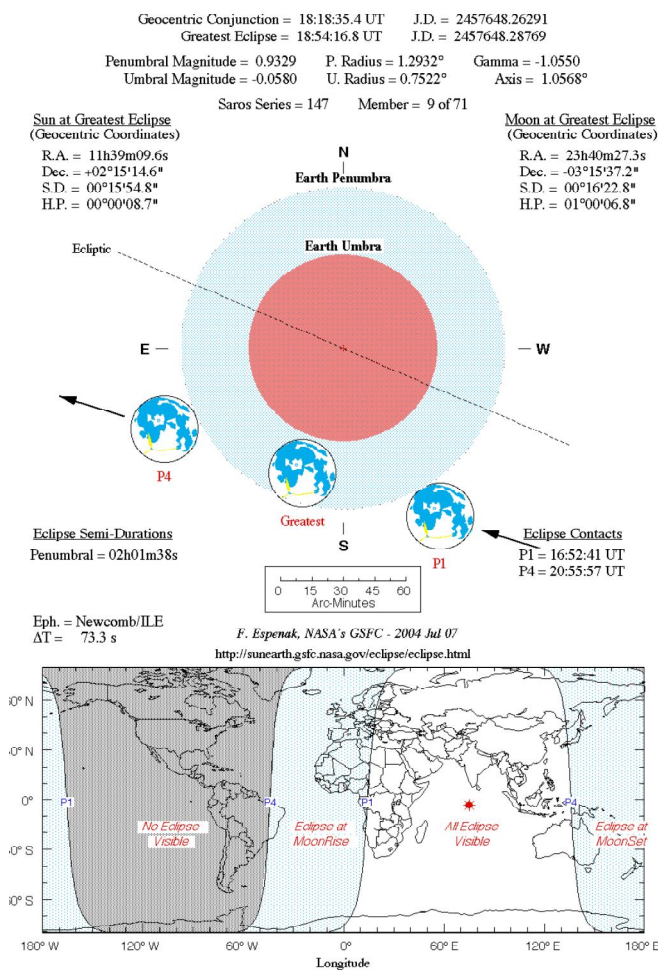
помнить, что визуальное изучение Солнца в телескоп или другие оптические приборы нужно проводить обязательно (!!) с применением **солнечного фильтра** (рекомендации по наблюдению Солнца имеются в журнале «Небосвод» <http://astronet.ru/db/msg/1222232>).

**Луна начнет движение** по сентябрьскому небу при фазе новолуния в созвездии Льва (близ Регула). Вечером следующего дня тончайший серп сближится сразу с тремя планетами (Меркурий, Венера и Юпитер), но это соединение будет недоступно для наблюдений в средних и северных широтах. 3 сентября молодой месяц покроет Юпитер, но в нашей стране это явление будет видимо только на Камчатке и в дневное время. В этот же день Луна достигнет Венеры и произойдет покрытие Вечерней Звезды. Это покрытие будет видно в России (Байкал, Западная Сибирь). Вечером 4 сентября Луна уже будет украшением западной части неба, находясь при фазе 0,1 близ Спика. Под утро 6 сентября молодой месяц увеличит фазу до 0,2 и перейдет в созвездие Весов, где пробудет до утра 8 сентября, когда перейдет в созвездие Скорпиона ( $\Phi = 0,4$ ). В этот же день Луна перейдет в созвездие Змееносца, приняв здесь 9 сентября фазу первой четверти близ Сатурна и Марса. 10 сентября лунный полудиск пересечет границу созвездия Стрельца и проведет здесь время до 13 сентября, увеличив фазу до 0,8. Этот и следующий день лунный овал проведет в созвездии Козерога, а затем перейдет в созвездие Водолея ( $\Phi = 0,95$ ). Здесь Луна покроет Нептун при видимости явления на Европейской части России, а затем примет фазу полнолуния, при котором произойдет полутеневое лунное затмение, видимое почти на всей территории России и СНГ. Поднимаясь день ото дня все выше и уменьшая фазу яркий лунный диск 17 сентября перейдет в созвездие Рыб, и совершит по нему двухдневное путешествие с заходом в созвездие Кита. Южнее Урана Луна пройдет при фазе 0,93 18 сентября, а в созвездие Овна вступит после полуночи 20 сентября при фазе 0,86. Здесь лунный овал пробудет недолго и в этот же день перейдет в созвездие Тельца при фазе 0,8. После полуночи 22 сентября (в день осеннего равноденствия) Луна в очередной раз покроет Альдебаран при фазе 0,66 и продолжит путь до границы с созвездием Ориона, которого достигнет 23 сентября, приняв фазу последней четверти. В эти дни ночное светило находится на наибольшей высоте над горизонтом. В созвездии Близнецов



убывающий серп проведет 23 и 24 сентября, а затем перейдет в созвездие Рака при фазе 0,3. Здесь стареющий месяц пробудет до полуночи 27 сентября, являясь украшением утреннего неба. При фазе 0,15 Луна перейдет в созвездие Льва, где сблизится с Регулом, пройдя южнее его. 29 сентября тонкий серп ( $\Phi = 0,02$ ) достигнет Меркурия и покроет его при видимости в Южной Америке. Перейдя в созвездие Девы 29 сентября, Луна устремится к Юпитеру, который покроет второй раз за месяц при самой малой фазе, и закончит свой путь по сентябрьскому небу почти в фазе новолуния.

### Penumbral Lunar Eclipse of 2016 Sep 16



### Большие планеты Солнечной системы.

**Меркурий** перемещается попятно по созвездиям Девы до 7 сентября, а затем переходит в созвездие Льва. 29 сентября планета покрывается Луной при видимости в Южной Америке. В средних (и тем более в северных) широтах Меркурий не виден до середины месяца, а затем выходит на утреннее небо и быстро набирает высоту над горизонтом. В конце сентября его элонгация достигнет 18 градусов. Видимый диаметр быстрой планеты в течение

месяца уменьшается от 10 до 7 угловых секунд при увеличивающемся блеске от +1,3m до -0,7m. Фаза изменяется до 0 ко дню соединения с Солнцем 13 сентября, а затем увеличивается до 0,5, т.е. Меркурий представляет из себя серп (практически весь месяц) и только к концу описываемого периода превращается в полудиск. В мае Меркурий прошел по диску Солнца, а следующее прохождение состоится 11 ноября 2019 года.

**Венера** движется в одном направлении с Солнцем по созвездиям Девы, а 30 сентября переходит в созвездие Весов, где проведет остаток описываемого периода. Вечерняя Звезда постепенно увеличивает угловое удаление к востоку от Солнца, и к концу месяца элонгация Венеры достигнет 30 градусов. Планета видна на вечернем небе у западного горизонта, а уверенно наблюдать ее в средних широтах можно будет во второй половине месяца. Видимый диаметр Венеры составляет 11 - 12", а фаза уменьшается 0,85 при блеске около -4m.

**Марс** перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездиям Скорпиона до 2 сентября, переходя затем в созвездие Змееносца до 21 сентября, когда перейдет в созвездие Стрельца. Планета наблюдается в вечернее время над юго-западным горизонтом. Блеск планеты снижается от -0,2m до +0,1m, а видимый диаметр уменьшается от 10,5" до 8,7". Марс постепенно удаляется от Земли, а следующая возможность увидеть планету вблизи противостояния появится только через два года. Детали на поверхности планеты визуально можно наблюдать в инструмент с диаметром объектива от 60 мм, и, кроме этого, фотографическим способом с последующей обработкой на компьютере.

**Юпитер** перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездиям Девы. Газовый гигант не виден, а появится на фоне утренней зари в начале октября. Угловой диаметр самой большой планеты Солнечной системы уменьшается от 30,8" до 30,5" при блеске около -1,7m. Диск планеты в периоды видимости различим даже в бинокль, а в небольшой телескоп на поверхности 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. Сведения о конфигурациях спутников - в данном КН.

**Сатурн** перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Змееносца. Наблюдать окольцованную планету можно в вечернее и ночное время над южным горизонтом. Блеск планеты составляет +0,4m при видимом диаметре, имеющим значение около 16". В небольшой телескоп можно наблюдать кольцо и спутник Титан, а также некоторые другие наиболее яркие спутники. Видимые размеры кольца планеты составляют в среднем 40x16" при наклоне к наблюдателю 26 градусов.

**Уран** (5,9m, 3,4") перемещается попятно по созвездию Рыб (близ звезды дзета Psc с блеском 5,2m). Планета видна на ночном небе, а продолжительность видимости к концу месяца достигнет 10 часов. Уран, вращающийся «на боку», легко обнаруживается при помощи бинокля и поисковых карт, а разглядеть диск Урана поможет телескоп от 80 мм в диаметре с увеличением более 80 крат и прозрачное небо. Невооруженным глазом планету можно увидеть в периоды новолуний на темном чистом небе, и такая возможность представится в начале и в конце месяца (близ новолуния). Спутники Урана имеют блеск слабее 13m.

**Нептун** (7,9m, 2,3") движется попятно по созвездию Водолея близ звезды лямбда Aqr (3,7m). Планета видна на ночном небе, а к концу описываемого периода продолжительность видимости ее превысит 10 часов. Для поисков планеты понадобится бинокль и звездные карты [Астрономическом календаре на 2016 год](#), а диск различим в телескоп от 100 мм в диаметре с увеличением более 100 крат (при прозрачном небе). Фотографическим путем Нептун можно запечатлеть самым простым фотоаппаратом (даже неподвижным) с выдержкой снимка около 10 секунд. Спутники Нептуна имеют блеск слабее 13m.

**Из комет**, видимых в сентябре с территории нашей страны, расчетный блеск около 12m и ярче будут иметь, по крайней мере, две кометы: P/Tempel (9P) и PANSTARRS (C/2013 X1). Комета P/Tempel (9P) медленно перемещается по созвездию Весов и Скорпиона. Блеск кометы сохраняется на уровне 12m. Небесная страница PANSTARRS (C/2013 X1) перемещается по созвездию Гидры, имея блеск около 11m. Условия наблюдений этих комет в средних широтах страны далеки от благоприятных. Подробные сведения о других кометах месяца (с

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

**Среди астероидов** самыми яркими в сентябре будут Веста (8,2m) и Церера (7,7m). Веста движется по созвездию Близнецов, а Церера - по созвездию Кита. Всего в сентябре блеск 10m превысят шесть астероидов. Карты путей этих и других астероидов (комет) даны в приложении к КН (файл mapkn092016.pdf). Сведения о покрытиях звезд астероидами на <http://asteroidoccultation.com/IndexAll.htm>.

**Из относительно ярких долгопериодических переменных звезд** (наблюдаемых с территории России и СНГ) максимума блеска в этом месяце по данным AAVSO достигнут: **R UMA** (7,5m) 1 сентября, **U CET** (7,5m) 3 сентября, **RS LIB** (7,5m) 4 сентября, **R LYN** (7,9m) 4 сентября, **X AUR** (8,6m) 4 сентября, **RV SGR** (7,9m) 10 сентября, **W HER** (8,3m) 10 сентября, **KHI CYG** (5,2m) 11 сентября, **S AQL** (8,9m) 11 сентября, **S SER** (8,7m) 16 сентября, **U CAS** (8,4m) 17 сентября, **R PSC** (8,2m) 17 сентября, **T HER** (8,0m) 23 сентября, **SX CYG** (9,0m) 23 сентября, **T ARI** (8,3m) 25 сентября, **RR OPH T UMA** (7,7m) 26 сентября, **RS HER** (7,9m) 26 сентября, **S CET** (8,2m) 26 сентября, **S LMI** (8,6m) 27 сентября, **T GEM** (8,7m) 28 сентября, **ST AND** (8,2m) 28 сентября, **V CRB** (7,5m) 28 сентября, **R OPH** (7,6m) 29 сентября. Больше сведений на <http://www.aavso.org/>.

**Среди основных метеорных потоков** 9 сентября в 4 часа по всемирному времени максимума действия достигнут Сентябрьские эпсилон-Персеиды (ZHR=150). Луна в период максимума потока будет в фазе первой четверти, а условия наблюдений метеоров будут ограничиваться влиянием Луны. Подробнее на <http://www.imo.net>

Подробнее <http://www.astronet.ru/db/msg/1334887>

**Оперативные сведения о небесных телах и явлениях** имеются, на Астрофоруме <http://www.astronomy.ru/forum/index.php> и на форуме Старлаб <http://www.starlab.ru/forumdisplay.php?f=58>

**Ясного неба и успешных наблюдений!**

Эфемериды планет, комет и астероидов, а также карты видимых путей по небесной сфере имеются в Календаре наблюдателя № 09 за 2016 год <http://www.astronet.ru/db/news/>

**Александр Козловский,**  
редактор и издатель журнала «Небосвод»  
Ресурс журнала <http://astronet.ru/db/author/11506>



# Астротоп 100 России

Народный рейтинг астрокосмических сайтов

<http://astrotop.ru>

# КА ДАР

ОБСЕРВАТОРИЯ

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

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

Сделайте шаг к науке  
вместе с нами!

**Астрономический календарь на 2016 год**

<http://www.astronet.ru/db/msg/1334887>

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ  
КАЛЕНДАРЬ

2016

# АСТРОФЕСТ

<http://astrofest.ru>

## Два стрельца

<http://shvedun.ru>

Наедине  
с  
Космосом

<http://naedine.org>

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

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

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



# Астрономия .RF

<http://астрономия.рф/>

Общероссийский астрономический портал

ТЕЛЕСКОПЫ - НАША ПРОФЕССИЯ

## Звездочет

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

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

<http://astronom.ru>

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



## большая вселенная

<http://www.biguniverse.ru>

## AstroКОТ

Планетарий  
Кабинет

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

<http://astrokot.ru>

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

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


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

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

Все номера можно скачать по ссылкам на 2 стр. обложки







**Скопление галактик Эйбелл S1063  
и то, что за ним**

Небосвод 09 - 2016