

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

НЕБОСВОД



СТАТЬЯ НОМЕРА

Геометрия звездного неба



09'13
сентябрь

Новая звезда в созвездии Дельфина Обсерватория «Небесная Сова» Летний Треугольник. Август - 2013
История астрономии (1932 - 1935) Астрономические известия конца 19 - начала 20 веков
Журнал «Земля и Вселенная» номер 4 за 2013 год Трио Дракона
Редкие покрытия планет Луной Двойная звезда эпсилон 2 Лиры Небо над нами: ОКТЯБРЬ - 2013

SHU-

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



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

Астрономический календарь на 2006 год (архив - 2 Мб) <http://astronet.ru/db/msg/1208871>

Астрономический календарь на 2007 год (архив - 2 Мб) <http://astronet.ru/db/msg/1216757>

Астрономический календарь на 2008 год (архив - 4,1 Мб) <http://astronet.ru/db/msg/1223333>

Астрономический календарь на 2009 год (архив – 4,1 Мб) <http://astronet.ru/db/msg/1232691>

Астрономический календарь на 2010 год <http://astronet.ru/db/msg/1237912>

Астрономический календарь на 2011 год <http://astronet.ru/db/msg/1250439>

Астрономический календарь на 2012 год <http://astronet.ru/db/msg/1254282>

Астрономический календарь на 2013 год <http://astronet.ru/db/msg/1256315>

Астрономический календарь на 2014 год <http://astronet.ru/db/msg/1283238>

Астрономические явления до 2050 года <http://astronet.ru/db/msg/1280744>

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

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

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

Астрономические хроники: 2004 год (архив - 10 Мб)
<http://www.astronet.ru/db/msg/1217007>

Астрономические хроники: 2005 год (архив – 10 Мб)
<http://www.astronet.ru/db/msg/1217007>

Астрономические хроники: 2006 год (архив - 9,1 Мб)
<http://www.astronet.ru/db/msg/1219122>

Астрономические хроники: 2007 год (архив - 8,2 Мб)
<http://www.astronet.ru/db/msg/1225438>

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

Календарь наблюдателя – Ваш неизменный спутник в наблюдениях неба!

КН на сентябрь 2013 года <http://www.astronet.ru/db/msg/1272796>

КН на октябрь 2013 года <http://images.astronet.ru/pubd/2012/12/06/0001274027/kn102013.zip>

'Астрономия для всех: небесный курьер' http://content.mail.ru/pages/p_19436.html

Журнал «Земля и Вселенная» - издание для любителей астрономии с 48-летней историей
<http://earth-and-universe.narod.ru>



«Астрономическая газета»
<http://www.astro.websib.ru/astro/AstroGazeta/astrogazeta>
и http://urfak.petrstu.ru/astronomy_archive/



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

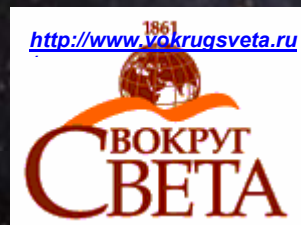


«Астрономический Вестник»
ИЦ КА-ДАР - <http://www.ka-dar.ru/observ>
e-mail info@ka-dar.ru
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-1.pdf>
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-2-06.pdf>
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-3-06.pdf>
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-4-06.pdf>
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-5.pdf>
<http://www.ka-dar.ru/info/kdi-6.pdf>

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



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



<http://lenta.ru/>

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



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

<http://www.astronet.ru/db/sect/300000013>

<http://www.astrogalaxy.ru> (создан редактором журнала совместно с Александром Кременчуцким)

<http://www.shvedun.ru/nebosvod.htm>

<http://www.astro.websib.ru/sprav/jurnalN> (журнал + все номера КН)

<http://www.dvastronom.ru/> (на сайте лучшая страничка о журнале)

<http://meteoweb.ru/>, <http://naedine.org/nebosvod.html>

<http://znaniya-sila.narod.ru/library/nebosvod.htm>

<http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=3606936> (все номера)

ссылки на новые номера - на основных астрофорумах...

Уважаемые любители астрономии!

Главным астрономическим событием прошедшего месяца августа, безусловно, является **открытие Новой звезды в созвездии Дельфина** японцем К. Итагаки 14 августа, которая стала одной из самых ярких за последние 10 лет. Первым об этом на Астрофоруме сообщил Денис Денисенко «...вспыхнула синяя звезда USNO-B1.0 1107-0509795 (координаты $20^{\text{h}}23^{\text{m}}30^{\text{s}}.713$, $+20^{\circ}46'03''.97$, величины на Паломарских пластинках $B1=17.20$, $R1=17.45$, $B2=17.39$, $R2=17.74$). Она же является УФ-источником GALEX J202330.7+204603 ($NUV=17.88\pm 0.04$). Амплитуда вспышки около 11 величин, то есть это не карликовая, а именно классическая новая. Скорость разлета оболочки по линии водорода H-альфа у первых получила ~ 2000 км/с, у вторых от -2300 до $+2400$ км/с. Спектр соответствует классической новой (вероятно, типа CO) на ранней стадии вспышки.» Статья о Новой на 15 странице данного номера журнала. Из астрономических мероприятий хочется отметить слет «Южные ночи», который пройдет в Крыму в период с 21 сентября по 12 октября 2013 г. "Морская часть": 21 - 28 сентября, пос. Кацивели "Горная часть": 28 сентября - 12 октября, пос. Научный. Подробная информация о слете размещена на <http://www.astro-nochi.ru>. Не лишним будет напомнить, что именно на таком слете в июне Геннадий Борисов открыл единственную в своем роде комету (в России и на телескопе собственного изготовления, занимаясь поиском «вручную»). В качестве одного из мероприятий Фестиваля науки-2013 при поддержке Правительства Москвы на территории ГАИШ (г. Москва) с 5 по 30 сентября проводятся вечерние наблюдения (5 - 6 переносных телескопов) бесплатно для всех желающих <http://www.astronet.ru/db/msg/1292368>. Сентябрь – благодатная пора для любителей астрономии. Темное небо можно наблюдать, практически, на всех широтах России и СНГ, а ночи в это время теплые, что позволяет проводить плодотворные наблюдения в течение многих часов. Наблюдайте и пишите о своих наблюдениях в журнал «Небосвод» - единственный бесплатный ежемесячный астрономический журнал для любителей астрономии в России! Ясного неба и успешных наблюдений!

Искренне Ваш Александр Козловский

Журнал для любителей астрономии «Небосвод»

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

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

Дизайнер обложки: Н. Кушнир, offset@list.ru

Дизайнер внутренних страниц: Таранцов С.Н. tsn-ast@yandex.ru

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

Е-mail редакции: nebosvod_journal@mail.ru, web - <http://www.astronomy.ru/forum/index.php/topic,19722.0.html>

Рассылка журнала: «Астрономия для всех: небесный курьер» - http://content.mail.ru/pages/p_19436.html

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

Сверстано 29.08.2013

© Небосвод, 2013

Содержание

- 4 Небесный курьер (новости астрономии)
- 5 Геометрия звездного неба
Владимир Юрьевич Протасов
- 15 Новая звезда в созвездии Дельфина
Олег Малахов
- 16 Обсерватория «Небесная Сова»
Цехмейстренко Валерий Сергеевич
- 18 Летний Треугольник. Август - 2013
Сергей Беляков
- 20 История астрономии (1932 - 1935)
Анатолий Максименко
- 29 Астрономические известия
конца 19 - начала 20 веков
Валентин Ефимович Корнеев
- 31 Журнал «Земля и Вселенная»
номер 4 за 2013 год
Валерий Щивьев
- 33 Трио Дракона
Виктор Смагин
- 35 Редкие покрытия планет Луной
Александр Козловский
- 36 Двойная звезда эпсилон 2 Лиры
- 37 Небо над нами: ОКТЯБРЬ - 2013
Александр Козловский

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

Обложка: Спектр Новой Дельфина
(<http://www.astronet.ru/>)

Когда новая звезда в середине августа появилась в созвездии Дельфина, ее спектр помог астрономам раскрыть ее истинную природу. Спектр в видимых лучах Новой Дельфина около максимума блеска находится в середине этого изображения. Снимок звездного поля был получен с помощью призмы и телескопа в ночь с 16 на 17 августа в обсерватории Бюлах в Швейцарии. Сильные линии поглощения атомов водорода видны как темные полосы в спектре Новой, однако с красного края к сильным линиям поглощения примыкают яркие эмиссионные линии. Такой характер спектра – признак наличия вещества, выброшенного из катаклизмической двойной системы, которые называют классическими Новыми. Другие звезды в поле слабее, для них на картинке приводится обозначение по каталогу "Гиппарха", блеск в звездных величинах и спектральный тип. Случайно на снимке оказалась также слабая эмиссионная линия от планетарной туманности NGC 6905 (внизу справа).

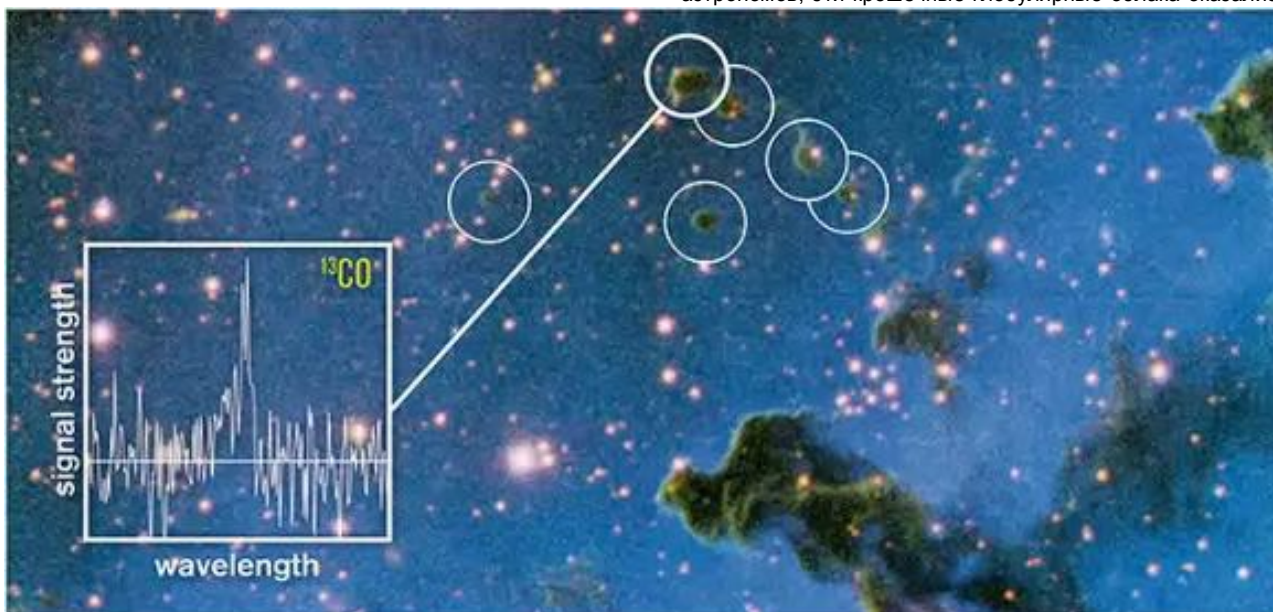
Авторы и права: Юрг Алеан

<http://swisseduc.ch/about/redaktion/%20%20alean-juerg.html>

Перевод: Д.Ю.Цветков

Одиноким планетам в межзвездных облаках

Коричневые карлики иногда называют неудавшимися звездами, поскольку их массы лежат в промежутке между "планетными" и "звездными" значениями. Согласно результатам работы этой команды астрономов, эти крошечные глобулярные облака оказались



Изображение с сайта <http://www.universetoday.com/>

Крохотные темные пылевые облака межзвездного пространства могут быть местом формирования одиноких планет, лишенных собственных звезд. Все мы привыкли ассоциировать планеты с их родительскими звездами, вокруг которых они и обращаются. Однако совсем недавно оказалось, что это не всегда так.

Эта история начинается с 1998 года, когда было теоретически предсказано существование планет, свободно перемещающихся в космическом пространстве и лишенных собственных "звезд - хозяек". С того момента эти блуждающие планеты стали интригующими объектами, ожидающими своего обнаружения.

И в 2011 году обнаружение первых одиноких миров окончательно состоялось. Изначально в основе господствующей теории, объясняющей факт существования этих планет была идея, согласно которой, планеты сформировавшиеся в стандартной звездной системе, затем по некоторым причинам оказывались выброшенными из своего "родительского дома" и становились одинокими кочевниками в космическом пространстве.

Однако самые последние исследования показывают, что имеет место и не только такой механизм. Оказывается, в межзвездном пространстве существуют вполне подходящие условия для формирования планет, не требующие наличия звезды - прародительницы. Астрономам из Швеции и Финляндии удалось обнаружить в межзвездном пространстве крохотные темные и холодные облака, физические характеристики которых вполне допускают формирование свободных планет.

Группа астрономов изучила всем известную туманность "Розетка" - огромное облако газа и пыли, находящееся в созвездии Единорога на расстоянии 4.600 световых лет от Земли. Они собрали воедино и проанализировали данные наблюдений, полученные на 20-метровом радиотелескопе Onsala Space Observatory (Швеция), субмиллиметровом APEX (Чили) и инфракрасном диапазоне на NTT (ESO, La Silla). "Эта туманность является домом для более чем сотни таких крошечных облаков пыли - мы называем их глобулами." - поясняет Геста Гамм (Gosta Gamm), астроном из Стокгольмского университета и координатор проекта.

"Эти глобулы очень малы: каждая из них имеет размер в 50 раз меньший, чем расстояние от Солнца до Нептуна." В предыдущих наблюдениях Гамм и его коллеги смогли определить диапазон масс глобул: масса отдельной глобулы не превышает 13 масс Юпитера. "Мы нашли, что эти объекты очень плотны и компакты" - говорит участник проекта Карина Перссон (Carina Persson), астроном из Chalmers University of Technology (Швеция). "И многие из них имеют крайне высокую плотность в центре, это означает, что в будущем они будут коллапсировать под собственной массой, формируя новые блуждающие планеты. Наиболее массивные из таких глобул могут формировать коричневых карликов."

выброшенными из своей туманности "Розетка", что привело их к движению с высокой скоростью 80.000 км/час. "Если эти крошечные пылевые облака становились местом формирования планет и коричневых карликов, то эти объекты должны были быть выброшены из родительской туманности, подобно пуле, в самые глубины Млечного Пути." - говорит Гамм. "По нашим оценкам, большое количество таких глобул вполне могли быть источниками описанных процессов и формирования планет - бродяг, открытых в последние годы."

Предыдущие исследования в этой области показали, что за историю существования Млечного Пути могло быть до 100.000 раз больше количество блуждающих планет в сравнении с количеством звезд нашей галактики! И, учитывая, что за всю историю в нашей галактике существовало много миллионов туманностей, подобных "Розетке", то, вероятно, такие глобулярные облака успели сформироваться в большом количестве и не должны являться редкостью.

Могли ли сформироваться блуждающие планеты, подобные Земле? "Большинство облаков, например в туманности Эта Кия, имеют массу меньше массы Юпитера, а потому вероятность существования Землеподобных планет немалая" - рассказал Геста Гамм в интервью, данном специально для Universe Today. "Мне кажется, группы из 3 или 4-х планет могли формироваться в центре такой туманности, однако лишь в отдаленном будущем, я надеюсь, мы все же сможем экспериментально проверить эту идею."

То совсем небольшое число подобных планет, которое удалось обнаружить к настоящему времени было сделано при помощи микролинзирования - явления, возникающего при прохождении планеты перед звездой, в результате чего временно возрастает блеск самой звезды. Относительно дальнейших перспектив работы в этом направлении, Г. Гамм возлагает большие надежды именно на радио- и миллиметровый/субмиллиметровый диапазоны в исследованиях глобулярных облаков. "В туманности Эта Кия нам удалось обнаружить 220 таких глобул, при этом они оказались плотнее и меньше, чем во всех остальных изученных нами туманностях."

Вполне может быть, что по пути своего развития им еще только предстоит стать крупнее. В сентябре мы планируем провести наблюдения на ALMA для продолжения нашей работы по изучению этих необычных объектов." - отметил руководитель проекта Г. Гамм.

Работа "Mass and motion of globulettes in the Rosette Nebula" от шведско - финской коллаборации была впервые опубликована в июльском номере Astronomy & Astrophysics.

Павел Жаворонков, любитель астрономии

Источник: <http://www.universetoday.com/104210/rogue-planets-could-form-on-their-own-in-interstellar-space/>

Специально для журнала «Небосвод»

Геометрия звездного неба



Е. Н. Конеева, М. В. Перепухов. Через тернии к звездам
Все изображения: «Квант» <http://kvant.info>

Небо над головой — самый древний учебник геометрии. Первые понятия, такие как точка и круг, — оттуда. Скорее даже не учебник, а задачник. В котором отсутствует страничка с ответами. Два круга одинакового размера — Солнце и Луна — движутся по небу, каждый со своей скоростью. Остальные объекты — светящиеся точки — движутся все вместе, словно они прикреплены к сфере, вращающейся со скоростью 1 оборот в 24 часа. Правда, среди них есть исключения — 5 точек движутся как им вздумается. Для них подобрали особое слово — «планета», по-гречески — «бродяга». Сколько человечество существует, оно пытается разгадать законы этого вечного движения. Первый прорыв произошел в III веке до н.э., когда греческие ученые, взяв на вооружение молодую науку — геометрию, смогли получить первые результаты об устройстве Вселенной. Об этом и пойдет речь.

Чтобы иметь некоторое представление о сложности задачи, рассмотрим такой пример. Представим себе светящийся шар диаметром 10 см, неподвижно висящий в пространстве. Назовем его S . Вокруг него на расстоянии чуть больше 10 метров обращается маленький шарик Z диаметром 1 миллиметр, а вокруг Z на расстоянии 6 см обращается совсем крохотный шарик L , его диаметр — четверть миллиметра. На поверхности среднего шарика Z живут микроскопические существа. Они обладают неким разумом, но покидать пределы своего шарика не могут. Всё, что они могут, — смотреть на два других шара — S и L . Спрашивается, могут ли они узнать диаметры этих шаров и измерить расстояния до них? Сколько ни думай, дело, казалось бы, безнадежное. Мы нарисовали сильно уменьшенную модель Солнечной системы (S — Солнце, Z — Земля, L — Луна).

Вот такая задача стояла перед древними астрономами. И они ее решили! Более 22 веков назад, не пользуясь ничем, кроме самой элементарной геометрии — на уровне 8 класса (свойства прямой и окружности, подобные треугольники и теорема Пифагора). И, конечно, наблюдая за Луной и за Солнцем.

Над решением трудились несколько ученых. Мы выделим двух. Это математик Эратосфен, измеривший радиус земного шара, и астроном Аристарх, вычисливший размеры Луны, Солнца и расстояния до них. Как они это сделали?

Как измерили земной шар

То, что Земля не плоская, люди знали давно. Древние мореплаватели наблюдали, как постепенно меняется картина звездного неба: становятся видны новые созвездия, а другие, напротив, заходят за горизонт. Уплывающие вдаль корабли «уходят под воду», последними скрываются из вида верхушки их мачт. Кто первый высказал идею о шарообразности Земли, неизвестно. Скорее всего — пифагорейцы, считавшие шар совершеннейшей из фигур. Полтора века спустя Аристотель приводит несколько доказательств того, что Земля — шар. Главное из них: во время лунного затмения на поверхности Луны отчетливо видна тень от Земли, и эта тень круглая! С тех пор постоянно предпринимались попытки измерить радиус земного шара. Два простых способа изложены в упражнениях 1 и 2. Измерения, правда, получались неточными. Аристотель, например, ошибся более чем в полтора раза. Считается, что первым, кому удалось сделать это с высокой точностью, был греческий математик Эратосфен Киренский (276–194 до н. э.). Его имя теперь всем известно благодаря *решету Эратосфена* — способу находить простые числа (рис. 1).

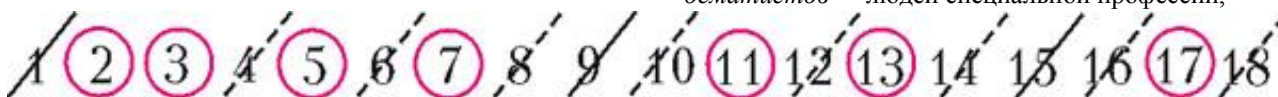


Рис. 1

Если вычеркнуть из натурального ряда единицу, затем вычеркивать все четные числа, кроме первого (самого числа 2), затем все числа, кратные трем, кроме первого из них (числа 3), и т. д., то в результате останутся одни простые числа. Среди современников Эратосфен был знаменит как крупнейший ученый-энциклопедист, занимавшийся не только математикой, но и географией, картографией и астрономией. Он долгое время возглавлял Александрийскую библиотеку — центр мировой науки того времени. Работая над составлением первого атласа Земли (речь, конечно, шла об известной к тому времени ее части), он задумал провести точное измерение земного шара. Идея была такова. В Александрии все знали, что на юге, в городе Сиена (современный Асуан), один день в году, в полдень, Солнце достигает зенита. Исчезает тень от вертикального шеста, на несколько минут освещается дно колодца. Происходит это в день летнего солнцестояния, 22 июня — день наивысшего положения Солнца на небе. Эратосфен

направляет своих помощников¹ в Сиену, и те устанавливают, что ровно в полдень (по солнечным часам) Солнце находится точно в зените. Одновременно (как написано в первоисточнике: «в тот же час»), т. е. в полдень по солнечным часам, Эратосфен измеряет длину тени от вертикального шеста в Александрии. Получился треугольник ABC (AC — шест, AB — тень, рис. 2).

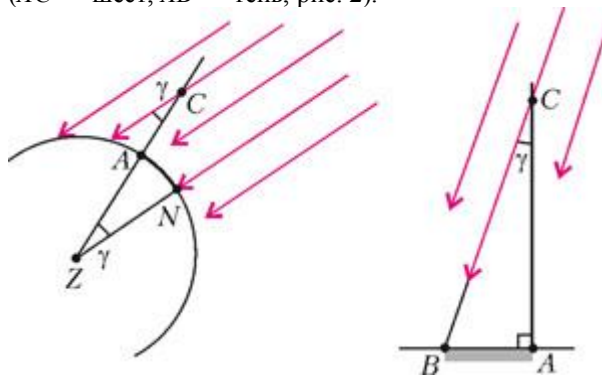


Рис. 2

Итак, солнечный луч в Сиене (N) перпендикулярен поверхности Земли, а значит, проходит через ее центр — точку Z . Параллельный ему луч в Александрии (A) составляет угол $\gamma = \angle ACB$ с вертикалью. Пользуясь равенством накрест лежащих углов при параллельных, заключаем, что $\angle AZN = \gamma$. Если обозначить через l длину окружности, а через x длину ее дуги AN , то получаем пропорцию

$$\frac{l}{360^\circ} = \frac{x}{\gamma}$$
 Угол γ в треугольнике ABC Эратосфен измерил, получилось $7,2^\circ$. Величина x — не что иное, как длина пути от Александрии до Сиены, примерно 800 км. Ее Эратосфен аккуратно вычисляет, исходя из среднего времени движения верблюжьих караванов, регулярно ходивших между двумя городами, а также используя данные *бематистов* — людей специальной профессии,

измерявших расстояния шагами. Теперь осталось

решить пропорцию
$$\frac{l}{360^\circ} = \frac{800}{7,2^\circ}$$
, получив длину окружности (т. е. длину земного меридиана) $l = 40000$ км. Тогда радиус Земли R равен $l/(2\pi)$, это примерно 6400 км. То, что длина земного меридиана выражается столь круглым числом в 40000 км, не удивительно, если вспомнить, что единица длины в 1 метр и была введена (во Франции в конце XVIII века) как одна сорокамиллионная часть окружности Земли (по определению!). Эратосфен, конечно, использовал другую единицу измерения — *стадий* (около 200 м). Стадиев было несколько: египетский, греческий, вавилонский, и каким из них пользовался Эратосфен — неизвестно. Поэтому трудно судить наверняка о точности его измерения. Кроме того, неизбежная ошибка возникала в силу географического положения двух городов. Эратосфен рассуждал так: если города находятся на одном меридиане (т. е. Александрия расположена в точности к северу от Сиены), то полдень в них наступает одновременно. Поэтому, сделав

измерения во время наивысшего положения Солнца в каждом городе, мы должны получить правильный результат. Но на самом деле Александрия и Сиена — далеко не на одном меридиане. Сейчас в этом легко убедиться, взглянув на карту, но у Эратосфена такой возможности не было, он как раз и работал над составлением первых карт. Поэтому его метод (абсолютно верный!) привел к ошибке в определении радиуса Земли. Тем не менее, многие исследователи уверены, что точность измерения Эратосфена была высока и что он ошибся менее чем на 2%. Улучшить этот результат человечество смогло только через 2 тысячи лет, в середине XIX века. Над этим трудилась группа ученых во Франции и экспедиция В. Я. Струве в России. Даже в эпоху великих географических открытий, в XVI веке, люди не смогли достичь результата Эратосфена и пользовались неверным значением длины земной окружности в 37000 км. Ни Колумб, ни Магеллан не знали, каковы истинные размеры Земли и какие расстояния им придется преодолевать. Они-то считали, что длина экватора на 3 тысячи км меньше, чем на самом деле. Знали бы — может, и не поплыли бы.

В чем причина столь высокой точности метода Эратосфена (конечно, если он пользовался нужным *стадием*)? До него измерения были *локальными*, на расстояниях, обозримых человеческим глазом, т. е. не более 100 км. Таковы, например, способы в упражнениях 1 и 2. При этом неизбежны ошибки из-за рельефа местности, атмосферных явлений и т. д. Чтобы добиться большей точности, нужно проводить измерения *глобально*, на расстояниях, сравнимых с радиусом Земли. Расстояние в 800 км между Александрией и Сиеной оказалось вполне достаточным.

Упражнения

1. Как вычислить радиус Земли по следующим данным: с горы высотой 500 м просматриваются окрестности на расстоянии 80 км?
2. Как вычислить радиус Земли по следующим данным: корабль высотой 20 м, отплыв от берега на 16 км, полностью исчезает из вида?
3. Два друга — один в Москве, другой — в Туле, берут по метровому шесту и ставят их вертикально. В момент, в течение дня, когда тень от шеста достигает наименьшей длины, каждый из них измеряет длину тени. В Москве получилось a см, а в Туле — b см. Выразите радиус Земли через a и b . Города расположены на одном меридиане на расстоянии 185 км.

Как видно из упражнения 3, опыт Эратосфена можно проделать и в наших широтах, где Солнце никогда не бывает в зените. Правда, для этого нужны две точки обязательно на одном меридиане. Если же повторить опыт Эратосфена для Александрии и Сиены, и при этом сделать измерения в этих городах одновременно (сейчас для этого есть технические возможности), то мы получим верный ответ, при этом будет не важно, на каком меридиане находится Сиена (почему?).

Как измерили Луну и Солнце. Три шага Аристарха



Памятник Аристарху Самосскому в Салониках

Греческий остров Самос в Эгейском море — теперь глухая провинция. Сорок километров в длину, восемь — в ширину. На этом крохотном острове в разное время родились три величайших гения — математик Пифагор, философ Эпикур и астроном Аристарх. Про жизнь Аристарха Самосского известно мало. Даты жизни приблизительны: родился около 310 до н.э., умер около 230 до н.э. Как он выглядел, мы не знаем, ни одного изображения не сохранилось (современный памятник Аристарху в греческом городе Салоники — лишь фантазия скульптора). Много лет провел в Александрии, где работал в библиотеке и в обсерватории. Главное его достижение — книга «О величинах и расстояниях Солнца и Луны», — по единодушному мнению историков, является настоящим научным подвигом. В ней он вычисляет радиус Солнца, радиус Луны и расстояния от Земли до Луны и до Солнца. Сделал он это в одиночку, пользуясь очень простой геометрией и всем известными результатами наблюдений за Солнцем и Луной. На этом Аристарх не останавливается, он делает несколько важнейших выводов о строении Вселенной, которые намного опередили свое время. Не случайно его назвали впоследствии «Коперником античности». Вычисление Аристарха можно условно разбить на три шага. Каждый шаг сводится к простой геометрической задаче. Первые два шага совсем элементарны, третий — чуть посложнее. В геометрических построениях мы будем обозначать через Z , S и L центры Земли, Солнца и Луны соответственно, а через R , R_s и R_l — их радиусы. Все небесные тела будем считать шарами, а их орбиты — окружностями, как и считал сам Аристарх (хотя, как мы теперь знаем, это не совсем так). Мы начинаем с первого шага, и для этого немного понаблюдаем за Луной.

Шаг 1. Во сколько раз Солнце дальше, чем Луна?

Как известно, Луна светит отраженным солнечным светом. Если взять шар и посветить на него со стороны большим прожектором, то в любом положении освещенной окажется ровно половина поверхности шара. Граница освещенной полусферы — окружность, лежащая в плоскости, перпендикулярной лучам света. Таким образом, Солнце всегда освещает ровно половину поверхности Луны. Видимая нам форма Луны зависит от того, как расположена эта освещенная половина. При *новолунии*, когда Луна вовсе не видна на небе, Солнце освещает ее обратную сторону. Затем освещенная полусфера постепенно поворачивается в сторону Земли. Мы начинаем видеть тонкий серп, затем — месяц («растущая Луна»), далее — полукруг (эта фаза Луны называется «квадратурой»). Затем день ото дня (вернее, ночь от ночи) полукруг дорастает до полной Луны. Потом начинается обратный процесс: освещенная полусфера от нас отворачивается. Луна «старее», постепенно превращаясь в месяц, повернутый к нам левой стороной, подобно букве «С», и, наконец, в ночь новолуния исчезает. Период от одного новолуния до другого длится примерно четыре недели. За это время Луна совершает полный оборот вокруг Земли. От новолуния до половины Луны проходит четверть периода, отсюда и название «квадратура».

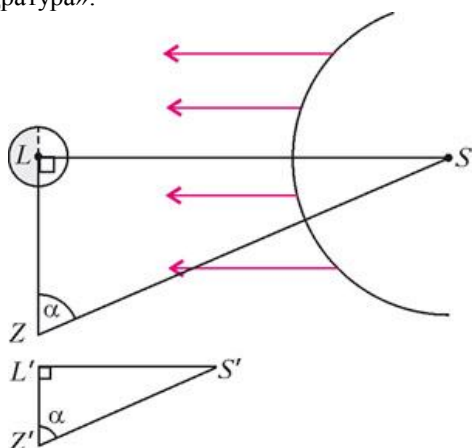


Рис. 3

Замечательная догадка Аристарха состояла в том, что при квадратуре солнечные лучи, освещающие половину Луны, перпендикулярны прямой, соединяющей Луну с Землей. Таким образом, в треугольнике ZLS угол при вершине L — прямой (рис. 3). Если теперь измерить угол ZLS , обозначим

$$\frac{ZL}{ZS} = \cos \alpha$$

его через α , то получим, что $\frac{ZL}{ZS} = \cos \alpha$. Для простоты мы считаем, что наблюдатель находится в центре Земли. Это несильно повлияет на результат, поскольку расстояния от Земли до Луны и до Солнца значительно превосходят радиус Земли. Итак, измерив угол α между лучами ZL и ZS во время квадратуры, Аристарх вычисляет отношение расстояний до Луны и до Солнца. Как одновременно заставить Солнце и Луну на небосводе? Это можно сделать ранним утром. Сложность возникает по другому, неожиданному, поводу. Во времена

Аристарха не было косинусов. Первые понятия тригонометрии появятся позже, в работах Аполлония и Архимеда. Но Аристарх знал, что такое подобные треугольники, и этого было достаточно. Начертив маленький прямоугольный треугольник $ZL'S'$ с тем же острым углом $\alpha = \angle L'Z'S'$ и измерив

$$\frac{ZL}{ZS} = \frac{Z'L'}{Z'S'}$$

его стороны, находим, что $\frac{ZL}{ZS} = \frac{Z'L'}{Z'S'}$, и это отношение примерно равно $1/400$.

Получается, что Солнце в 400 раз дальше от Земли, чем Луна. Эту константу — отношение расстояний от Земли до Солнца и от Земли до Луны — мы будем обозначать буквой k . Итак, мы нашли, что $k = 400$.

Шаг 2. Во сколько раз Солнце больше Луны?

Для того чтобы найти отношение радиусов Солнца и Луны, Аристарх привлекает солнечные затмения (рис. 4). Они происходят, когда Луна загорает Солнце. При частичном, или, как говорят астрономы, *частном*, затмении Луна лишь проходит по диску Солнца, не закрывая его полностью. Порой такое затмение даже нельзя разглядеть невооруженным глазом, Солнце светит как в обычный день. Лишь сквозь сильное затемнение, например, закопченное стекло, видно, как часть солнечного диска закрыта черным кругом. Гораздо реже происходит полное затмение, когда Луна на несколько минут полностью закрывает солнечный диск.



Рис. 4

В это время становится темно, на небе появляются звезды. Затмения наводили ужас на древних людей, считались предвестниками трагедий. Солнечное затмение наблюдается по-разному в разных частях Земли. Во время полного затмения на поверхности Земли возникает тень от Луны — круг, диаметр которого не превосходит 270 км. Лишь в тех районах земного шара, по которым проходит эта тень, можно наблюдать полное затмение. Поэтому в одном и том же месте полное затмение происходит крайне редко — в среднем раз в 200–300 лет. Аристарх повезло — он смог наблюдать полное солнечное затмение собственными глазами. На безоблачном небе Солнце постепенно начало тускнеть и уменьшаться в размерах, установились сумерки. На несколько мгновений Солнце исчезло. Потом проглянул первый луч света, солнечный диск стал расти, и вскоре Солнце засветило в полную силу. Почему затмение длится столь короткое время? Аристарх отвечает: причина в том, что Луна имеет те же видимые размеры на небе, что и Солнце. Что это значит? Проведем плоскость через центры Земли, Солнца и Луны. Получившееся сечение изображено на рисунке 5а. Угол между

касательными, проведенными из точки Z к окружности Луны, называется *угловым размером* Луны, или ее *угловым диаметром*. Так же определяется угловой размер Солнца. Если угловые диаметры Солнца и Луны совпадают, то они имеют одинаковые видимые размеры на небе, а при затмении Луна действительно полностью загораживает Солнце (рис. 5б), но лишь на мгновение, когда совпадут лучи ZL и ZS . На фотографии полного солнечного затмения (см. рис. 4) ясно видно равенство размеров.

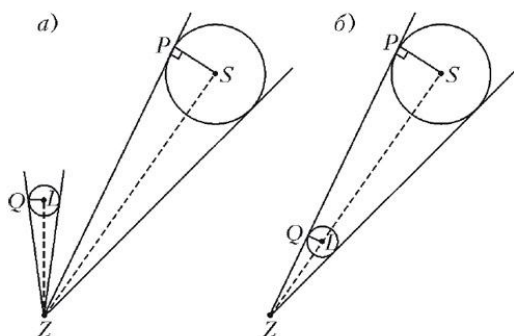


Рис. 5

Вывод Аристарха оказался поразительно точен! В реальности средние угловые диаметры Солнца и Луны отличаются всего на 1,5%. Мы вынуждены говорить о средних диаметрах, поскольку они меняются в течение года, так как планеты движутся не по окружностям, а по эллипсам.

Соединив центр Земли Z с центрами Солнца S и Луны L , а также с точками касания P и Q , получим два прямоугольных треугольника ZSP и ZLQ (см. рис. 5а). Они подобны, поскольку у них есть пара равных острых углов $\beta/2$. Следовательно,

$$\frac{R_s}{R_l} = \frac{SP}{LQ} = \frac{ZS}{ZL}$$

Таким образом, *отношение радиусов Солнца и Луны равно отношению расстояний от их центров до центра Земли*. Итак, $R_s/R_l = \kappa = 400$. Несмотря на то, что их видимые размеры равны, Солнце оказалось больше Луны в 400 раз!

Равенство угловых размеров Луны и Солнца — счастливое совпадение. Оно не вытекает из законов механики. У многих планет Солнечной системы есть спутники: у Марса их два, у Юпитера — четыре (и еще несколько десятков мелких), и все они имеют разные угловые размеры, не совпадающие с солнечным.

Теперь мы приступаем к решающему и самому сложному шагу.

Шаг 3. Вычисление размеров Солнца и Луны и расстояний до них

Итак, нам известно отношение размеров Солнца и Луны и отношение их расстояний до Земли. Эта информация *относительна*: она восстанавливает картину окружающего мира лишь с точностью до подобия. Можно удалить Луну и Солнце от Земли в 10 раз, увеличив во столько же раз их размеры, и видимая с Земли картина останется такой же. Чтобы найти реальные размеры небесных тел, надо соотнести их с каким-то известным размером. Но из

всех астрономических величин Аристарху пока известен только радиус² земного шара $R = 6400$ км. Поможет ли это? Хоть в каком-то из видимых явлений, происходящих на небе, появляется радиус Земли? Не случайно говорят «небо и земля», имея в виду две несовместные вещи. И всё же такое явление есть. Это — лунное затмение. С его помощью, применив довольно хитроумное геометрическое построение, Аристарх вычисляет отношение радиуса Солнца к радиусу Земли, и цепь замыкается: теперь мы одновременно находим радиус Луны, радиус Солнца, а заодно и расстояния от Луны и от Солнца до Земли.



Рис. 6

При лунном затмении Луна уходит в тень Земли. Спрятавшись за Землю, Луна лишается солнечного света, и, таким образом, перестает светить. Она не исчезает из вида полностью, поскольку небольшая часть солнечного света рассеивается земной атмосферой и доходит до Луны в обход Земли. Луна темнеет, приобретая красноватый оттенок (через атмосферу лучше всего проходят красные и оранжевые лучи). На лунном диске при этом отчетливо видна тень от Земли (рис. 6). Круглая форма тени еще раз подтверждает шарообразность Земли. Аристарха же интересовал размер этой тени. Для того, чтобы определить радиус круга земной тени (мы сделаем это по фотографии на рисунке 6), достаточно решить простое упражнение.

Упражнение 4. На плоскости дана дуга окружности. С помощью циркуля и линейки постройте отрезок, равный ее радиусу.

Выполнив построение, находим, что радиус земной

$$t = 2 \frac{2}{3} = \frac{8}{3}$$

тени примерно в $\frac{8}{3}$ раза больше радиуса Луны. Обратимся теперь к рисунку 7. Серым цветом закрашена область земной тени, в которую попадает Луна при затмении. Предположим, что центры окружностей S , Z и L лежат на одной прямой. Проведем диаметр Луны M_1M_2 , перпендикулярный прямой LS . Продолжение этого диаметра пересекает общие касательные окружностей Солнца и Земли в точках D_1 и D_2 .

Тогда отрезок D_1D_2 приближенно равен диаметру тени Земли. Мы пришли к следующей задаче.

Задача 1. Даны три окружности с центрами S, Z и L , лежащими на одной прямой. Отрезок D_1D_2 , проходящий через L , перпендикулярен прямой SL , а его концы лежат на общих внешних касательных к первой и второй окружностям. Известно, что отношение отрезка D_1D_2 к диаметру третьей окружности равно t , а отношение диаметров первой и третьей окружности равно $ZS/ZL = \kappa$. Найдите отношение диаметров первой и второй окружностей.

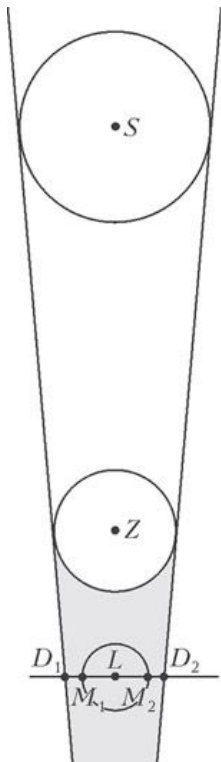


Рис. 7

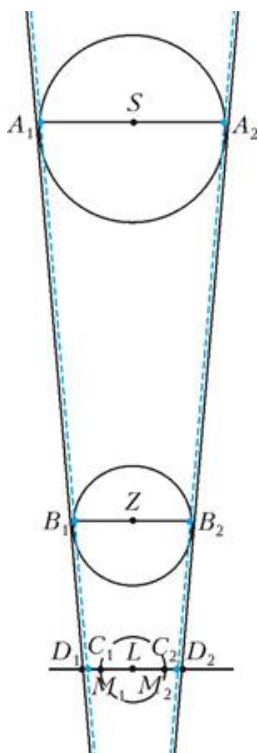


Рис. 8

Если решить эту задачу, то будет найдено отношение радиусов Солнца и Земли. Значит, будет найден радиус Солнца, а с ним и Луны. Но решить ее не удастся. Можете попробовать — в задаче не достает одного данного. Например, угла между общими внешними касательными к первым двум окружностям. Но даже если этот угол был бы известен, решение будет использовать тригонометрию, которую Аристарх не знал (мы формулируем соответствующую задачу в упражнении 6). Он находит более простой выход. Проведем диаметр A_1A_2 первой окружности и диаметр B_1B_2 второй, оба — параллельные отрезку D_1D_2 . Пусть C_1 и C_2 — точки пересечения отрезка D_1D_2 с прямыми A_1B_1 и A_2B_2 соответственно (рис. 8). Тогда в качестве диаметра земной тени возьмем отрезок C_1C_2 вместо отрезка D_1D_2 . Стоп, стоп! Что значит, «возьмем один отрезок вместо другого»? Они же не равны! Отрезок C_1C_2 лежит внутри отрезка D_1D_2 , значит $C_1C_2 < D_1D_2$. Да, отрезки разные, но они почти равны. Дело в том, что расстояние от Земли до Солнца во много раз больше диаметра Солнца (примерно в 215 раз). Поэтому расстояние ZS между центрами первой и второй окружности значительно превосходит их диаметры.

Значит, угол между общими внешними касательными к этим окружностям близок к нулю (в реальности он примерно $0,5^\circ$), т. е. касательные «почти параллельны». Если бы они были в точности параллельны, то точки A_1 и B_1 совпадали бы с точками касания, следовательно, точка C_1 совпала бы с D_1 , а C_2 с D_2 , и значит, $C_1C_2 = D_1D_2$. Таким образом, отрезки C_1C_2 и D_1D_2 почти равны. Интуиция и здесь не подвела Аристарха: на самом деле отличие между длинами отрезков составляет менее сотой доли процента! Это — ничто по сравнению с возможными погрешностями измерений. Убрав теперь лишние линии, включая окружности и их общие касательные, приходим к такой задаче.

Задача 1'. На боковых сторонах трапеции $A_1A_2C_2C_1$ взяты точки B_1 и B_2 так, что отрезок B_1B_2 параллелен основаниям. Пусть S, Z и L — середины отрезков A_1A_2 , B_1B_2 и C_1C_2 соответственно. На основании C_1C_2 лежит отрезок M_1M_2

$$\frac{A_1A_2}{M_1M_2} = \frac{ZS}{ZL} = \kappa$$

серединой L . Известно, что

$$\frac{C_1C_2}{M_1M_2} = t$$

. Найдите A_1A_2/B_1B_2 .

$$\frac{A_1A_2}{M_1M_2} = \frac{ZS}{ZL}$$

Решение. Так как

$$\frac{A_2S}{M_1L} = \frac{ZS}{ZL}$$

, а значит, треугольники A_2SZ и M_1LZ подобны с коэффициентом $SZ/LZ = \kappa$.

Следовательно, $\angle A_2SZ = \angle M_1LZ$, и поэтому точка Z лежит на отрезке M_1A_2 . Аналогично, Z лежит на отрезке M_2A_1 (рис. 9). Так как $C_1C_2 = t \cdot M_1M_2$ и

$$M_1M_2 = \frac{1}{\kappa} A_1A_2, \quad C_1C_2 = \frac{t}{\kappa} A_1A_2$$

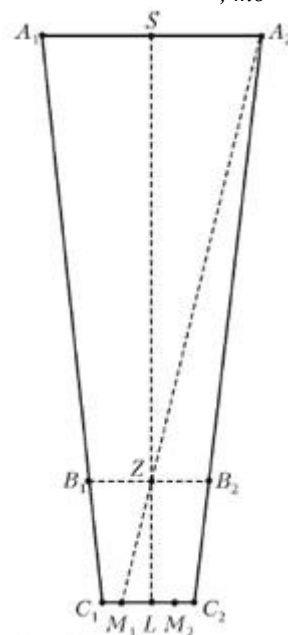


Рис. 9

Далее, треугольники $A_2C_2M_1$ и A_2B_2Z подобны. Их коэффициент подобия равен

$$\frac{M_1 A_2}{Z A_2} = 1 + \frac{Z M_1}{Z A_2} = 1 + \frac{Z L}{Z S} = 1 + \frac{1}{\kappa} = \frac{\kappa + 1}{\kappa}.$$

Следовательно,

$$C_2 M_1 = \frac{\kappa + 1}{\kappa} B_2 Z = \frac{\kappa + 1}{2\kappa} B_1 B_2.$$

С другой стороны,

$$C_2 M_1 = C_2 L + L M_1 = \frac{1}{2} C_1 C_2 + \frac{1}{\kappa} S A_2 = \frac{t}{2\kappa} A_1 A_2 + \frac{1}{2\kappa} A_1 A_2.$$

$$\frac{\kappa + 1}{2\kappa} B_1 B_2 = \frac{t + 1}{2\kappa} A_1 A_2$$

Значит, $\frac{A_1 A_2}{B_1 B_2} = \frac{\kappa + 1}{t + 1}$. Из этого

$$\frac{A_1 A_2}{B_1 B_2} = \frac{\kappa + 1}{t + 1}.$$

равенства сразу получаем, что

Итак, отношение диаметров Солнца и Земли равно

$$\frac{\kappa + 1}{t + 1}, \text{ а Луны и Земли равно } \frac{\kappa + 1}{\kappa(t + 1)}.$$

Подставляя известные нам величины $\kappa = 400$ и $t = 8/3$, получаем, что Луна примерно в 3,66 раза меньше Земли, а Солнце в 109 раз больше Земли. Так как радиус Земли R нам известен, найдем радиус Луны $R_l = R/3,66$ и радиус Солнца $R_s = 109R$. Теперь расстояния от Земли до Луны и до Солнца вычисляются в один шаг, это может быть сделано с помощью углового диаметра. Угловой диаметр β Солнца и Луны составляет примерно полградуса (если быть совсем точным, $0,53^\circ$). Как древние астрономы его измеряли, об этом речь впереди. Опустив касательную ZQ на окружность Луны, получаем прямоугольный треугольник ZLQ с острым углом $\beta/2$ (рис. 10).

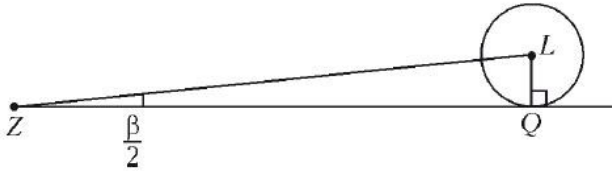


Рис. 10

$$ZL = \frac{1}{\sin(\beta/2)} R_l$$

Из него находим примерно равно $215R_l$, или $62R$. Аналогично, расстояние до Солнца равно $215R_s = 23\,455R$. Всё. Размеры Солнца и Луны и расстояния до них найдены.

Упражнения

- Докажите, что прямые $A_1 B_1$, $A_2 B_2$ и две общие внешние касательные к первой и второй окружностям (см. рис. 8) пересекаются в одной точке.
- Решите задачу 1, если дополнительно известен угол между касательными между первой и второй окружностью.
- Солнечное затмение может наблюдаться в одних частях земного шара и не наблюдаться других. А лунное затмение?
- Докажите, что солнечное затмение может наблюдаться только во время новолуния, а лунное затмение — только во время полнолуния.

9. Что происходит на Луне, когда на Земле происходит лунное затмение?

О пользе ошибок

На самом деле всё было несколько сложнее. Геометрия только формировалась, и многие привычные для нас еще с восьмого класса школы вещи были в то время совсем не очевидны. Аристарху потребовалось написать целую книгу, чтобы изложить то, что мы изложили на трех страницах. И с экспериментальными измерениями тоже всё было непросто. Во-первых, Аристарх ошибся с измерением диаметра земной тени во время лунного затмения, получив отношение $t = 2$

$$t = 2 \frac{2}{3}$$

вместо $t = 2$. Кроме того, он, вроде бы, исходил из неверного значения угла β — углового диаметра Солнца, считая его равным 2° . Но эта версия спорная: Архимед в своем трактате «Псаммит» пишет, что, напротив, Аристарх пользовался почти правильным значением в $0,5^\circ$. Однако самая ужасная ошибка произошла на первом шаге, при вычислении параметра κ — отношения расстояний от Земли до Солнца и до Луны. Вместо $\kappa = 400$ у Аристарха получилось $\kappa = 19$. Как можно было ошибиться более чем в 20 раз? Обратимся еще раз к шагу 1, рисунок 3. Для того чтобы найти отношение $\kappa = ZS/ZL$, Аристарх измерил угол $\alpha = \angle SZL$, и тогда $\kappa = 1/\cos \alpha$. Например, если угол α был бы равен 60° , то мы получили бы $\kappa = 2$, и Солнце было бы вдвое дальше от Земли, чем Луна. Но результат измерения оказался неожиданным: угол α получался почти прямым. Это означало, что катет ZS во много раз превосходит ZL . У Аристарха получилось $\alpha = 87^\circ$, и тогда $\cos \alpha = 1/19$ (напомним, что все вычисления у нас — приближенные). Истинное значение угла

$$\alpha = \left(89 \frac{6}{7}\right)^\circ$$

, и $\cos \alpha = 1/400$. Так погрешность измерения менее чем в 3° привела к ошибке в 20 раз! Завершив вычисления, Аристарх приходит к выводу, что радиус Солнца равен 6,5 радиусов Земли (вместо 109).

Ошибки были неизбежны, учитывая несовершенные измерительные приборы того времени. Важнее то, что метод оказался правильным. Вскоре (по историческим меркам, т. е. примерно через 100 лет) выдающийся астроном античности Гиппарх (190 – ок. 120 до н.э.) устранил все неточности и, следуя методу Аристарха, вычислил правильные размеры Солнца и Луны. Возможно, ошибка Аристарха оказалась в конце концов даже полезной. До него господствовало мнение, что Солнце и Луна либо вовсе имеют одинаковые размеры (как и кажется земному наблюдателю), либо отличаются несильно. Даже отличие в 19 раз удивило современников. Поэтому не исключено, что, найдя Аристарх правильное отношение $\kappa = 400$, в это никто бы не поверил, а может быть, и сам ученый отказался бы от своего метода, сочтя результат несуразным. Известный принцип гласит, что геометрия — это искусство хорошо рассуждать на плохо выполненных чертежах. Перефразируя, можно сказать, что наука в целом — это искусство делать

верные выводы из неточных, или даже ошибочных, наблюдений. И Аристарх такой вывод сделал. За 17 веков до Коперника он понял, что в центре мира находится не Земля, а Солнце. Так впервые появилась гелиоцентрическая модель и понятие Солнечной системы.

Что в центре?

Господствовавшее в Древнем Мире представление об устройстве Вселенной, знакомое нам по урокам истории, заключалось в том, что в центре мира — неподвижная Земля, вокруг нее по круговым орбитам вращаются 7 планет, включая Луну и Солнце (которое тоже считалось планетой). Завершается всё небесной сферой с прикрепленными к ней звездами. Сфера вращается вокруг Земли, делая полный оборот за 24 часа. Со временем в эту модель многократно вносились исправления. Так, стали считать, что небесная сфера неподвижна, а Земля вращается вокруг своей оси. Затем стали исправлять траектории движения планет: круги заменили циклоидами, т. е. линиями, которые описывают точки окружности при ее движении по другой окружности (об этих замечательных линиях можно прочитать в книгах Г. Н. Бермана «Циклоида», А. И. Маркушевича «Замечательные кривые», а также в «Кванте»: статья С. Верова «Тайны циклоиды» №8, 1975, и статья С. Г. Гиндикина «Звездный век циклоиды», №6, 1985). Циклоиды лучше согласовывались с результатами наблюдений, в частности, объясняли «попятные» движения планет. Это — *геоцентрическая* система мира, в центре которой — Земля («гея»). Во II веке она приняла окончательный вид в книге «Альмагест» Клавдия Птолемея (87–165), выдающегося греческого астронома, однофамильца египетских царей. Со временем некоторые циклоиды усложнялись, добавлялись всё новые промежуточные окружности. Но в целом система Птолемея господствовала около полутора тысячелетий, до XVI века, до открытий Коперника и Кеплера. Поначалу геоцентрической модели придерживался и Аристарх. Однако, вычислив, что радиус Солнца в 6,5 раз больше радиуса Земли, он задал простой вопрос: почему такое большое Солнце должно вращаться вокруг такой маленькой Земли? Ведь если радиус Солнца больше в 6,5 раз, то его объем больше почти в 275 раз! Значит, в центре мира должно находиться Солнце. Вокруг него вращаются 6 планет, включая Землю.³ А седьмая планета, Луна, вращается вокруг Земли. Так появилась *гелиоцентрическая* система мира («гелиос» — Солнце). Уже сам Аристарх отмечал, что такая модель лучше объясняет видимое движение планет по круговым орбитам, лучше согласуется с результатами наблюдений. Но ее не приняли ни ученые, ни официальные власти. Аристарх был обвинен в безбожии и подвергся преследованиям. Из всех астрономов античности только Селевк стал сторонником новой модели. Больше ее не принял никто, по крайней мере, у историков нет твердых сведений на этот счет. Даже Архимед и Гиппарх, почитавшие Аристарха и развившие многие его идеи, не решились поставить Солнце в центр мира. Почему?

Почему мир не принял гелиоцентрической системы?

Как же получилось, что в течение 17 веков ученые не принимали простой и логичной системы мира, предложенной Аристархом? И это несмотря на то, что официально признанная геоцентрическая система Птолемея часто давала сбои, не согласуясь с результатами наблюдений за планетами и за звездами. Приходилось добавлять всё новые окружности (так называемые *вложенные циклы*) для «правильного» описания движения планет. Самого Птолемея трудности не пугали, он писал: «К чему удивляться сложному движению небесных тел, если их сущность нам неизвестна?» Однако уже к XIII веку этих окружностей накопилось 75! Модель стала столь громоздкой, что начали раздаваться осторожные возражения: неужели мир в самом деле устроен так сложно? Широко известен случай с Альфонсом X (1226–1284), королем Кастилии и Леона, государства, занимавшего часть современной Испании. Он, покровитель наук и искусств, собравший при своем дворе пятьдесят лучших астрономов мира, на одной из научных бесед обмолвился, что «если бы при сотворении мира Господь оказал мне честь и спросил моего совета, многое было бы устроено проще». Подобная дерзость не прощалась даже королям: Альфонс был низложен и отправлен в монастырь.⁴ Но сомнения остались. Часть из них можно было бы разрешить, поставив Солнце в центр Вселенной и приняв систему Аристарха. Его труды были хорошо известны. Однако еще много веков никто из ученых не решался на такой шаг. Причины были не только в страхе перед властями и официальной церковью, которая считала теорию Птолемея единственно верной. И не только в инертности человеческого мышления: не так-то просто признать, что наша Земля — не центр мира, а лишь рядовая планета. Все-таки для настоящего ученого ни страх, ни стереотипы — не препятствия на пути к истине. Гелиоцентрическая система отвергалась по вполне научным, можно даже сказать, геометрическим причинам. Если допустить, что Земля вращается вокруг Солнца, то ее траектория — окружность с радиусом, равным расстоянию от Земли до Солнца. Как мы знаем, это расстояние равно 23 455 радиусов Земли, т. е. более 150 миллионов километров. Значит, Земля в течение полугода перемещается на 300 миллионов километров. Гигантская величина! Но картина звездного неба для земного наблюдателя при этом остается такой же. Земля то приближается, то удаляется от звезд на 300 миллионов километров, но ни видимые расстояния между звездами (например, форма созвездий), ни их яркость не меняются. Это означает, что расстояния до звезд должны быть еще в несколько тысяч раз больше, т. е. небесная сфера должна иметь совершенно невообразимые размеры! Это, между прочим, осознавал и сам Аристарх, который писал в своей книге: «Объем сферы неподвижных звезд во столько раз больше объема сферы с радиусом Земля-Солнце, во сколько раз объем последней больше объема земного шара», т. е. по Аристарху выходило, что расстояние до звезд равно $(23\,455)^2 R$, это более 3,5 триллионов километров. В реальности расстояние от Солнца до ближайшей звезды еще

примерно в 11 раз больше. (В модели, которую мы представили в самом начале, когда расстояние от Земли до Солнца равно 10 м, расстояние до ближайшей звезды равно ... 2700 километров!) Вместо компактного и уютного мира, в центре которого находится Земля и который помещается внутри относительно небольшой небесной сферы, Аристарх нарисовал бездну. И эта бездна испугала всех.

Венера, Меркурий и невозможность геоцентрической системы

Между тем невозможность геоцентрической системы мира, с круговыми движениями всех планет вокруг Земли, может быть установлена с помощью простой геометрической задачи.

Задача 2. На плоскости даны две окружности с общим центром O , по ним равномерно движутся две точки: точка M по одной окружности и точка V по другой. Докажите, что либо они двигаются в одном направлении с одинаковой угловой скоростью, либо в некоторый момент времени угол $\angle MOV$ тупой.

Решение. Если точки движутся в одном направлении с разными скоростями, то через некоторое время лучи OM и OV окажутся сонаправленными. Далее угол $\angle MOV$ начинает монотонно возрастать до следующего совпадения, т. е. до 360° . Следовательно, в некоторый момент он равен 180° . Случай, когда точки движутся в разных направлениях, рассматривается так же.

Теорема. Ситуация, при которой все планеты Солнечной системы равномерно вращаются вокруг Земли по круговым орбитам, невозможна.

Доказательство. Пусть O — центр Земли, M — центр Меркурия, а V — центр Венеры. Согласно многолетним наблюдениям, у Меркурия и Венеры разные периоды обращения, а угол $\angle MOV$ никогда не превосходит 76° . В силу результата задачи 2 теорема доказана.

Конечно, древние греки неоднократно встречались с подобными парадоксами. Именно поэтому, чтобы спасти геоцентрическую модель мира, они заставили планеты двигаться не по окружностям, а по циклоидам.

Доказательство теоремы не совсем честно, поскольку Меркурий и Венера вращаются не в одной плоскости, как в задаче 2, а в разных. Хотя плоскости их орбит почти совпадают: угол между ними — всего несколько градусов. В упражнении 10 мы предлагаем вам устранить этот недостаток и решить аналог задачи 2 для точек, вращающихся в разных плоскостях. Другое возражение: может быть, угол MOV бывает тупым, но мы этого не видим, поскольку на Земле в это время день? Принимаем и это. В упражнении 11 нужно доказать, что для трех вращающихся радиусов всегда настанет момент времени, когда они будут образовывать друг с другом тупые углы. Если на концах радиусов — Меркурий, Венера и Солнце, то в этот момент времени Меркурий и Венера будут видны на небе, а Солнце — нет, т. е. на земле будет ночь. Но должны предупредить: упражнения 10 и 11

значительно сложнее задачи 2. Наконец, в упражнении 12 мы предлагаем вам, ни много ни мало, вычислить расстояние от Венеры до Солнца и от Меркурия до Солнца (они, конечно, вращаются вокруг Солнца, а не вокруг Земли). Убедитесь сами, насколько это просто, после того, как мы узнали метод Аристарха.

Упражнения

10. В пространстве даны две окружности с общим центром O , по ним равномерно с разными угловыми скоростями движутся две точки: точка M по одной окружности и точка V по другой. Докажите, что в некоторый момент угол MOV тупой.

11. На плоскости даны три окружности с общим центром O , по ним равномерно с разными угловыми скоростями движутся три точки. Докажите, что в некоторый момент все три угла между лучами с вершиной O , направленными в данные точки, тупые.

12. Известно, что максимальное угловое расстояние между Венерой и Солнцем, т. е. максимальный угол между лучами, направленными с Земли к центрам Венеры и Солнца, равно 48° . Найдите радиус орбиты Венеры. То же — для Меркурия, если известно, что максимальное угловое расстояние между Меркурием и Солнцем равно 28° .

Последний штрих: измерение угловых размеров Солнца и Луны

Следуя шаг за шагом рассуждениям Аристарха, мы упустили лишь один аспект: как измерялся угловой диаметр Солнца? Сам Аристарх этого не делал, пользуясь измерениями других астрономов (по-видимому, не совсем верными). Напомним, что радиусы Солнца и Луны он смог вычислить, не привлекая их угловые диаметры. Посмотрите еще раз на шаги 1, 2 и 3: нигде значение углового диаметра не используется! Он нужен только для вычисления расстояний до Солнца и до Луны. Попытка определить угловой размер «на глазок» успеха не приносит. Если попросить несколько человек оценить угловой диаметр Луны, большинство назовут угол от 3 до 5 градусов, что в разы больше истинного значения. Сказывается обман зрения: ярко-белая Луна на фоне темного неба кажется массивной. Первым, кто провел математически строгое измерение углового диаметра Солнца и Луны, был Архимед (287—212 до н.э.). Он изложил свой метод в книге «Псаммит» («Исчисление песчинок»). Сложность задачи он осознавал: «Получить точное значение этого угла — дело нелегкое, потому что ни глаз, ни руки, ни приборы, при помощи которых производится отсчет, не обеспечивают достаточной точности». Поэтому Архимед не берет вычислить точное значение углового диаметра Солнца, он лишь оценивает его сверху и снизу. Он помещает круглый цилиндр на конце длинной линейки, напротив глаза наблюдателя. Линейка направляется на Солнце, и цилиндр придвигается к глазу до тех пор, пока он не заслонит собой Солнце полностью. Затем наблюдатель уходит, а на конце линейки отмечается отрезок MN , равный размеру человеческого зрачка (рис. 11).

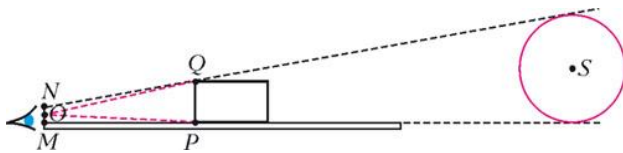


Рис. 11

Тогда угол α_1 между прямыми MP и NQ меньше углового диаметра Солнца, а угол $\alpha_2 = \angle POQ$ — больше. Мы обозначили через PQ диаметр основания цилиндра, а через O — середину отрезка MN . Итак, $\alpha_1 < \beta < \alpha_2$ (докажите это в упражнении 13). Так Архимед находит, что угловой диаметр Солнца заключен в пределах от $0,45^\circ$ до $0,55^\circ$.

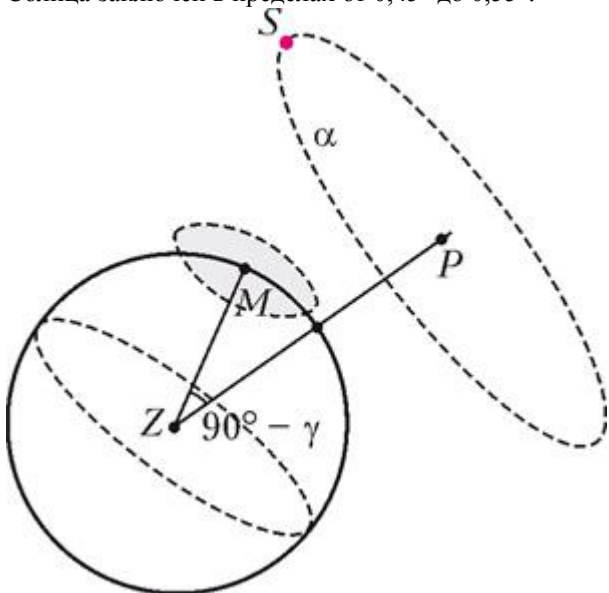


Рис. 12.

Неясным остается, почему Архимед измеряет Солнце, а не Луну. Он был хорошо знаком с книгой Аристарха и знал, что угловые диаметры Солнца и Луны одинаковы. Луну же измерять гораздо удобнее: она не слепит глаза и границы ее видны отчетливее.

Некоторые древние астрономы измеряли угловой диаметр Солнца, исходя из продолжительности солнечного или лунного затмения. (Попробуйте восстановить этот способ в упражнении 14.) А можно сделать то же, не дожидаясь затмений, а просто наблюдая закат Солнца. Выберем для этого день весеннего равноденствия 22 марта, когда Солнце восходит точно на востоке, а заходит точно на западе. Это означает, что точки восхода E и заката W диаметрально противоположны. Для земного наблюдателя Солнце движется по окружности с диаметром EW . Плоскость этой окружности составляет с плоскостью горизонта угол $90^\circ - \gamma$, где γ — географическая широта точки M , в которой находится наблюдатель (например, для Москвы $\gamma = 55,5^\circ$, для Александрии $\gamma = 31^\circ$). Доказательство приведено на рисунке 12. Прямая ZP — ось вращения Земли, перпендикулярная плоскости экватора. Широта точки M — угол между отрезком ZP и плоскостью экватора. Проведем через центр Солнца S плоскость α , перпендикулярную оси ZP .

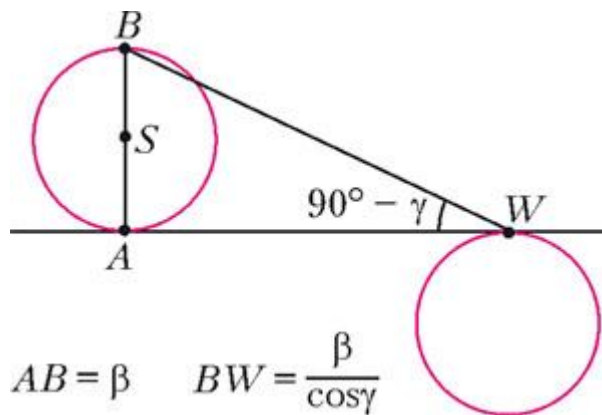


Рис. 13.

Плоскость горизонта касается земного шара в точке M . Для наблюдателя, находящегося в точке M , Солнце в течение дня движется по окружности в плоскости α с центром P и радиусом PS . Угол между плоскостью α и плоскостью горизонта равен углу MZP , который равен $90^\circ - \gamma$, поскольку плоскость α перпендикулярна ZP , а плоскость горизонта перпендикулярна ZM . Итак, в день равноденствия Солнце заходит за горизонт под углом $90^\circ - \gamma$. Следовательно, во время заката оно проходит дугу окружности, равную $\beta / \cos \gamma$, где β — угловой диаметр Солнца (рис. 13). С другой стороны, за 24 часа оно проходит по этой окружности полный оборот, т. е. 360° .

$$\frac{\beta / \cos \gamma}{360} = \frac{T}{24}$$

Получаем пропорцию $\frac{\beta / \cos \gamma}{360} = \frac{T}{24}$ где T — продолжительность заката (единица измерения — час). Зная γ и измерив время T , находим $\beta = 0,53^\circ$.

Упражнения

13. Докажите, что угол α_1 между прямыми MP и NQ (см. рис. 11) меньше углового диаметра Солнца, а угол $\alpha_2 = \angle POQ$ — больше.

14. Предложите способ измерения угловых размеров Луны во время лунного затмения.

С автором статьи можно связаться по адресу:

v-protassov@yandex.ru

¹ В некоторых источниках сообщается легенда о том, что одним из них был друг Эратосфена — великий Архимед.

² Неизвестно, знал ли Аристарх об измерении Эратосфена или пользовался другим значением радиуса Земли. Это не так важно, поскольку он брал радиус Земли в качестве единицы длины.

³ Именно шесть, а не девять, поскольку Уран, Нептун и Плутон были открыты гораздо позже. Совсем недавно, 13 сентября 2006 года, по решению Международного астрономического союза (IAU) Плутон лишился статуса планеты. Так что планет в Солнечной системе теперь восемь.

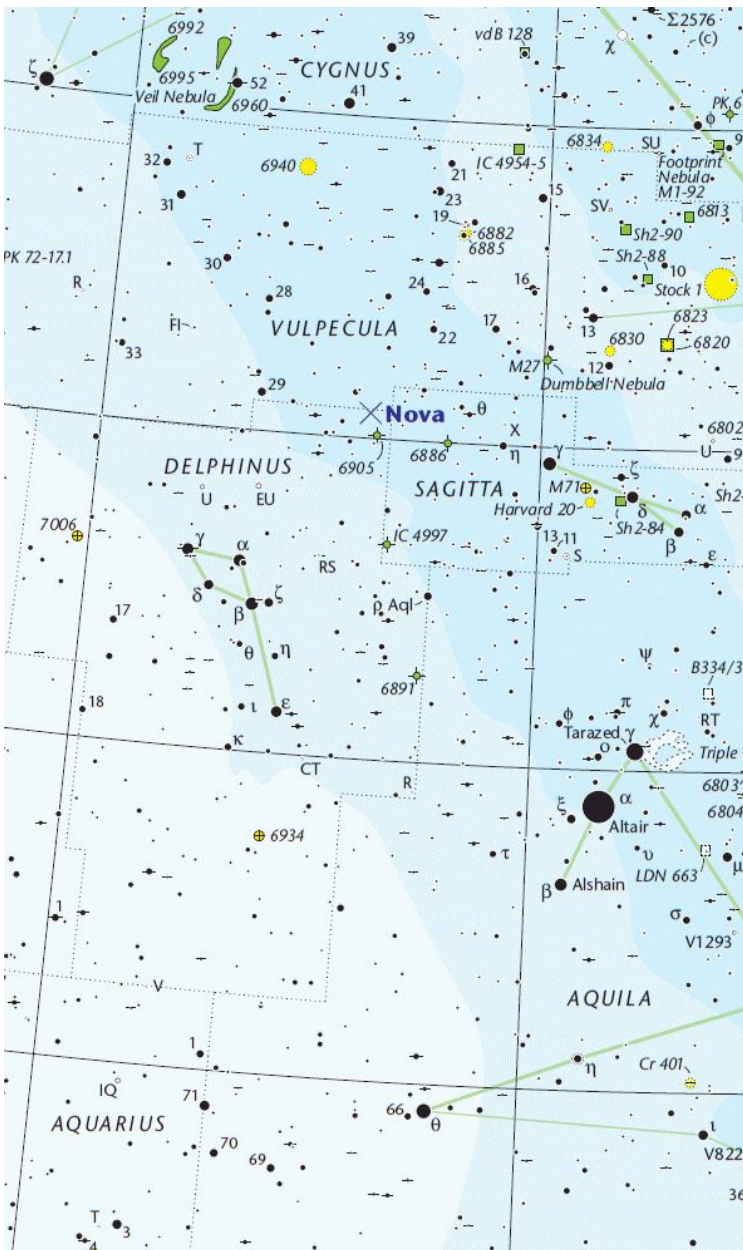
⁴ Истинной причиной опалы короля Альфонса была, видимо, обычная борьба за власть, но его ироничное замечание об устройстве мира послужило веским поводом для его недругов.

Владимир Юрьевич Протасов, «Квант»

Впервые опубликовано в журнале «Квант» номер 2 за 2010 год <http://kvant.info>

Веб-версия статьи находится на <http://elementy.ru/lib/431017>

Новая звезда в созвездии Дельфина



Поисковая карта Новой в созвездии Дельфина

Нынешний август преподнес астрономам неожиданный сюрприз: в созвездии Дельфина вспыхнула якая новая – звезда, которая всего за два дня увеличила свою яркость с 13 до 4,5 звездной величины, что теперь позволяет наблюдать ее на темном ночном небе даже невооруженным глазом. Жителям крупных населенных пунктов, небо которых подвержено засветке, для наблюдений рекомендуется применить бинокли или подзорные трубы.

Итак, что такое новые? Это карликовые горячие звезды, входящие в группу так называемых эруптивных звезд (от английского eruption – извержение, выброс, вспышка), которые внезапно (на протяжении 1 – 100 дней) увеличивают свой блеск на 7 – 16 звездных величин (их светимости возрастают в 100 – 1 000 000 раз), после чего медленно (в течение нескольких лет) ослабевают

до первоначального блеска. За время вспышки новая звезда высвечивает энергию около 1045 эрг. При взрыве с ее поверхности со скоростью около 1000 км/с выбрасывается масса порядка 10⁻³ – 10⁻⁴ массы Солнца.

Установлено, что новые являются тесными двойными системами, комбинацией звезд позднего класса с горячей звездой, окруженной плотной газовой оболочкой. Очевидно, именно двойственность и является причиной вспышек новых, причем вспыхивает горячая звезда, масса которой порядка 1 – 0,1 массы Солнца.

Механизм, приводящий к вспышке, по всей видимости, происходит в результате обмена массой между компонентами: «укладывание» на звезду дополнительных слоев водорода приводит к повышению температуры нижних слоев и все возрастающему выделению энергии, заканчивающемуся взрывом. Пожалуй, самой известной новой звездой является Т Северной Короны, вспышки которой происходили в 1866 и 1946 гг. Ниже мы приводим описание ее последней вспышки из книги «Сокровища звездного неба» Ф.Ю. Зигеля:

«...В 5 часов утра 9 февраля 1946 года путевой обходчик Амурской железной дороги Алексей Степанович Каменчук заметил в созвездии Северной Короны незнакомую звезду. Она была даже ярче Геммы, главной звезды созвездия, и совершенно искажала его привычные очертания. Скромный любитель астрономии сообщил о своем открытии в Пулковскую обсерваторию, и вскоре известие о вспышке новой звезды в Северной Короне облетело весь мир». Если вспышечный механизм Т Северной Короны приводит к вспышкам с периодом раз в 80 лет, то следующей вспышки стоит ждать в районе 2026 года.

Что касается новой в созвездии Дельфина, то она была открыта японским астрономом Коичи Итагаки 14 августа с.г. «Лишнюю» звезду астроном обнаружил, сравнивая снимок данной области неба, сделанный сутками ранее. Теперь она набрала достаточный блеск и ее легко найти на небе человеку, знакомому с созвездиями. Для этого найдите сначала характерный астеризм созвездия Дельфина в виде ромба, а затем созвездие Стрелы. Теперь, пользуясь прилагаемой поисковой картой, отыщите новую Дельфина на фоне богатых звездных россыпей Млечного Пути и станьте свидетелем этого уникального и редкого астрономического события. Более опытным любителям астрономии следует проследить за изменением блеска новой звезды до тех пор, пока звезда будет видна в любительские оптические приборы.

В обзоре использованы материалы из книги «Астрономия наших дней» (И.А. Климишин), «Сокровища звездного неба» (Ф.Ю. Зигель), а также сайта журнала Sky & Telescope.

Олег Малахов, любитель астрономии,
г. Москва, <http://meteoweb.ru>

Веб-версия на <http://meteoweb.ru/astro/clnd073.php>

Обсерватория «Небесная Сова»



Вид обсерватории

Частная астрономическая обсерватория «Небесная Сова» расположена в посёлке Великодолинское в 25 км. от Одессы. Владельцем является любитель астрономии Цехмейстренко Валерий.



Обсерватория представляет собой строение шестигранной формы. Сверху установлен купол. Переходы между этажами осуществляются по внутренним лестницам. На первом этаже здания оборудована комната отдыха. Второй этаж занимает аппаратная

комната, откуда ведётся управление инструментами, съёмка и обработка данных. Со второго этажа осуществляется выход в подкупольное пространство, где расположен телескоп системы Ньютона на моторизированной экваториальной монтировке.



Вилочная монтировка большой грузоподъёмности предназначена для установки ещё одного телескопа такой же системы с диаметром главного зеркала 300 мм и относительным отверстием 1: 5,2. Имеющийся на данный момент телескоп имеет 200 мм зеркало с фокусным расстоянием 1256 мм.

Монтировка компьютеризирована, оснащена системой GoTo и автогидированием. Наличие автогида позволило получить периодическую ошибку ведения +/- 3-4 секунды дуги.

Съёмка осуществляется на камеру Atik- 314L+ попо с матрицей $\frac{3}{4}$ дюйма (диагональ – 11 мм.), размер пикселя 6,45x6,45 микрон. Максимальная квантовая эффективность матрицы близка к визуальному диапазону (535 нм). При съёмке, могут использоваться фотометрические фильтры фирмы Baader диапазонов V и B. (планируется использовать ещё R).

Уникальность обсерватории состоит в том, что само здание, купол, телескопы, вилочная монтировка, электроника управления и многое другое построено лично автором. Стремление максимально всё возможное сделать самому, стало своеобразным девизом. Конструирование механических узлов купола, забрала, монтировки, разработка микроконтроллерных систем управления телескопом, фокусёром, колесом фильтров, автогидом в совокупности с главной целью – астрономией, породило многогранное хобби, которому посвящается свободное время.

Более полную информацию об обсерватории можно узнать на сайте автора www.heavenly-owl.com.ua

Основным направлением деятельности обсерватории является наблюдение переменных звёзд. Началом серьёзных наблюдений с научным уклоном можно считать осень 2012 года, когда было закончено строительство экваториальной монтировки. До этого, в 2011 году проводились несколько наблюдений переменной звезды V361 Lyr на аналогичном телескопе (Ньютон 200мм, 1:6,3) на немецкой монтировке, изготовленной другим любителем астрономии и телескопостроителем – Александром Давыдовым. На этом же инструменте, ранее, в течении нескольких лет велись любительские наблюдения небесных объектов – комет, планет, Deep Sky.

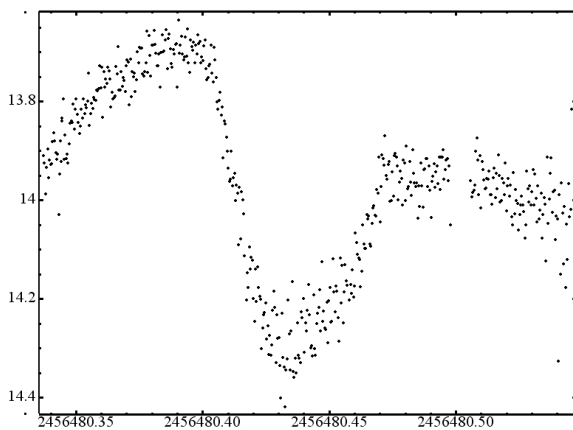
Осень 2012г и первая половина текущего года выдались очень неблагоприятными в плане погоды. Исключение составил, разве что, месяц май. За это время удалось понаблюдать такие объекты как:

- MU Cam + V442 Cam;
- V405 Aur;
- V361 Lyr;
- PQ Gem;

Для определения стандарта инструментальной части обсерватории была отснята тестовая площадка с центром WZ Sge и её окружение с полем размером

18'x24'.

Особый интерес представляет отдельный класс переменных объектов неба – Промежуточные полярны. По рекомендации профессора Андропова И.Л. ряд интересных и доступных для наблюдения представителей этого типа звёзд взяты на постоянный мониторинг. Другим интересным объектом, который уже упомянут выше, является двойная система V361 Lyr. Интерес представляют не только моменты минимумов этой системы, а замеченные изменения периода, предположительно связанные с миграцией пятен на поверхности компонентов. Поэтому постоянные наблюдения этой переменной звезды крайне желательны и не только с фиксацией самих моментов, а получение максимальной непрерывной кривой блеска в течение ночи. Начатые в 2011 году наблюдения, были продолжены в этом году, с наступлением периода видимости созвездия Лиры. Так как длительность летней ночи пока не позволяет пронаблюдать всю фазу (около 8 часов), 6 июля текущего года было проведено наблюдение с наступлением достаточной темноты и до рассвета. Было получено 500 экспозиций по 30 секунд в фильтре V. Последние кадры снимались уже на предрассветном небе, потому видны шумы фотометрии.



V361 Lyr в диапазоне V.

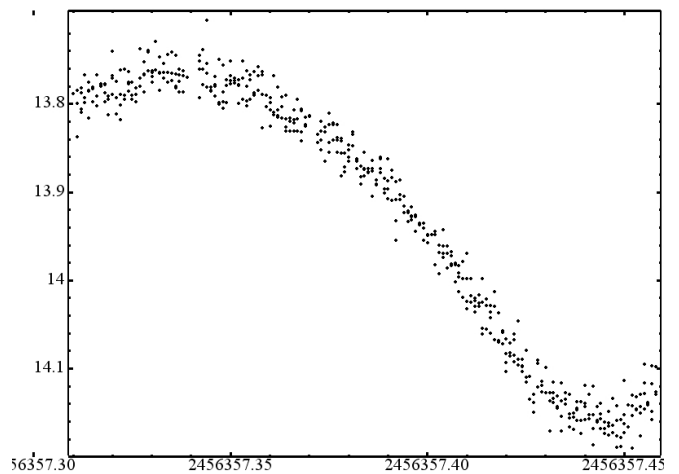
К сожалению, указанных данных не достаточно для получения полной фазовой кривой, нужны ещё ряды наблюдений, но увеличивающаяся продолжительность ночи способствует получению полной фазы за один сеанс наблюдений, что будет проведено при наличии благоприятных погодных условий.

Ещё одна двойная система была обнаружена в окружении промежуточного полярна MU Cam – V442 Cam. Эти два объекта удобно наблюдать, так как они помещаются одновременно в поле зрения телескопа-камеры.

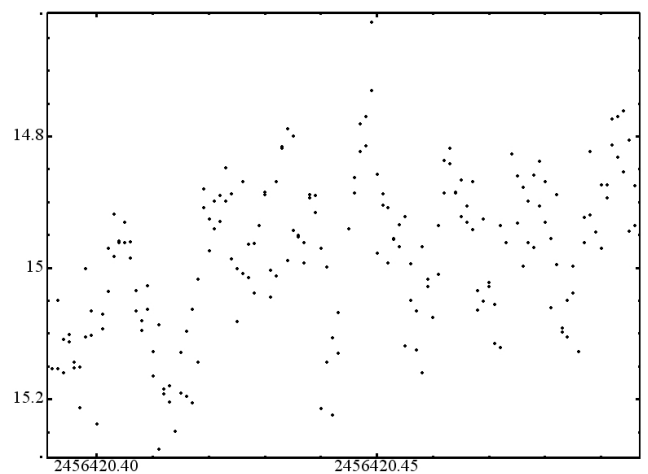
Кривые блеска промежуточных полярнов интересны тем, что них присутствуют два периода – вращения белого карлика и орбитального вращения. Первый – короткий, минуты, десятки минут. Второй – 3-5 часов.

Одними из основных критериев ценности результатов наблюдений является регулярность проведения этих наблюдений и их накопление за как можно больший промежуток времени. Особенно это актуально для таких типов, которые были описаны выше. При благосклонности матушки природы и

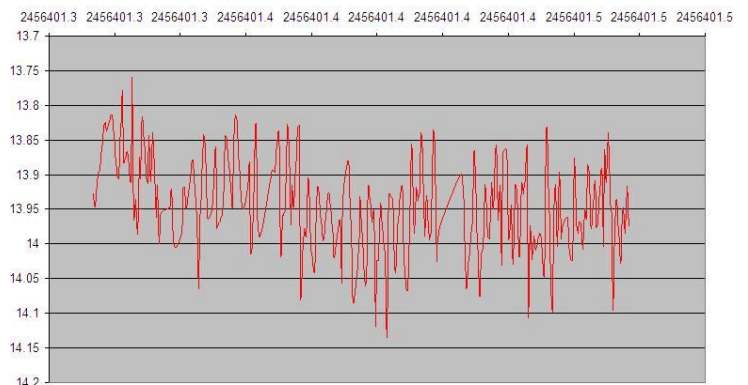
наличии благоприятных условий, такие наблюдения, безусловно, будут проводиться.



V442 Cam без фильтра.



MU Cam без фильтра



V405 Aur без фильтра

Надеюсь, что результаты, полученные в обсерватории «Небесная Сова» внесут хоть крупицу познания в огромной науке, изучающей бескрайние просторы Вселенной.

Цехмейстренко Валерий Сергеевич,
специалист по телекоммуникационным системам,
любитель астрономии
Специально для журнала «Небосвод»

Летний Треугольник. Август - 2013

В ночь с 10 на 11 августа 2013 года в пригородной зоне города Иваново прошел второй звездный семинар. Он стал логическим продолжением апрельской городской просветительской акции «Тротуарная астрономия».

Семинар на этот раз получил название «Летний Треугольник» в честь светивших всю ночь главных звезд летнего неба: Веги, Денеба и Альтаира.



В мероприятии приняли участие 25 человек, причем большинство впервые. Люди подъезжали на протяжении всего времени наблюдения. Работали пять телескопов: два рефлектора системы Ньютона, один рефрактор и два системы Максутова. Кроме этого использовались ноутбуки и смартфоны с установленными на них специализированными астрономическими программами, позволяющими ориентироваться на звездном небе.

До того, как стало совсем темно и участники приступили к основной программе наблюдений, среди новичков была проведена астрономическая викторина, победители которой получили интересный приз.



Многие вели фоторепортаж. Однако ночная роса и легкий приземный туман не позволили получить качественные фотографии и затрудняли сами наблюдения: приходилось постоянно протирать запотевающие линзы у телескопов.

Но, несмотря на все препятствия, мероприятие удалось на славу, принесло участникам множество положительных эмоций и впечатлений.

Что же смогли увидеть новички, пожелавшие приобщиться к красотам звездного неба?

Это, конечно, само небо. Темное и чистое. Отсутствие городской засветки позволяло во всей красе насладиться ярким Млечным Путем, россыпями звездных скоплений и созвездиями. Все узнавали ковш Большой Медведицы, безошибочно находили Полярную звезду, ассоциировали созвездие Дельфина с длиннохвостой мышкой, рассматривали мерцающий у горизонта оранжевый Арктур и восходящий жемчуг Плеяд.

Кроме того, в программу входило наблюдение пролетающей в этот вечер над Ивановом Международной космической станции. Удалось увидеть два прохождения. Одно было в 22.56-22.58, когда станция в виде очень яркой звезды двигалась с запада на восток, погаснув практически у восточного горизонта. Причем перпендикулярно курсу МКС двигался еще один спутник. Картина была настолько красивой, что многие пытались зафиксировать ее фотоаппаратом. Были не очень удачные попытки рассмотреть станцию в телескоп - уж слишком быстро она движется. Но неточную форму увидеть получилось. Второе прохождение произошло в половине первого ночи. МКС ушла в тень уже на юго-западе. До этого, в 23.02 наблюдался неопознанный вспыхивающий спутник, который увеличением на несколько секунд своей яркости и угасанием вызвал бурю эмоций.

В эти дни был максимум метеорного потока Персеиды с радиантом в созвездии Персея. Метеоры, достаточно яркие и быстрые, оставлявшие зеленые следы, наблюдались каждые полминуты. Кроме них были замечены метеоры других потоков, часто летящих навстречу Персеидам. Вероятно, они принадлежат одному из семейства потоков Акварид (радианты в созвездии Водолея), также достигших максимумов в начале августа.

Из планет еще вечером, сразу после захода Солнца, низко над облачным горизонтом можно было разглядеть Сатурн. В телескоп он выглядел оранжевым (за счет облачной дымки) с широко раскрытыми кольцами. Щель Кассини рассмотреть не удалось.

Ночью все внимание было обращено к Урану, находящемуся в созвездии Рыб. Эта предпоследняя в Солнечной системе планета при двухсоткратном увеличении предстала в виде яркого светло-зеленого кружка.



Юпитер рассмотреть через телескоп не получилось. Он взошел над горизонтом, когда вся техника была уже убрана. Большое внимание привлекли объекты дальнего космоса. Находящаяся в 23 млн световых лет от Земли галактика M51 Водоворот была бледной, но удалось разглядеть даже спиральные рукава и центральную яркую часть. Галактики M81 (взрывающаяся) и M82 в созвездии Большой Медведицы порадовали наблюдателей своим расположением: сразу обе можно было увидеть в поле зрения телескопа. Кроме этого, уже традиционно проводились наблюдения галактики Туманность Андромеды, планетарной туманности Кольцо в созвездии Лиры, шарового скопления M13 в Геркулесе и пары рассеянных звездных скоплений хи-аш в Персее...

Ночное небо оставалось чистым. Программа наблюдений была выполнена полностью. Мероприятие закончилось в половине третьего ночи.

Напоследок заметим, что в предыдущие ночи многие любители астрономии Ивановской области проводили собственные наблюдения.

Отчет о мероприятии и фотографии можно посмотреть на сайте Ивановского музея камня: <http://ivmk.net/lithos-prosch13.htm>.

Сергей Беляков, любитель астрономии г. Иваново, <http://ivmk.net/>

Специально для журнала «Небосвод»

История астрономии в датах и именах (1926 - 1929)

Продолжение. Начало - в № 7 - 12 за 2010 год, № 1 - 12 за 2011 год, № 1 - 12 за 2012 год и № 1 - 8 за 2013 год

Глава 17 От открытия радиоизлучения Галактики (1931г) до менискового телескопа (1941г)

В данный период произошли следующие основные события и были сделаны открытия:

1. Открыто радиоизлучение Галактики (1931г, К. Янский)
2. Изобретен коронограф (1931г, Б. Лио)
3. Вычислен предел массы и построена модель белого карлика (1931г, С. Чандрасекар)
4. Образован Государственный Астрономический институт им. П.К. ШТЕРНБЕРГА (1931г, ГАИШ)
5. Создан первый отечественный телескоп (1932г, Н.Г. Понамарев)
6. В СССР организуется служба Солнца (1932г)
7. В школах страны вводится астрономия как самостоятельный предмет (1932г)
8. Образовано Всесоюзное астрономо-геодезическое общество (ВАГО, 1932г)
9. Предложена протон-нейтронная модель строения атома (1932г, Д.Д. Иваненко, И.Е. Тамм, В.К. Гейзенберг)
10. Первые в СССР запуски ракет на жидком топливе (1933г, С.П. Королев)
11. Самый грандиозный в 20 веке «звездный дождь» (поток Драконид, с 9 на 10 октября 1933г)
12. Определены размер, состав и структура Галактики (1934г, Р. Трюмплер)
13. Высказано предположение, что в результате взрыва сверхновой образуется нейтронная звезда (1934г, Бааде, Цвикки)
14. Впервые высказывается мысль о существовании «скрытой массы» (1936г, Ф. Цвикки)
15. Впервые обнаружены сезонные изменения скорости вращения Земли (1936г, Н.М. Стойко, Франция)
16. Открытие первых планетообразных спутников у звезд (1938г, Э. Хольмберг)
17. Указан механизм образования красных гигантов из звезд главной последовательности (1938г, Э. Эпик)
18. Построена количественная теория ядерных процессов внутри звезд (1939г, Г.А. Бете)
19. Рождение радиоастрономии (1940г, Г. Ребер)



1932г Карл Дэвид АНДЕРСОН (Anderson, 3.09.1905-11.01.1991, Нью-Йорк, США) физик - экспериментатор, в составе космических лучей, занявшись их изучением в 1930г, **открывает позитрон**. Он получил первое прямое доказательство существования позитрона путём облучения гамма-лучами, произведёнными карбидом тория (ThC), других материалов, что привело к образованию электрон-позитронных пар. В 1933г независимо от других ученых **Андерсон** продемонстрировал рождение электронно-позитронной пары из γ -кванта.

Основные труды посвящены рентгеновским и гамма-лучам, физике космических лучей, физике элементарных частиц. В 1930 занялся исследованием космических лучей, используя камеру Вильсона, помещенную в сильное магнитное поле.

В 1936 вместе со своим сотрудником **С. Неддермейером** открыл новую частицу – мюон (m -мезоны), примерно в 207 раз более тяжелую, чем электрон.

В 1930г окончил Калифорнийский технологический институт в Пасадене, где преподавал и вел научно-исследовательскую работу до 1976 (с 1939г – в должности профессора). Во время второй мировой войны он проводил исследования в области ракетной техники. Член Национальной АН с 1967г. В 1976г был назначен почетным профессором университета. Нобелевская премия 1936г, разделив ее с **В. Гессом**, который в 1912г открыл космические лучи и доказал их внеземное происхождение. Медаль им. **Э. Грессона** (1937г), им. **Дж. Эриксона** (1960г).

1932г Дмитрий Дмитриевич Иваненко (16(29).07.1904-30.12.1994, Полтава, СССР), **Игорь Евгеньевич Тамм** (26.06.(08.07).1895-12.04.1971, Владивосток, СССР) и независимо **Вернер Карл Гейзенберг** (05.12.1901-01.02.1976, Вюрцбург, Германия, Нобелевский лауреат 1932г), в мае публикуют статью о протон-нейтронной модели строения атома (ядра) после открытия нейтрона 27 февраля 1932г **Джеймсом Чедвик** (1891-1974, Англия, Нобелевский лауреат 1935г) при бомбардировке бериллия альфа-частицами. На возможность существования нейтрона указал **Э. Резерфорд** (1920г).

1932г Кирилл Федорович ОГОРОДНИКОВ (17(30).07.1900 – 30.06.1985, Санкт-Петербург, СССР) астроном, развил теорию дифференциального поля скоростей в Галактике и дал в 1932г метод определения характеристик этого поля по установленным из наблюдений лучевым скоростям и

собственным движениям звезд.

Основные научные работы относятся к звездной и внегалактической астрономии. Ранние исследования (1923—1926) посвящены определению апекса и скорости Солнца по лучевым и пространственным скоростям звезд.

В 1938—1940гг выполнил теоретический анализ звездных подсчетов в темных областях неба, что позволило разработать и широко применить методику определения физических характеристик темных туманностей Галактики. Построил звездно-динамическую теорию, удачно сочетающую статистический подход к проблеме с гидродинамическим, сформулировал общие динамические свойства звездных систем.



Рассмотрел фигуры равновесия вращающихся звездных систем и нашел, что некоторые полученные при этом теоретические следствия соответствуют наблюдаемым формам галактик; предсказал возможность существования веретенообразных галактик, а также галактик с грушевидной фигурой равновесия. Пришел к выводу о гравитационной неустойчивости твердотельно вращающихся галактик и тем самым объяснил некоторые особенности структуры спиральных систем. Разработал динамическую классификацию галактик и высказал ряд предположений о возможной последовательности их эволюции.

Основные результаты своих звездно-динамических исследований изложил в монографиях "Основы динамики вращающихся звездных систем" (1948) и "Динамика звездных систем" (1958). Ряд работ посвящен истории астрономии, в частности становлению современной астрономии в трудах **Н. Коперника**.

В 1923г окончил Московский университет. В 1922—1934гг работал в Государственном астрофизическом институте (в 1931г вошедшем в состав Государственного астрономического института им. П. К. Штернберга; с 1931г — профессор). В 1934—1938гг — сотрудник Пулковской обсерватории. С 1939г работал в Ленинградском университете (в 1941—1950гг — директор обсерватории университета). В 1941—1942гг — участник Народного ополчения на Ленинградском фронте. Главный редактор реферативного журнала "Астрономия" со времени его создания в 1953г. Заслуженный деятель науки РСФСР (1968). Член Международной академии астронавтики (1960).

1932г Принято решение об объединении многочисленных и разрозненных небольших обществ и кружков любителей астрономии и геодезии возникших после революции во многих городах СССР, в единое **Всесоюзное астрономо-геодезическое общество** (ВАГО), переданное по Постановлению Президиума Верховного Совета СССР от 16 апреля 1938г в ведение Академии наук СССР. Первый кружок любителей астрономии в Москве - Московское общество любителей астрономии (МОЛА), созданное 14 января 1908г, а в 1912г был переименован в общество любителей астрономии; Русское общество любителей мироведения (РОЛМ), образованное в Петербурге в 1909 году, и ряд других более мелких астрономических общественных организаций. На втором съезде любителей

мироведения -астрономии и геофизики в 1928г была высказана идея создания Всесоюзного астрономо-геодезического общества (ВАГО), Устав которого был утвержден 1 августа 1932г президиумом Всероссийского исполнительного комитета. Согласно § 1 Устава Всесоюзное астрономо-геодезическое общество является "организацией общественной самодеятельности трудящихся в области астрономии, геодезии и картографии".

Организационное оформление ВАГО произошло на I Всесоюзном астрономо-геодезическом съезде (Москва, 17-21 января 1934г). Фактически, с этого времени объединились все астрономические и геодезические кружки и общества страны, что дало возможность наладить более планомерную деятельность общества и создать свой печатный орган.

Общество издавало «Бюллетени ВАГО» (до 1965г), "Научные труды ВАГО", "Циркуляры ВАГО", "Сообщения ЦС ВАГО", «Астрономический календарь» (с 1954г), два журнала «Земля и Вселенная» (с 1965г) и «Астрономический вестник» (с1967г), "Библиотека любителя астрономии".

Общество с 1945г расширилось с 6 отделений до 74 в 1986г (8-й съезд), раз в 5 лет (начиная со второго с 1955г) проводило съезды. Устав ВАГО принят на VIII съезде в 1986 году, утвержден президиумом АН СССР, издан в 1987г. Руководит Центральный Совет ВАГО, проводящий ежегодные пленумы, издает труды своих членов (принимает в общество с 14 лет). Президентами общества были **А.А. Михайлов** (до 1960г), **Д.Я. Мартынов** (в 1960-1975гг), **Ю.Д. Буланже** (в 1975-1997гг). В 80-е годы в деятельности ВАГО произошел спад, и на 9-м съезде (1990г) было представлено лишь 52 отделения.

После распада СССР ВАГО перерегистрировано. С начала 1992г оно называется АГО и получило статус "Всероссийское", что, однако, не входит в официальное название. Деятельность общества осуществляется Центральным советом, президиумом, секциями, отделениями, комиссиями Центрального совета, а также отделениями общества со своими секциями, отделами и комиссиями. В Центральном совете работают секции: астрономическая, геодезическая, картографическая, учебно-методическая, массовая, инженерно-геодезическая и маркшейдерских работ в строительстве, юношеская, редакционно-издательская; отдел любительского телескопостроения, серебрястых облаков; комиссии истории астрономии и геодезии, метеорная станция им. Затеишикова (Симферополь) на правах секции Центрального совета и ассоциация наблюдателей комет.



1932г Евгений Кириллович ХАРАДЗЕ (18.10.1907 – 11.08.2001, Тбилиси, Россия-СССР) астроном, в 200км к западу от Тбилиси на горе Канобили (1650м) близ поселка Абастумани, основал Абастуманская астрофизическая обсерватория АН Грузии. Основатель и бессменный ее директор.

Обсерватория заслужила мировую известность по астрофизике и звездной астрономии. Главный инструмент 70-см менисковый телескоп, 40-см рефрактор, горизонтальный солнечный, хромосферный телескоп, 125-см рефлектор, 44-см телескоп Шмидта и другие приборы. Проводятся наблюдения по программе службы Солнца, разносторонние исследования Галактики в частности межзвездной среды, публикуются каталоги физических

характеристик звезд и других объектов. Много внимания уделяется исследованиям в области звездной динамики, изучению нестационарных и переменных звезд, Луны и планет.

Основные научные работы посвящены изучению межзвездного поглощения света звезд. Выполнил многолетние исследования межзвездного поглощения в различных направлениях в Галактике и структуры Галактики с учетом этого поглощения.

В 1952г составил каталог показателей цвета 14 000 звезд в избранных площадках Каптейна. Построил для каждой площадки графики зависимости поглощения света от расстояния до Солнца. Вывел числовые параметры поглощения (коэффициент общего поглощения, переводной множитель для избытка цвета, среднюю толщину галактического приэкваториального слоя), подтвердил реальное существование так называемого пояса Гулда, указал на асимметрию распределения поглощающего пылевого вещества в приэкваториальной зоне Галактики.

Обнаружил, что в спектре Р Лебеда сдвиги линий, характеризующие скорости выброса атомов с поверхности этой звезды, зависят от потенциала ионизации соответствующих элементов. Это было первым указанием на стратификацию элементов в протяженных атмосферах.

Указал на существование вариаций ширин профилей бальмеровых линий в фраунгоферовом спектре Солнца, зависящих от солнечной активности.

В 1930г окончил Тбилисский университет. В 1931-1934гг - аспирант Астрономического института в Ленинграде, с 1932г - директор Абастуманской астрофизической обсерватории АН СССР, в 1937-1972гг заведовал кафедрой астрономии Тбилисского университета, в 1959-1965 - ректор университета. Председатель комиссии звездной астрономии Астрономического совета АН СССР (1960-1973), председатель Бюро проблемной секции Астрономического совета АН СССР «Физика и эволюция галактик и метagalaktiki» (с 1979), вице-президент Международного астрономического союза (1976-1982). Заслуженный деятель науки СССР (1961). Академик РАН (1991г); академик АН СССР (с 1984г), академик (1955г) в 1972-1978гг - ее вице-президент и президент (1978-86гг) АН Грузии.

1933г В СССР **впервые осуществлены запуски ракет на жидком топливе**. Под руководством **Сергея Павловича КОРОЛЕВА** (30.12.12.01.1907-14.01.1966) 17 августа в Нахабино (под Москвой) осуществлен в 19час полет первой в стране ракеты 09 (ГИРД-09), созданный **М.К. Тихонравовым** под руководством **С.П. Королева**. Ракета имела длину 2,4м, диаметр 18см., массу 19кг в том числе запас топлива 1кг сухого бензина и 3,45кг жидкого кислорода, силу тяги 325Н. За 18с ракета поднялась на высоту » 400м. Этот день стал днем рождения советского ракетостроения.

25 ноября запущен усовершенствованный вариант ГИРД-Х, сконструированный под руководством **Ф.А. Цандера** (руководитель **С.П. Королев**). Ракета поднялась на высоту 80м. В Нахабино стоит гранитный обелиск, с высеченной надписью «На этом месте в 1933г были запущены первые советские ракеты 09 и ГИРД-Х». Двигатель **Ф.А. Цандера** ОР-2 имел проектную силу тяги до 490Н, а ОР-10 проектную силу тяги 690Н. Ракета ГИРД-Х имела силу тяги 372Н (развивая до 640Н), массу 29,5кг, диаметр 14см, длину 2,2м, горючее 8,3кг (жидкий кислород и этиловый спирт).

14.07.1914г в США патентуется первая ракета на жидком топливе.

14.03.1931г немецкий пионер ракетной техники **И. Винклер** осуществил первый в Европе пуск ракеты с жидкостным ракетным двигателем.

1933г В ночь с 9 по 10 октября **самый грандиозный в 20 веке «звездный дождь»** (поток Драконид), в ходе которого можно было видеть свыше 400 метеоров в минуту. Обильный дождь «Леонид» (быстрые, имеют зеленоватый цвет), сравнимый со снежной метелью был 12 ноября 1833г до 200000 мет/час и большой до 140000 мет/час в 1966г (фото). Впервые замечен в 899г в Египте, активен 8-18 ноября, связан с кометой Темпеля-Туттля имеющей период 33,25 лет. **И. Ньютон** наблюдал его в 1699г и проследил его появление вплоть до 302г. Следующий обильный дождь Леонид должен был быть в 1999г, но был малоактивен, хотя скорость метеоров достигала 74 км/с.
«Метеор» - французское слово (падающая звезда, гало,

молния, некоторые виды осадков) и произошло от греческого «метеорон» (явление). Метеорные дожди бывают при тысячах частиц в час. Известно 17 метеорных потоков с числом частиц от 20 до 140 в час. Влетают частиц со скоростью 11,2-72,8 км/с сгорая на высоте 60-120 км.



1933г **Гилберт Ньютон ЛЬЮИС** (Lewis, 23.10.1875-23.03.1946, Веймаус (в 12мил. от Бостона), США) физикохимик, совместно с **Р. Макдональд** и **Ф. Спеддинг** впервые получил тяжелую воду и выделил дейтерий. В том же году **Льюис** посетил лабораторию **Э. Резерфорда** в Кембридже и подарил знаменитому физика три крошечные стеклянные ампулки почти чистой тяжелой воды общим объемом всего 0,5 мл. Именно эти образцы позволили **Э. Резерфорду** с сотрудниками искусственно получить третий изотоп водорода – тритий. Один из создателей теории ковалентной связи, автор современной теории кислот и оснований.

В 1907 г ввел понятие термодинамической активности, уточнил формулировку действующих масс.

Один из создателей электронной теории химической связи (объяснил ковалентную и ионную связи). Он экспериментально определил свободную энергию многих химических соединений, ввел понятие термодинамической активности, уточнил формулировку основного закона химической кинетики – закона действующих масс.

Предложил электронную теорию неполярной химической связи (1912-1916гг) и одну из современных теорий кислот и оснований (1923г).

В 1929г – ввел термин «фотон» для обозначения кванта света. Разработал методы расчета свободной энергии и определил ее для многих соединений.

В 1896г он окончил Гарвардский университет. Там же в 1899г получил докторскую степень и работал с перерывами с 1900г до 1907г. В 1900–1901 г. стажировался в Германии – в университетах Лейпцига и Геттингена. В 1904–1905гг был управляющим Палаты мер и весов, а также химиком в Бюро науки в столице Филиппин Маниле. Возвратившись на родину, Льюис продолжил исследования в области

термодинамики в знаменитом МТИ – Массачусетском технологическом институте в Кембридже. В 1912г **Льюис** стал профессором и деканом химического колледжа Калифорнийского университета в Беркли. Во время первой мировой войны он в чине полковника разрабатывал способы защиты от отравляющих газов. Основатель научной школы, член Национальной АН США, иностранный почетный член АН СССР (1942г).

В 1930г был награжден медалью Общества искусств и наук как «выдающийся американский химик». Более тридцати раз номинировался на Нобелевскую премию.



1933г Никола Иванов БОНЕВ (23.07.1898-18.06.1979, Стара-Загора, Болгария) астроном, предлагает международную программу измерения дуги меридиана Северный Ледовитый океан - Африка.

Основные работы посвящены изучению тел СС. Занимался вопросами происхождения и эволюции Луны, изучал распределение кратеров на ее поверхности. Рассматривал возможность образования некоторых кратеров в результате вулканической деятельности.

Исследовал движение спутников Юпитера и Сатурна, осевое вращение Венеры.

Образование получил в Софийском университете, совершенствовал знания в Париже и Берлине. С 1932г - профессор астрономии Софийского университета, в 1952-1972гг - директор сектора астрономии при Болгарской АН, академик Болгарской АН (1978г).



1934г Артем Исаакович АЛИХАНЬЯН (24.06.1908-25.02.1978, СССР) физик, работы посвящены ядерной физике, физике космических лучей и элементарных частиц, совместно с братом **А.И. Алихановым** и **М.С. Козодаевым** открыл внутреннюю конверсию гамма-лучей с образованием электронно-позитронной пары.

В 1936 совместно с братом и **Л.А. Арцимовичем** доказал сохранение энергии и импульса при аннигиляции электрона и позитрона.

Обнаружил в составе космического излучения поток быстрых протонов.

Получил данные о существовании частиц, имеющих массу, промежуточную между массой протона и мюона.

Исследовал свойства элементарных частиц на ускорителях, построил 570-литровую фреоновую пузырьковую камеру. Проектировал и руководил

строением в Ереване электронного синхротрона «АРУС» на 6 млрд. эВ. Занимался созданием новых методов детектирования и измерения импульсов частиц высоких энергий. Разработал новый тип искровых камер — трековую камеру (Ленинская премия, 1970).

Основатель (1961г) и организатор Нор-Амбердских весенних школ по физике элементарных частиц.

Окончил Ленинградский университет в 1931г. В 1927-41 работал в Ленинградском физико-техническом институте АН СССР. В 1943-73 — директор Ереванского физического института и заведующий кафедрой Ереванского университета. В 1946-60 руководил также кафедрой ядерной физики Московского инженерно-физического института и лабораторией элементарных частиц Физического института АН СССР. Член-корреспондент АН СССР с 1946г, академик АН Армении с 1943г. Создал школу физиков. Государственная премия СССР (1941, 1948).



1934г Энрико ФЕРМИ (Fermi, 29.09.1901-28.11.1954, Рим, Италия-США с 1938г) физик, один из создателей ядерной и нейтронной физики, создал теорию бета распада.

В 1925г разработал новый раздел квантовой статистической механики (статистика Ферми-Дирака). Работа его работа по статистической механике частиц, подчиняющихся принципу Паули (частиц с полуцелым спином) была опубликована в 1926г. Она послужила фундаментом т.н. статистики Ферми – Дирака, которая объясняла поведение электронов в твердых телах (электропроводность, электронную эмиссию, термоэлектрический эффект и т.д.), а также многие явления в самых разных разделах физики – от ядерной физики до астрофизики.

В 1933г дает название «нейтрино», а **В. Паули** дает теоретическое обоснование его свойств, подтвержденное экспериментально в 1953г опытами **Ф. Райнеса** и **К. Коузена**.

В 1934г открыл искусственную радиоактивность элементов, облучаемых нейтронами, высказал идею получения таким способом трансурановых элементов.

В 1934г построил первую теорию слабых взаимодействий.

В 1934г под его руководством обнаружено явление искусственной радиоактивности при облучении нейтронами, замедление нейтронов в веществе.

В 1936 открыл поглощение нейтронов.

В январе 1939г независимо от **Ф. Жолио-Кюри** и **Л. Силарда** экспериментально доказал, что при бомбардировке ядер урана медленными нейтронами испускаются новые нейтроны, и постулировал существование цепной ядерной реакции. В 1941 впервые зарегистрировал нейтроны, испускаемые при спонтанном делении ядер. Проведя опыты по замедлению нейтронов в графите, разработал метод определения критических размеров реакционной среды. Руководил созданием в Чикаго первого ядерного реактора. 2 декабря 1942 на этом реакторе была запущена самоподдерживающаяся цепная реакция (осуществил первую цепную ядерную реакцию деления ядер урана в первом в мире ядерном реакторе). В СССР она осуществлена впервые **И.В. Курчатовым** 25 декабря 1946г.

Работал по созданию атомной бомбы, заведовал в 1944–1945гг отделом Лос-Аламосской лаборатории.

В 1947г открыл искусственные изотопы прежде стабильных элементов.

В 1949 разработал теорию происхождения космических

лучей, занимающих все галактическое пространство, вместе с **Ч. Янгом** предложил составную модель элементарных частиц, в которой в качестве фундаментальных частиц фигурировали нуклоны и антинуклоны (модель Ферми – Янга).

Окончил Пизанский университет и Пизанскую высшую нормальную школу в 1922г. В 1923г работал в Гёттингенском университете у **М. Борна**, в 1924г – в Лейденском университете у **П. Эренфеста**, преподавал в Римском и Флорентийском университетах; в 1926г стал профессором теоретической физики Римского университета. В 1939–1942г – профессор Колумбийского университета, в 1942–1945г – профессор Чикагского университета, с 1946г – профессор Института ядерных исследований в Чикаго.

Нобелевский лауреат 1938г за открытие искусственной радиоактивности и создание теории замедления нейтронов. Член Национальной академии деи Линчеи и многих иностранных академий, в том числе член-корреспондент АН СССР с 1929г. Автор многочисленных работ в области квантовой теории, физики элементарных частиц, участник и руководитель теоретических и экспериментальных работ по нейтронной физике и ядерной энергетике. В честь Ферми назван 100-й элемент в таблице Менделеева – фермий. В США учреждена премия его имени, его имя присвоено Чикагскому институту ядерных исследований.

1934г Александр Владимирович МАРКОВ (1897 - 19.11.1968, с. Чернянка (Курской обл.), СССР) астроном, создал первый советский микрофотометр для измерения фотопластинок, разработал общую теорию микрофотометров.

Основные научные работы относятся к астрономической фотометрии и связанному с ней приборостроению, к спектрофотометрии, поляриметрии и радиометрии. Особое внимание уделял исследованию Луны, впервые в СССР определил температуру участков поверхности Луны, принимал активное участие в обработке фотографий обратной стороны Луны. Предложил использовать воздушные шары для вынесения в тропосферу телескопов с радиометрами с целью измерения инфракрасного излучения Луны.

В 1923г окончил Петроградский университет. С 1926г, окончив аспирантуру при Пулковской обсерватории, работал в Ленинградском отделении Центрального научно-исследовательского института геодезии, аэросъемки и картографии, в Государственном оптическом институте, с 1944г — в Пулковской обсерватории. Его именем назван кратер на Луне.



1934г Василий Григорьевич ФЕСЕНКОВ (01(13).01.1889-12.03.1972, Новочеркасск, Россия-СССР) астроном, один из основоположников отечественной астрофизики, изучил свечение ночного неба в зодиакальном свете, проведя фотометрические исследования и получил данные о распределении межпланетной материи. Продолжив работы после войны, в 1948г организует экспедицию в пустыню Сары-Ишик-Отрау и в 1949г на озеро Иссык-Куль для исследования свечения ночного неба, зодиакального света и рассеивания света в земной атмосфере. В 1957г организует экспедицию в Египет, в Ливийскую пустыню для наблюдения зодиакального света.

Первые работы относятся к исследованиям поверхностей планет и Луны. В частности, разработал теорию отражения света поверхностью планеты, имеющей атмосферу,

применив ее к изучению планеты Марс, а также предложил новый способ поисков следов атмосферы Луны по измерению площади его света.

В 1911г опубликовал в «Записках Харьковского университета» работу «Планета Юпитер» в которой описывает один из начальственных опытов поверхностной фотометрии диска планеты на основе визуальных измерений и получена кривая изменения яркости с расстоянием от центра диска.

Провел большую серию измерений яркости дневного неба, зодиакального света с 1914г, противосияния, сумеречного неба и в результате этих наблюдений сделал вывод о наличии у Земли газового хвоста, направленного от Солнца, что позже было подтверждено.

Занимался планетной космологией (присдерживался взаимосвязи между процессом одновременного формирования Солнца и планет) и установил в 1922г оригинальную гипотезу возникновения Солнечной системы из газопылевой туманности и рассчитал распределение пыли в Солнечной системе. Идею гравитационной устойчивости положив в основу закона планетных расстояний. Как и **Ф.Л. Уиппл** присдерживался гипотезы, что кометы формируются в межзвездном пространстве. Исследовал особенности химического состава метеоритов, изучал происхождение органического вещества во Вселенной. Обобщил работы в монографии «Космогония Солнечной системы» (1844г).

В 1923-1936гг в мире производилось в обсерваториях ряда стран массовые вычисления лучевых скоростей звезд для уточнения скорости движения Солнечной Системы и получен результат в 18,9 км/с. (Направление $\alpha_A=269,5^\circ$ и $\delta_A=30,7^\circ$ возле звезды ν Геркулеса). Эти результаты **Фесенковым** с сотрудниками опубликованы в 1934г и получены в ходе анализа лучевых скоростей 2666 и полных скоростей 1150 звезд.

В 1947-1950гг руководил тремя экспедициями по исследованию Сихотэ-Алинского метеорита (метеоритный дождь 12 февраля 1947г). Результаты подведены в 2-томнике 1959-1963гг. Исследовал Тунгусский метеорит, считая его небольшой кометой и рассчитал массу в ~ 1млн. тонн. Написал монографию «Метеорная материя в межпланетном пространстве» (1947г). Определил орбиту, общую массу и астероидную природу крупнейшего железного Сихотэ-Алинского метеоритного дождя. В 1951г исследовал движение метеорного тела с космической скоростью в атмосфере Земли.

Занимаясь с 1924г водородной концепцией Юпитера и Сатурна в 1950-51г совместно с профессором **А.Г. Масевич** теоретически доказал, что Юпитер и планеты - гиганты **имеют газообразное состояние** (75-85%водорода и 25-15%гелия с большой примесью тяжелых химических элементов) и **не имеют твердой поверхности**, а в центральной части температура может достигать десятков тысяч Кельвинов и из-за колоссального давления водород должен находится в уплотненной (металлической) фазе - хороший проводник тока. Согласно расчетов **Фесенкова** Юпитер состоит из трех оболочек: наружная 15% радиуса планеты, ее масса 15% и состав – молекулярный водород; вторая оболочка толщиной 55% радиуса, масса 65% планета, «упакованный» атомарный водород; твердое ядро их смеси гелия и тяжелых элементов.

В области звезд исследовал их цвета и его зависимость от поглощения звезды относительно главной плоскости галактики (звезды близкие к плоскости из-за поглощения света в галактической пыли кажутся краснее) открыл звездные цепочки-группы звезд вдоль волокон межзвездного газа и связанных с ним единством происхождения. Разработал метод определения поглощения света в темных пылевых туманностях. Установил скорость движения волокон светлых газовых туманностей. В 1952г обнаружил зародыши звезд (**протозвезды**), образующиеся в туманностях, изучая фотографии в красных лучах. Установил, что скорость потери массы звездой пропорциональна светимости. Совместно с **Д.А. Рожковским** опубликовал «Атлас газопылевых туманностей» (1953г). Составил каталог звездных величин и др. характеристик звезд до 9-й зв. вел. в околосолнечной области.

В 1940г первым рассмотрел модель Галактики в виде неоднородного сфероида с постоянной скоростью вращения и нашел закон распределения плотности вещества в этой модели. Вывел общую массу Галактики и дал метод определения ее сжатия (теорема Фесенкова,

усовершенствованная впоследствии **Ф.А. Цициным**.

Исследовал атмосферы планет и определил атмосферное давление у поверхности Марса, закончив работу в 1944г по анализу результатов фотометрических наблюдений планеты со светофильтрами. Допускал наличие растительности на планете. Но в 1954г в статье "О физических условиях возможности жизни на Марсе" подвергает сомнению наличие растительности на Марсе. Полагал, что на Марсе отсутствуют открытые водоемы более 200-300м, а количество паров воды в атмосфере ничтожно.

Изучал Солнечную корону и верхние слои земной атмосферы. Возглавлял комиссию по наблюдению солнечного затмения 21 сентября 1941г.

Доказал, что теплопроводность лунной поверхности мала задолго до изучения радиоизлучения Луны. В июне 1948г в книге "Современное представление о Вселенной" выступает противником метеорной гипотезы образования поверхности Луны.

Труды по физике звезд, туманностей, Солнца, планет, Луны, зодиакального света, метеорной материи и метеороидов, атмосферной оптике, космогонии.

Участвовал в экспедициях для наблюдений солнечных затмений в Геничск (1914), Мальбергет (Швеция, 1927), Кустанай (1936), Алма-Ату (1941), а также наблюдений зодиакального света в Среднюю Азию (1941 -1957), Асуан (Египет, 1957).

Астрономией заинтересовался в 9-10 лет под влиянием книги Клейна «Астрономические вечера» и уже вскоре наблюдал небо с самодельным 4-дюймовым телескопом. Окончил Донского реального училища (1907г), где продолжал самостоятельно заниматься астрономией. В 1911г закончил Харьковский университет, в 1912-14гг проходил стажировку в Парижском университете (Сорбонна, 1912 – 1914, где в 1914г защитил докторскую диссертацию), стажировался в обсерваториях Парижа и Ниццы. С 1918г читает лекции по астрофизике в Харьковском университете. С августа 1922г в Москве, возглавляет с 1923г Государственный астрофизический институт, созданный им, которым руководил до 1931г, когда тот вошел в ГАИШ при МГУ. Директор ГАИШ в 1936-1939гг. Академик с 1931г. В 1924г основал "Астрономический журнал", ответственным редактором которого был до 1964г. Журнал получил мировую признательность. Организовал комитет по метеоритам АН СССР в 1939г и с 1945г был его председателем всю жизнь. В 1942г организовал институт астрономии и физики (Астрофизический институт Казахстана, директором которого был до 1964г, носит его имя). Академик АН СССР (1935). Академик АН Казахстана (1946), заслуженный деятель науки Казахстана (1947). Награжден: тремя орденами Ленина, орденом Трудового Красного Знамени и медалями. Его именем назван кратер на поверхности Марса и обратной стороне Луны, астероид №2286, открытый 14 июня 1977г в Крымской астрофизической обсерватории.



1934г **Фриц ЦВИККИ** (Zwicky, 14.02.1898- 8.02.1974, Варна (Болгария), Швейцария - США) швейцарский астроном и физик, совместно с **В.Г. Бааде** выдвинули гипотезу, что вспышки сверхновых представляют совершенно особый тип звездных взрывов, гораздо более редкий и полностью отличный от новых звезд., вводит название "сверхновые"

звезды - исследуя переменные и сверхновые звезды и выделяют их в самостоятельную группу. Установил, что сверхновые в галактике появляются раз в 400 лет и впервые высказали предположение, что в результате взрыва звезды образуются сверхплотные звезды состоящие из нейтронов и сформулировал идею открытия нейтронных звезд (после открытия нейтрона **Дж. Чедвик** (1932г)). С явлением сверхновой **Цвикки** связывал также происхождение космических лучей. Открытие пульсаров в 1967г подтвердило их предположение. По сегодняшним представлениям в Галактике сверхновые появляются в среднем каждые 250 лет, а в Местной группе каждые 30 лет, но мы их не видим.

В начале 1930-х годов занимался физикой твердого тела, ионизованного газа и термодинамикой, а затем перешел к изучению новых и сверхновых звезд и космических лучей.

В 1936г он организовал службу сверхновых звезд для их систематического поиска в соседних галактиках. С 1937г по 1941г им было открыто 18 сверхновых, тогда как за всю предыдущую историю астрономии их было замечено около 12. Открыл также большое количество белых карликов.

Разработал и успешно применил к изучению галактик метод «аналитической фотографии», заключающийся в наложении негативного и позитивного отпечатков одной и той же области неба, снятых в разных лучах. Открыл и описал десятки тысяч галактик, и скопления галактик, в том числе новый тип "Галактик - пигмеев" - компактных галактик высокой светимости и создал фундаментальный 6-томный «Каталог галактик и скоплений галактик». Исследуя пространственное распределение галактик, приходит к выводу о существовании межгалактического поглощающего вещества облачной структуры, а также общего межгалактического поля темной материи (первая мысль о существовании **скрытой массы** в галактиках - 1936г). Совместно с **С. Смитом** впервые применил теорему вириала к скоплениям галактик и показал, что динамическая энергия скоплений слишком велика, если не допустить существования в них **скрытой массы**.

В 1937г предложил использовать явление гравитационной линзы, создаваемой скоплениями галактик, для наблюдений далеких галактик. Эта идея положила начало использования гравитационных линз в космологии. Однако задача обнаружения слабых искажений изображений далеких источников оказалась настолько сложной, что лишь в 1979 году была открыта первая гравитационная линза - изображение квазара Q0957+561 имело своего "двойника" с тем же спектром и красным смещением. Позже удалось пронаблюдать саму линзу - гигантскую галактику, оказавшуюся на пути между квазаром и нами.

Ныне известно, что поглощающее вещество включает:

1. Облако нейтрального Н область меньшего радиуса, иногда вокруг молекулярных комплексов с $M=0,1-1000M_{\odot}$, $\rho \sim 50 \text{ ч/см}^3$, $T=80\text{K}$.

2. Молекулярные облака - самые крупные облака, в которых находится 50% массы межзвездного вещества и состоит молекул разных типов и небольшого количества пыли с $M > 1 \text{ млн } M_{\odot}$, $\rho \sim 1000 \text{ ч/см}^3$, $T=10\text{K}$. В них обнаружено до 60% молекул и ионов, самый распространенный Н.

3. Глобулы Бока - небольшие планетные облака $M \sim 200 M_{\odot}$ - нередко это протозвезды в стадии сжатия.

4. Межзвездная пыль - примесь твердых микроскопических частиц в межзвездном газе (во всех есть небольшое количество пыли) Масса пыли $\sim 1\%$ массы межзвездной среды. Размер частиц межзвездной пыли от 0,01 до 0,02 мкм. Вероятно, пылинки имеют тугоплавкое ядро (графитовое, силикатное или металлическое), окруженное органическим веществом или ледяной оболочкой (замерзшими газами H_2O , NH_3 и CH_4). Исследования, проведенные в последнее время, указывают на то, что пылевые частицы, как правило, несферические по форме. Свет звёзд нагревает межзвездную пыль до нескольких десятков Кельвинов, благодаря чему межзвездная пыль является источником длинноволнового инфракрасного излучения. Пыль сильнее поглощает ультрафиолетовое и голубое излучение, в результате звезды видим более красными, чем они на самом деле. Она закрывает большую часть Галактики, особенно ядро и поглощает половину света в инфракрасной области.

Ему принадлежат 50 патентов, в основном в области ракетной техники; изобрел ряд реактивных и гидротурбореактивных двигателей. Принимал участие в разработке ракетных ускорителей для взлета тяжелых

самолетов. В октябре 1946 под его руководством с помощью ракеты «Фау-2» был осуществлен запуск «искусственных метеоров» – первый эксперимент по созданию искусственных астрономических объектов. Является автором своеобразного морфологического метода исследований в астрономической и ракетной технике, изложенного в книгах *Морфологическая астрономия* (1957) и *Морфология реактивного движения* (1962).

В 1920г окончил Швейцарский федеральный технологический институт в Цюрихе, в 1922г защитил диссертацию по физике. С 1925г по 1972г работал в Калифорнийском технологическом институте (Пасадена, США) и на связанных с ним обсерваториях Маунт-Вилсон и Маунт-Паломар (с 1942г в должности профессора астрофизики). В 1943–1961гг был главным научным консультантом фирмы «Аэроджет дженерал корпорейшн» (Азуза, шт. Калифорния). Основатель и президент (с 1961г) Общества морфологических исследований. В 1972г награжден Золотой медалью Лондонского королевского астрономического общества.



1934г Ирен Жолио-КЮРИ (Joliot-Curie, 12.09.1897-17.03.1956, Париж, Франция) и ее муж Фредерик



Жолио-КЮРИ (Joliot-Curie, 19.03.1900-14.08.1958, Париж, Франция) открывают искусственную радиоактивность при бомбардировке некоторых элементов альфа-частицами и наблюдают новый вид радиоактивных превращений, позитронный (β^+ распад). Впервые получают радиоактивные изотопы (радиофосфор, радиоазот, радиокремний и др), испускающие не электроны, как природные радиоактивные элементы, а позитроны. **Э. Ферми** показывает, что бомбардировка нейтронами вызывает искусственную радиоактивность в тяжелых элементах.

Кроме того, они выполнили важный цикл работ, посвященный исследованию процесса образования гамма-квантами пар противоположно заряженных частиц – позитрона и электрона, а также их аннигиляции после излучения позитрона радиоактивными ядрами при его столкновении с электроном.

Нобелевская премия по химии (1935г). Первая искусственно осуществленная человеком ядерная реакция бомбардировки ядрами гелия азота осуществлена **Э. Резерфорд** (1919г). На данном фото они вместе в Лондоне в 1934г.

1934г Лео СИЛАРД (Сцилард, Szilard, 11.02.1898-30.05.1964, Будапешт, Астро-Венгрия, с 1938г в США) физик, впервые высказывает идею о цепных ядерных реакциях при бомбардировке нейтронами бериллия с освобождением двух нейтронов (процесс не был

осуществлен) и сформулировал принцип автофазировки. В это время в Англии он занимался поисками химических элементов, с участием которых можно было бы осуществить самоподдерживающуюся ядерную реакцию деления.



Работая в Берлинском университете, совместно с **А. Эйнштейн** разработали рефрижераторную установку, завершившаяся созданием линейного индукционного насоса (насос Эйнштейна – Сциларда).

В 1928г начал вести семинар по квантовой теории (совместно с **Дж. фон Нейманом**). В том же году выдвинул идею линейного ускорителя, а в 1929г – идею циклотрона.

Работая в Колумбийском университете в 1939г, доказал, что при делении ядер урана испускаются вторичные нейтроны, предложив в качестве замедлителя использовать графит. В 1939г совместно с **В. Зинном** получил значение среднего числа вторичных нейтронов на один акт деления.

Глубоко обеспокоенный экспериментами немецких ученых-атомщиков по расщеплению ядра урана, **Сцилард** вместе с венгерским физиком **Е. Вигнером** посетил **А. Эйнштейна** и побудил его написать письмо президенту **Рузвельту**, чтобы обратить внимание правительства США на возможность использования атомной энергии в военных целях. Вместе с этим письмом в августе 1939г президенту США был направлен также подписанный **Сцилардом** меморандум, в котором подробно обосновывалась изложенная **А. Эйнштейн** точка зрения. Во многом благодаря этим обращениям в 1942г Рузвельт и Черчилль решили вести всю работу английских и американских ученых-атомщиков по производству ядерного оружия в США. Так начались исследования в Лос-Аламосской лаборатории в рамках известного Манхаттенского проекта. Участник создания первого ядерного реактора (1942г). Вместе с **Э. Ферми** определил критическую массу U^{235} .

В последующие годы занимался в основном совершенствованием урано-графитового реактора, а также расчетами критической массы урана. Предложил использовать гетерогенные системы, указал на возможность деления на быстрых нейтронах.

В 1954г предложил механизм регуляции ферментов по принципу отрицательной обратной связи, в 1959г создал теорию процессов старения, предложил способ диагностики лейкозов, методику лучевой терапии. Занимался изучением регуляции клеточного метаболизма, иммунологией, исследованием функционирования центральной нервной системы.

Выступал за запрещение ядерных испытаний. В 1945г в числе других семи физиков-атомщиков Сцилард подписал так называемый Доклад Франка, предостерегавший от использования атомной бомбы.

По окончании реального училища в 1916г поступил в Технический университет в Будапеште, но вскоре был призван в армию в артиллерийские войска. В 1920г перебрался в Германию, учился в Технологическом университете в Берлине, затем в Берлинском университете, где посещал лекции по физике, которые читали **А. Эйнштейн, М. Планк** и **М. Лауэ**. В 1922г окончил университет с отличием, два года работал в Химическом институте кайзера Вильгельма, занимался экспериментами по рентгеновской дифракции. В 1924г стал ассистентом **М. Лауэ** в Берлинском институте теоретической физики, в 1927–1932гг работал в Берлинском университете. В 1933г покинул Германию и перебрался в Англию. В 1935–1938гг работал в госпитале св. Варфоломея в Лондоне и Кларендонской лаборатории (Оксфорд). В 1938г эмигрировал в США. В 1942–1946гг работал в

металлургической лаборатории Чикагского университета. В 1946 стал профессором этого университета, занимался исследованиями по биофизике и молекулярной биологии. В 1953г основал лабораторию молекулярной биологии в Чикагском университете. В 1961г был избран действительным членом АН США, в 1959г удостоен премии А.Эйнштейна «Атом для мира». В честь его назван кратер на обратной стороне Луны и астероид №38442.



1934г 16.04.1934г Постановлением ЦИК СССР устанавливается высшая степень отличия – звание **Героя Советского Союза**. Грамота №1 вручена 20 апреля **Анатолию Васильевичу Ляпидевскому** за спасение 5 марта 1934г челюскинцев на самолете АНТ-4 с льдины. За эту акцию также были награждены: **Сигизмунд Леваневский, Василий Молоков, Николай Каманин, Маврикий Слепнёв, Михаил Водопьянов, Иван Доронин**. 28 сентября 1934 года звание Героя Советского Союза было присвоено **М. М. Грому** за установление мирового рекорда дальности полёта по замкнутой кривой на расстоянии свыше 12 тыс. км.

Ляпидевский (10 (23) марта 1908 — 29 апреля 1983) — советский летчик, первый Герой Советского Союза, генерал-майор авиации (1946г). Награжден 2 орденами Ленина, орденами Красного Знамени, Отечественной войны 1-й и 2-й степени, 2 орденами Красной Звезды, орденами Трудового Красного Знамени и "Знак Почёта", многими медалями. Родился в селе Белая Глина, детство провёл в городе Ейск Краснодарского края. В Великую Отечественную войну директор авиационного завода. Похоронен в Москве, на Новодевичьем кладбище.

Звание Героя Советского Союза присваивается **Президиумом Верховного Совета СССР**. Герою Советского Союза вручаются:

- высшая награда СССР — **орден Ленина**;
- знак особого отличия — **медаль «Золотая Звезда»**, учреждена Указом Президиума Верховного Совета СССР от 1 августа 1939 года

грамота Президиума Верховного Совета СССР
Первое присвоение звания Героя Советского Союза за воинские подвиги состоялось 31 декабря 1936 года, когда награды удостоились одиннадцать командиров Красной Армии — участников гражданской войны в Испании. Примечательно, что все они были лётчиками, среди них трое являлись иностранцами: итальянец Примо Джибелли, немец Эрнст Шахт и болгарин Захари Захариев. Всего за время войны в Испании (1936—1939 гг.) звание Героя было присвоено 59 её участникам.

За героизм, мужество и отвагу, проявленные при выполнении боевых заданий командования по разгрому японских интервентов в районе озера Хасан в августе 1938 года звания Героя Советского Союза были удостоены 26 человек. Менее чем через год состоялось первое награждение введённым знаком отличия медалью «Золотая Звезда»: её получили 73 бойца за подвиги, совершённые ими в апреле — сентябре 1939 года при проведении войсковой операции в районе реки Халхин-Гол. После советско-финского военного конфликта 1939—1940 гг. количество Героев Советского Союза составляло 412 человек, а к началу Великой Отечественной войны - 626 человек, в их числе три женщины и пять дважды Героев.

Подавляющее число Героев Советского Союза появилось в период **Великой Отечественной войны**: 11 тысяч 635 человек, или 92% от общего числа награждённых лиц. За героизм, мужество и отвагу, проявленные во время выполнения боевых заданий в тылу противника, это звание получили, в числе прочих, и 234 участника партизанского движения, в том числе 24 женщины.

Первыми дважды Героями Советского Союза 29 августа 1939) стали летчики **Грицевец С. И.** и **Кравченко Г. П.** Причем Грицевец так и не получил знаки особого отличия Медаль «Золотая Звезда», так как она была учреждена Указом Президиума Верховного Совета СССР от 16 октября 1939 года, через месяц после гибели майора Грицевца в авиационной катастрофе в районе посёлка Болбасово Оршанского района Витебской области.

Трижды наградой «Герой Советского Союза» отмечены гвардии подполковник (будущий Маршал авиации) **Покрышкин А. И.** (1943, 1943, 1944), гвардии майор (будущий Маршал авиации) **Кожедуб И. Н.** (1944, 1944, 1945) и Маршал Советского Союза **Буденный С. М.** (1958, 1963, 1968).

Четырьмя медалями «Золотая Звезда» были награждены всего два человека в СССР: Маршалы Советского Союза **Жуков Г. К.** (29.08.1939, 29.07.1944, 01.06.1945, 01.12.1956) и **Брежнев Л. И.** (18.12.1966, 18.12.1976, 19.12.1978, 18.12.1981), причём последний был также и **Героем Социалистического труда** (17.06.1961).

К началу 1982 года звание Героя получили свыше 12 тысяч 500 человек, из которых 141 награждён двумя, трое — тремя, и двое — четырьмя медалями «Золотая Звезда». Во время боевых действий на территории Афганистана Героями Союза стали 66 воинов - интернационалистов, 23 из них удостоились этого высокого звания посмертно.

За время существования СССР звания Героя Советского Союза были удостоены 12 тысяч 772 человека, в том числе дважды — 153; за подвиги в Великой Отечественной войне — всего 11 тысяч 635 человек, в том числе дважды 115 (из них семеро посмертно). В числе Героев Советского Союза, участников Великой Отечественной войны — 87 женщин. Звания Героя Советского Союза по тем или иным причинам (в подавляющем большинстве за преступления) были лишены 74 человека.

Последним, кому была вручена медаль «Золотая Звезда» Героя Советского Союза №11664 за участие в водолазном эксперименте, имитирующем длительную работу на глубине 500 метров под водой, стал 24 декабря 1991 года младший научный сотрудник — водолазный специалист, капитан 3-го ранга **Леонид Солодков**.

После **распада СССР** звание «Герой Советского Союза» было упразднено. В настоящее время в России существует звание **«Герой Российской Федерации»**, также присваиваемое за выдающиеся подвиги во славу Родины. Юридически герои Союза имеют те же права, что и герои России. Примечательно, что четверо Героев Советского Союза являются сегодня и Героями России: космонавты **Сергей Крикалёв** и **Валерий Поляков**, а также учёный-полярник **Артур Чилингаров**; посмертно звание получил офицер Российской Армии полковник **Николай Майданов**.

- **Список Героев Советского Союза**
- **Герой Социалистического Труда**
- **Герой Российской Федерации**
- **Дважды Герои • Трижды Герои • Четырежды Герои**



1934г Матвей Петрович БРОНШТЕЙН (19.11.(2.12).1906-18.02.1938, Винница, СССР) физик, в докторской диссертации «Квантование гравитационных волн» ввел понятие «гравитон» (квант гравитационного поля с $M=0$, $q=0$ и спином=2) и разработал квантовую теорию гравитации (существование гравитационных волн и гравитонов пока не подтверждено). В работе «Квантовая теория слабых гравитационных полей» получил ньютоновский закон всемирного тяготения как следствие квантовой теории гравитации.

Доказал, что красное смещение в спектрах галактик нельзя объяснить «старением» квантов света.

Вел изучение лучистого равновесия звездного вещества и исследование термодинамического состояния Вселенной. Основные труды по физике полупроводников, теории гравитации, ядерной физике и астрофизике.

В 1930г окончил физфак ЛГУ и 1 мая 1930 года поступил в теоретический отдел ЛФТИ (Физико-технического института им. **А.Ф. Иоффе**) на должность лаборанта. Доктор физико-математических наук (1935). Профессор ЛПИ и ЛГУ, автор научно-популярных книг по физике — «Строение вещества» и «Атомы, электроны и ядра» (1935), «Солнечное вещество» (1936) и др.. Арестован 6 августа 1937 года в Киеве, где проводил свой отпуск. 18 февраля 1938 приговорен к расстрелу, расстрелян в тот же день. Реабилитирован посмертно определением № 44-028 603/56 Военной Коллегии Верховного Суда СССР от 9 мая 1957 года.



1935г Роберт Метвен ПЕТРИ (Питри) (15.05.1906 — 8.04.1966, Сент-Эндрюзе (Шотландия), Канада с 1911г) астроном, начал работать в Астрофизической обсерватории в Виктории и возглавляя в течение 25 лет одну из основных программ обсерватории — определение лучевых скоростей В-звезд с целью изучения движения и распределения звезд и газа в Галактике. Показал, что существует большой разброс индивидуальных лучевых скоростей этих звезд относительно их регулярной скорости, соответствующей вращению Галактики; этот факт может свидетельствовать о том, что В-звезды образуют в окрестностях Солнца расширяющуюся ассоциацию.

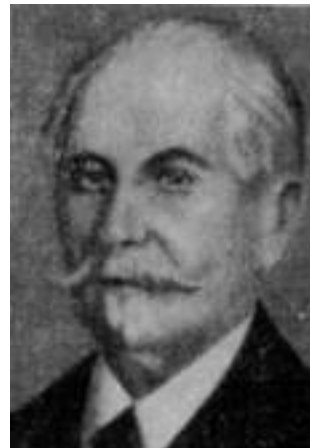
Усовершенствовал методы определения расстояний до горячих звезд по их кинематическим характеристикам, разработал метод определения светимости горячих звезд по интенсивности водородных линий в их спектрах.

Исследовал орбиты многих спектрально-двойных звезд, определил размеры, массы и светимости их компонентов и тем самым внес большой вклад в уточнение зависимости масса — светимость для ранних звезд.

Ряд работ посвящен изучению строения атмосфер пульсирующих звезд по изменениям их лучевых скоростей. Для повышения точности измерений лучевых скоростей звезд выбрал и исследовал систему линий, удобных для подобных измерений, в спектрах звезд классов от В0 до К4 и в большом интервале дисперсий, показал, что его система позволяет получать лучевые скорости без систематических ошибок; эта система была рекомендована Международным астрономическим союзом в качестве стандарта. Разработал проекционный компаратор, значительно облегчающий

измерение лучевых скоростей. Внес значительный вклад в развитие Астрофизической обсерватории в Виктории; был инициатором создания 150-дюймового канадского рефлектора и возглавил его строительство.

С 1911г жил в Канаде. В 1928г окончил университет провинции Британская Колумбия, в 1928—1932г продолжал изучать астрономию в Мичиганском университете (США) и до 1935г работал в том же университете. С 1935г работал в Астрофизической обсерватории в Виктории (с 1951г — директор). Член Канадского королевского общества. Президент Канадского королевского астрономического общества (1955—1956), президент Тихоокеанского астрономического общества (1962—1964). Золотая медаль им. Тори Канадского королевского общества (1961). В честь его назван кратер на Луне.



1935г Франц Францевич РЕНЦ (05.(17.02).1860-26.01.1942, СССР) астроном, издает (по прямому восхождению) сводный фундаментальный каталог Пулковской обсерватории (издается с 1845г каждые 20 лет), состоящий из 1769 звезд (1642 главных и 127 дополнительных) эпохи 1925г по наблюдениям в восьми обсерваториях разных стран.

Участвовал в измерении прямых восхождений опорных звезд каталога 1900г. По предложению **О.А. Баклунд** каталог принят в мире вместе с дополнением **Хоффа** южными опорными звездами (1914г, список звезд Баклунда-Хоффа).

С 1887г занимался изучением двойных звезд, точным измерением положения звезд и спутников Юпитера в период 1898-1902гг, что позволило **В. де Ситтер** (1872-1934) уточнить теорию движения спутников Юпитера. Работа о спутниках отмечена золотой медалью Санкт-Петербургской АН.

Работал в Пулковской обсерватории. Под его руководством вышли каталоги Пулковской обсерватории 1915, 1925, 1930 и 1935гг в ходе кропотливой работы 1924-1938гг. Умер в блокадном Ленинграде. Заслуженный деятель науки РСФСР (1935). Его именем названа малая планета (1204 Renzia), открытая **К. Рейнмутом** 6 октября 1931 года в Гейдельберге.

Продолжение следует....

Анатолий Максименко,
любитель астрономии, <http://www.astro.websib.ru>

Веб-версия статьи находится на
<http://www.astro.websib.ru>

Публикуется с любезного разрешения автора

Астрономические известия 19 – начала 20 вв.

ЗАВЕЩАНИЕ АСТРОНОМА

Покойный астроном Лаланд при кончине своей назначил, что бы из имени его даваема была каждый год медаль в 600 франков в награду тому, кто в течение года издаст какое-либо полезное астрономическое сочинение, или сделает важное открытие в астрономии. В прошедший год никто не получил сей награды, напротив того ныне даны по одной медали двум немецким астрономам, а именно: 1) г. Ольтмансу, который по собственному своему методу и с величайшей точности вычислил все сделанные Александром Губбодом астрономические и до барометра касающиеся наблюдения и проч. и 2) г. Бесселю, который наблюдениями своими определили гораздо точнее, нежели как было прежде, склонение Сатурна и движение его спутников. Равным образом вывел он из всех Брагеевых астрономических наблюдений весьма полезные и важные для астрономии заключения.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЕ ВЕДОМОСТИ. 23 февраля 1812 г. №16.

ИСЧИСЛЕНИЕ ГЕОМЕТРА

Известный геометр Лагранж исчислил движение, в каковом бы должны были находиться в пространстве мира части какой-либо планеты, если бы она от долговременно скопления теплотворного вещества во внутренности ее раздробилась. Появление небольших планет, называемых Юноною, Цекерою, Вестою и Палладою, приписывают, как уже известно, таковому случаю.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЕ ВЕДОМОСТИ. 14 июня 1812 г. №48

ПАРИЖ, от 4-го августа н. ст.

Г. Бувар, директор Парижской обсерватории, извещает о появлении новой кометы, примеченной им 1-го числа сего месяца около десяти часов вечера в созвездии Рыси. По малости сей кометы, не можно видеть оной простыми глазами, а хвоста ее и совсем не приметно. Однакож наблюдать ее можно во всю ночь. Ее прямое восхождение есть $101^{\circ} 39' 38''$, а северное склонение на $53^{\circ} 9' 57''$.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЕ ВЕДОМОСТИ. 30 августа 1812 г. №70.

ЕЩЕ О КОМЕТЕ

Вот уже четыре ночи, как над Одессою, на северо-западной части небосклона, показывается комета. Так как о появлении ее не было предварительно возвещано, то мы решаемся предположить, что это та самая комета, которую открыл 2-го июля н.ст. директор афинской обсерватории, г. Юлий Шмидт, как пишут о том в «Мониторе». Гг. Симсен и Темпль определили некоторые из ее положений. Венский астроном, г. Вейс начертал ее орбиту по

наблюдениям, произведенным 2, 3 и 5 июля, Результат его исчислений согласуется с измерением орбиты, сделанным г. Зезлингом в Альтоне. Комета находилась 28 июля на 12 градусов к северу от звезды Колоса в созвездии Девы. Об открытой г. Шмидтом комете «Монитор» говорит, что она явилась внезапно, подобно большой комете минувшего года, но это только кажущееся сходство, потому что комета 1961 года была видима в южном полушарии задолго до того времени, когда ее усмотрели в Европе, между тем как нынешняя комета стала действительно видимой лишь со времени открытия ее. 4 июля, она проходила над землею в расстоянии четырех миллионов миль. Видимая у нас невооруженным глазом комета очень не велика.

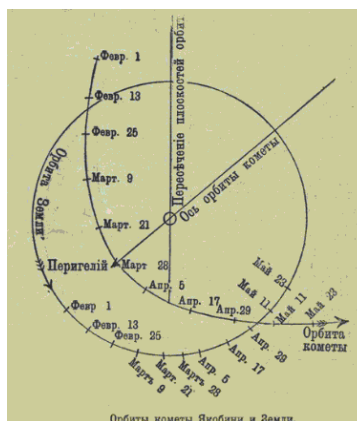
СЕВЕРНАЯ ПОЧТА. 25 августа 1862 г. № 186.

КУРЬЕЗНАЯ СТАТИСТИКА

По астрономическим сведениям оказывается, что самая ближайшая к земле из неподвижных звезд принадлежит к созвездию Сатурна. Между тем, расстояние это настолько велико, что если бы между этою звездю и землею можно было провести по прямой линии железную дорогу, то поезд, который бы шел 96 километров в час, совершил бы это путешествие в 48,663,000 лет. Билет на этом поезде на все расстояние, считая по 5 сантимов за каждые 8 километров, обошелся бы в 270 миллиардов франков.

САМАРСКИЙ ВЕСТНИК. 6 апреля 1885 г. №72.

КОМЕТА ЯКОБИНИ



Комета Якобини быстро увеличивается в своем блеске. Она может быть наблюдаема после заката солнца в западной части неба. В настоящее время она имеет такой же блеск, как большое пятно Андромеды, и если бы комета была на

полуночном небе, то она могла бы быть наблюдаема простым глазом, но так как после заката солнца комета находится довольно близко к горизонту, то видимый ее блеск значительно умалится. В середине марта по новому стилю блеск кометы будет в 40 раз больше ее блеска в день открытия, и в это время ее можно будет наблюдать даже в сумерки. В апреле комета будет в соединении с солнцем, после чего она перейдет в южное полушарие. В то же время она будет очень близко к земле, и ее блеск значительно увеличится. По всей вероятности жители южного полушария в мае месяце будут любоваться прекрасным светилом.

На помещенном рисунке изображена орбита кометы Якоби относительно орбиты Земли, и отмечены положения, занимаемые в одни и те же дни. Со дня открытия кометы и до 3-го – 4-го мая по новому стилю комета будет все более приближаться к Земле, после чего комета будет блекнуть, удаляясь в безграничное пространство вселенной.

Блеск кометы, по последним известиям, увеличивается значительно сильнее, чем это можно ожидать судя по уменьшению расстояния между кометою и Землею. Это обстоятельство даст основание предполагать, что она вообще достигнет значительного блеска.

НОВОЕ ВРЕМЯ. 8(21) марта 1903 г.

НОВАЯ АСТРОНОМИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ В ЖЕНСКОМ ВЕЛЕСЛЕЙСКОМ КОЛЕДЖЕ

В Соединенных Штатах Северной Америки недавно открыта новая астрономическая обсерватория. Она принадлежит Велеслейскому колледжу в штате Масуачетс (Wellesley Colledge) и построена на средства щедрой жертвовательницы г-жи Уитин (Mrs John C. Whitin). Обсерватория снабжена двенадцати дюймовым рефрактором знаменитой фирмы Кларк, практиковавшей между прочим самый большой объектив в 40 дюймов для Иеркской обсерватории в Чикаго.

В Соединенных Штатах Северной Америки астрономия является излюбленной наукой многих дам. В одном Кембридже, в обсерватории Гарвардского колледжа, работают более 20 дам над исследованием фотографических снимков звезд. Г-жа Флеминг заведует всей фотографической лабораторией этой знаменитой обсерватории. Она прославилась открытием многих переменных звезд и произвела интересные исследования в области звездной фотографии. Недавно она подарила науке прекрасный труд, относящийся до розыскания планеты Эрос на пластинках, снятых в 1893-1896 годах. Эти розыскания стоили ей много времени, терпения и умения и могут быть названы научным подвигом.

В день торжественного открытия обсерватории приглашенные астрономы приветствовали новое учреждение, выражая свои пожелания процветания новому учреждению. Профессор Э.Пикеринг (директор упомянутой обсерватории Гарвардского колледжа) произнес речь, избрав темою «планету Эрос». В ней он указал на заслуги г-жи Флеминг, благодаря которой удалось с большею точностью определить движение случайно открытой малой планеты и затем предсказать ее положение на 1900 и 1901 годы. Энергия г-жи Флеминг и ее сотрудниц послужит примером молодым студенткам Велеслейского колледжа.

Другой астроном – профессор Тод, известный своими наблюдениями над полными солнечными затмениями, избрал для своей речи тему: «Лабораторный труд в астрономии». После этих речей были прочитаны приветственные письма от именитых женщин-астрономов: леди Гигенс и г-жи Агнесс Клерк из Англии и г-хи Ключике из Парижа.

Новая обсерватория расположена в красивом парке и не подвержена тем невзгодам, которым подвержены большая часть городских, и в особенности столичных обсерваторий, – пыли, грязи и дыму. Велеслейская обсерватория состоит из вращающейся башни, имеющей в диаметре 23 фута, для 12-дюймового рефрактора, и двух крыльев: западное крыло содержит меридианные инструменты, а восточное, более обширное – фотографические, и спектроскопическую комнату и библиотеку. Кроме рефрактора, обсерватория снабжена прекрасной коллекцией других инструментов.

НОВОЕ ВРЕМЯ. 17(30) января 1901 г. №8941.

ЭКСПЕДИЦИЯ В ТУРКЕСТАНЕ



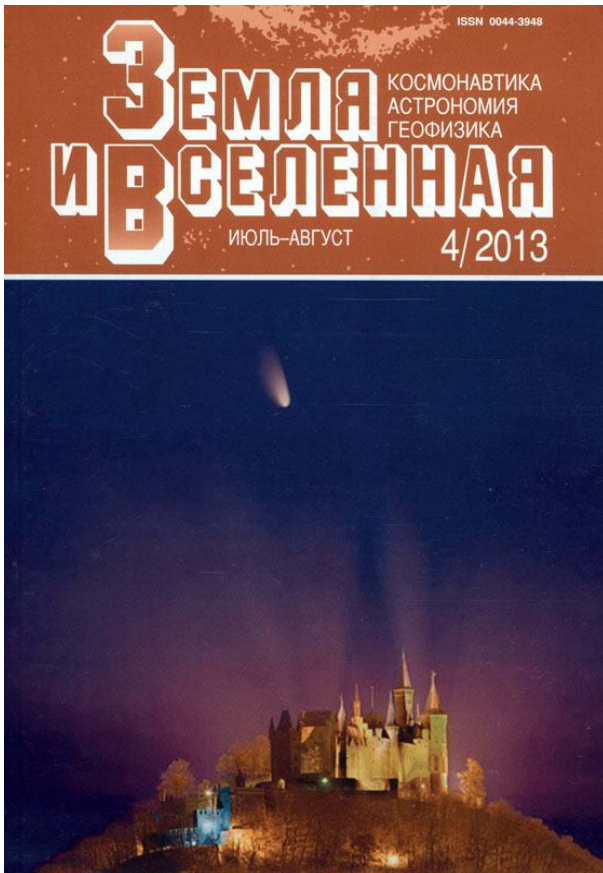
Между прочими экспедициями, посланными наблюдать солнечное затмение 14-го января 1907г года была отправлена таковая в Среднюю Азию нашим Императорским географическим обществом. Экспедиции пришлось гнездиться на вершине Чаар-Даша, на высоте 1600 метровую Дело окончилось полной неудачей. После 11-дневного ожидания в самых неблагоприятных условиях, глазам наблюдателей представилось покрытое облаком небо как раз в день затмения... Это сделало невозможным сколько-нибудь точное наблюдение астрономического феномена, и экспедиция вернулась ни с чем. В состав ее входили: проф. Варшавского университета Станкевич, гг. Блюмбах, Прокудин-Горский, Фатьянов и др. ОГОНЕК, 21 мая (3 июня) 1907 г. №11.

При помощи современных телескопов можно видеть около 150-ти миллионов звезд, невооруженным же глазом видно только 30.000 звезд. Наибольшею степенью раскаленности обладают белые звезды. Желтые светила уже несколько охладилась. Красные звезды понизились в температуре еще более. Нормально устроенный глаз улавливает звезды до шестой величины включительно. Чисто-белого цвета звезд вовсе не существует на небе. Нет и совершенно красных звезд. Цвет звезд соответствует степени их раскаленности. ОГОНЕК, 9 (22) марта 1908 г. №10.

Валентин Ефимович Корнеев,
доктор исторических наук, профессор

Специально для журнала «Небосвод»

ЗЕМЛЯ И ВСЕЛЕННАЯ 4 - 2013



Аннотации основных статей журнала "Земля и Вселенная"

"Месторождения – порождение круговорота вещества в тектоносфере". Доктор физико-математических наук М.В. Родкин (Институт теории прогноза землетрясений и математической геофизики РАН), А.Р. Шатахиян (Геофизический центр РАН).

В геофизике сейсмология – наиболее разработанный пример неравновесной динамики геологических систем. Статистика землетрясений описывается законом Гутенберга Рихтера, который отвечает степенной зависимости числа землетрясений от их энергии. Но такой закон распределения свойственен не только землетрясениям. Несмотря на кажущееся резкое отличие мгновенно развивающихся землетрясений от почти вечных рудных месторождений, многие статистические закономерности месторождений и землетрясений очень похожи. Поэтому неудивительно, что методологические приемы, разработанные в сейсмологии, оказались плодотворными и при исследовании рудных месторождений.

Адаптивная оптика для астрономических наблюдений. Доктор физико-математических наук В.П. Лукин (Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Томск).

Большинство знаний о строении Вселенной человек получил, применяя для наблюдений астрономические оптические инструменты. Можно считать, что новая эра в познании Вселенной началась в 1610 г. с наблюдений Г. Галилея, использовавшего свой первый телескоп. Следующие четыре столетия астрономическая техника непрерывно совершенствовалась, но особенно стремительно это происходило во второй половине XX в.

(Земля и Вселенная, 2009, 1). Более современные инструменты и средства наблюдения позволили достичь поразительных успехов в астрономии, это привело к революционным изменениям наших представлений о Вселенной. Были сделаны важные открытия в области звездной и внегалактической астрономии: обнаружены протопланетные диски и планетные системы у близких к нам звезд; найдены убедительные признаки существования массивных черных дыр в ядрах многих галактик, включая нашу; установлен возраст квазаров и удаленных галактик. Строительство мощных оптических телескопов нового поколения с главным зеркалом диаметром 8–10 м привело к быстрому росту общей собирающей площади телескопов. Переход на новый уровень астрономических исследований потребовал специальных оптико-электронных приборов систем адаптивной оптики. Главная задача систем адаптивной оптики коррекция атмосферных искажений и повышение разрешающей способности телескопов, улучшение качества формируемых изображений небесных объектов.

Температурный и оптический режим атмосферы Земли. Кандидат физико-математических наук О.С. Угольников (ИКИ РАН).

Эра изучения Вселенной с помощью космических обсерваторий началась несколько десятилетий назад (Земля и Вселенная, 2009, 1). Но и сейчас подавляющее большинство астрономических наблюдений проводится с поверхности нашей планеты. Относится это не только к любительским телескопам, но и к исследованиям на передовом фронте астрономической науки. За последние десятилетия в строй было введено несколько 5–10-м наземных оптических телескопов, еще больше проектов находятся в стадии разработки (Земля и Вселенная, 2004, 2).

Борис Николаевич Петров (к 100-летию со дня рождения). Доктор технических наук В.Ю. Рутковский (Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН).

Советский ученый в области автоматического управления, Герой Социалистического Труда, академик Борис Николаевич Петров родился 11 марта 1913 г. в Смоленске. Его мать, Вера Владимировна, работала врачом, отец, Николай Георгиевич, бухгалтером.

В 1930 г. Борис Николаевич окончил школу и сделал попытку поступить в Московский энергетический институт, но у него даже не приняли документы, так как он был из семьи служащих. В приемной комиссии ему посоветовали несколько лет поработать на производстве, а затем уже поступать в институт. Последовав совету, Борис до осени работал счетоводом в колхозе. В сентябре он уехал в Москву и поступил в фабрично-заводское училище при заводе им. С. Орджоникидзе, после его окончания начал работать токарем на этом же заводе. Однако юношу тянуло к учебе. Еще мальчиком он предпочитал чтение детским играм, любил книги о путешествиях, приключениях, увлекался рисованием.

Всеволод Сергеевич Троицкий (к 100-летию со дня рождения). Доктор физико-математических наук А.Г. Кисляков, кандидат физико-математических наук В.Д. Кротиков (НИРФИ).

Выдающийся ученый, один из основателей отечественной радиоастрономии, профессор, член-корреспондент АН СССР, доктор физико-математических наук Всеволод Сергеевич Троицкий родился 25 марта 1913 г. в селе Михайловском Тульской губернии. В 1918 г. семья переехала в Нижегородскую губернию село Зелецино, недалеко от г. Кстово. Отца семьи, Сергея Михайловича, назначили директором Зелецинского паточного завода,

мать Варвара Андриановна стала там же работать мастером. В 1920 г. отец В.С. Троицкого умер от тифа.

В 1925 г. семья переезжает в Горький, где прошла вся дальнейшая жизнь Всеволода Сергеевича. Здесь в 1930 г. он окончил школу-девятилетку, в 1932 г. техникум связи. С 1932 г. по 1936 г. работал в Центральной военно-индустриальной радиолaborатории в должности сначала лаборанта, затем инженера. В 1936 г. он поступил на физико-математический факультет Горьковского госуниверситета и в 1941 г. окончил его с отличием.

Наблюдаемые проявления эволюции звезд. Доктор физико-математических наук И.И. Романюк, кандидат физико-математических наук О.Н. Шолухова.

За последние 10–15 лет были сделаны важнейшие открытия, кардинальным образом отразившиеся на наших представлениях об устройстве мира. На этом фоне, казалось бы, не совсем актуально изучать достаточно хорошо разработанную классическую теорию звездной эволюции. Но далеко не на все вопросы, возникающие при анализе очень сложного процесса формирования и эволюции звезд, есть ответы. Современные методы астрофизики позволяют обнаруживать звезды с экстремальными свойствами (ультраяркой светимостью, сверхсильными магнитными полями, сверхбыстрой переменностью и т.п.), которые не вытекают из общей теории звездной эволюции, а являются, по-видимому, следствием формирования конкретной звезды в особых условиях. Поэтому астрофизики решают еще и фундаментальную научную задачу: с помощью наблюдений проверить справедливость известных нам законов физики в экстремальных космических условиях.

Биосфера как глобальный организм (к 150-летию В.И. Вернадского). Р.К. Баландин.

В.И. Вернадский не ограничивался частными научными проблемами, например, структурой кристаллов или химическим составом живого вещества. Об этом говорят названия наук, прославивших его имя: геохимия, радиогеохимия, биогеохимия, генетическая минералогия. Великим его достижением стало учение о биосфере – синтез наук о Земле.

Владимир Иванович стремился изучать природу как единое целое. Он остался в стороне от главного направления науки XX в. – специализации. Даже кое в чем вернулся назад, во время, когда было принято испытывать натуру, проникать мыслью в сущность естества (вспомним Канта, Ломоносова, Бюффона, Кювье, Гумбольдта). Он совмещал теоретические труды с практической деятельностью: организацией русской науки, изучением России.

Астрономические праздники в парке Сокольники. Ю.В. Соломонов, О.Ю. Париченко.

На рубеже 1950–1960-х гг. в парках Москвы в летнее время работали астрономические пункты, где дежурили сотрудники Московского планетария и кружковцы Дворцов пионеров. На эти площадки выносили небольшие астрономические инструменты, в которые все желающие могли посмотреть на Луну и планеты. В 1970-е гг. на базе этих пунктов появились народные обсерватории. Одна из них расположилась недалеко от главного входа в Центральный парк культуры и отдыха Сокольники. В ней размещался 135-мм телескоп-рефрактор фирмы Цейс, который проработал до середины 1990-х гг. и впоследствии таинственно исчез, а павильон стал использоваться как склад.

25 октября 2012 г. в городском парке Сокольники состоялось тожественное открытие реконструированной обсерватории. Директор парка Александр Витальевич Лапшин и известный российский астроном и исследователь метеоритов Игорь Тимофеевич Зоткин перерезали красную ленточку. На открытии также присутствовали известные астрономы и популяризаторы Ирина Константиновна Лапина, профессор Анатолий Владимирович Засов, представители ИПМ им. М.В. Келдыша РАН. Этого дня ждали давно. С весны 2012 г. энтузиасты под руководством астронома-любителя Рустама Бекбулатова провели косметический ремонт башни и установили достаточно крупный любительски телескоп фирмы МИД, развернули небольшой мобильный планетарий. Телескоп построен по системе Шмидта Кассегрена, диаметр входящего отверстия 400 мм, он закреплен на роботизированной монтировке

МАХ. Кроме него на монтировке укреплен небольшой 100-мм солнечный телескоп Коронадо. Вскоре на базе обсерватории было создано астрономическое общество, объединившее любителей астрономии, которые каждые выходные при ясной погоде организуют наблюдения звездного неба. Для этого выставляются переносные инструменты, да и сами любители астрономии привозят свои телескопы. Недавно общество обрело название Земляне и в скором времени получит официальный статус.

Опыт тестирования любительской астрономической оптики. Е.В. Давыдовский, О.Л. Сулимова (Брянск).

Современная астрономия интересная, динамично развивающаяся наука, одна из ключевых среди отраслей естествознания. Она несет огромный мировоззренческий потенциал и привлекает любителей во всех уголках мира. Однако плодотворное приобщение к тайнам науки о Вселенной предполагает определенный уровень оснащенности средствами наблюдений, в первую очередь телескопами. Несмотря на то, что астрономическая оптика на отечественном рынке за последние годы стала значительно доступнее и ассортимент ее многократно расширился, проблема не перестает оставаться актуальной для любителей астрономии с любым стажем. Выпущена также обширная литература, есть журнальные публикации (например, в Земле и Вселенной, 2009, 3). Вместе с тем новички не всегда имеют четкие представления об особенностях различных оптических схем, методах работы с инструментом и небесных объектах, доступных наблюдениям с той или иной апертурой. Предлагаемая статья адресована, прежде всего, начинающим любителям, стоящим перед проблемой выбора своего первого телескопа. Авторы на протяжении нескольких лет испытывали отечественную и зарубежную оптику. Все описанные инструменты оказались у авторов случайно, без предварительного отбора.

Небесный календарь: сентябрь–октябрь 2013 г.. В.И. Щивьев (г. Железнодорожный, Московская обл.).

Читайте в журнале Земля и Вселенная №5 2013 г.:

БОГАЧЁВ С.А., КИРИЧЕНКО А.С. Солнечные вспышки
ГЕРАСЮТИН С.А. Полеты автоматических межпланетных станций
ЛЮДИ НАУКИ
САПОЖНИКОВ И.Н. Виктор Иванович Кузнецов (к 100-летию со дня рождения)
ВАРТБАРОНОВ Р.А., ЖДАНЬКО И.М., ХОМЕНКО М.Н. Владимир Иванович Яздовский (к 100-летию со дня рождения)
ОБСЕРВАТОРИИ, ИНСТИТУТЫ
КОРОТЕЕВ А.С., ГАФАРОВ А.А., АКИМОВ В.Н. От РНИИ Келдыша
СИМПОЗИУМЫ, КОНФЕРЕНЦИИ, СЪЕЗДЫ
ЛАВРОВА О.Ю., МИТЯГИНА М.И. Юбилейная конференция
Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса
ИСТОРИЯ НАУКИ
КЛОЧКОВА В.Г., ПАНЧУК В.Е., ЯКШИНА Т.А. Оптические телескопы в истории отечественной астрономии
ПЛАНЕТАРИИ
КИСЛИЦЫНА М.А., ЖБАННИКОВА Т.В. Кировский планетарий
ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ АСТРОНОМИЯ
Щивьев В.И. Небесный календарь: ноябрь–декабрь 2013 г.

Журнал "Земля и Вселенная" Научно-популярный журнал Российской академии наук. Издаётся под руководством Президиума РАН. Выходит с января 1965 года 6 раз в год. "Наука" г. Москва. Подписной индекс - 70336 по объединенному каталогу "Пресса России". Журнал на самом высоком уровне пропагандирует достижения Российской и мировой науки в области космонавтики, астрономии и наук о Земле. Адрес редакции журнала "Земля и Вселенная" 119991, Москва, Мароновский пер., д. 26 телефоны: (499) 238-42-32, (499) 238-29-66 e-mail: zevsv@naukaran.ru

Официальный архив "Земля и Вселенная":

<http://astro-archive.prao.ru/books/books.php>

(в разделе "Выбор книг" - "Архивы журнала Земля и Вселенная")

Валерий Щивьев, любитель астрономии
<http://earth-and-universe.narod.ru>

Трио Дракона



Трио Дракона

Одной из самых прекрасных, на мой взгляд, групп галактик является трио NGC 5981, 5982 и 5985, расположившееся в созвездии Дракона. Теплыми ночами в конце мая оно добирается практически до самого зенита, предоставляя нам наилучшую возможность для его наблюдения. Воздух вокруг пронизан ароматами цветущих лугов, а ночи в средней полосе становятся столь коротки, что времени на наблюдения остается лишь один или два часа.

Трио NGC 5981, 5982, 5985 не является безусловно гравитационно связанной группой галактик, однако одинаковый порядок расстояний до них и тесная близость на небосводе заставляет рассматривать их вкуче, в англоязычной же литературе они так и называются – «Трио Дракона».

Достаточно взглянуть на качественную фотографию этого замечательного триплета, чтобы оценить красоту и гармоничность взаимного расположения объектов, или даже влюбиться в них, как это и произошло в моем случае. Итак, перед нами NGC 5981 – спиральная галактика, видимая с ребра и прорезанная тонкой пылевой полосой, NGC 5982 – крупная эллиптическая галактика не вполне обычной формы и красавица NGC 5985, поражающая детально прорисовки спиральных ветвей, на которые нанизаны бусины ярких звездных ассоциаций и регионов звездообразования. Несмотря на свою внешнюю примечательность, триплет Дракона не исследован достаточно подробно, как того

очень хотелось бы любителям астрономии и, в частности, мне.

Очевидно, что точное определение расстояний до столь удаленных галактик связано со значительными трудностями, поэтому оценки расстояний разбросаны в очень широких диапазонах. Во многом вследствие этого сложно делать какие-то однозначные выводы о масштабах их взаимодействия.

Спиральная галактика, повернутая к нам ребром, NGC 5981, принадлежит классу Sc и является самой тусклой из тройки. Ее визуальный блеск равен 13,0m, а поперечник 2,7', что соответствует истинному диаметру 70-80 тыс. св. лет. Расстояние до

NGC 5981 оценивается в 90-100 млн. световых лет, что ощутимо меньше расстояния других членов трио, поэтому считается, что NGC 5981 гравитационно с ними не связана.

Всего лишь в 7' к востоку от NGC 5981 лежит галактика NGC 5982 – самая яркая в группе. При том даже беглого взгляда достаточно, чтобы заметить, что форма этой галактики довольно необычна для эллиптических. Яркую овальную сердцевину окружают несколько эфемерных колец, очень напоминающих спиральные рукава. По правде говоря, я долгое время считал эту галактику спиральной, покуда не решил однажды изучить эту любопытную семейку объектов подробнее. К слову, информации обнаружилось совсем немного. Удивительно, но Трио Дракона уделялось совсем немного внимания как в научных источниках, так и в любительских наблюдениях.

Между тем, галактика NGC 5982 действительно является объектом весьма необычным: было обнаружено, что ее ядро вращается независимо от внешних областей, следовательно, с большой долей вероятности она произошла от слияния двух независимых галактик, которые даже после объединения в одну структуру сохранили собственные моменты импульса. Стало быть, призрачные кольца, просматривающиеся на качественных фотографиях этой галактики, вполне могут служить подтверждением необычного генезиса данного объекта, а возможно, даже являться руинами спиральной структуры некогда существовавшей галактики.

Галактика NGC 5985, самая восточная из триады, являет собой прекрасный пример

спиральной галактики с перемычкой. Ее две спиральные ветви удивительно резко очерчены и закручены на несколько оборотов относительно ядра. Отсутствие следов гравитационных возмущений со стороны NGC 5982 говорит о том, что в пространстве эти две галактики разнесены на значительное расстояние. Отталкиваясь от расстояния в 130 млн. св. лет мы получим поперечник этой грациозной спирали в 200 тыс. световых лет, что двукратно превышает поперечник нашей Галактики. Галактика NGC 5985 является сейфертовской, что было обнаружено в ходе изучения ее спектра и, по-видимому, объясняется наличием сверхмассивной черной дыры в ее центре.

В некоторых литературных источниках делаются заключения о том, что NGC 5985 и NGC 5982 гравитационно связаны между собой, а также упоминается о других галактиках, которые могут являться членами этой совсем небольшой группы: NGC 5987 и 5989.

NGC 5987 представляет собой спиральную галактику типа Sb, наблюдаемую с довольно острым углом и расположенную на относительно большом (1,3°) удалении от Трио Дракона.

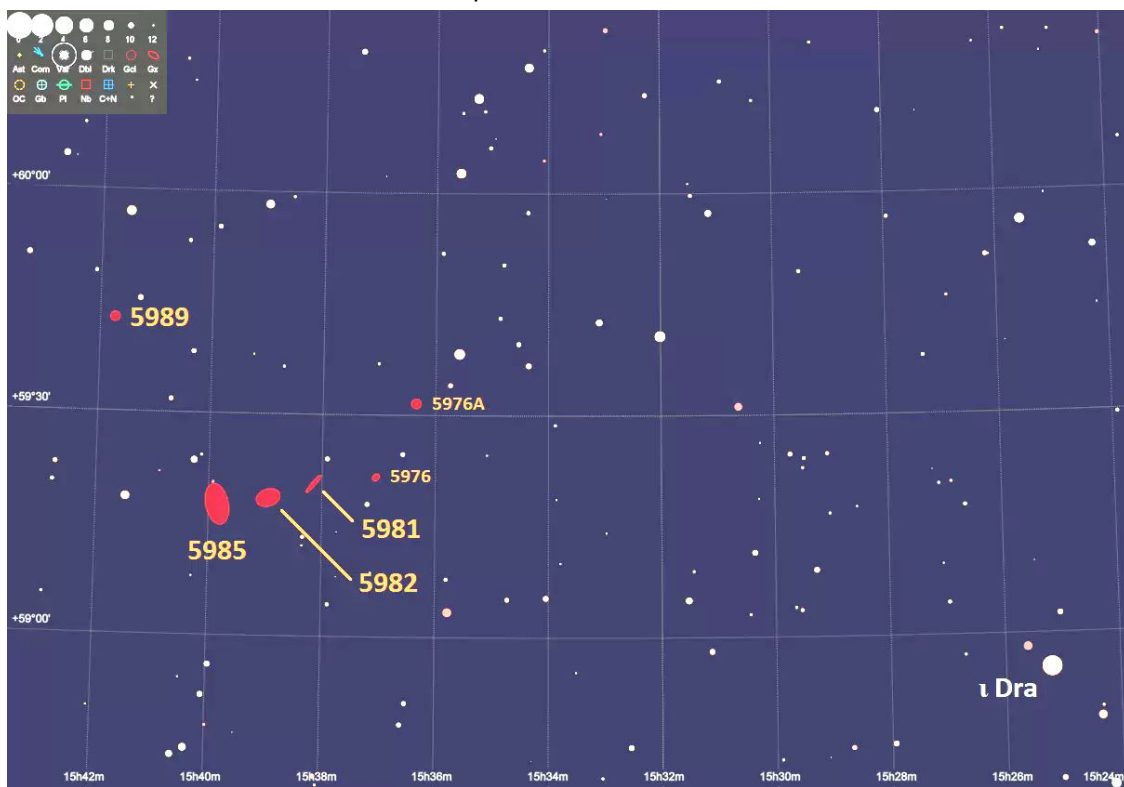
NGC 5989 является небольшой спиральной галактикой позднего типа, которая расположена в противоположной стороне от трио на довольно значительном расстоянии на небесной сфере.

Центральные галактики группы (NGC 5982 и 5985) были открыты Гершелем, блеск их составляет 11m. Они могут быть без особых проблем найдены от ι Дракона в 150-мм инструмент под деревенским небом, хотя куда более комфортным является их наблюдение в 250-мм рефлектор, для которого становится доступна и третья галактика.

NGC 5982 выглядит самой яркой из трех и обладает округлой формой с отчетливым нарастанием яркости к звездоподобному ядру. Внешние области весьма разрежены и

выглядят словно легкие волокна тополиной пушинки, обволакивающие семя. Спиральная галактика NGC 5985 занимает в два раза большую площадь и проигрывает в поверхностной яркости, однако соседство таких контрастных объектов придает особенную красоту увиденному в окуляр. Форма галактики овальная с заметным центральным утолщением. Оно имеет блеск около 12,8m и доступно для телескопов от 200-мм в поперечнике.

Галактика NGC 5981 в 250-мм ньютон проявляется, словно язычок пламени призрачной свечи, только при использовании бокового зрения. К слову говоря, применение сего приема для данной группы весьма удобно: достаточно смотреть прямым зрением на центральную галактику, с одной стороны от которой зажигается слабенькая полоска повернутой к нам ребром галактики, а с другой – более отчетливо вырисовывается крупная спиральная галактика, повернутая к нам в пол-оборота.

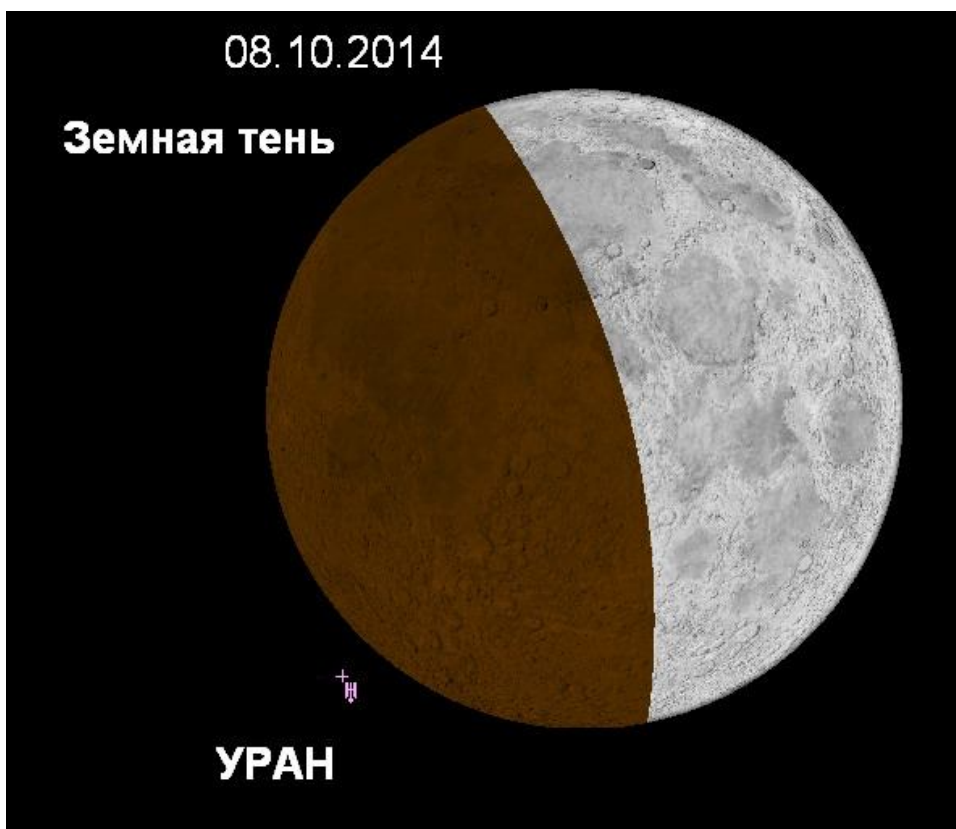


Поисковая карта Трио Дракона

Разумеется, о наблюдениях пылевой прослойки у NGC 5981 речи не идет – во всяком случае, в инструменты до 300 мм в диаметре. Мне даже сложно предположить размер телескопа, который позволил бы насладиться этим зрелищем. При этом NGC 5981 в частности и Трио Дракона в целом является благодарным объектом для применения навыков астрофотографии.

Виктор Смагин, любитель астрономии
<http://naedine.org/>
 Веб версия на <http://www.naedine.org/articles/triodraco>

Редкие покрытия планет Луной



Другое, еще более редкое и интересное покрытие произойдет гораздо позднее – через 40 лет. 16 августа 2053 года любители астрономии смогут пронаблюдать редкое покрытие Луной сразу двух планет. В явлении будут участвовать Уран и Венера, а фаза растущей Луны составит 0,11. Полоса покрытия охватит Канаду, США и самые восточные области Чукотки. Сначала темным краем покроется Венера, а через несколько минут Уран. Счастливец тот астроном, кому удастся увидеть это покрытие!

Покрытие Урана во время полного лунного затмения 8 октября 2014 года и покрытие Урана и Венеры 16 августа 2053 года. Картинки адаптированы из Guide 8.0. (север вверху, т.е. изображение прямое)

Александр Козловский, журнал «Небосвод»

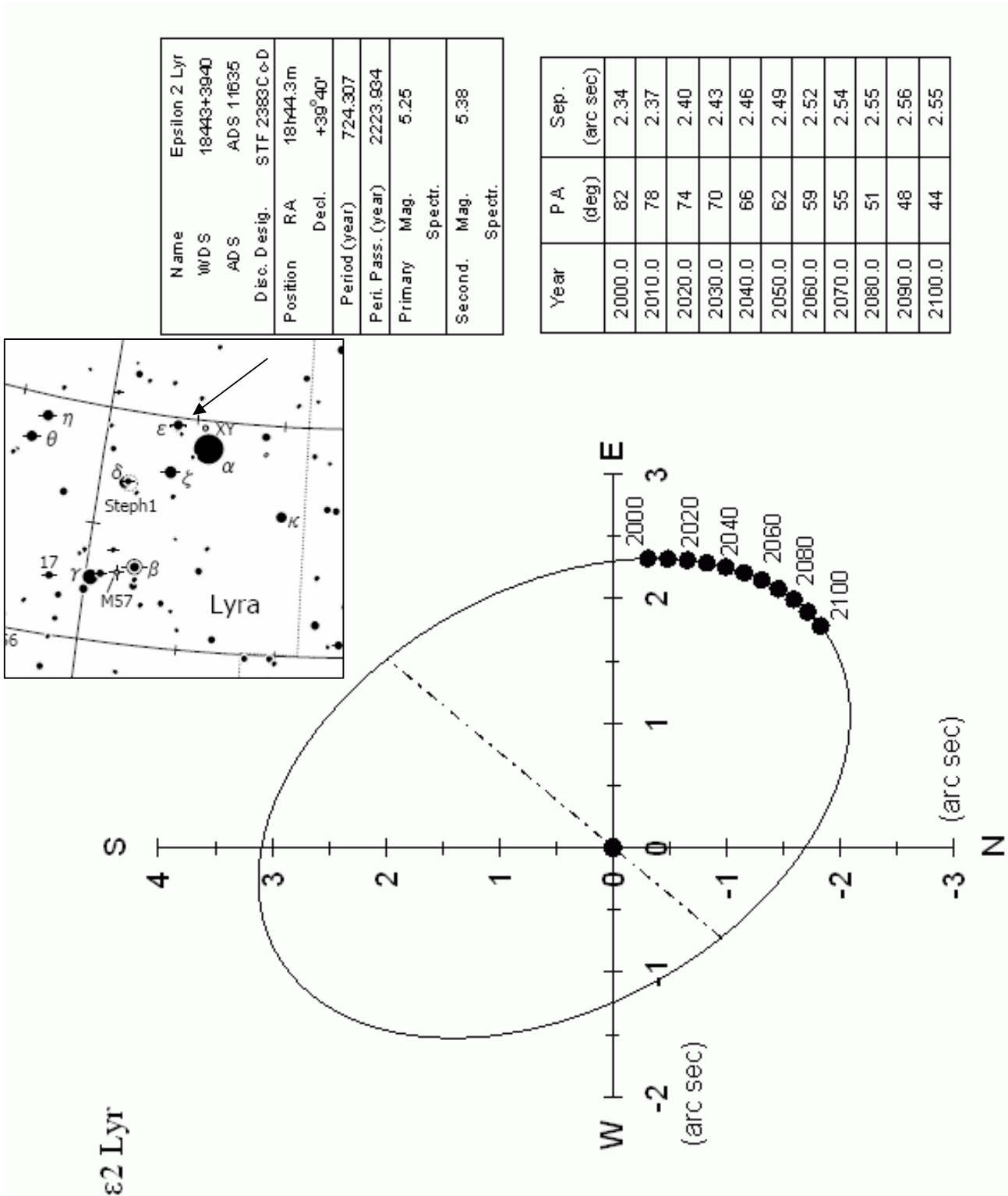
<http://moscowaleks.narod.ru> и <http://astrogalaxy.ru>
(сайты созданы совместно с А. Кременчуцким)

Редакция журнала «Небосвод» продолжает знакомить любителей астрономии с интересными явлениями будущих лет. На этот раз читатели узнают о двух редких покрытиях планет Луной.

Во время полного лунного затмения 8 октября 2014 года произойдет покрытие планеты Уран. Видимость этого редкого явления распространяется на территорию Сибири и Дальнего Востока. Следующее такое событие произойдет через восемь лет после предыдущего при полном лунном затмении 8 ноября 2022 года, и вновь, при видимости в Сибири и на Дальнем Востоке

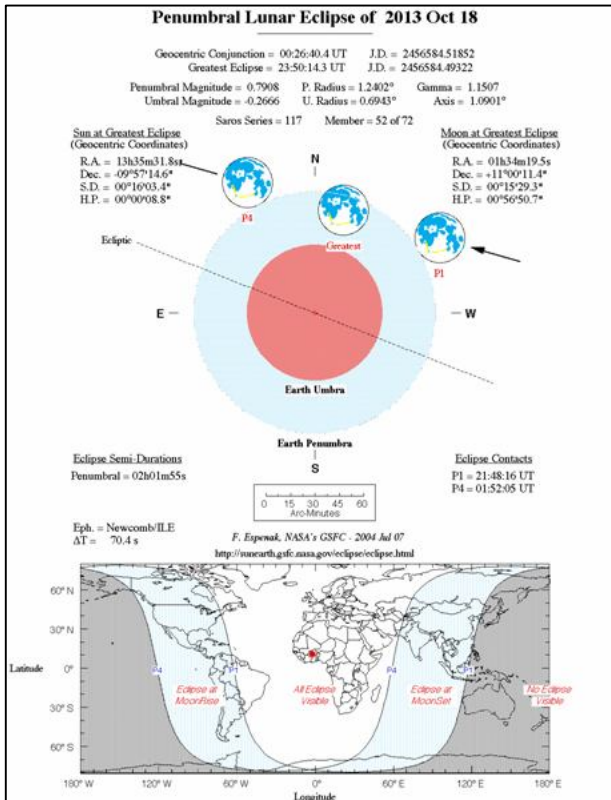


Двойная звезда эpsilon 2 Лиры



Изображение с http://www.geocities.jp/toshimi_taki/
 Участок карты с созвездием Лиры
http://www.geocities.jp/toshimi_taki/atlas/atlas.htm

ОКТАБРЬ - 2013



Обзор месяца

Избранные астрономические события месяца:

- 1 октября - покрытие Луной ($\Phi = 0,16$) звезды *омега Льва* (5,4m)
- 3 октября - Уран в противостоянии с Солнцем
- 8 октября - Меркурий проходит в 5 гр. южнее Сатурна
- 8 октября - максимум действия метеорного потока *Дракониды*
- 9 октября - Меркурий в вечерней элонгации (25,3 гр.)
- 10 октября - Венера близ звезд *дельта, бета1* и *пи Скорпиона*
- 15 октября - окончание видимости Сатурна
- 15 октября - Марс проходит в градусе севернее *Регула*
- 17 октября - Венера проходит в 1,5 гр. севернее *Регула*
- 18-19 - полутеневое лунное затмение
- 21 октября - максимум блеска долгопериодической переменной звезды *RU Стрельца* (7,2m)
- 21 октября - Меркурий в стоянии по прямому восхождению (переход к попятному движению)
- 21 октября - максимум действия метеорного потока *Ориониды*
- 22 октября - покрытие Луной ($\Phi = 0,86$) звезды *97 Тельца* (5,1m)
- 24 октября - покрытие звезды *HIP 99543* (7,8m) из созвездия *Козерога* астероидом (1263) *Varsavia*
- 25 октября - покрытие Луной ($\Phi = 0,68$) звезды *26 Близнецов* (5,3m)
- 25 октября - покрытие звезды *HIP 97157* (6,7m) из созвездия *Орла* астероидом (41) *Daphne*
- 28 октября - покрытие Луной ($\Phi = 0,41$) звезды *каппа Рака* (5,2m)
- 28 октября - Меркурий проходит в 3,5 гр. южнее Сатурна

28 октября - максимум блеска долгопериодической переменной звезды *RS Лебедя* (7,2m).

Относительно теплая погода октября создает комфортные условия для проведения у телескопа всей ночи, длящейся более полусуток. Долгота дня за месяц уменьшается с 11 часов 34 минут до 09 часов 17 минут. Эти данные справедливы для широты Москвы, где полуденная высота Солнца составит 30 - 19 градусов. Солнце движется по созвездию Девы до конца месяца, а наблюдать его поверхность можно в любой телескоп. При наблюдениях Солнца обязательно (!!) применяйте фильтр.

Луна начнет движение по октябрьскому небу на утреннем небе при фазе 0,17 в 7 градусах южнее Марса у границы созвездий Рака и Льва. В ночь с 1 на 2 октября тающий серп пройдет южнее *Регула*, находясь в созвездии *Секстанта*. 3 октября фаза Луны уменьшится до 0,04, и самый тонкий серп, пройдя по южной части созвездия *Льва*, вступит в созвездие *Девы* после полуночи 4 октября (в день запуска первого ИСЗ). Здесь Луна примет фазу **новолуния**, после чего перейдет на вечернее небо. 6 октября молодой месяц покроет *Спику* в 11 градуса восточнее Солнца, а 7 октября при фазе 0,05 сблизится с *Меркурием* и *Сатурном* у границы созвездий *Девы* и *Весов*. В *Весках* Луна пробудет до 8 октября, пройдя в тот день при фазе 0,14 севернее *Венеры*. Зайдя на полдня в созвездие *Скорпиона*, растущий серп вступит в созвездие *Змееносца* 9 октября, и устремится к границе созвездия *Стрельца*, которую пересечет в полдень 10 октября при фазе 0,32. Здесь Луна примет фазу **первой четверти**, красуясь в виде полудиска на вечернем небе невысоко над горизонтом. С фазой 0,6 лунный овал перейдет в созвездие *Козерога*, в котором пробудет до полуночи 15 октября (увеличив фазу до 0,8). Перейдя в созвездие *Водолея*, Луна сблизится с *Нептуном*, а после полуночи 16 октября при фазе 0,88 перейдет в созвездие *Рыб*, где задержится на три с половиной дня. Здесь яркий лунный диск 17 октября сблизится с *Ураном* и примет фазу **полнолуния**, во время которого произойдет полутеневое лунное затмение, видимое с территории России. В созвездии *Овна* почти полная Луна пробудет с 19 по 20 октября, а затем перейдет в созвездие *Тельца*, где 22 октября пройдет по *Гиадам*. 24 октября уменьшающийся лунный овал зайдет в созвездие *Ориона* при фазе 0,77, и а этот же день перейдет в созвездие *Близнецов*, где 25 октября ($\Phi = 0,8$) сблизится с *Юпитером*. 27 и 28 октября Луна пробудет в созвездии *Рака*, где примет фазу **последней четверти**, а 29 октября перейдет в созвездие *Льва* при фазе 0,37. Здесь тающий серп пробудет до 31 октября (заходя в созвездие *Секстанта* и сближаясь с *Марсом*). В этот день при фазе 0,13 тающий серп перейдет в созвездие *Девы* и закончит свой путь по октябрьскому небу.

Из больших планет Солнечной системы в октябре будут наблюдаться все, кроме Меркурия (за исключением южных районов).

Меркурий в начале месяца имеет вечернюю элонгацию 24 градуса к востоку от Солнца при блеске около 0m и видимом диаметре 6" с фазой около 0,7. Но даже при таком удалении от Солнца в средних и северных широтах планета не видна по причине захода вместе с Солнцем. Тем не менее, в южных районах страны Меркурий можно найти у западного горизонта на фоне вечерней зари. Движение планеты по октябрьскому небу начнется в созвездии *Девы* (близ *Спики*). 6 октября

Меркурий перейдет в созвездие Весов, где и останется до конца месяца. Планета перемещается в одном направлении с Солнцем до 21 октября. В этот день она проходит точку стояния по прямому восхождению и меняет движение на попятное. Максимальная элонгация Меркурия достигает 25,3 градусов 9 октября. В этот день в телескоп можно будет наблюдать полудиск планеты. В дальнейшем блеск быстрой планеты снижается до порога видимости невооруженным глазом, а видимый диаметр увеличивается до 11" при фазе стремящейся к нулю. В телескоп ото дня ко дню наблюдается постепенно увеличивающийся в размерах тающий серп.

Венера имеет прямое движение, перемещаясь по созвездию Весов, 7 октября переходя в созвездие Скорпиона, а 21 октября в созвездие Змееносца. 17 октября планета пройдет в полутора градусах севернее Антареса. Наблюдать ближайшую к Земле планету можно на вечернем небе, хотя продолжительность видимости ее в средних широтах не превышает часа. Тем не менее, благодаря большой яркости найти Венеру можно на дневном небе, а лучшие условия для этого будут во второй половине дня. Благодаря элонгации 47 градусов (к концу месяца) поиск планеты значительно облегчается, а прохождение 8 октября Луны в трех градусах севернее Вечерней звезды создает идеальные условия нахождения ее на небе даже невооруженным глазом. Видимый диаметр планеты возрастает с 18" до 25" при фазе 0,6-0,5 и блеске около -4,4m. В телескоп виден белый овал, постепенно превращающийся в полудиск (деталей на поверхности не наблюдается).

Марс движется в одном направлении с Солнцем по созвездию Льва, в середине месяца проходя в градусе севернее Регула. Планета наблюдается на фоне утренних сумерек в восточной части неба, постепенно увеличивая видимость до 4 часов. Блеск планеты весь месяц имеет значение около +1,5m, а видимый диаметр сохраняется на уровне 5". В небольшой телескоп виден крохотный диск практически без деталей.

Юпитер перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Близнецов (близ звезды дельта Gem блеском 3,5m), и виден в ночные и утренние часы в восточной и южной части неба. К концу месяца видимость Юпитера достигает 10 часов, позволяя отслеживать планету на ее полный оборот вокруг оси. Видимый диаметр его увеличивается с 38 до 41" при блеске, возрастающем от -2,0m до -2,2m. Диск планеты различим даже в бинокль, а в небольшой телескоп на поверхности хорошо видны полосы и другие детали, а рядом - 4 больших спутника.

Сатурн весь месяц имеет прямое движение в созвездии Весов, постепенно сближаясь со звездой альфа Lib блеском 2,7m (до 2,5 градусов к концу месяца). Окольцованная планета в начале месяца имеет видимость около получаса на фоне вечерних сумерек. Затем условия видимости будут ухудшаться и к середине октября она скроется в лучах заходящего Солнца. Очередная видимость Сатурна начнется через месяц - в середине ноября, когда его можно будет найти на фоне утренней зари. Блеск Сатурна составляет +0,7m при видимом диаметре менее 16". В небольшой телескоп можно наблюдать детали поверхности, кольцо и спутник Титан. Видимые размеры кольца планеты составляют 35x11".

Уран (6,0m, 3,5") перемещается попятно по созвездию Рыб (южнее звезды дельта Psc с блеском 4,4m). 3 октября вращающийся на боку газовый гигант вступит в противостояние с Солнцем, создавая тем самым наиболее благоприятные условия видимости в 2013 году. Видимость планеты придерживается 11 часов (в средних широтах), а наблюдать ее можно всю ночь. Найти Уран можно даже невооруженным глазом, но такие благоприятные условия будут близ новолуния в начале и конце месяца. В любую же ночь месяца

планету можно легко найти при помощи бинокля и поисковых карт, а разглядеть диск Урана поможет телескоп от 80мм в диаметре с увеличением более 80 крат и прозрачное небо. Спутники Урана имеют блеск слабее 13m.

Нептун (8,0m, 2,3") имеет попятное движение, находясь в созвездии Водолея между звездами сигма Aqr (4,8m) и 38 Aqr (5,4m). Планета находится близ противостояния с Солнцем и видна в течение 8 часов (в средних широтах) на вечернем и ночном небе. Отыскать Нептун можно в бинокль с использованием звездных карт, а увидеть диск можно в телескоп от 100мм в диаметре с увеличением более 100 крат и прозрачное небо. Спутники Нептуна имеют блеск слабее 13m. Карты путей далеких планет имеются в [КН на январь 2013 года](#) и [Астрономическом календаре на 2013 год](#).

Из комет в октябре можно будет наблюдать, по крайней мере, три небесных странницы. P/Енске (2P) при максимальном расчетном блеске к концу месяца 7,4m перемещается по созвездиям Возничего, Рыси, Малого Льва, Льва, Волос Вероники и Девы. ISON (C/2012 S1) находится в созвездии Льва, увеличивая блеск до 7m. P/Jager (P/1998 U3) весь месяц перемещается по созвездию Возничего, имея блеск около 12m.

Среди астероидов самыми яркими в октябре будут Церера, Паллада, Веста, Бамберга, Ирида и Массалия, блеск которых в максимуме превысит 9m. Церера и Веста движутся по созвездиям Льва и Девы, Паллада - по созвездию Гидры, Бамберга - по созвездию Рыб и Пегаза, Ирида - по созвездию Водолея, а Массалия - по созвездию Овна.

Из относительно ярких (до 9m фот.) долгопериодических переменных звезд (наблюдаемых с территории России и СНГ) максимум блеска в этом месяце по данным AAVSO достигнут: R SET 8,1m - 4 октября, SS OPH 8,7m - 10 октября, S AQR 8,3m - 11 октября, S HYA 7,8m - 14 октября, X CAM 8,1m - 19 октября, RU SGR 7,2m - 21 октября, U AUR 8,5m - 26 октября, R TAU 8,6m - 27 октября, W AQR 8,9m - 27 октября, RS CYG 7,2m - 28 октября, RR LIB 8,6m - 30 октября.

Среди метеорных потоков наиболее активными будут Дракониды (максимум 8 октября в 17 часов 30 минут UT) с зенитным часовым числом 20 - 100 метеоров, Южные Тауриды из созвездия Тельца (максимум 10 октября - 5 метеоров в час), дельта-Ауригиды из созвездия Возничего (максимум 11 октября - 2 метеора в час), эпсилон-Геминиды из созвездия Близнецов (максимум 18 октября - 3 метеора в час), Ориониды (максимум 21 октября - 25 метеоров в час), Лео Минориды из созвездия Малого Льва (максимум 24 октября - 2 метеора в час) и Северные Тауриды из созвездия Тельца (максимум в ноябре).

Оперативные сведения на <http://astroalert.ka-dar.ru> и на <http://www.starlab.ru/forumdisplay.php?f=58>.

Эфемериды планет, комет и астероидов, а также карты видимых путей по небесной сфере имеются в Календаре наблюдателя № 10 за 2013 год
<http://images.astronet.ru/pubd/2012/12/06/0001274027/kn102013.zip>

Астрономические явления до 2050 года
<http://www.astronet.ru/db/msg/1280744>

Ясного неба и успешных наблюдений!

Александр Козловский, журнал «Небосвод»

<http://moscowaleks.narod.ru> и <http://astrogalaxy.ru>
(сайты созданы совместно с А. Кременчуцким)

Астротоп 100 России

Народный рейтинг астрокосмических сайтов

<http://astrotop.ru>

КАДАР

ОБСЕРВАТОРИЯ

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

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

Сделайте шаг к науке
вместе с нами!

Астрономический календарь на 2013 год

<http://www.astronet.ru/db/msg/1256315>



АСТРОФЕСТ

<http://astrofest.ru>

Два стрельца

<http://shvedun.ru>



Наедине с Космосом

<http://naedine.org>

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

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

astro.websib.ru

REALSKY

Астрономический online-журнал

<http://realsky.ru>

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

ТЕЛЕСКОПЫ - НАША ПРОФЕССИЯ

Звездочет

<http://astronom.ru>

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

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

О НАС | КОНТАКТЫ | КАК КУПИТЬ И ОПЛАТИТЬ | ДОСТАВКА | ГАРАНТИЯ

Знания - сила

<http://znaniya-sila.narod.ru>

<http://znaniya-sila.narod.ru>

AstroКОТ

Планетарий
Кабинет

Новости _____
Софт _____
Приложения <http://astrokot.ru> _____
Форум _____
Контакты _____

Как оформить подписку на бесплатный астрономический журнал «Небосвод»

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

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

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

Все номера можно скачать по ссылкам на 2 стр. обложки



Спектр Новой Дельфина

HIP 100719
7.06m (var)
B3 Ia

HIP 100754
5.65m
G5 III

HIP
100425
8.21m
B8 V

HIP
100346
7.84m
M3 II

HIP 100536
8.0m (DS)
F0 V

Nova
Delphini
2013

Небосвод 09 - 2013

→ NGC 6905
PN
11.9m