

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМИИ

НЕБОСВОД



СТАТЬЯ НОМЕРА

**Астрономический
2023-й год**

**12'22
декабрь**

Небесный курьер (новости астрономии) За забытым именем кометы
История астрономии начала XXI века Небо над нами: декабрь - 2022



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



- Астрономический календарь на 2005 год <http://astronet.ru>
- Астрономический календарь на 2006 год <http://astronet.ru/db/msg/1208871>
- Астрономический календарь на 2007 год <http://astronet.ru/db/msg/1216757>
- Астрономический календарь на 2008 год <http://astronet.ru/db/msg/1223333>
- Астрономический календарь на 2009 год <http://astronet.ru/db/msg/1232691>
- Астрономический календарь на 2010 год <http://astronet.ru/db/msg/1237912>
- Астрономический календарь на 2011 год <http://astronet.ru/db/msg/1250439>
- Астрономический календарь на 2012 год <http://astronet.ru/db/msg/1254282>
- Астрономический календарь на 2013 год <http://astronet.ru/db/msg/1256315>
- Астрономический календарь на 2014 год <http://astronet.ru/db/msg/1283238>
- Астрономический календарь на 2015 год <http://astronet.ru/db/msg/1310876>
- Астрономический календарь на 2016 год <http://astronet.ru/db/msg/1334887>
- Астрономический календарь на 2017 год <http://astronet.ru/db/msg/1360173>
- Астрономический календарь на 2018 год <http://astronet.ru/db/msg/1364103>
- Астрономический календарь на 2019 год <http://astronet.ru/db/msg/1364101>
- Астрономический календарь на 2020 год <http://astronet.ru/db/msg/1364099>
- Астрономический календарь на 2021 год <http://astronet.ru/db/msg/1704127>
- Астрономический календарь на 2022 год <http://astronet.ru/db/msg/1769488>
- Астрономический календарь - справочник <http://www.astronet.ru/db/msg/1374768>



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



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

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



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



- Календарь наблюдателя на декабрь 2022 года <http://www.astronet.ru/db/news/>



<http://astronet.ru>



<http://www.vokrugsveta.ru>



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



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

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

ссылки на новые номера - на <http://astronomy.ru/forum>

Уважаемые любители астрономии!

В ясные ночи декабря можно совершать увлекательные путешествия по звездному небу. Виктор Смагин расскажет нам о небесных объектах, видимых в этом месяце. «Подлинная красота туманности Ориона открывается 150-мм инструменту достаточно редко, в жутко ледяные, но особо прозрачные ночи, когда трескучая стужа, казалось бы, готова заморозить, остановить даже сам небосвод. Тогда широкоугольный окуляр, дающий небольшое увеличение раскрывает туманность чуть ли не с фотографической красоты. Боковым зрением становятся заметны эти прекрасные арки струящегося газа, их которых самая длинная загибается к самой нижней звезде Меча – γ Ориона. Слабый отблеск этой дуги у γ Ориона имеет собственное обозначение по Дрейеру – NGC 1980. Сама же звезда – это не отдельная звезда, а главный член рассеянного скопления Cr 72 – очередного прекрасного «ювелирного» образчика. Вряд ли случайно несколько пар двойных и кратных звездочек спроецировались в этом месте. Опять перед нами очередной пример того, как один культовый объект может затмить своим величием все остальные, находящиеся поблизости. Так что потаенные сокровища стоит искать не только в густом воздухе у южного горизонта, но и возле своих «закадычных знакомых» - объектов, казалось бы, изъезженных вдоль и поперек. Что ж, на этом закончился Меч, но не закончился Шампур Ориона. Следующим и уже последним объектом в нем является крохотная туманность NGC 1999. По своей сути она является отражательной и подсвечивается очень молодой звездой, еще не вошедшей в фазу стабильного существования – V 380. Эта звездочка настолько юна, что еще не развеяла мощным потоком излучения тот газопылевой кокон, из которого выпутилась...» Полностью статью можно прочитать [в декабрьском номере журнала «Небосвод» за 2008 год](#). Не смотря на давность публикации, она актуальна и сейчас. Наблюдайте и присылайте ваши статьи в журнал «Небосвод».

Ясного неба и успешных наблюдений!

Редакция журнала «Небосвод»

Содержание

- 4 **Небесный курьер (новости астрономии)**
Марсоход Perseverance собрал первые данные о магматических породах Марса
Владислав Стрекопытов
- 9 **Солнечная система и звездное небо**
Стратосфера (Астрофорум)
- 11 **2023-й астрономический**
Козловский Александр
- 18 **За забытым именем кометы**
Павел Тупицын
- 27 **История астрономии 21 века**
Анатолий Максименко
- 32 **Небо над нами: ДЕКАБРЬ - 2022**
Александр Козловский

Обложка: Двойная лунная аналема над Турцией <http://www.astronet.ru/db/apod.html>

Аналема – кривая в форме восьмерки, которая получится, если отмечать положения Солнца в одно время ежедневно в течение года. Чтобы построить лунную аналему, нужно подождать немного дольше. В среднем Луна возвращается в ту же точку на небе каждый день позднее на 50 минут 29 секунд. Поэтому фотографируйте Луну каждый день позднее на 50 минут 29 секунд. За одну лунацию, или лунный месяц, получится похожая на аналему кривая. Истинное положение Луны отличается от среднего, потому что ее орбита – эллиптическая и наклонена к плоскости эклиптики. Снимки для этой картинки были получены за два месяца, поэтому на ней показана двойная лунная аналема. Изображения лунных фаз, близких к новолунию, отсутствуют, потому что в это время лунный серп очень тонкий и тусклый. Настоячивый астрофотограф выбрал для съемки два месяца с продолжительной хорошей погодой – июль и август, фотографирование осуществлялось из Кайзеры в Турции.

Авторы и права: [Бетул Туркской](#)

Перевод: Д.Ю. Цветков

Журнал для любителей астрономии «Небосвод»

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

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

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

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

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

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

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

Сверстано 20.11.2022

© Небосвод, 2022

Марсоход Perseverance собрал первые данные о магматических породах Марса



Рис. 1. Снимок поверхности кратера Езеро, сделанный камерой марсохода Perseverance 29 апреля 2021 года, на 68-й сол (марсианский день) миссии. Фото с сайта nasa.gov

Так получилось, что на первом этапе путешествия по Красной планете марсоходу Perseverance попались на пути не осадочные породы, за которыми он, собственно, и отправился, а магматические. Возможно, астробиологи, ожидавшие как можно скорее получить доказательства существования в прошлом марсианской жизни, были расстроены, но для геологов это был настоящий «джекпот». Полученные результаты показали, что в центральной части кратера Езеро выходит на поверхность расслоенный интрузивный массив. Это свидетельствует о том, что ранняя история Марса была весьма активной — в недрах существовали очаги жидкой магмы, а на поверхность изливались огромные объемы лавы.

18 февраля 2021 года американский марсоход Perseverance («Настойчивость») высадился на поверхность Красной планеты в районе кратера Езеро. По мнению ученых, в ранние эпохи истории Марса (более 3,5 млрд лет назад) здесь существовало озеро. Главной задачей миссии было собрать образцы осадочных пород в палеodelьте реки Неретва, когда-то впадавшей в озеро. Анализ геологической обстановки показал, что эти породы содержат карбонаты и глинистые минералы, для образования которых требуется жидкая вода. Ученые предполагают, что в образцах с высокой долей вероятности можно будет обнаружить свидетельства древней микробной жизни (подробнее см. новость Кратер Езеро заготовил много интересного для марсохода «Марс-2020», «Элементы», 25.11.2019).

Кратер Езеро расположен на краю одного из самых крупных бассейнов в северном полушарии Марса — равнины Исиды. Основой для выбора района посадки стала геологическая карта Марса, составленная в 2014 году Геологической службой США (USGS) по данным дистанционного зондирования орбитальных аппаратов программы «Викинг» и скорректированная с учетом результатов работы миссии Mars Reconnaissance Orbiter (рис. 2).

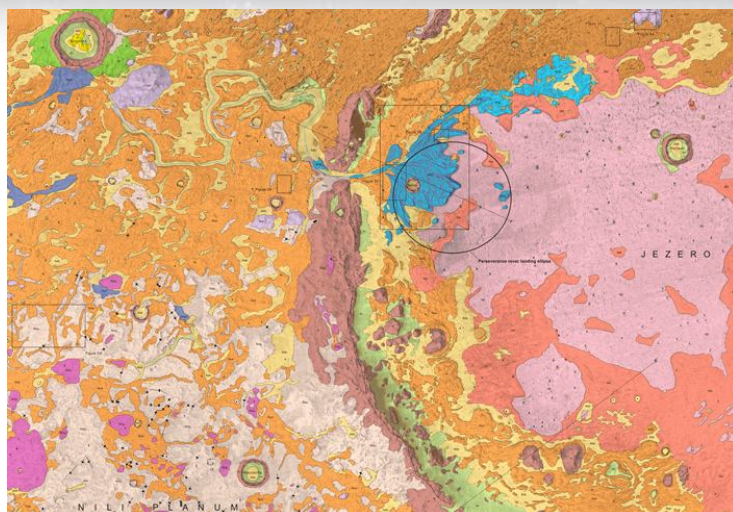


Рис. 2. Геологическая карта района посадки марсохода Perseverance. Кратер Езеро (Jezero) занимает правую половину карты. Предположительная интерпретация (до подтверждения марсоходом Perseverance): оранжевый цвет (Nle) — выступы основания кратера — вулканические породы, возможно измененные поздними гидротермальными процессами (средней эпохи — 3,90–3,85 млрд лет назад); горчичный (Nue) — площадные выходы пирокластических вулканических пород, составляющих большую часть поверхности Марса (конец средней эпохи — 3,85–3,80 млрд лет назад); розовый (Njf) — породы центральной части кратера — вулканические пепловые или золотые отложения (поздней эпохи — 3,80–3,75 млрд лет назад); синий (NHj1 и NHj2) — дельтовые отложения позднейско-раннегесперийского времени (3,75–3,50 млрд лет назад); желтый (Aeb) — поздние золотые отложения амазонийского периода (с 3,45 млрд лет назад до наших дней). Кругом обозначен предварительно определенный район посадки. Рисунок с сайта pubs.er.usgs.gov

Рельеф палеodelьты в настоящее время имеет перевернутую топографию. Это означает, что бывшие рукава русла реки теперь превратились в хребты, потому что осадочные отложения более устойчивы к выветриванию, чем окружающие их пирокластические породы. Поэтому марсоход решили посадить не непосредственно в зону дельты, а на плоскую поверхность дна кратера, напротив того места, где пересохшее русло Неретвы расходится на три рукава. Это место получило название Three Forks («тройная развилка»).

Но посадка произошла на 1,7 км юго-западнее, и Perseverance оказался отделен от дельты областью Сейтах, покрытой песками. Пересекать ее напрямую считали рискованным из-за опасности увязнуть, и марсоход пошел обходить эту область с юга. Однако к началу ноября 2021 года (на 253 сол движения) он снова уперся в пески. Было принято решение возвращать аппарат в исходную точку и отправить его к Three Forks уже северным путем (рис. 3).

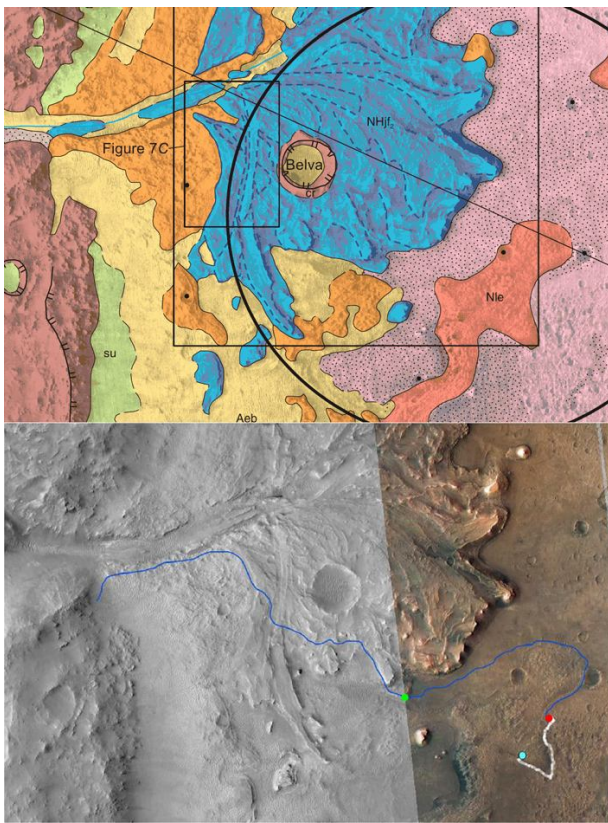


Рис. 3. Фрагмент геологической карты кратера Езеро (вверху) и маршрут марсохода Perseverance (внизу). Точки: красная — место посадки и старта маршрута, голубая — место разворота, зеленая — ориентировочное местоположение марсохода в июне 2022 года. Синяя линия — плановый маршрут. Изображения с сайтов pubs.er.usgs.gov и photojournal.jpl.nasa.gov

В начале марта 2022 года (на 367 сол миссии) аппарат вернулся в точку отсчета и начал движение по северному маршруту. В середине апреля он вышел к Three Forks. На этом завершился первый этап экспедиции и начался второй (по обследованию фронтальной части дельты), получивший название Delta Front Campaign. В настоящее время Perseverance все еще находится у подножия уступа, сложенного дельтовыми отложениями.

Несмотря на то, что путь от места посадки до южной оконечности области Сейтах и обратно был незапланированным, он позволил ученым получить обширную информацию о породах, слагающих основание кратера. Обобщенные результаты за первый год работы миссии недавно опубликованы в четырех статьях в журналах Science и Science Advances. Основой стали результаты химических и минералогических анализов, выполненных с помощью набора инструментов для оптического, химического и минералогического анализа SuperCam, расположенного на борту марсохода, а также детальные фото, сделанные камерой в местах отбора проб. По времени период охватывает первые 286 сола — примерно до середины декабря 2021 года.

Perseverance оснащен роботизированной рукой с буром (рис. 4), с помощью которой он отбирает пробы весом около 20 грамм каждая и запечатывает их в металлические цилиндры. Затем он оставит образцы в определенном месте на поверхности Марса, чтобы будущая миссия смогла забрать их на Землю для изучения.

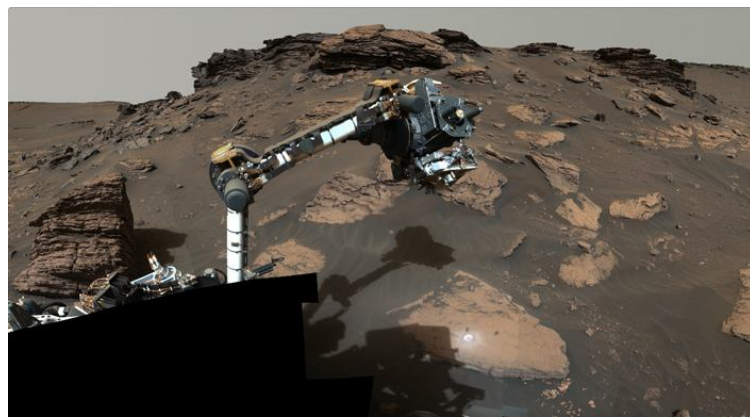


Рис. 4. Роботизированная рука марсохода Perseverance. Фото с сайта nasa.gov

Всего на сегодняшний день отобрано 14 проб: 8 — из магматических пород основания кратера и 6 — из осадочных пород фронтальной части дельты. Попыток было больше, но в десяти случаях роботу не удалось захватить каменный материал, и автомат запечатал их «образцами марсианской атмосферы» (рис. 5).



Рис. 5. Фото мест отбора проб, сделанные камерой марсохода. Зеленая линия — маршрут, на котором отмечены места и время отбора (в солах от начала движения). Внизу справа — 15 точек маршрута по магматическим породам, вверху слева — 9 точек по осадочным породам. Рисунок с сайта en.wikipedia.org

Первая статья посвящена составу и физическим свойствам пород основания кратера, которые, как оказалось, имеют магматическое происхождение. Они представлены лавами базальтов и выходами интрузивных пород. До этого предполагали, что дно кратера сложено озерными, золовыми или вулканическими пирокластическими отложениями.

По данным авторов, магматические породы кратера отчетливо стратифицированы. Нижние слои обогащены крупными (2–3 мм) идиоморфными, практически неизменными зернами оливина, очевидно, образовавшимися на ранней стадии формирования расслоенной интрузии. По составу и структуре они идентичны обнаруженным в марсианских метеоритах, богатых оливином. Выше идут пироксеновые породы, а завершается стратифицированная толща базальтами с плагиоклазом. При этом по направлению снизу вверх уменьшается кислотность и плотность пород. Слоистость настолько четкая, что, когда геологи на этапе подготовки миссии анализировали снимки, сделанные с орбиты, они посчитали породы массива Сейтах осадочными (рис. 6).



Рис. 6. Выход на поверхность слоистых магматических пород в кратере Езеро. Фото из обсуждаемой статьи в Science

Ученые предполагают, что подобная расслоенность магматических пород характерна для всего региона Nilo Syrtis, в пределах которого расположен кратер Езеро. Разделение, скорее всего, происходило в результате кумулятивного процесса, когда из остывающего расплава сначала осаждались кристаллы ранних минералов — оливина и пироксена, формирующие слои ультраосновного состава, а затем — более кислые производные. Судя по минеральному и химическому составу, в центральной части области Сейтах на поверхность выходит нижняя, более глубинная часть расслоенного массива, а по краям, в областях Артюби и Мааз — соответственно средняя и верхняя (рис. 7).

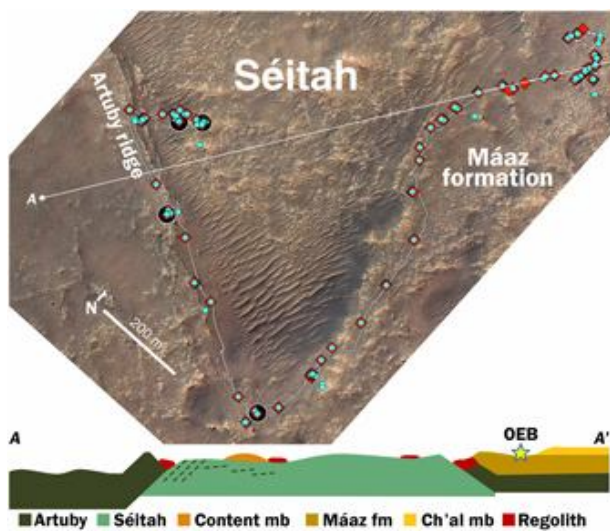


Рис. 7. Предполагаемая схема строения расслоенного массива Сейтах (слева) и графики изменения химического состава в зонах Мааз, Артюби и Сейтах. Рисунок из обсуждаемой статьи в Science Advances

В качестве возможных сценариев образования массива авторы предлагают три варианта. При этом первый наиболее вероятен, так как между тремя формациями (Мааз, Артюби и Сейтах) отсутствуют четкие границы (рис. 8).

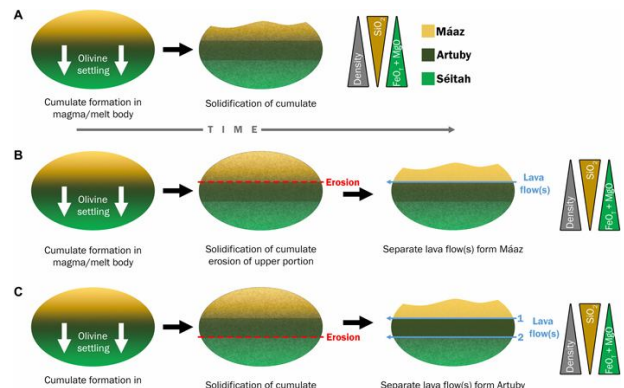
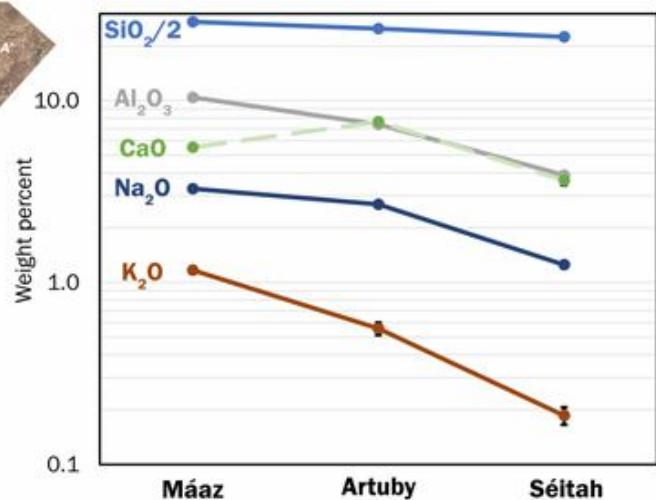


Рис. 8. Возможные сценарии образования расслоенного массива Сейтах: А — все три формации образовались в результате расслоения единого расплава, при котором кристаллы оливина оседали на дно магматической камеры за счет силы тяжести; В — застывшая в соответствии со сценарием А расслоенная интрузия подверглась выветриванию до уровня формации Артюби, а затем на ее размытую поверхность излились лавы формации Мааз; С — застывшая в соответствии со сценарием А расслоенная интрузия подверглась выветриванию до уровня Сейтах, а затем на ее размытую поверхность излились лавы сначала формации Артюби, а затем — Мааз. В любом случае верхний слой массива — формация Мааз — которая изначально имела мощность в несколько сотен метров, на сегодняшний день в значительной степени разрушена эрозией. Рисунок из обсуждаемой статьи в Science Advances

Возраст массива геологи предварительно оценивают в 3,90–3,75 млрд лет. На нашей планете нет таких древних расслоенных интрузий. Но это не значит, что их и не было. Возможно, они просто уничтожены эрозией. Пример Марса, где эрозионные процессы были значительно слабее, чем



на Земле, показывает, что они могли формироваться на самых ранних этапах развития планет.

В пользу того, что расслоенный массив Сейтах образовался при медленном охлаждении единой порции расплава, а не последовательном внедрении нескольких различных, говорят результаты второго исследования.

Данные орбитальных аппаратов указывали на то, что в центральной части кратера Езеро на поверхность выходит крупный (площадью около 70 тысяч км²) участок пород, представленных практически чистым оливином. До посадки Perseverance были самые

разные гипотезы его происхождения — от импактной, связанной с ударом метеорита, образовавшего кратер, до осадочной (на Гавайских островах, например, есть пляжи, покрытые зеленым оливковым песком).

Но результаты анализа, выполненного прибором PIXL (Planetary Instrument for X-ray Lithochemistry — «Планетарный инструмент для рентгеновской литохимии»), установленным на борту Perseverance, показали, что кристаллы оливина в породе хорошо оформлены и больше по размеру, чем можно было ожидать от зерен в метеоритах или вулканических породах (песок образуется из вулканического оливина). Кроме того, они однородные по составу и включены в структуру породы. Все это указывает на то, что минерал осаждался из медленно остывающего расплава (рис. 9).

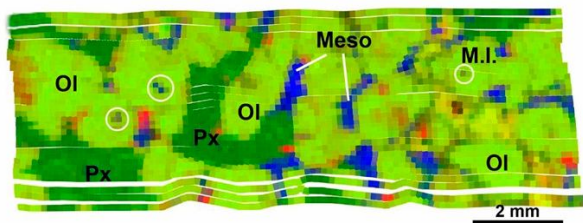


Рис. 9. Минералого-геохимическая карта образца оливковой породы, составленная на основе данных рентгеновско-флуоресцентного анализа. Красный — FeO, зеленый — MgO, синий — Al₂O₃, Ol — оливин, Px — пироксен, Meso — микрокристаллический цемент, M.I. — включения расплава. Рисунок из обсуждаемой статьи в Science

«Кристаллы оливина не демонстрируют признаков срастания друг с другом, а скорее тесно упакованы, с плотными контактами граней, что предполагает осаждение как механизм концентрации оливина. Оседание под действием силы тяжести в расплаве согласуется и с узким распределением зерен по размерам», — пишут авторы статьи.

Выход кумулятивной оливковой породы сейчас составляет центральную часть массива Сейтах (рис. 7). По составу она близка к верлиту — ультраосновной магматической породе из группы перидотитов. До 65 % ее объема составляет оливин, а остальное — авгит (минерал из группы пироксенов), полевой шпат и некоторые аксессуарные минералы.

Третья статья посвящена анализу гидротермальных изменений магматических пород кратера Езеро. Прежде всего авторы установили, что коренные породы (породы основания) подвергались воздействию воды. Это стали ясно сразу после первой же неудачной попытки бурения — порода была настолько рыхлая, что рассыпалась от воздействия бура (рис. 10).

По мнению ученых, озеро заполнило кратер уже после образования формаций Сейтах и Мааз. Но через некоторое время (не больше миллиона лет) высохло, а незначительные озерные осадки были удалены эрозией. Сохранились лишь отложения дельты. На то, что вода в кратере была совсем недолго указывают хорошая в целом сохранность магматических пород и отсутствие глиноземистых глинистых минералов. Однако подземные воды могли оставаться в недрах значительно дольше.

Оливины формации Сейтах окружены тонкой оторочкой карбонатов магния и железа, что указывает на взаимодействие с водой, богатой CO₂.

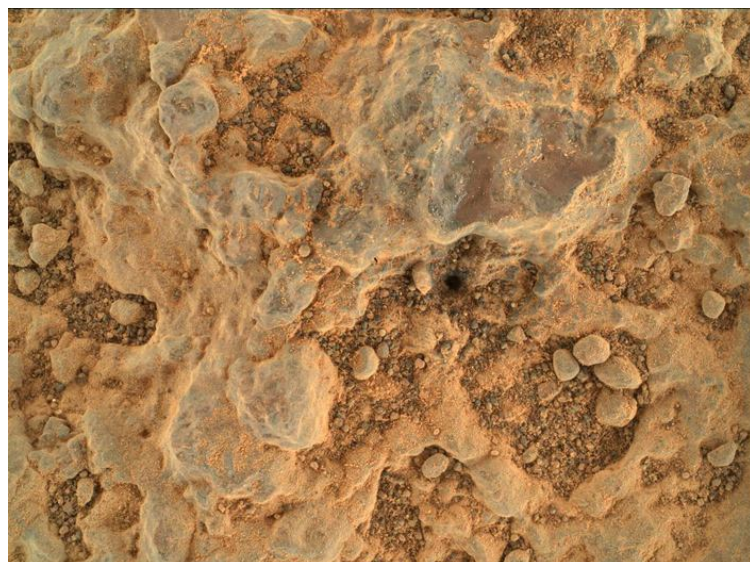


Рис. 10. Фото измененной магматической породы, из которой не удалось взять керн, сделанное 11 июля 2021 года, на 139 марсианский день миссии. Изображение из пресс-релиза NASA

Об этом же свидетельствуют продукты изменения пород формации Мааз — силикаты железа окружены оксидами Fe. Обе пачки содержат скопления ярко-белых солей — сульфатов, перхлоратов и карбонатов. В них также выявлено присутствие простых органических молекул. Авторы считают, что при взаимодействии с водой происходило окисление железа, входившего в состав магматических минералов, и в результате высвободились молекулярный водород (потенциальный источник энергии для микробной жизни) и углеводороды, такие как метан, которые могли служить строительными блоками для более сложных органических соединений.

Геофизические данные, которые позволили реконструировать форму массива Сейтах, приведены в четвертой статье. Perseverance оснащен прибором RIMFAX (Radar Imager for Mars' Subsurface Experiment), который использует для подземных исследований радиоволны. Он разработан на базе радара, применяемого на Земле для неглубоких (до 15 м) исследований подземных слоев горных пород и льда. Результаты дистанционного зондирования показали, что в центральной части массив образует выступ, края которого погружаются под углом 10–15 градусов.

Несмотря на то, что минералого-геохимические анализы указывают на магматическую природу пород формаций Сейтах и Мааз, авторы статьи по этому поводу высказываются весьма осторожно, отмечая, что по характеру залегания это больше похоже на толщу последовательно наслаивающихся лавовых покровов или осадочных пород, образовавшихся при их разрушении. В то же время, в пределах некоторых «горизонтов» присутствуют элементы обратной слоистости, фиксируемые плоскостями с высокой отражающей способностью, а это больше характерно для расслоенных магматических массивов (рис. 11).

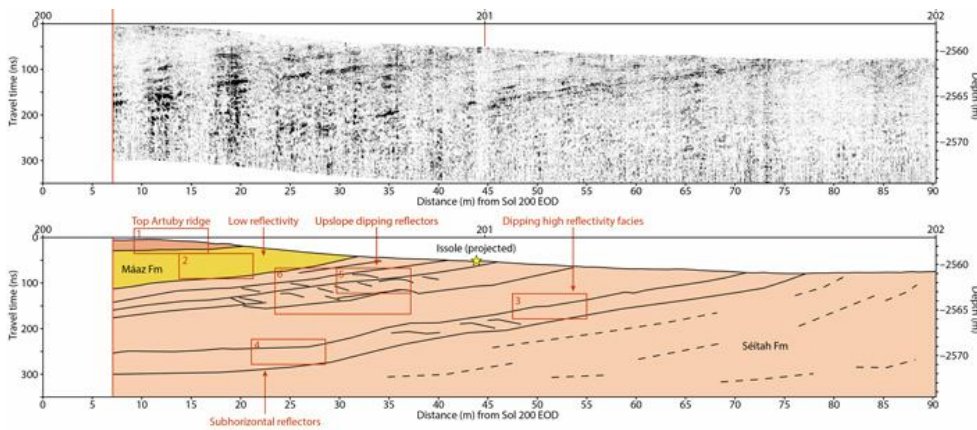


Рис. 11. Георадарный профиль массива (вверху) и его геологическая интерпретация (внизу). Центральная часть массива представлена формацией Сейтах (Seitah Fm), перекрываемой у края формацией Мааз (Maaz Fm). Рисунок из обсуждаемой статьи в *Science Advances*

Какая из версий окажется истинной, покажет время. Точно сказать, что за породы слагают дно кратера, можно будет только когда образцы, собранные марсоходом Perseverance, доставят на Землю. А произойдет это не раньше 2030 года. После этого ученые смогут определить, когда в кратере была вода, поскольку отложения дельты накладываются сверху на породы основания кратера.

Обозначить временные границы климатического периода, когда на Марсе существовали реки и озера, очень важно с точки зрения дальнейших поисков следов древней жизни на Красной планете. Сейчас интервал неопределенности весьма широкий — от начала ноя до раннего гесперия (4,1–3,5 млрд лет).

Источники:

1) Roger C. Wiens, Arya Udry, Oliver Beyssac, Cathy Quantin-Nataf, Nicolas Mangold, Agnès Cousin, Lucia Mandon, Tanja Bosak, Oliver Forni, Scott M. McLennan, Violaine Sautter, Adrian Brown, Karim Benzerara, Jeffrey R. Johnson, Lisa Mayhew, Sylvestre Maurice, Ryan B. Anderson, Samuel M. Clegg, Larry Crumpler, Travis S. J. Gabriel, Patrick Gasda, James Hall, Briony H. N. Horgan, Linda Kah, Carey Legettiv, Juan Manuel Madariaga, Pierre-Yves Meslin, Ann M. Ollila, Francois Poulet, Clement Royer, Shiv K. Sharma, Sandra Siljeström, Justin I. Simon, Tayro E. Acosta-Maeda, Cesar Alvarez-Llamas, S. Michael Angel, Gorka Arana, Pierre Beck, Sylvain Bernard, Tanguy Bertrand, Bruno Bousquet, Kepa Castro, Baptiste Chide, Elise Clavé, Ed Cloutis, Stephanie Connell, Erwin Dehouck, Gilles Dromart, Woodward Fischer, Thierry Fouchet, Raymond Francis, Jens Frydenvang, Olivier Gasnault, Erin Gibbons, Sanjeev Gupta, Elisabeth M. Hausrath, Xavier Jacob, Hemani Kalucha, Evan Kelly, Elise Knutsen, Nina Lanza, Javier Laserna, Jeremie Lasue, Stéphane Le Mouélic, Richard Leveille, Guillermo Lopez Reyes, Ralph Lorenz, Jose Antonio Manrique, Jesus Martinez-Frias, Tim McConnochie, Noureddine Melikechi, David Mimoun, Franck Montmessin, Javier Moros, Naomi Murdoch, Paolo Pilleri, Cedric Pilorget, Patrick Pinet, William Rapin, Fernando Rull, Susanne Schröder, David L. Shuster, Rebecca J. Smith, Alexander E. Stott, Jesse Tarnas, Nathalie Turenne, Marco Veneranda, David S. Vogt, Benjamin P. Weiss, Peter Willis, Kathryn M. Stack, Kenneth H. Williford, Kenneth A. Farley, SuperCam Team. Compositionally and density stratified igneous terrain in Jezero crater, *Mars // Science Advances*. 2022. DOI: 10.1126/sciadv.abo3399.

2) Y. Liu, M. M. Tice, M. E. Schmidt, A. H. Treiman, T. V. Kizovski, J. A. Hurowitz, A. C. Allwood, J.

Henneke, D. A. K. Pedersen, S. J. VanBommel, M. W. M. Jones, A. L. Knight, B. J. Orenstein, B. C. Clark, W. T. Elam, C. M. Heirwegh, T. Barber, L. W. Beegle, K. Benzerara, S. Bernard, O. Beyssac, T. Bosak, A. J. Brown, E. L. Cardarelli, D. C. Catling, J. R. Christian, E. A. Cloutis, B. A. Cohen, S. Davidoff, A. G. Fairén, K. A. Farley, D. T. Flannery, A. Galvin, J. P. Grotzinger,

S. Gupta, J. Hall, C. D. K. Herd, K. Hickman-Lewis, R. P. Hodyss, B. H. N. Horgan, J. R. Johnson, J. L. Jørgensen, L. C. Kah, J. N. Maki, L. Mandon, N. Mangold, F. M. McCubbin, S. M. McLennan, K. Moore, M. Nachon, P. Nemere, L. D. Nothdurft, J. I. Núñez, L. O'Neil, C. M. Quantin-Nataf, V. Sautter, D. L. Shuster, K. L. Siebach, J. I. Simon, K. P. Sinclair, K. M. Stack, A. Steele, J. D. Tarnas, N. J. Tosca, K. Uckert, A. Udry, L. A. Wade, B. P. Weiss, R. C. Wiens, K. H. Williford, M-P. Zorzano. An olivine cumulate outcrop on the floor of Jezero crater, *Mars // Science*. 2022. DOI: 10.1126/science.abo2756.

3) K. A. Farley, K. M. Stack, D. L. Shuster, B. H. N. Horgan, J. A. Hurowitz, J. D. Tarnas, J. I. Simon, V. Z. Sun, E. L. Scheller, K. R. Moore, S. M. McLennan, P. M. Vasconcelos, R. C. Wiens, A. H. Treiman, L. E. Mayhew, O. Beyssac, T. V. Kizovski, N. J. Tosca, K. H. Williford, L. S. Crumpler, L. W. Beegle, J. F. Bell 3rd, B. L. Ehlmann, Y. Liu, J. N. Maki, M. E. Schmidt, A. C. Allwood, H. E. F. Amundsen, R. Bhartia, T. Bosak, A. J. Brown, B. C. Clark, A. Cousin, O. Forni, T. S. J. Gabriel, Y. Goreva, S. Gupta, S-E. Hamran, C. D. K. Herd, K. Hickman-Lewis, J. R. Johnson, L. C. Kah, P. B. Kelemen, K. B. Kinch, L. Mandon, N. Mangold, C. Quantin-Nataf, M. S. Rice, P. S. Russell, S. Sharma, S. Siljeström, A. Steele, R. Sullivan, M. Wadhwa, B. P. Weiss, A. J. Williams, B. V. Wogsland, P. A. Willis, T. A. Acosta-Maeda, P. Beck, K. Benzerara, S. Bernard, A. S. Burton, E. L. Cardarelli, B. Chide, E. Clavé, E. A. Cloutis, B. A. Cohen, A. D. Czaja, V. Debaille, E. Dehouck, A. G. Fairén, D. T. Flannery, S. Z. Fleron, T. Fouchet, J. Frydenvang, B. J. Garczynski, E. F. Gibbons, E. M. Hausrath, A. G. Hayes, J. Henneke, J. L. Jørgensen, E. M. Kelly, J. Lasue, S. Le Mouélic, J. M. Madariaga, S. Maurice, M. Merusi, P-Y. Meslin, S. M. Milkovich, C. C. Million, R. C. Moeller, J. I. Núñez, A. M. Ollila, G. Paar, D. A. Paige, D. A. K. Pedersen, P. Pilleri, C. Pilorget, P. C. Pinet, J. W. Rice Jr, C. Royer, V. Sautter, M. Schulte, M. A. Sephton, S. K. Sharma, S. F. Sholes, N. Spanovich, M. St Clair, C. D. Tate, K. Uckert, S. J. VanBommel, A. G. Yanchilina, M-P. Zorzano. Aqueously altered igneous rocks sampled on the floor of Jezero crater, *Mars // Science*. 2022. DOI: 10.1126/science.abo2196/.

4) Svein-Erik Hamran, David A. Paige, Abigail Allwood, Hans E. F. Amundsen, Tor Berger, Sverre Brovoll, Lynn Carter, Titus M. Casademont, Leif Damsgård, Henning Dypvik, Sigurd Eide, Alberto G. Fairén, Rebecca Ghent, Jack Kohler, Michael T. Mellon, Daniel C. Nunes, Dirk Plettemeier, Patrick Russell, Matt Siegler, Mats Jørgen Øyan. Ground penetrating radar observations of subsurface structures in the floor of Jezero crater, *Mars // Science Advances*. 2022. DOI: 10.1126/sciadv.abp8564.

Владислав Стрекопытов,

https://elementy.ru/novosti_nauki/t/5272006/Vladislav_Strekopytov

Солнечная система и звездное небо



Солнечное затмение от 25.10.2022
Телескоп: Coronado PST H-alpha 40mm
Камера: QHY5III178C
Примерное время 13:40
Фотоштатив.
ИСО 0
Экспозиция 8
Сложение 100 кадров.
Софт: SharpCap, AutoStakkert, RegiStax, Adobe Photoshop.



Луна 15.09.2022
Телескоп Рефрактор 19В
Камера ZWO 290MC
Адаптер Vaader Planetarium для крепления камеры.
Монтировка Sky-Watcher AZ-GTE Gain=0 Exposure=4
Софт: AutoStakker, Astra Image, PIPP, PTGui, Adobe Photoshop.
Сложение из 300 кадров по 8 фрагмента.
PS: Астрофотография Луны полученная через телескоп середины 19 века. Условно буду называть его Рефрактор 19В
Параметры самого телескопа.
Апертура его 57мм. Фокусное расстояние 800мм.
Труба латунь с бронзой. Объектив ахромат из различных сортов стекла. Ручная работа.



Плеяды от 15.10.2022
Телескоп, объектив: Sky-Watcher 130650 PDS
Камера: Canon 550Da (без фильтра)
Монтировка: Sky Watcher Star Adventurer
Софт: DeepSkyStacker, FITStacker, Adobe Photoshop
Аксессуары: Корректор комы.
Экспозиция: 49 x 60" ISO/Gain: 800
Засветка неба: оранжевая зона.
Лесной, Россия



Луна от 16.10.2022
Телескоп Sky-Watcher 130 PDS
Монтировка Sky-Watcher AZ-GTI
Камера ZWO 183MC Pro
Экспозиция 11с.
ИСО 0.
Сложение из 100 кадров.
Софт: PIPP, AutoStakkert, RegiStax, Astra Image, Adobe Photoshop.



Луна от 11.10.2022
Телескоп Sky-Watcher bk 1149
Монтировка Sky-Watcher AZ-GTI

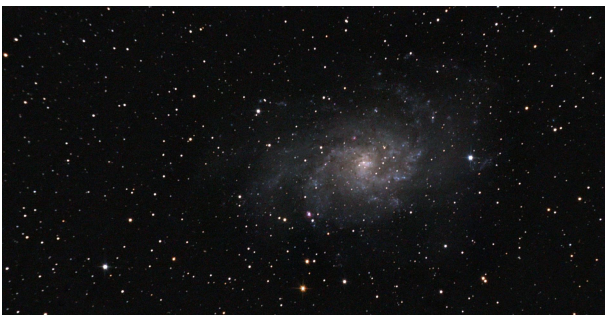
Камера смартфона Apple Iphone 11
Адаптер для крепления смартфона Celestron NexYZ
Увеличение 60 крат.
Экспозиция 0с.
ИСО 0.
Сложение из 2000 кадров.
Софт: PIPP, AutoStakkert, RegiStax, Astra Image, Adobe Photoshop.



Луна от 09.10.2022
Телескоп Sky-Watcher bk 1149
Монтировка Sky-Watcher AZ-GTI
Камера ZWO 183MC Pro
Экспозиция 21с.
ИСО 0.
Сложение из 100 кадров.
Панорама сложенная из 6 фрагментов.
Софт: PIPP, AutoStakkert, RegiStax, Astra Image, PTGui, Adobe Photoshop.



Галактика Андромеды от 20.09.2022
Телескоп Sky-Watcher bk 804
Монтировка: iOptron SkyGuider Pro
Камера Canon 550 D (A).
Выдержка 90с.
ИСО 800
Сложение из 76 кадров.
Софт: DeepSkyStacker, Fitswork, Adobe Photoshop.



Галактика в Треугольнике M33 от 17-18.09.2022.
Телескоп Sky-Watcher 130 PDS
Монтировка Sky-Watcher Star Adventurer
Камера Canon 550D AC
Корректор комы baader mpcc mark3
Выдержка 35с.
ИСО 1600
Сложение кадров 97 кадров.
Программы: DeepSkyStacker, FITStacker, Adobe Photoshop.



Юпитер и его спутники Ио и Европа от 11.09.2022
Телескоп: Sky-Watcher 130 PDS
Камера: ZWO 183MC Pro
Монтировка: Sky-Watcher AZ-GTE
Аксессуары: 2x + 2x Линза Барлоу SvBony.
Корректор атмосферной дисперсии.
Выдержка 21с.
ИСО 153.
Сложение из 1500 кадров.
Софт: PIPP, AutoStakkert, Astra Image, RegiStax, Adobe Photoshop.



Спиральная галактика Фейерверк (NGC 6946) в созвездии Лебедя (04.09.2022) только ближе.
Телескоп Sky-Watcher 130 PDS.
Камера ZWO 183VC PRO
Монтировка Sky-Watcher Star Adventurer.
Корректор комы Baader.
Выдержка 60с.
ИСО 161
Сложение 45 кадров.
Софт: DeepSkyStacker, FITStacke

Стратосфера (Астрофорум),
<http://astronomy.ru/forum/>

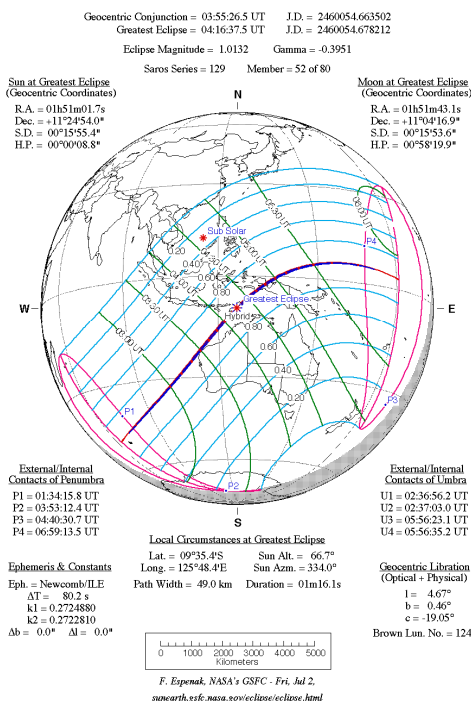
2023-й астрономический

Краткий обзор явлений 2023 года

2023 год будет интересным в отношении затмений, а также планет и комет. Главными астрономическими событиями 2023 года будут **кольцеобразно-полное и кольцеобразное солнечные затмения**, а также **частное и полутеневое лунные затмения**, видимые на территории нашей страны. Лунные затмения приходятся на майское и октябрьское полнолуние, а солнечные будут наблюдаться в апрельское и октябрьское новолуние.

к краю ее тени. Продолжительность затмения составит менее четырех с половиной часов. В Северной и Южной Америке затмение наблюдаться не будет.

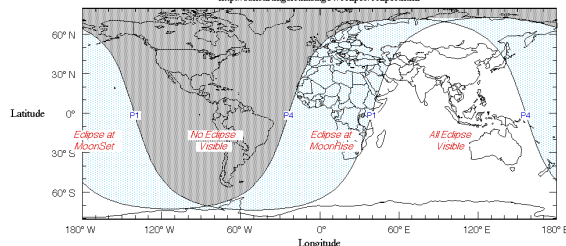
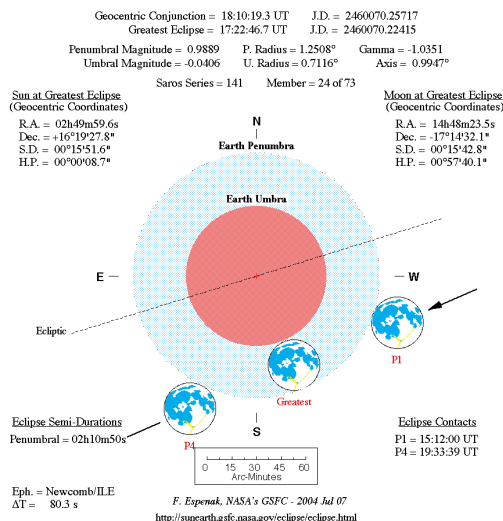
Hybrid Solar Eclipse of 2023 Apr 20



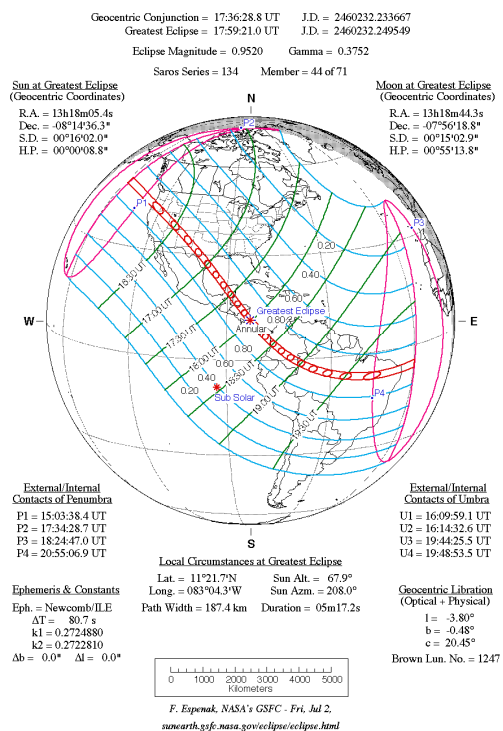
Первое затмение 2023 года будет кольцеобразно-полным солнечным и произойдет при новолунии 20 апреля, а частные фазы этого затмения будут наблюдаться в Антарктиде, Австралии, юго-восточной Азии и акваториях Индийского и Тихого океанов. Максимальная фаза затмения составит 1,013 при общей продолжительности затмения около пяти с половиной часов. Полную фазу смогут наблюдать жители Австралии и некоторых островов Индонезии. Максимальная продолжительность полной фазы затмения в отдельно взятом пункте наблюдения составит 1 минуту 16 секунд. В России данное затмение наблюдаться не будет.

Второе затмение 2023 года будет полутеневым лунным. Оно произойдет при полнолунии 5 мая, а его видимость распространится почти на всю территорию нашей страны. Максимальная полутеневая фаза затмения составит 0,989, а Луна пройдет через южную часть полутени Земли весьма близко

Penumbral Lunar Eclipse of 2023 May 05

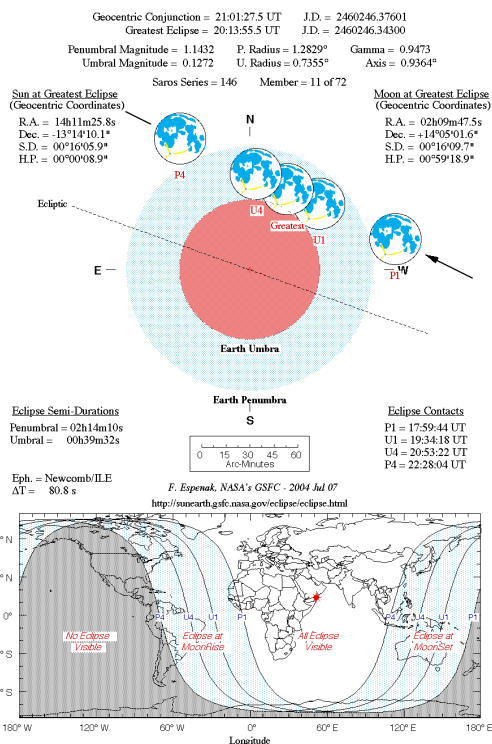


Annular Solar Eclipse of 2023 Oct 14



Третье затмение года будет кольцеобразным солнечным и произойдет в новолуние 14 октября. Это затмение будет наблюдаться в разных фазах на территории Северной и Южной Америки, а также в акваториях Тихого и Атлантического океанов. Максимальная фаза затмения составит 0,952. Максимально закрытое Солнце увидят жители Северной, Центральной и Южной Америки. Общая продолжительность затмения составит около шести часов.

Partial Lunar Eclipse of 2023 Oct 28



Четвертое затмение 2023 года будет частным лунным.

Оно произойдет при полнолунии 28 октября. Это лунное затмение весьма благоприятно для наблюдений с территории нашей страны, т.к. жители России и СНГ (за исключением самых восточных районов) увидят все фазы затмения. Максимальная фаза затмения составит 0,127, а Луна пройдет через северную часть тени Земли весьма далеко от центра ее тени. Продолжительность частной фазы затмения составит немногим менее полутора часов. Общая продолжительность затмения составит около четырех с половиной часов.

Информация об этих затмениях будет постепенно публиковаться на Астронет <http://www.astronet.ru> и Астрофоруме <http://astronomy.ru/forum/> в теме Астрономические наблюдения. Статьи о солнечных и лунных затмениях ранних лет имеются в журнале Небосвод на <http://www.astronet.ru>.

Видимость планет в 2023 году достаточно благоприятна. Меркурий в течение года достигнет 3 утренних (январь, май, сентябрь) и 3 вечерних (апрель, август, декабрь) элонгаций, не отходя от Солнца более чем на 27 градусов. Лучшая вечерняя элонгация быстрой планеты для нашей страны будет в апреле, а лучшая утренняя - в сентябре.

Для Венеры в 2023 году благоприятным временем для наблюдений будет вторая половина года (4 июня - максимальная вечерняя

элонгация 45 градусов, а 24 октября - максимальная утренняя элонгация 46 градусов). Для Марса благоприятное время для наблюдений - это первая половина года. 18 ноября планета достигнет соединения с Солнцем и не видна практически до конца года. Наилучшая видимость Юпитера (созвездия Рыб и Овна) относится к периоду противостояния (3 ноября). Сатурн (созвездия Козерога и Водолея) также лучше всего виден близ противостояния 27 августа. Уран (созвездие Овна) и Нептун (созвездия Водолея и Рыб) являются «осенними» планетами, т.к. вступают в противостояние с Солнцем, соответственно, 13 ноября и 19 сентября.

Из соединений планет друг с другом в 2023 году самым близким будет соединение Венеры и Нептуна до 45 угловых секунд 15 февраля. Из других соединений (около полуградуса) будут иметь место 4 явления (22 января - Венера и Сатурн, 2 марта - Венера и Юпитер, 16 марта - Меркурий и Нептун и 29 октября - Меркурий и Марс). Соединения других планет можно найти в календаре событий АК_2023.

Среди покрытий Луной больших планет Солнечной системы в 2023 году: Меркурий покроется 1 раз (14 октября), Венера - 2 раза (24 марта и 9 ноября) и Марс - 5 раз (1 января, 31 января, 28 февраля, 16 сентября и 15 октября). Юпитер покроется Луной 3 раза (22 февраля, 22 марта и 19 апреля). Покрытий Сатурна придется ждать до 6 апреля 2024 года. Уран покроется 3 раза (1 января, 29 января и 25 февраля), а Нептун 5 раз (1 сентября, 28 сентября, 26 октября, 22 ноября и 19 декабря).

Из покрытий Луной ярких звезд в 2023 году покрытия звезды Антарес начнутся 25 августа 2023 года и произойдут 5 раз до конца года. Покрытия звезды Альдебаран (альфа Тельца) придется ждать до 18 августа 2033 года, покрытия звезды Регул (альфа Льва) - до 26 июля 2025 года, а покрытия звезды Спика (альфа Девы) - до 16 июня 2024 года.

Астероид Веста станет самым ярким в этом году. Его блеск в период противостояния 22 декабря достигнет 6,4m (созвездие Ориона). Блеска 6,9m 21 марта (противостояние) достигнет Церера (созвездие Волосы Вероники). Сведения об этих других ярких астероидах публикуются ежемесячно в Календаре наблюдателя на <http://www.astronet.ru/>.

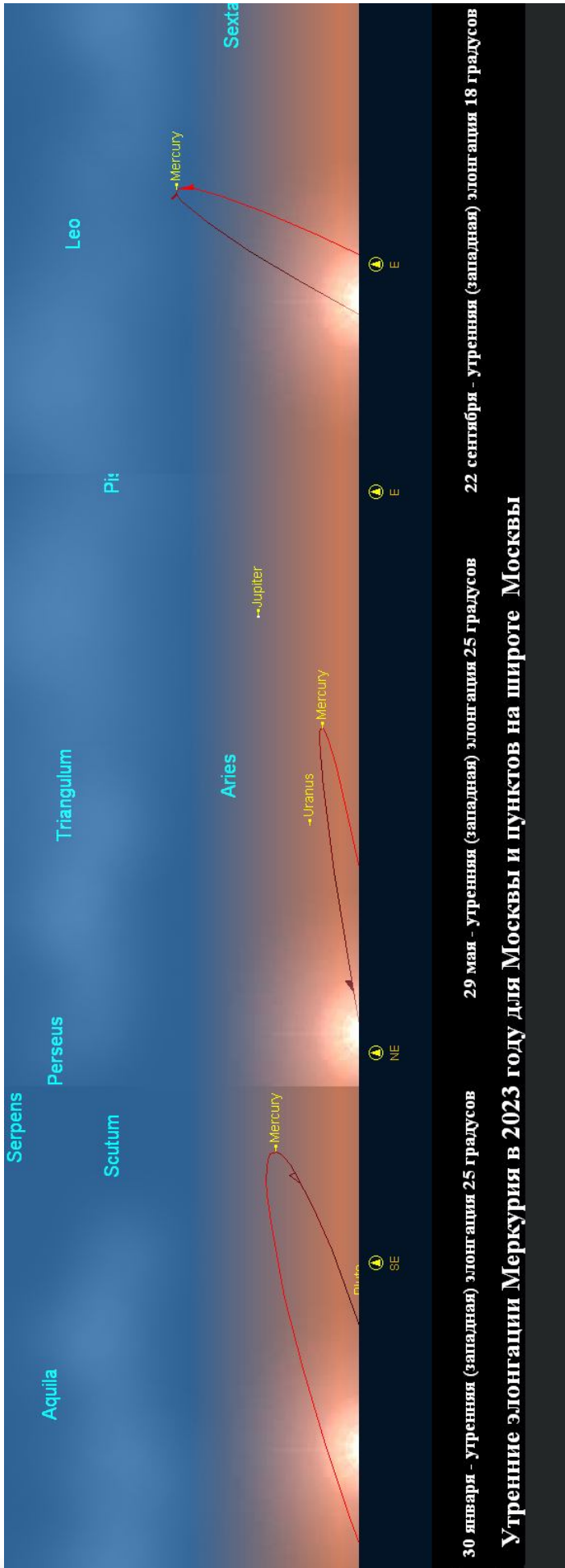
Среди комет доступными для малых и средних телескопов будут небесные странницы: ZTF (C/2022 E3), ZTF (C/2020 V2), P/Machholz (96P), Lemmon (C/2021 T4), P/Hartley (103P), P/Encke (2P), P/Tsuchinshan (62P) и PANSTARRS (C/2021 S3), ожидаемый блеск которых составит около 10m и ярче. Следует отметить, что **приведенный список может значительно меняться**, ввиду открытия новых комет и увеличения блеска ожидаемых, а также потерь известных комет.

Из метеорных потоков лучшими для наблюдений будут Лириды, Персеиды и Геминиды.

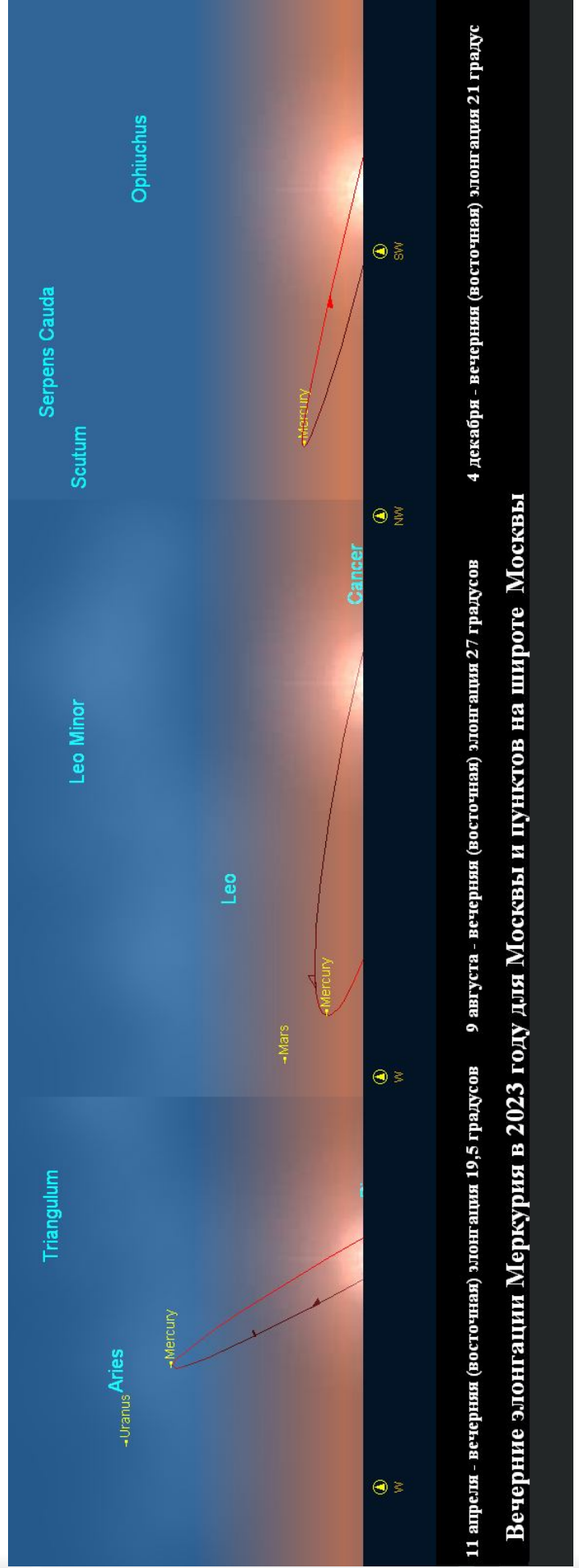
Более подробные сведения имеются в Астрономическом календаре на 2023 год <http://www.astronet.ru/db/msg/1855123>

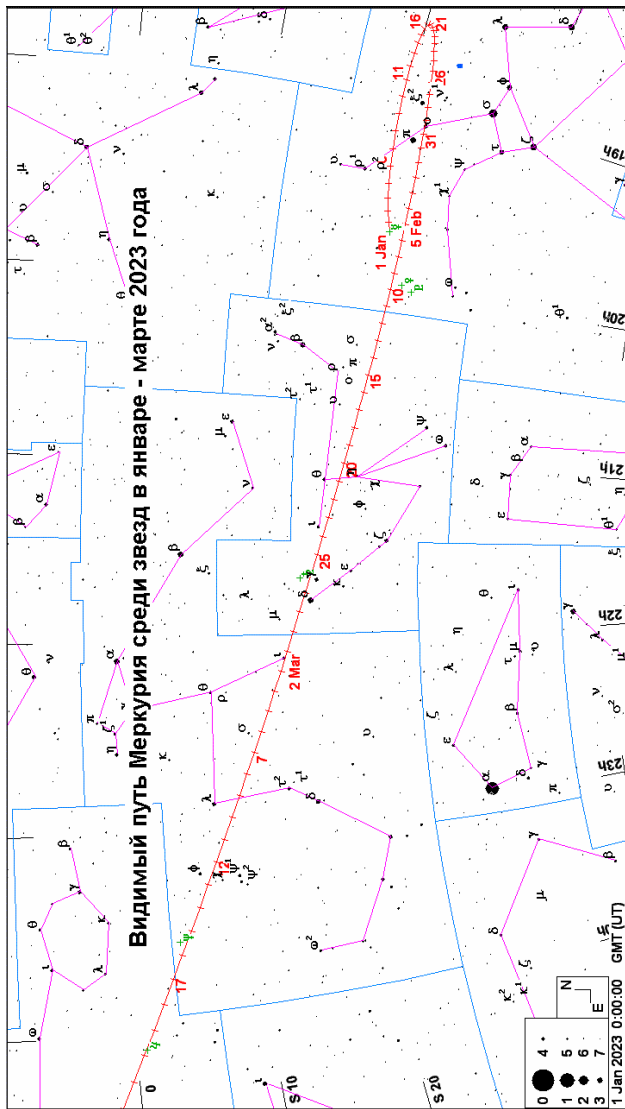
Оперативные сведения об астрономических явлениях и многочисленные ссылки на интересные астроресурсы можно всегда найти на Астронет <http://www.astronet.ru/> в Календаре наблюдателя и Астрономической неделе.

ПЛАНЕТЫ



МЕРКУРИЙ





В 2023 году планета будет доступна для наблюдений в трех периодах утренней и трех периодах вечерней видимости. При этом Меркурий будет удалиться от Солнца на максимальное угловое расстояние от 18 до 27,5 градусов, в зависимости от вида элонгации, а продолжительность видимости будет зависеть от широты пункта наблюдения и от сезона года.

Первый раз в 2023 году планета будет наблюдаться на фоне вечерней зари в южных районах в январе (переходящая видимость с 2022 года). 7 января планета пройдет нижнее соединение с Солнцем и выйдет на утреннее небо. Во время утренней видимости (в январе - феврале) Меркурий наблюдается у горизонта на юго-востоке перед восходом Солнца, но лучшая видимость его будет лишь в южных широтах страны. В этот период планета будет перемещаться по созвездиям Стрельца и Козерога. 30 января Меркурий достигнет максимальной западной элонгации 25 градусов. К этому времени планета увеличивает блеск до 0m (уменьшая видимый диаметр до 7 угловых минут), начиная после максимальной элонгации сближение с Солнцем. 17 марта Меркурий вступит в верхнее соединение с Солнцем и перейдет на вечернее небо.

Очередная вечерняя видимость (в марте - апреле) будет весьма благоприятна. Наблюдать Меркурий на фоне вечерней зари будет весьма легко, благодаря достаточно большой высоте над горизонтом. Быстрая планета будет видна в этот период около полутора часов при максимальной элонгации 19,5 градусов 11 апреля. 21 апреля Меркурий пройдет точку стояния с переходом к попятному движению. В этот период видимости планета будет перемещаться по созвездиям Рыб и Овна. Блеск Меркурия постепенно падает к концу видимости до +3m, а видимый диаметр растет с уменьшением фазы, к соединению с Солнцем достигая значения 12 угловых секунд. В телескоп можно будет наблюдать метаморфозу превращения диска в овал, затем в полудиск, и далее в серп. 1 мая Меркурий пройдет нижнее соединение с Солнцем и перейдет на утреннее небо.

Данная утренняя видимость будет далека от благоприятной из-за невысокого положения над горизонтом. 14 мая планета сменит движение с попятного на прямое. Максимальная элонгация 29 мая составит 25 градусов, но продолжительность видимости в средних широтах не превысит и получаса. Меркурий может быть найден над северо-восточным горизонтом на фоне зари. В телескоп планета наблюдается в виде серпа, постепенно превращающегося в полудиск, затем в овал и в диск. В этот период планета перемещается по созвездиям Овна и Тельца, скрываясь в лучах восходящего Солнца в середине июня. 1 июля Меркурий пройдет верхнее соединение с Солнцем.

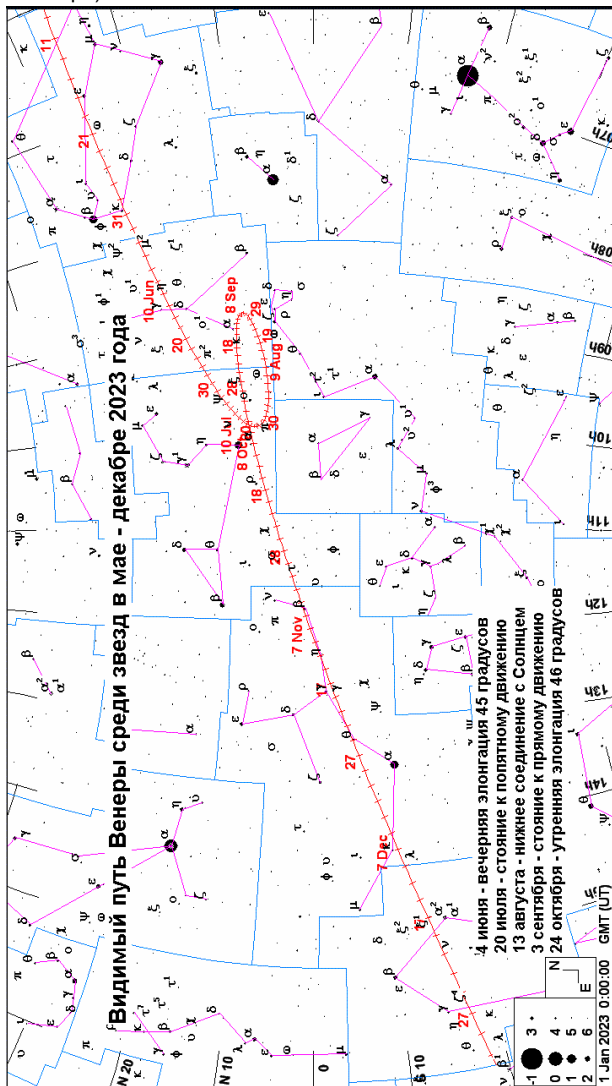
Выйдя на вечернее небо, быстрая планета будет перемещаться по созвездиям Близнецов, Рака и Льва. 9 августа Меркурий достигнет восточной элонгации 27 градусов, но и эта видимость для средних широт страны будет далека от благоприятной. Планета наблюдается непродолжительное время на фоне вечерней зари (лучше всего в южных широтах страны) над западным горизонтом. Блеск планеты уменьшается к концу видимости до +3m, а видимый диаметр увеличивается до 10 угловых секунд. В телескоп можно наблюдать, как планета превращается из диска в овал, затем в полудиск и далее в серп. 23 августа планета сменит движение с прямого на попятное, а 6 сентября пройдет нижнее соединение с Солнцем.

14 сентября планета сменит движение с попятного на прямое, перемещаясь по созвездию Льва. Сентябрьская утренняя видимость (как и вечерняя апрельская) весьма благоприятна для наблюдений Меркурия. Быстрая планета будет наблюдаться на фоне утренней зари около полутора часов в период максимальной элонгации 23 сентября. В этот день Меркурий отдалится от Солнца на 18 градусов. До конца сентября Меркурий будет сближаться с Солнцем, постепенно увеличивая блеск, но уменьшая угловой диаметр. К концу видимости блеск планеты возрастает до -1m, а видимый диаметр уменьшается до 5 угловых секунд. В телескоп планета наблюдается в виде серпа, постепенно превращающегося в полудиск, затем в овал и в диск. 20 октября Меркурий пройдет верхнее соединение с Солнцем. Наблюдаясь на вечернем небе в ноябре - декабре, Меркурий посетит созвездия Весов, Скорпиона, Змееносца и Стрельца. Данная вечерняя видимость, в отличие от предыдущей утренней, не благоприятна для наблюдений планеты из-за невысокого положения над горизонтом. Тем не менее, в период максимальной восточной элонгации 21 градус, которая наступит 4 декабря, Меркурий можно будет наблюдать более получаса на фоне вечерней зари над юго-западным горизонтом. Блеск планеты за период видимости уменьшится от -1m до 2m, а видимый диаметр увеличится от 5 до 8 угловых секунд. В телескоп планета наблюдается в виде диска, постепенно превращающегося в овал, затем в полудиск и далее в серп. 13 декабря Меркурий сменит движение с прямого на попятное, а 22 декабря пройдет нижнее соединение с Солнцем.

ВЕНЕРА

2023 год для Венеры - достаточно благоприятное время для наблюдений с территории нашей страны в течение всего года. Вечерняя видимость планеты перейдет с 2022 года, наблюдать планету можно благодаря ее яркости даже днем невооруженным глазом (во второй половине дня). Венера постепенно будет увеличивать угловое расстояние от Солнца всю зиму и весну, в начале лета достигая максимальной восточной элонгации 45 градусов 4 июня. С начала года до лета самая яркая планета проделает путь от созвездия Стрельца до созвездия Рака. В период максимальной элонгации, как и весь период вечерней видимости, имеет место весьма малый угол между горизонтом и эклипкой. Тем не менее, наблюдениям планеты в средних и северных широтах страны благоприятствует то, что Венера находится по склонению выше Солнца. После максимальной элонгации Венера начнет сближение с Солнцем, которое продлится до его нижнего соединения 13 августа. Август - удобный месяц для наблюдений тонкого серпа Венеры и удлинения его рогов. Люди с острым зрением могут попытаться увидеть серп Венеры невооруженным глазом. Ведь видимый диаметр планеты в период нижнего соединения с Солнцем достигает 1 угловой минуты, что составляет предел разрешения человеческого глаза. После соединения с Солнцем яркая планета будет отдаляться от центрального светила, уменьшая угловой диаметр. Конец лета и осень, наиболее удобный период наблюдений Венеры во всех широтах нашей страны. Утренняя звезда видна достаточно высоко над горизонтом на фоне сумеречного неба. В телескоп в августе, сентябре и октябре Венера видна в виде серпа, постепенно превращающегося в полудиск ко дню максимальной утренней элонгации, которая наступит 24 октября, а затем в овал и диск к верхнему соединению с

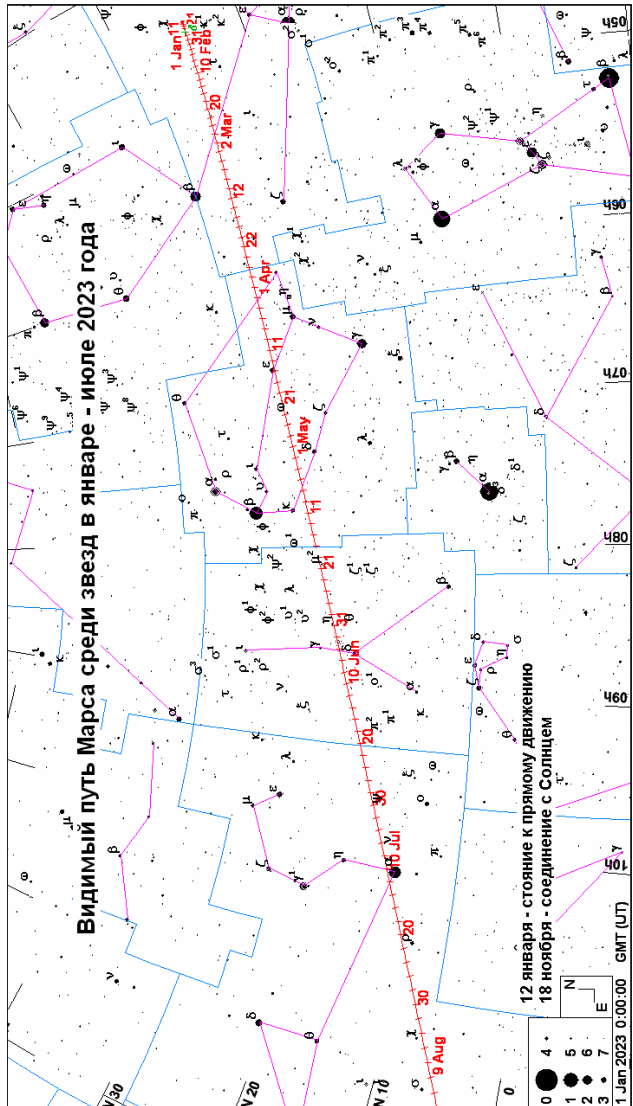
Солнцем, которое наступит уже в следующем 2024 году. Осенью планета будет двигаться по созвездиям Рака, Льва, и Девы. В созвездии Рака 14 июня планета посетит звездное скопление Ясли (M44), а 10 октября будет наблюдаться южнее звезды Регул из созвездия Льва. 29 ноября самая яркая планета пройдет севернее Спика. В декабре Венера будет наблюдаться в созвездии Весов, где и закончит свой путь по небу 2023 года. Максимальный блеск $-4,9m$ Венера будет иметь в середине сентября, но и остальное время года блеск планеты не опустится ниже $-4m$. В 2023 году Венера покроется Луной 2 раза (24 марта и 9 ноября).



МАРС

2023 год является достаточно благоприятным для наблюдений загадочной планеты ввиду того, что Марс в начале года находится недалеко от противостояния с Солнцем (8 декабря 2023 года). Это противостояние хотя и достаточно далеко от великого, тем не менее, другие благоприятные условия (высота планеты над горизонтом и большая продолжительность видимости) делают наблюдения Марса весьма привлекательными с территории нашей страны. Декабрьское противостояние с Солнцем говорит о том, что Марс находится на максимальной высоте над горизонтом, которая только возможна в периоды противостояний. Видимый диаметр планеты в начале года будет составлять 15 угловых секунд, что в целом позволит провести фотографирование и визуальные наблюдения планеты с качеством даже лучшим, чем в предыдущее великое противостояние, когда Марс находился слишком низко над горизонтом при наблюдении с территории нашей страны. Блеск планеты в начале года превысит $-1m$, и Марс будет сиять на небе, уступая по блеску среди планет только Венере и Юпитеру. В первую половину года Марс движется по созвездиям Тельца, Близнецов, Рака и Льва. В начале весны блеск Марса снизится до $+0,5m$, а видимый диаметр уменьшится до 8 угловых секунд. С этого времени благоприятный период

наблюдений планеты заканчивается, т.к. угловые размеры и блеск Марса продолжат уменьшаться. Тем не менее, Марс будет наблюдаться на вечернем небе в виде достаточно яркой звездочки до середины осени. К концу июля видимый диаметр планеты уменьшится до 4 угловых секунд и останется практически таким же до конца года. Вторую половину года Марс будет перемещаться по созвездиям Льва, Девы, Весов, Скорпиона, Змееносца и Стрельца. 18 ноября загадочная планета пройдет соединение с Солнцем и перейдет на утреннее небо. Во второй половине декабря Марс можно будет попытаться найти на фоне утренней зари. В 2023 году Марс покроется Луной 5 раз (1 января, 31 января, 28 февраля, 16 сентября и 15 октября). Наиболее интересными будут январские покрытия, т.к. планета поднимается высоко над горизонтом, хотя фаза Луны во втором январском покрытии будет близка к полнолунию.

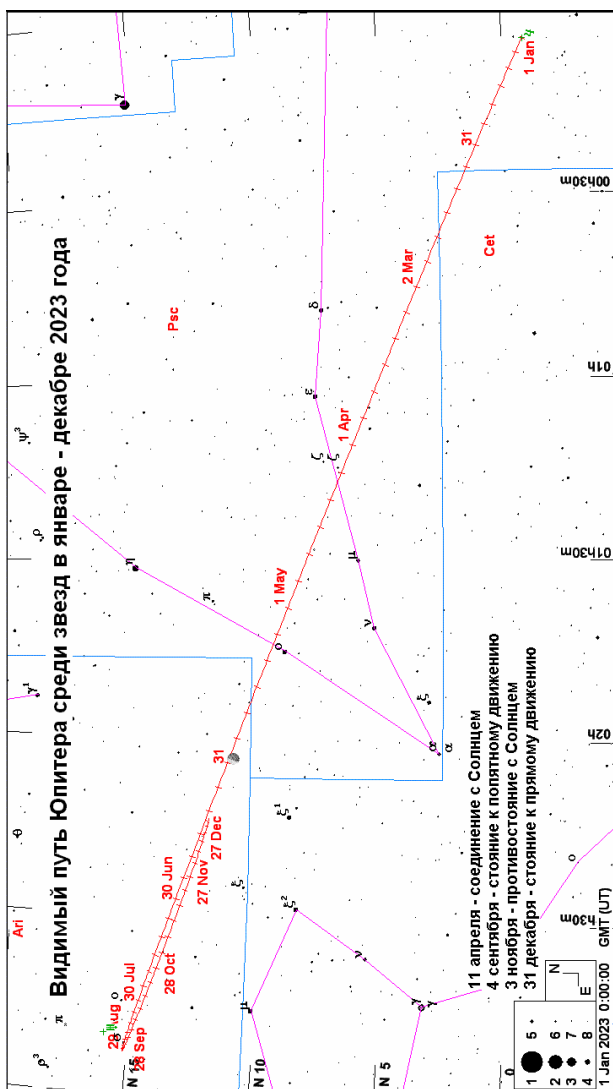


ЮПИТЕР

Противостояние Юпитера в 2023 году наступит 3 ноября, поэтому годовая видимость планеты будет определяться этой датой. Первые три месяца 2023 года (январь, февраль и март) Юпитер будет наблюдаться на вечернем небе, постепенно уменьшая угловое удаление от Солнца. В начале года газовый гигант движется по созвездию Рыб, в феврале заходя в созвездие Кита. В мае Юпитер перейдет в созвездие Овна и останется в нем до конца года. Самую большую планету Солнечной системы можно наблюдать практически весь год, за исключением периода соединения с Солнцем, которое наступит 11 апреля. После соединения Юпитер переходит на утреннее небо, и появляется на фоне зари уже конце апреля. Высота планеты над горизонтом от дня ко дню постепенно увеличивается, что благоприятно сказывается на телескопических наблюдениях. Невооруженным глазом планету легко можно найти, благодаря блеску, который уступает лишь Венере. Продолжительность видимости Юпитера определяется широтой местности. Чем южнее

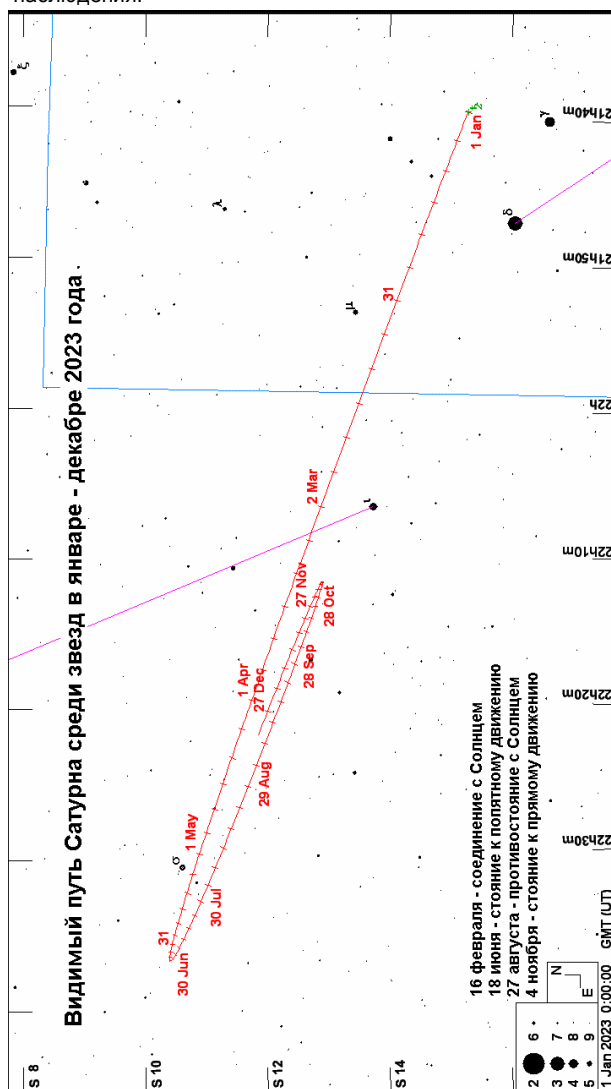
пункт наблюдения, тем больше продолжительность видимости Юпитера. Конец весны и лето для Юпитера - достаточно благоприятный период наблюдений (даже в короткие июньские ночи). Блеск планеты, как и видимый диаметр возрастают, а угловое расстояние от Солнца становится все больше. В начале осени (4 сентября) Юпитер пройдет точку стояния и сменил движение на попятное, устремившись к своему противостоянию 3 ноября. В период противостояния блеск планеты и угловой размер максимальны. Видимый экваториальный диаметр планеты достигает 49 секунд дуги, а блеск имеет значение - 2,8m. В период противостояния изображение планеты при наблюдении в телескоп наиболее четкое, в особенности во время верхней кульминации Юпитера. Описав петлю на фоне звезд созвездия Рыб, планета в самом конце года (31 декабря) перейдет к прямому движению. Всю осень Юпитер виден практически всю ночь, но и зимой условия наблюдений достаточно благоприятны. Видимый диаметр к концу года уменьшится лишь до 45 угловых секунд, а блеск снизится до -2,3m, но Юпитер останется самой наблюдаемой планетой. 2 марта Юпитер сблизится с Венерой до полградуса, поэтому в телескоп при большом увеличении можно будет видеть диски обеих планет в одном поле зрения. 28 марта газовый гигант сблизится с Меркурием до 1°17'. На поверхности Юпитера при наблюдении в телескоп можно увидеть темные полосы вдоль экватора и многочисленные детали, а рядом с планетой - 4 основных спутника. График движения по месяцам в системе спутников планеты и сведения о моментах явлений в системе Юпитера имеются в ежемесячнике Календарь наблюдателя на Астронет.

закономерную петлю, 4 ноября Сатурн возвратится к прямому движению и продолжит движение в одном направлении с Солнцем до конца года. В начале года Сатурн наблюдается на фоне вечерней зари, а затем скрывается в лучах заходящего Солнца, чтобы после соединения выйти на утреннее небо. Весной Сатурн постепенно отдаляется от Солнца и увеличивает продолжительность видимости, которая сдерживается увеличением продолжительности дня. Летом окольцованная планета, видна на сумеречном ночном и утреннем небе, приближаясь к своему противостоянию, которое наступит 27 августа. Это лучшее время для наблюдений Сатурна, т.к. планета кульминирует около местной полуночи. Осенью условия видимости планеты будут весьма благоприятны, благодаря сокращению светового дня и увеличению продолжительности ночи. В период противостояния блеск планеты увеличивается до +0,4 звездной величины при видимом диаметре, достигающим 19 угловых секунд. Как и у Юпитера, склонение Сатурна продолжает увеличиваться, поэтому максимальная высота его над горизонтом постепенно возрастает. Как следствие, улучшается и качество изображения окольцованной планеты. В телескоп хорошо видно кольцо с достаточно большим углом раскрытия (14 - 8) градусов), а также заметны полосы и детали на поверхности и в самом кольце. Из спутников лучше всего виден Титан, который можно увидеть даже в бинокль. Блеск и видимый диаметр планеты уменьшаются к концу года до +0,9m и 16 угловых секунд, соответственно. Тем не менее, условия наблюдений остаются благоприятными, и Сатурн можно наблюдать визуально и проводить фотографические наблюдения.



САТУРН

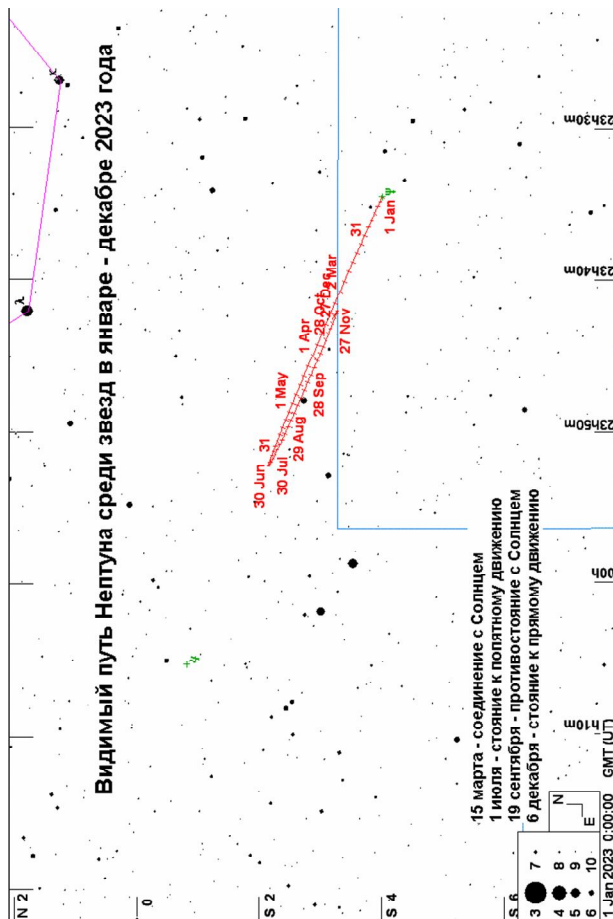
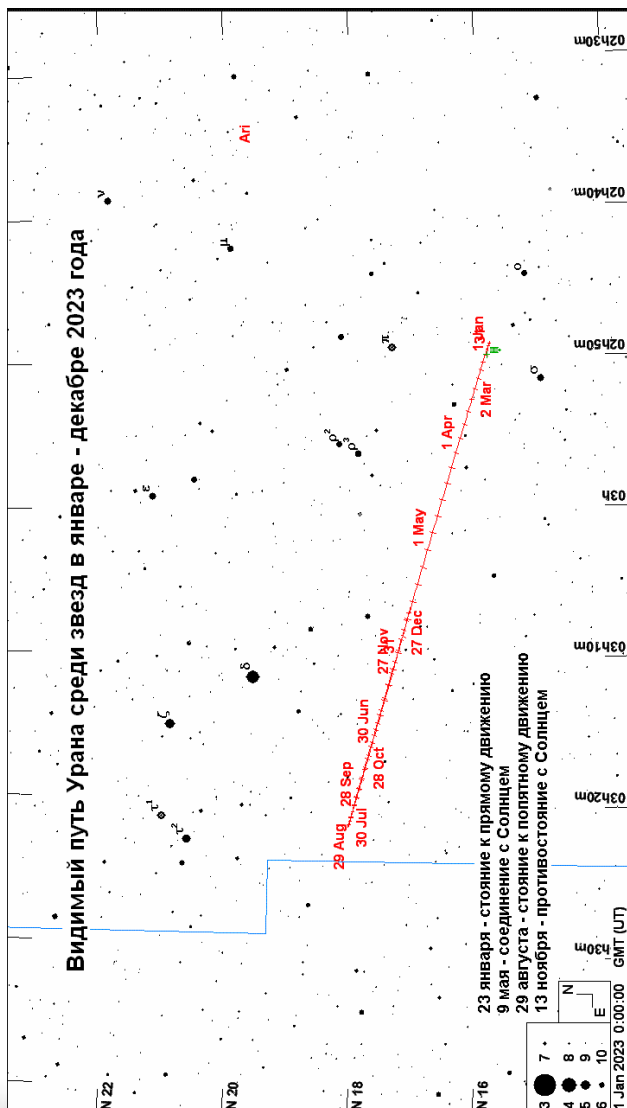
Соединение с Солнцем Сатурн пройдет 16 февраля 2023 года, а на фоне утренней зари он появится к концу месяца. Сатурн в январе и первой половине февраля будет находиться в созвездии Козерога, а затем перейдет в созвездие Рыб, оставаясь в нем до конца года. Окольцованная планета перемещается в одном направлении с Солнцем до 18 июня, когда достигнет точки стояния и перейдет к попятному движению. Совершив



УРАН

Свой путь в этом году Уран совершит по созвездию Овна, весь год находясь близ звезды дельта этого созвездия (4,3m), которая является хорошим ориентиром для его поисков в бинокль и даже невооруженным глазом. До 23 января планета перемещается попятно, а затем проходит стояние и начинает движение в одном направлении с Солнцем.

Вечерний период видимости продлится до апреля, а затем Уран скроется в лучах зари. 9 мая Уран пройдет соединение с Солнцем. На утреннем небе планету можно будет наблюдать уже в июне. 29 августа планета сменит прямое движение на попятное и устремится к своему противостоянию, которое наступит 13 ноября. Летний период видимости характерен постепенным увеличением продолжительности видимости планеты. Если к концу июня в средних широтах (в основном из-за светлых ночей) наблюдать Уран можно будет более часа, то к концу июля это значение увеличится уже до 4 часов. В период противостояния планета будет видна всю ночь. В это время Уран приблизится к Земле до 18,63 а.е., видимый диаметр достигнет значения 3,7 угловых секунд, а блеск увеличится до +5,6m. Хотя увеличение это, по сравнению с другими периодами видимости, совсем незначительное (пара десятых долей угловой секунды и звездной величины). Вся осень и начало зимы - самое продуктивное время для наблюдений седьмой планеты Солнечной системы. В это время (при отсутствии засветки Луны и других источников света) Уран можно разглядеть невооруженным глазом. Для этого воспользуйтесь звездной картой данного Астрономического календаря или других источников и перед наблюдениями адаптируйте глаза в течение получаса в полной темноте. В телескоп планета, вращающаяся на боку, представляет из себя зеленоватую горошину, но чтобы ее разглядеть, необходимо увеличение 80 крат и выше при идеальных условиях. Но как показывает практика, лишь увеличение от 150 крат позволяет видеть диск Урана совершенно отчетливо. Спутники планеты в малые любительские телескопы не видны, но методом фотографии зафиксировать их достаточно легко. 30 марта Уран сблизится с Венерой до 1°13'. Еще одно сближение до градуса произойдет 22 апреля с Меркурием, когда Уран окажется в 4 градусах южнее самой быстрой планеты. 5 июня Уран еще раз сблизится с Меркурием до 2°43'. В 2023 году Уран 3 раза покроется Луной (1 января, 29 января и 25 февраля).



НЕПТУН

Нептун может быть найден только в бинокль или телескоп, так как его блеск составляет около 8m. Лучшее время для наблюдений на территории нашей страны - с августа по ноябрь. В начале года Нептун находится в созвездии Водолея, южнее звезды лямбда Рыб (4,5m), и это весьма удобный ориентир для поисков планеты. 5 марта планета переходит в созвездие Рыб и остается в нем до конца года. В начале года планета видна по вечерам, исчезая в светлых сумерках во второй половине февраля. После соединения с Солнцем 15 марта, самую далекую планету Солнечной системы можно будет отыскать на утреннем небе в апреле. В мае и июне Нептун наблюдается в средних широтах на сумеречном небе, а в северных широтах недоступен из-за белых ночей и полярного дня. 1 июля после стояния Нептун сменит движение на попятное. В июле продолжительность видимости планеты начинает быстро увеличиваться, а к концу лета Нептун будет наблюдаться всю ночь. 19 сентября самая далекая планета вступит в противостояние с Солнцем. К этому времени видимый диаметр и блеск возрастут до максимума (2,6 угловых секунд и 7,8m), хотя в течение всего года эти значения остаются практически неизменными. 6 декабря Нептун поменяет движение с попятного на прямое. Для того, чтобы отыскать Нептун на звездном небе, необходимо, по крайней мере, бинокль, а в телескоп с увеличением более 100 крат (при идеальных условиях) можно разглядеть диск Нептуна, имеющий голубоватый оттенок. Более отчетливо увидеть диск можно с применением увеличения от 150 крат с диаметром объектива телескопа от 150мм. Для отыскания планеты среди звезд можно воспользоваться картой на стр. 60 данного календаря. 15 февраля произойдет сближение планеты с Венерой до 42 угловых секунд, а 16 марта Нептун сблизится с Меркурием около своего соединения с Солнцем. Нептун в 2023 году покроется Луной 5 раз (1 сентября, 28 сентября, 26 октября, 22 ноября и 19 декабря).

Ясного неба и успешных наблюдений!

Александр Козловский,
Журнал «Небосвод»

За забытым именем кометы

Жизнь Лекселя



Силуэт академика, 1784 год. Долгое время считался единственным сохранившимся его изображением.

Многие астрономы-любители проводили многие часы в программах-планетариях, изучая вселенную. Страсть к раскрытию тайн будущего заставляла их проматывать небо на месяцы, годы и десятилетия вперёд. Восходили и заходили звёзды, мелькала по созвездиям, толстая, Луна, рисовали свои петли планеты. Изредка небо прочерчивала комета, с длинным серебристым хвостом.

Пользователи иногда останавливали планетарий, когда видели яркие кометы, приходящие особенно часто. Но ни одну из них так и не находили, выходя смотреть на небо. Обе они носят заграничные имена: Хельфенцридера и Лекселя.

Ответ на загадку находился за пределами любимой программы: обе кометы наблюдались только в единственном появлении, в восемнадцатом веке. Теперь они обе считаются потерянными.

В случае кометы Лекселя сделал вычисления о том, что она больше не появится... сам Лексель. И дело не в том, что везучий наблюдатель оказался ещё и мастером небесной механики. Он удостоился чести Эдмунда Галлея: комета получила имя вычислителя своей орбиты. Позже этот же путь ждёт Франца Энке и Эндрю Кроммелина.

Свои расчёты Лексель провёл в России, где его звали просто — Андрей Иванович.

События

Жизнь короля, мнящего себя новым Александром Македонским, прервала пуля, навывлет пробившая голову. Великую Северную

войну, которую он вёл почти двадцать лет, окончила сестра. Шведская империя потерпела поражение. Это событие было началом полувековой эпохи, названной «Эрой свободы».

Парламент взял власть, расширена Конституция, король потерял былое влияние. Проводимые реформы способствовали восстановлению экономики, армия перестала быть приоритетом, страна открылась влиянию Просвещения. В страну завозились иностранные книги, инструменты и технологии. Сами шведы могли теперь получить разрешение короля на отъезд гораздо проще.

К тому времени в стране работали всего несколько университетов — королевских Академий. В Уппсале трудились учёные с европейской славой, как, например, Цельсий. Они находили талантливых учеников, которые разносили свет знания дальше в провинции. Молоды были будущие академики Линней и Варгентин. Саму Академию основали только в 1739 году.

Свидетелем бурной истории первой половины восемнадцатого века оказался Ионас Лексель. Он родился в 1699 году в Стокгольме. После ранней смерти своего отца, ушедшего в мир иной всего в сорок лет, он воспитывался отчимом-ювелиром. Ионас унаследовал его дело, как и отцовскую должность по контролю над добычей жемчуга. Позже он стал главой гильдии ювелиров, и представлял их интересы в парламенте. Он также стал одним из советников, среди прочего контролировавших городскую казну.



Рис. 1. Ионас Лексель, отец.

Жил Йонас в Або, ныне Турку, на другой стороне пролива от столицы. Городок с населением в пять тысяч человек славился своим собором тринадцатого века и был центром провинции Финляндии. Ряд известных шведских генералов обрели здесь свой покой. Або однажды служил местом ссылки королевы. Озёрная северная страна уже несколько сотен лет жила под шведской властью, поэтому неудивительно, что высшая прослойка общества состояла из представителей господствующей нации.

Шведами по языку, вере и крови являлись Лексели. Они происходили из окрестностей города Евле, в ста сорока километрах севернее Стокгольма. Один из первых известных предков был викарием, помощником священника.

Несмотря на то, что Йонас Лексель не служил в церкви, и не жил пресным праведником, он воспитывал твёрдую веру в своих детях. Первейшими добродетелями считались скромность, любовь к правде и верность. Как своему королю, так Богу. Человек должен быть смелым в борьбе со злом, будь то ложь или гордыня.

Женился Йонас поздно, в сорок лет. Его выбор пал на двадцатипятилетнюю дочь местного юриста. Для состоятельного Йонаса, живущего в центре города, совсем недалеко от собора, это был хороший выбор. Девушка звалась Магдаленой Катариной. Она родилась в 1718 году, в год гибели короля Карла XII.

Первенца её и Йонаса, родившегося 24 декабря 1740 года по старому стилю, назвали Йоханом. Крестили его в Рождество, как бы предвещая его особенную судьбу.

Борьба между миролюбивыми «колпаками» и реваншистски настроенными «шляпами» терзала Швецию не один десяток лет. Когда первые одержали верх, семья Лекселей, как и многие другие, столкнулась с серьёзной проблемой. «Шляпы» привели страну к войне с Россией. Имея целью возвращение утраченных земель, она растянулась два года. Вопреки ожиданиям, шведы начали проигрывать, боевые действия перешли на территорию Финляндии. Когда русские войска подошли к Або, Йонас, взяв свою беременную жену и сына, бежал в Стокгольм. Опасности тех лет посеяли семена тревоги в душе маленького Андерса Йохана. Во время войны у Лекселей родилась ещё одна дочь, Маргарета Елизавета, которая умрёт в младенчестве.

Фёдор Апраксин вошёл в Або в 1743 году. В том же году там заключили мир, получивший в честь города название Абоского. Швеция признавала потери Северной войны, граница ещё дальше отодвигалась от Санкт-Петербурга, а наследником престола становился дядя будущего русского императора Петра III.

Йонас Лексель решил вернуться в город. Часть жителей предпочла другие города, лишившись на родине крова, часть жителей погибла. В послевоенном городке, пестрящим страшными сгоревшими домами, Андерс Йохан сделал первые шаги к учению. Кто был его

первый учитель — неизвестно. Вероятно, мальчик преуспевал по многим предметам, особенно математике и закону Божьему. В этом ему помогли спокойная усидчивость и цепкая память.

Семейство Лекселей пополнялось. Магдалена Катарина родила дочь, получившую такое же имя. Потом — Анну Ловису, Ульрику и, наконец, второго мальчика, Йонаса-младшего. Последние роды стали роковыми. Через шестнадцать дней после них Магдалена Катарина умерла. Ей ещё не исполнилось ещё и тридцати двух лет. Для впечатлительного девятилетнего мальчика то оказалось невосполнимой потерей, самым большим горем в его короткой жизни. Вскоре умерла и маленькая сестра Анна Ловиса.

Андерсу повезло, он пережил все детские болезни и выжил. В поздних источниках пишут о вежливости Лекселя, граничащей с отстранённостью. Некоторая эмоциональная замкнутость, определявшая его отношения с людьми, вполне может объясняться ранней потерей матери. Мрачное событие детства постоянно подпитывало его меланхолию.

Отец, вернувший все прежние должности, мог обеспечить детей всем необходимым, кроме материнской любви. Жениться ещё раз Йонас Лексель не стал, и дети не узнали ни доброй, ни злой мачехи.

От Браге до Эйлера

В четырнадцать лет сын ювелира успешно окончил гимназию. Замкнутому подростку, который уделял много времени любимым предметам, это далось довольно легко. Его редкие друзья по гимназии, если они и были, безвестно канули в лету.

Андерс, вероятно, без проблем поступил в Королевскую Академию. Свой статус она получила благодаря генерал-губернатору Финляндии Перу Браге-младшему, а основал её, как гимназию, Густав II Адольф. Несмотря на название, по сути, маленький университет с четырьмя факультетами: медицины, теологии, юриспруденции и философии. Последний включал в себя и изучение естественных наук. Каждый год скромная Академия принимала около сотни студентов, далеко не все из которых оканчивали полный курс.

Ко времени обучения Лекселя относятся описания бедных, маленьких и неуютных помещений Академии с маленькими грифельными досками. Но именно здесь, на занятиях, начинающих ранним утром, тихий Андерс Йохан впервые познакомился с тем, что прославит его — с астрономией. Тогда это не был внешне оторванный от практики, преподаваемый по остаточному принципу курс. Знание науки о небе играло важнейшую роль в навигации на земле и море, в определении точного времени.

Унылость обстановки скрашивали замечательные преподаватели. Поистине повезло Андерсу с ними! Физике учил

тридцатипятилетний профессор Якоб Гадолин, выпускник Уппсальской Академии. Математику преподавал недавно назначенный профессором Мартин Йохан Валлениус. В свои двадцать четыре он полностью реформировал университетский курс. Внёс в свой курс изучение теории бесконечно малых, теоретическую механику и геометрическую оптику, сделав его близким к передовой науке своего времени. В будущем это сильно облегчило Лекселю понимание новейших работ по этим темам.

Два этих человека так же оказали влияние и на содержание местной библиотеки — дополнили основными научными трудами последнего столетия. Книги выписывали даже из европейских столиц.

О годах обучения Лекселя, могла бы свидетельствовать переписка. Но она сохранилась не полностью. Большой утратой стали письма Хенрика Портмана. Будущий историк и филолог, хозяин библиотеки Академии Або был одноклассником Андерса. Лексель позже помогал ему деньгами, высылал книги и обзоры новых изданий. В других письмах он отзывался о Портмане очень тепло, и, вероятно, это было взаимно. Общаясь с друзьями, юноша сдерживал свою склонность к ехидству.

В июне 1759 года вышла первая печатная работа, подписанная именем Лекселя — критическое исследование принципа Лейбница о кратчайшем пути луча. Эту работу Андерс защищал как свою выпускную. Возможно, она не принадлежит перу студента. В те времена ещё существовала практика, состоящая в том, что выпускнику ставилась задача только защитить работу. Ценность силы аргументации и умения спорить, обосновывать свою точку зрения, ставилась выше способности к самостоятельному исследованию. Автором диссертации мог быть Гадолин. Споры об авторстве ещё неоднократно омрачат жизнь его ученика.

Талантливый молодой человек он мог остаться работать в Академии. Но места ему там не нашлось. То ли юноше не хватило характера отстоять свои позиции, или он наоборот, был слишком эмоционален, позволяя себе излишние саркастически высказываться о своих потенциальных начальниках. В любом случае, отказ глубоко разочаровал Лекселя, прежде всего в самом себе. Он начал сомневаться в своём таланте, который так хвалил Валлениус.

Следующие четыре года жизни перспективного математика известны мало. История буквально теряет его из виду. Наверное, справившись с хандрой, он снова взялся за перо. Может, подрабатывал репетиторством, не уставая заниматься самообразованием. Его маленькая библиотека начала расти: он покупал книги по теологии, географии, математике...

Лексель внезапно появился в Уппсале, держа в руках ещё одну свою «диссертацию»,

как их называли в те времена. Сколько волнения пережил он в связи с этой поездкой! Последние годы казались прозябанием в неизвестности, дорогой в никуда. В лучшем случае он был обречён стать безмолвным помощником таких людей как алчные чиновники, друзья его отца.

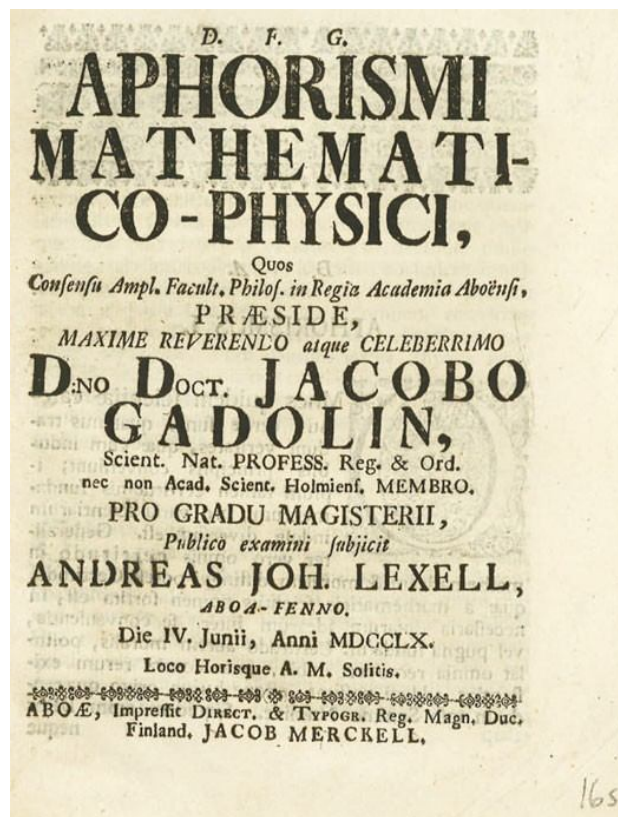


Рис. 2. Титульный лист диссертации

Диссертацию Лексель посвятил высшей математике, определению кривых по радиус-векторам. Математическая рукопись безработного молодого человека впечатлила уппсальских профессоров. Лексель, окрылённый успехом подал прошение о должности в столице, Стокгольме. И он добился своего, пусть и не так, как представлял. Благодаря личной рекомендации Андерс получил место, но не в столице, а в родном городе Або. После года работы в альма-матер, Лекселя назначили адъюнкт-профессором философского факультета.

Одним из самых больших минусов новой должности была маленькая зарплата. Возможно, Лексель снова давал частные уроки, чтобы заработать больше денег. Но чувство того, что он — бедный сын уважаемого ювелира и чиновника, отравляло его мысли. То, чем он любил заниматься, не могло бы прокормить его с женой и детьми. Это было одной из причин, почему он считал, что не может себе позволить женитьбу.

В попытке исправить ситуацию Лексель написал в военно-морское училище в Карлсруне. Военные при дележе пирога всё же получали больше, чем математики. В перечислении его титулов можно встретить слова, что он преподавал там. Но подробный анализ биографии доказывает обратное.

Работе в училище просто не остаётся места в хронологии. Нет и писем Лекселя из Карлскруны.

Пока Лексель метался, пытаясь выбраться из узкого коридора возможностей, в сотнях километрах от него один старик принял решение. Как это часто бывает в истории, одно это решение изменило тысячи других. Старика звали Леонард Эйлер, и он задумал переехать. В 1766 году он окончательно разругался с прусским королём Фридрихом II. Гениальный математик захотел вернуться на берега Невы, где провёл свою молодость. Вернуться, спустя четверть века с тех пор как покинул их.

Эйлер состарился, ему скоро шестьдесят. Он ослеп на один глаз, и, несмотря на это, ясностью ума и работоспособностью давал фору молодыми. Во многом именно благодаря энергичному старику Петербургской Академии наук было суждено обрести своё прежнее значение. Его ждали, на него надеялись, и, вернувшись, он полностью оправдал ожидания.

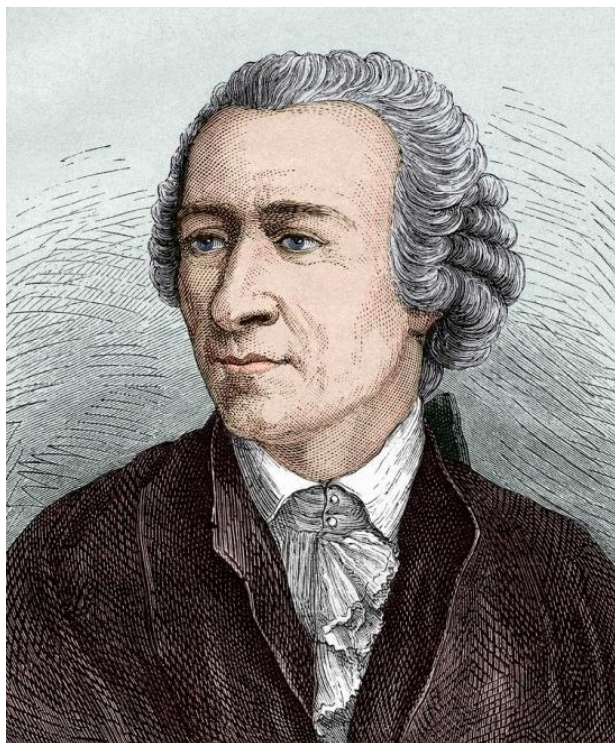


Рис.3. Леонард Эйлер

Конечно, этого бы не случилось и без главного действующего лица Российской истории тех лет — императрицы Екатерины II. Она знала цену людям и согласилась на все условия Эйлера: повышение жалования, других должностей для него и сына.

Одним из приоритетов Академии стало приглашение новых учёных из других стран, воспитание их смены, набор обучающейся молодёжи. Прямым следствием этого была целая плеяда настоящих русских академиков, русских по происхождению.

Приступив к реформированию Академии, Эйлер начал новый набор квалифицированных иностранцев на русскую службу. Услышав об этом, Лексель решил попытать удачу. От задумки до его приезда в Санкт-Петербург

прошёл почти год. Первым известным шагом стало обращение к секретарю Шведской Академии наук. И это не формальный жест, Андерс написал письмо другу, старшему товарищу и дальнему родственнику. Секретаря звали Пер Вильгельм Варгентин.



Рис.4. Пер Варгентин

Знающим Луну любителям это имя знакомо, в честь него назван крупный кратер. Варгентин — один из известнейших астрономов Швеции, прославился составлением таблиц движения спутников Юпитера, превзойдя в этом Кассини. Помимо этого он руководил столичной обсерваторией, занимался математикой, демографией, метеорологией. Биограф пишет о нём в поздние годы: «Он был самой душой Академии; окружённый выдающимися учёными, он был воплощением шведского естествознания на его пике. Мудрый и авторитетный, всеми любимый, он даже находил время помогать и поощрять самостоятельных исследователей и любителей по всей стране».

Меланхолику Лекселю повезло встретить и удостоится дружбы такого человека. Их доверительные отношения продлятся до самой смерти, а их искренняя переписка позволила потомкам узреть настоящее лицо Андерса.

Вероятно, о Лекселе Эйлер впервые от Румовского, который когда-то учился у него в Берлине, а теперь был без пяти минут русским академиком. Как директор местной обсерватории, он состоял в переписке со своим шведским коллегой Варгентиним. Чтобы получить должность в Санкт-Петербурге, финский математик пустил в ход уже

опробованный ранее приём. Лексель послал Эйлеру свою математическую работу. Гениальный учёный, ознакомившись с ней, воскликнул, что это могли написать только два человека — либо д'Аламбер, либо он сам. Было ли это лестно, шуткой или сказано всерьёз, сказать сложно. Это дошло от нас в воспоминаниях сына Эйлера, а его отец, как известно, любил юмор. Но, как мы увидим дальше, верно скорее первое. Лексель приехал, не ударил в грязь лицом.

Споры об условиях переезда, договорённости об оплате, разрешение от шведского короля на заграничную службу заняли не одну неделю. Последние месяцы перед переездом омрачила смерть отца. Шестидесятидевятилетний Йонас умер 9 мая 1768 года от колик, как скупно написано в церковной книге.

Организация похорон, мрачная церемония с массой гостей, улаживание дел с деньгами и наследством — всё это отнимало силы и время Андерса. Мы не знаем подробностей семейного дела, но его сестра Магдалена Катарина осталась верным другом на долгие годы.

Лексель приехал в Санкт-Петербург только в конце октября. Он связывал с Россией большие надежды. Впервые Андерс был так далёк от дома, но теперь он сам правил кораблём своей судьбы. Неуверенность успокаивающим голосом нашёптывала, что если всё пойдёт не так, он всегда сможет вернуться назад.

Иностранец и Академия



Рис. 5 Здание Академии, 1822

Приехавшему искать лучшей жизни математику было двадцать семь лет. Город Санкт-Петербург был на тридцать три года старше. В нём жили около ста тысяч человек: православные, католики, протестанты, евреи. Молодой человек стал членом местной лютеранской общины и оставался в ней до конца жизни. Сохранив веру, он поменял только своё имя. Андерс Йохан стал Андреем Ивановичем.

За плечами Лекселя остались две серьёзные математические работы. Он надеялся на должность математика, но... к его

немалому удивлению, ему поручили заниматься вовсе другим — астрономией. Тому были свои причины.

Одна проблема состояла в том, что математиков, в общем, хватало: Эйлер и Ловиц, с сыновьями. Кстати, можно отметить, что Ловиц был другом Тобиаса Майера, известного составителя лунных таблиц. Математиком также считался и Румовский, хотя недавно также стал заведовать астрономическими делами Академии.

Луной в то время снова занимался Эйлер. Непослушная спутница Земли доставляла астрономам тех времён много хлопот: столь удобная для наблюдений и поэтому навигации, она не двигалась по навеки замершему в космосе эллипсу. Помощником для вычислений её движения Эйлер и привлёк молодого Лекселя. Вторым помощником стал Вольфганг Людвиг Крафт.

Параллельно с этим, под руководством вызванного из Мангейма астронома-иезуита Христиана Майера, шведский математик учился небесной механике. Это позволило бы не только заниматься вычислением по готовым формулам, но и вносить свою лепту в исследования. Движения планет, спутников, комет, их взаимодействия, стали теперь работой Андерса Йохана. Борьба сил гравитации теперь занимала ум математика, становившегося астрономом.

Астрономы были нужны и в связи с приближением одного из редких астрономических явлений — прохождения Венеры по диску Солнца. Оно ожидалось в начале июня 1769 года. В прошлый раз, в 1761 году, академик Ломоносов, к слову, открыл у Венеры атмосферу. Новое прохождение могло принести новые открытия.

Главная цель наблюдений прохождения — уточнение важнейшей постоянной солнечной системы: расстояния от Земли до Солнца. Из наблюдений можно было вычислить параллакс Венеры — угол, на который изменяется её положение относительно Солнца. Зная его, можно вычислить и параллакс нашего светила, а, следовательно, и расстояние до него.

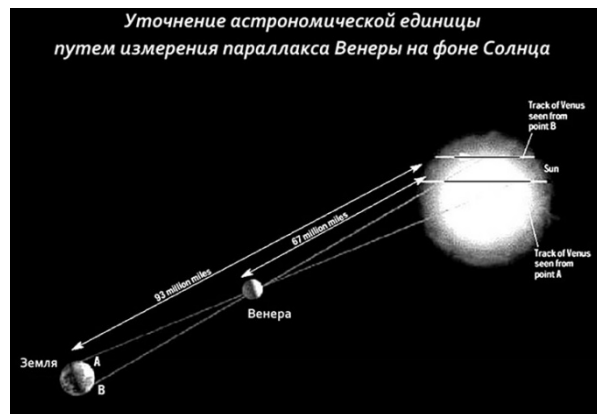


Рис. 6. Прохождение Венеры и параллакс (scfh.ru).

Идею, что явление может в этом помочь, высказал в начале восемнадцатого века

Эдмунд Галлей. До него такую же идею выдвинул Грегори, но умер молодым и она забылась.

В следующий раз восьмилетняя пара явлений повторится только в конце девятнадцатого века. Поэтому использовать возможности наблюдать прохождение старались по максимуму. Академии мира готовились отправить десятки экспедиций по всему земному шару, почти сотня профессионалов должны были наблюдать, измерять, зарисовывать.

Некоторые не увидят ничего из-за плохой погоды, кто-то из них вернётся домой только через несколько лет, а кто-то и вовсе погибнет. Рассмотрение всех перипетий этой научной эпопеи выходит за рамки этой статьи.

Когда дошло до дела, адъюнкт-профессор Лексель наблюдал и измерял. Это была лишь часть большой работы. Предстояло собрать сотни измерений, систематизировать их и вывести среднее число. Многочисленные неточности в координатах пунктов, поправки часов, ошибки разнообразных инструментов и наблюдателей разной опытности препятствовали поиску истинного значения. Работа заняла не один год.

Лексель тесно сотрудничал с Эйлером и стал чем-то вроде его секретаря. Мягкий по характеру и услужливый молодой человек понравился старику. Усердие в учении, любовь к науке также сближала. Великий математик, подлечивший зрение после операции доктора Вентцеля, не смог удержаться от напряжённой работы и снова ослеп, теперь уже на оба глаза. Его в буквальном смысле ослепила страсть к математике. Теперь он мог только диктовать свои работы, а записывали их, приводили в порядок и представляли Академии Лексель и ещё один молодой человек, Крафт. Позже эту обязанность взял на себя молодой швейцарец Николаус Фусс.

Работая вместе с Эйлером, Лексель многому у него учился, был в центре математических идей, черпал вдохновение для своих собственных работ. Вместе с ним он начал вычислять орбит комет, например, яркой кометы 1769 года. Она, что оказалось необычным, являлась периодической. Подобная такая в то время была известна только одна и носила имя Галлея. Она триумфально вернулась по расчёту астрономов лишь десять лет назад. По расчётам Эйлера и Лекселя комета снова ожидалась через пять веков. С удовлетворением закончив вычисления, они добились лучшего результата для своего времени. Работа вышла с двумя именами на титульном листе: Эйлера и Лекселя. В историю комета вошла вестницей рождения Наполеона.

Вроде бы дела у молодого учёного шли хорошо, но Лексель с сомнением писал: «Я недоволен своим положением; Я могу жить здесь со своими 400 рублями зарплаты, но не могу скопить хоть сколько-нибудь. С другой

стороны, это большие деньги, и я не знаю, стоят ли мои труды столько».

Незадолго до своего тридцатилетия Андрею Лекселю преподнесли неожиданный подарок. Эйлер произнёс в Академии речь, подводя промежуточные итоги сотрудничества со своими молодыми коллегами. «Это заслуга исключительно неумолимого усердия адъюнкта Лекселя, что огромные расходы, которые были вложены [в наблюдения] транзита Венеры не оказались потраченными впустую. без него, пожалуй, никто не смог бы определить из наблюдения, сделанные за последним прохождением Венеры, истинный параллакс Солнца, поскольку методы этого расчёта, известные до сих пор, совершенно неадекватны. До сих пор ни один учёный не зарекомендовал себя быть настолько одарённым, чтобы вывести только один верный вывод из всех наблюдений. вообще, такие работы, как та, которую адъюнкт Лексель делал до сих пор и до сих пор делает совместно с адъюнктом Крафтом, принесли бы астрономии гораздо больше пользы, чем ряд многочисленных [необработанных] астрономических наблюдений».

Стоит ли говорить, как был удивлён Андрей Лексель столь высокой оценке? Спустя всего несколько недель последовало и внешнее признание заслуг трудолюбивого учёного — он получил должность академика и существенную надбавку к жалованию. Благодаря покровительству такого авторитетного учёного как Эйлер, Лексель мог быть уверен в будущем. О возвращении на родину теперь не было и речи.

Поднаторев в астрономических наблюдениях, Андрей Иванович не забывал своего шведского друга. Часть своих наблюдений спутников Юпитера он посылал Варгентину, для уточнения его теории.

Ещё одним подарком к тридцатилетию Лекселя было астрономическое событие, принесшее ему мировую славу и позволившее занять уникальное место с истории астрономии. По небу пронеслась необычная комета. Необычнее всех тех, что наблюдали до этого, по крайней мере, в Европе.

Вечером 14 июня 1770 года по своему обыкновению осматривая небо, Шарль Месье нашёл новый объект. Туманная звезда без хвоста в течении июня наращивала блеск, пока не стала видна невооружённым глазом. Вопреки обыкновению длинный хвост, за который так любят яркие кометы, так и не появился. Вместо этого, разбухающая беловато-жёлтая голова кометы, поднимающаяся всё выше по летнему небу, достигла размеров Луны. Она летела к Полярной звезде, набирая скорость. Первого июля размер её головы вырос ещё в пять раз, ядро стало похоже на Юпитер. Комета прошла за сутки более чем сорок градусов!

Так выглядело ближайшее из известных сближений кометы с Землёй. Уступающая комете Галлея две абсолютные звёздные

величины, она пролетела чуть более чем в двух миллионах километров от нашей планеты.

Позже она ушла в сумерки. Мессье нашёл комету по эфемериде Пингре и наблюдал снова, после сближения с Солнцем, до середины осени. Астрономический мир с нетерпением ждал уточнения орбиты этой замечательной кометы. Просперин показал, что параболические орбиты не ложились в точные наблюдения Мессье. Поиск эллиптических орбит приводил к короткому периоду обращения, чуть более пяти с половиной лет. Такую яркую комету со столь коротким периодом, по мнению первооткрывателя уже бы давно нашли.

И, как назло, следующее появление кометы в 1776 году оказалось неудачным для земных наблюдателей. Комета проходила между Землёй и Солнцем, теряясь в его ослепительном свете. Как бы то ни было, больше эту комету никто не видел.

Загадку её решил русский академик Андрей Лексель. Он показал расчёта, что короткая орбита кометы реально существовала, но сама комета сделала по ней только два оборота. Началом и концом для неё был Юпитер. Сначала он перебрал её с более далёкой орбиты, а через 12 лет сменил её орбиту ещё раз. Из-за неточности наблюдений определить конечную орбиту не представлялось возможным, но существовавший разброс исключал её близкие сближения с Землёй и Солнцем в ближайшем будущем. Конец семидесятых был временем триумфа Лекселя и наглядной демонстрация законов небесной механики. В знак признания заслуг комета получила его имя.

Схожие орбиты для кометы Лекселя в девятнадцатом веке получили Буркхардт и Леверье. Используя более точные методы обработки наблюдений, астрономы подтвердили выводы о двойном влиянии Юпитера на эту комету.



Рис. 7. Орбита кометы в 1768 году

Комета Лекселя вошла в историю ещё и тем, что позволила впервые сделать предварительную оценку массы хвостатых звёзд. Исходя из того, что столь близкий пролёт не изменил ни продолжительности года, ни периода обращения Луны. Более того, по расчётам комета зашла внутрь орбит спутников Юпитера, также, не сдвинув их с места. Астрономы сделали важный шаг к тому, чтобы признать кометы видимым ничто.

Начало семидесятых годов, несмотря на большую удачу с кометой, насыщенные рабочие будни были омрачены скверными вестями с родины и научными спорами. 27 февраля 1771 года умерла младшая сестра учёного, двадцатитрёхлетняя Ульрика. Семья Лекселя стала меньше. Он отправил на родину эмоциональное письмо, но приехать не смог.

В следующем году увидела свет книга, результат трёхлетнего сотрудничества. Надпись на обложке гласила: «Теория движения Луны, изложенная новым способом с астрономическими таблицами относительно того, каким образом может вычислено время фаз Луны, разработанная с необычным тщанием и неутомимым трудом тремя академиками: Иоганном Альбрехтом Эйлером, Вольфгангом Людвигом Крафтом, Иоганном Андерсом Лекселлем. Под руководством Леонарда Эйлера. Петербург, 1772». Чувство гордости за завершённый труд наполнило сердце Лекселя. Бывший ещё недавно провинциальным математиком, теперь он выпустил книгу вместе с одним из величайших учёных своего времени! Много часов вычислений и умственного напряжения окончились осязаемым результатом.

К сожалению, вклад Лекселя как учёного по достоинству оценили не все. Один анонимный автор из германских земель, написал рецензию на работу о комете 1769 года. В ней критик низводил Лекселя до роли простого секретаря, записывавшего слова Эйлера. Это оскорбило лучшие чувства

опытного математика, знакомого не только с вычислениями по формулам, но вполне себе способным их составлять. Аноним, как позже выяснилось, довольно язвительный и острый на язык геттингенский профессор. Видимо, он был наслышан, что Лексель часто

занят в Академии зачитыванием докладов Эйлера. Многим досталась от гёттингенца по горькой пилюле, но в случае Лекселя это была

незаслуженная клевета. Лексель не любил бессмысленные споры. Позже он жаловался, что будь богат, то с радостью бы поручил заниматься публикацией своих работ кому-нибудь другому. Чистое исследование нравилось ему гораздо больше, чем учёные склоки.

Помимо ранящей критики, смерть снова не преминула напомнить академику о себе: пришла новость о смерти его учителя Валлениуса. Человек большой одарённости, так многому научивший Лекселя, вышел в отставку по болезни два года назад. Могучий ум ополчился против него, учёного мучила паранойя. Умер он абсолютно душевнобольным человеком на сорок третьем году жизни.

Измученный усталостью и плохими мыслями, академик в 1773 году на две недели уехал в родной город. Он не был там четыре года. Лексель радовался встрече с братом, сёстрами и племянниками. Брат, как и сам Андрей, всё ещё оставались холостяками.

Краткое посещение дома вскоре испортила болезнь. Врачи прежних времён называли её красной лихорадкой и связывали её с гниением в организме. В поту, мучаясь от боли и жара, пролежал астроном несколько дней. В письмах Варгентину Лексель жаловался на сильную слабость и похудение.

Поправившись, навестил альма-матер, где его ждал смешанный приём. Кто-то зазывал его на родину, намекая, что ему могут передать место Валлениуса. Кто-то завидовал ему и всячески противился возвращению. Печально, что среди них оказался его учитель, Якоб Гадолин. Кто знает, видел ли он в нём своего соперника, или не мог ему что-то простить, но такой приём учителя разочаровал Лекселя. Но родина есть родина, семья есть семья. Лекселю всё же хотелось быть рядом с близкими людьми. Ходить по улицам своей юности. Пройдёт не один год, прежде чем спор души с самой собой окончательно решится.

В 1773 году Лекселю присвоили звание члена Шведской Академии наук. Король Швеции, Густав III, гостя у своей двоюродной сестры Екатерины II, наградил Андрея Ивановича памятной медалью. Среди многочисленных церемоний и развлечений была демонстрация готторпского глобуса, за ремонтом которого следил астроном. Сам король импонировал Лекселю не только любовью к искусствам, но тем, что покончил в Швеции с властью парламента. Хаос, вносимый борьбой партий, завершился установлением абсолютной монархии.

Примерно в это же время Андрей Иванович высказал в письмах мысль совершить зарубежную поездку. Мечта самому увидеть центры европейской науки и лично познакомиться с другими учёными зародилась в душе академика. Тогда это было не так просто, как сегодня. Только аристократы или известные поэты на деньги своих благодетелей могли себе позволить большой тур по Европе. Лексель, всю жизнь жаловавшийся на нехватку средств, не

мог себе это позволить. Пока ему оставалось удовлетвориться только чтением отзывов о своих работах в иностранных журналах и записок о путешествиях других. А читал он их немало, ведь Академия поручила ему ещё и участвовать в делах географических экспедиций.

В русской Академии также работали два ученика Линнея — Фальк и Лаксман, участники таких экспедиций. Благодаря этому завязалась переписка с Карлом Линнеем. Его работы составили истинную славу шведской науки.

Жизнь меланхоличного Фалька оборвалась трагически, всего в сорок два года. Остановившись в Казани, он несколько месяцев тяжело проболел. Не выдержав страданий, он застрелился, вставив себе пистолет в рот. Лекселю было тяжело написать о гибели ученика старому Линнею, к которому он относился с уважением и заботой.

Несмотря на свалившиеся новые заботы, Лексель находил время для доказательства теорем по сферической тригонометрии. Справлявшегося со всем и ответственного молодого академика буквально завалили делами, часто сторонними. Но иногда интересными. Когда Екатерина II приобрела собрание рукописей знаменитого Кеплера, первую их классификацию сделали Крафт и Лексель. Так же Андрею Ивановичу поручили отправить в Швецию образец знаменитого Палласова железа.

Или другой пример. Когда возник спор о том, предшествовали рождению Петра Великого какие-то особые астрологические знаки, решить его также попросили Лекселя. Собственно, как мы знаем сегодня, записей о вспышке звезды в созвездии Лисички в 1670-72 годах Лексель не нашёл. Но его тоже можно считать астрологом первого российского императора.

Астроном продолжал работу по уточнению расстояния до Солнца. Величину, которую он получал из вычислений, называют параллактическим смещением. По сути, это значение аналогично углу, под которым из центра Солнца виден радиус Земли. Только через шесть лет после прохождения Венеры работа вышла в свет. И выход нового труда снова был омрачён скандалом.

Директор Венской обсерватории, отец-иезуит Максимилиан Хелль, обвинил Эйлера и Лекселя, что их методы обработки измерений сомнительны. Сам, естественно, утверждая, что собственноручно произведённые измерения безупречны. Лексель, защищая честь себя и учителя, математически пытался показать, что наблюдения Хелля не соответствуют вычисленным эфемеридам. Но венский астроном упорствовал: ещё бы, ведь ему пришлось ехать ради наблюдений на самый север Норвегии, за полярный круг! Лексель, пробуя перетянуть людей на свою сторону, написал письма Варгентину в Стокгольм, Иоганну Бернулли в Берлин, Планманну в Або. Но на сторону Хелля встал Лаланд. Ответ

Бернулли на письмо Лекселя, по словам последнего «был полон безразличного и невежественного отношения». Тридцатитрёхлетнему помощнику Эйлера пришлось довольствоваться только чувством своей правоты.

Ради истории, стоит заметить, что значение параллакса, полученное Лекселем, было $8,68$ угловой секунды, после критики он снизил его до $8,63''$. Сам Хелль настаивал на числе в $8,70''$. В следующем столетии Франц Энке, полностью проанализировав наблюдения восемнадцатого века, дал значение в $8,5776''$. Но истинное значение, как мы теперь знаем, $8,794''$.

Вычисления параллакса он оставил, и больше к ним не возвращался. Пришлось забросить эту бессмысленную борьбу с человеческой природой, в которой личные отношения и симпатии значат больше, чем истинные числа и правдивые слова. Как человек, наполненный правдой, воспитанный в ней, любящий и понимающий математику, он чувствовал глубокое отторжение и одиночество.

После тридцать пятого дня рождения, в письмах Лекселя всё чаще появлялись признаки подавленного настроения. Даже посещение дома своего земляка, Санкт-Петербургского генерал-губернатора Александра Михайловича Голицына ненадолго веселило его. Балы казались ему пустой забавой, хвала дамами его ума и тонких замечаний не воспринималась им всерьёз. Он помышлял об уходе из Академии.

Лексель писал Варгентину: «Мои знания, как и мои услуги, оказанные мною этой Академии, настолько посредственны, что я никак не претендовал на то, чтобы быть здесь незаменимым. И даже не мог стать здесь таковым, поэтому я молчал о своей отставке до самого последнего момента... Мне грустно, что это событие может навлечь на меня репутацию нерешительного и непостоянного человека. Но тогда я утешаю себя мыслью, что мой уход в отставку сейчас будет меньшей ошибкой, чем та, что я не сделал этого раньше».

Жалуясь на сильную усталость, Лексель писал: «Теперь, когда я принял решение вернуться домой, на родину, я надеюсь, что божья благодать не откажет мне в пребывании хотя бы на некоторое время в более мягком климате. Тем более что конституция моего ослабленного тела требует это».

Кафедра профессора математики ждала его. Занимавший её на полставки человек покинул бы её по первому требованию известного учёного. Но Лекселя смущала оплата, более чем вдвое меньше того, что он получал в Санкт-Петербурге. Перспектива стать обеспеченным человеком окончательно ускользала от него. Не хотел он и конфликта со своим учителем Гадолином. Пытаясь вырваться из замкнутого круга, он трижды собирался отправить заявку на работу в Уппсальской Академии. Но всегда его страх поссориться с другими претендентами на должность

превосходил желание победить. Да, его шведские коллеги Меландер, Малле и Просперин не были выше его, он уступил им то, что легко мог взять сам.

В конце концов, спустя семь лет, чаша весов склонилась в пользу того, чтобы не возвращаться на родину. В его родном городе обнаружили пропажу большой суммы денег из казны. За её сохранность отвечал, среди прочих, отец академика Йонас Лексель и по закону должен был возместить ущерб. Но так как он умер, долг в несколько тысяч марок мог лечь на плечи его наследников. Андрей Лексель возблагодарил Бога, что тот не позволил ему вернуться в Або.

В России укреплению его решения способствовал, как ни странно, человек, к которому Лексель относился со скрытой неприязнью. Звали его Сергей Герасимович Домашнев. Его назначили директором Академии наук в возрасте тридцати трёх лет, в 1775 году. Наследник выслужившегося секретаря соляной конторы, он быстро стал заносчивым и деспотичным управленцем. Утопив Академию в бюрократии, он не прислушивался к её членам. Сам повысил себе жалование, вёл двойную бухгалтерию. Внешние отчёты первых лет не выглядели угрожающе, но внутренние дела постепенно приходили в упадок. Всё, начиная с книжного магазина, поглощал хаос. Деньги шли неизвестно куда, люди нанимались по знакомству, на фиктивные или бесполезные для науки должности.

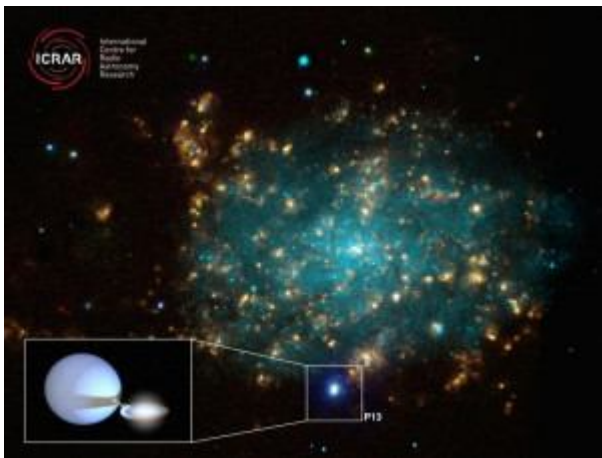
Академия, помимо проблем в управлении, погрузилась во внутренние дразги: немецкая партия против русской. Лексель занял свойственную его характеру позицию: он не вступал в открытый конфликт, часто отмалчиваясь. Или отвечал сарказмом, как любил ещё с юности.

В этой напряжённой атмосфере, Домашнев пытался хоть немного улучшить свою репутацию и получить поддержку немецкой партии. Так или иначе, он принял решение выделить определённую сумму денег и отправить опытного, известного астронома за границу. Закупить новые инструменты, собрать сведения о новых методах исследований, прославить достижения русской Академии. Его выбор пал на тридцатидевятилетнего Андрея Ивановича Лекселя. Зная о его сомнениях, он даже предложил поднять ему по возвращении жалование. Академик сделал уверенный шаг вперёд, навстречу будущему. Лексель, ещё недавно сомневающийся в себе, получил возможность исполнить свой давний замысел.

Конец первой части.

Павел Тупицын,
Любитель астрономии, г. Иркутск

История астрономии второго десятилетия 21 века



2014г 8 октября сайт AstroNews сообщает, что астрономы открыли самую прожорливую и маленькую черную дыру, которая поглощает газ от близлежащих звезд в 10 раз быстрее, чем считалось прежде. Черная дыра P13 находится на окраине галактики NGC7793 в созвездии Скульптор, на расстоянии, приблизительно, 12 миллионов световых лет от Земли. Об этом открытии было рассказано сегодня в журнале Nature.

Астроном Роберто Сориа (Roberto Soria) рассказал, что газ,двигающийся по направлению к черной дыре становится очень горячим и ярким. Ученые изначально заметили P13, потому что она была гораздо более яркой, чем другие черные дыры, однако сначала полагалось, что она просто обладает большими размерами.

«Раньше считалось, что максимальная скорость поглощения газа и испускания излучения черной дырой строго определяется её размером. Поэтому было логично предположить, что P13 была просто больше, чем обычные менее яркие черные дыры нашей галактики Млечный Путь», – пояснил Роберто Сориа.

Когда ученые измеряли массу P13, они обнаружили, что она была слишком маленькой, несмотря на яркость, в миллионы раз превышающую яркость Солнца.

«Не существует строго ограничения, как мы полагали. Черные дыры в действительности поглощают больше газа и испускают больше излучения», – сказал Роберто Сориа.

Он также сообщил, что P13 вращается вокруг сверхгигантской звезды-донора, которая в 20 раз тяжелее нашего Солнца. Ученые наблюдали, как одна сторона звезды-донора была всегда ярче, чем другая, потому что подвергалась воздействию рентген-излучения от близлежащей черной дыры, поэтому звезда казалась более яркой или тусклой в зависимости от положения относительно P13. Был измерен период вращения звезды-донора и черной дыры относительно друг друга, который составляет

64 дня. Также удалось смоделировать скорости двух объектов и форму орбит.

Отсюда ученые рассчитали, что масса черной дыры в 15 раз меньше массы нашего Солнца. Это показало, что даже маленькие черные дыры могут иногда поглощать газ с исключительной скоростью. Таким образом, P13 относится к группе черных дыр, которые называются ультраяркими рентгеновскими источниками.

Изображение получено путем совмещения двух изображений галактики NGC7793 в оптическом диапазоне и рентген-диапазоне со вставкой, где показано предполагаемое строение яркого объекта.



2014г 8 октября сайт AstroNews сообщает, что исследователи из Университета Сорбонны и Национального музея естественной истории в Париже определили, что большая часть воды в грунте на поверхности Луны образовалась из-за протонов солнечного ветра, которые сталкивались с кислородом, содержащимся в лунной пыли, а не из-за воздействия кометы или метеоритов. Работа Элиса Стефана и Франсуа Роберта была опубликована в журнале Proceedings of the National Academy of Sciences.

После того как астронавты NASA привезли образцы грунта с Луны, большей частью научного сообщества было принято, что обнаруженные образцы не содержат воды. Последующий анализ при помощи более новых технологий показал, что вода присутствует в некоторых местах не только ниже поверхности, но и пыль на поверхности также содержит небольшое количество воды. Как только это стало известно, ученые предположили, что вода попала туда из-за влияния кометы или метеоритов. В нынешней работе авторы говорят о том, что это также неправильное предположение, и что вода, по крайней мере та, которая содержится в

поверхностной пыли, появилась из-за влияния солнечного ветра на крошечные частицы.

При изучении крупинки образца лунного грунта исследователи обнаружили, что именно снижение доли кислорода в силикатах грунта из-за воздействия протонов солнечного ветра стало причиной образования воды. Они пришли к такому выводу, определив соотношение изотопов лития в образцах (плаггиоклаз с поверхности Луны), что дало соотношение изотопов для водорода, откуда они смогли вычислить соотношение дейтерия и водорода, которое они сравнили с фактическим количеством в образце-грануле. Они обнаружили, что в среднем гранулы содержат лишь 15 процентов воды из прочих источников (предположительно от комет или метеоритов). Остальная же доля приходится на воздействие солнечного ветра. Они также отметили, что в некоторых образцах вся вода была сформирована из-за воздействия солнечного ветра.

Исследователи отмечают, что их выводы касаются лишь воды, обнаруженной на поверхности Луны, тогда как о происхождении воды ниже поверхности остается лишь догадываться.



2014г 9 октября Лента.РУ сообщает, что международный коллектив астрофизиков обнаружил самую яркую из известных нейтронных звезд M82X-2. Результаты своих исследований авторы опубликовали в журнале Nature.

Нейтронная звезда оказалась рентгеновским пульсаром. Энергия ее излучения в десять миллионов раз превосходит солнечную. Светимость объекта в сто раз больше значения (предела Эддингтона), предсказываемого теорией для таких источников. Вероятно, обнаруженный объект находится в двойной системе со своим компаньоном-звездой. Теперь ученые задумались об изменении своих представлений о пульсарах.

Ранее астрофизики считали, что обнаружили черную дыру, однако последние не способны создать пульсирующего излучения с периодом 1,37 секунды. Излучение происходило из галактики Messier 82, также известной как Сигара или M82, находящейся на расстоянии 12 миллионов световых лет от Земли.

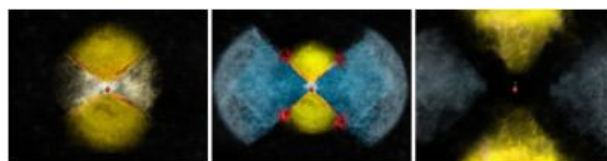
Для поиска его источника в звездной системе астрономы использовали данные космических обсерваторий НАСА NuStar (Nuclear Spectroscopic Telescope Array) и Chandra («Чандра»),

проанализировав около 25 рентгеновских источников в M82. В результате астрономы нашли месторасположение мощной нейтронной звезды M82X-2.

Считается, что пульсары представляют собой быстровращающиеся нейтронные звезды, линии магнитного поля которых наклонены к оси вращения звезды. Такие объекты являются источниками узконаправленного сильного излучения, которое из-за вращения звезды фиксируется внешним наблюдателем в виде периодических импульсов.

В зависимости от длины волны излучения различают радиопулсары, рентгеновские и оптические пульсары. В случае рентгеновского пульсара излучение происходит за счет аккреции вещества звезды-спутника, тогда как радиопулсар излучает собственную энергию.

На вкладке фото M82 X-2 изображен розовым цветом в центре Messier 82. M82 X-1 находится справа.



2014г 9 октября сайт AstroNews сообщает, что изображения высокого разрешения, полученные с радиотелескопа, помогли точно определить местоположение, откуда звездный взрыв, именуемый новой звездой (nova), испускал гамма-излучение, самую высокоэнергетичную форму электромагнитных волн. Открытие показало возможный механизм эмиссии гамма-излучения над чем ученые работали с момента первых наблюдений в 2012 году.

В июне 2012 года космический аппарат Ферми к удивлению ученых зафиксировал гамма-излучение от новой звезды V959 Mon, которая находится на расстоянии, примерно, 6500 световых лет от Земли. В то же время наблюдения с телескопа Very Large Array (VLA) показали наличие волн радиодиапазона, исходящих от новой звезды, которое, вероятно, было вызвано субатомными частицами со скоростями близкими к световой и взаимодействующими с магнитными полями. Эмиссия высокоэнергетичного гамма-излучения также требует наличия таких быстрых частиц.

Недавние наблюдения при помощи системы Very Long Baseline Array (VLBA) и Европейской РСДБ-сети позволили обнаружить два различных узла эмиссии радиоизлучения. Было замечено, что эти узлы движутся в противоположном направлении. Эти наблюдения и данные других исследований позволили получить общую картину.

Сначала плотный и относительно медленный материал выбрасывается вдоль экватора бинарной системы (обозначено желтым цветом в левом сегменте). В течение нескольких следующих недель быстрые потоки частиц «сдуваются» бинарной системой, двигаясь преимущественно наружу вдоль полюсов (обозначено синим в центральном сегменте). Потоки, движущиеся от экватора и полюсов, сталкиваются, что приводит к появлению ударных волн, эмиссии гамма-излучения (красные

области в центральном сегменте) и узлов радиоэмиссии. В конце концов новая звезда прекращает образовывать потоки ветра и материал уходит в космическое пространство (правый сегмент).

Авторы исследования полагают, что этот механизм может являться типичным для таких систем, и лишь относительная близость V959 Моп позволила наблюдать гамма-излучение.



2014г 10 октября сайт AstroNews сообщает, что новые измерения массы темной материи Млечного Пути показали вдвое меньшее количество загадочного вещества, чем это полагалось ранее.

Австралийские астрономы, используя метод, разработанный почти 100 лет назад, показали, что масса темной материи в нашей галактике превосходит массу Солнца в 800 000 000 000 раз.

Впервые исследовалась область на краю Млечного Пути, расположенная на расстоянии 5 миллионов миллиардов километров от Земли.

Праджвал Кафле (Prajwal Kafle), астрофизик из Университета Западной Австралии смог измерить массу темной материи Млечного Пути, изучая скорость движения звезд сквозь галактику, включая краевые области, которые до этого не изучались. Использовалась надежная методика, разработанная британским астрономом Джеймсом Джинсом в 1915 году, за десятилетия до открытия темной материи.

Измерения Кафле помогают раскрыть тайну, которая преследовала теоретиков почти два десятилетия.

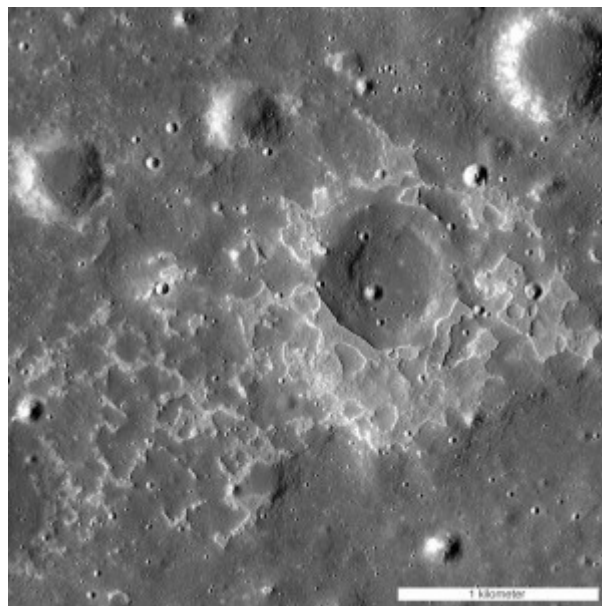
«Нынешняя идея о формировании и эволюции галактики, именуемая Модель Лямбда-CDM, предсказывает существование небольшого количества крупных галактик-спутников вокруг Млечного Пути, которые видны невооруженным глазом, но мы их не наблюдаем. При использовании наших измерений массы темной материи теория предсказывает наличие только трех галактик-спутников. Это именно то, что мы наблюдаем: Большое Магелланово Облако, Малое Магелланово Облако и Карликовая эллиптическая галактика в Стрельце», – отметил Кафле.

Астрофизик из Университета Сиднея Гераинт Льюис (Geraint Lewis), кто был также вовлечен в работу, сказал, что недостающие спутники были большой проблемой космологии последние 15 лет.

«Работа Кафле показала, что все, возможно, не так плохо, как все считали, хотя все же существуют проблемы, которые надо преодолеть», – прокомментировал Гераинт Льюис.

В работе также представлена единая модель Млечного Пути, которая, например, позволила ученым измерить скорость, необходимую, чтобы покинуть галактику.

«Будьте готовы, что нужно разогнаться до 550 км/с, если хотите убежать от гравитационных тисков нашей галактики», – сказал Кафле.



2014г 14 октября сайт AstroNews сообщает, что Лунный орбитальный зонд (LRO, Lunar Reconnaissance Orbite) агентства NASA в результате наблюдений за отложениями на поверхности Луны представил исследователям убедительные доказательства недавней вулканической активности, которая постепенно замедлялась вместо внезапной остановки миллиард лет назад. Детали исследования приведены 12 октября в журнале Nature Geoscience.

Возраст множества отложений, наблюдаемых LRO, составляет менее 100 миллионов лет. Этот временной отрезок соотносится с Меловым периодом на Земле - периодом расцвета динозавров. Возраст некоторых областей составляет менее 50 миллионов лет.

«Эта находка является тем видом научных данных, которые буквально заставят геологов переписать учебные пособия», – отметил Джон Келлер (John Keller), один из исследователей проекта LRO.

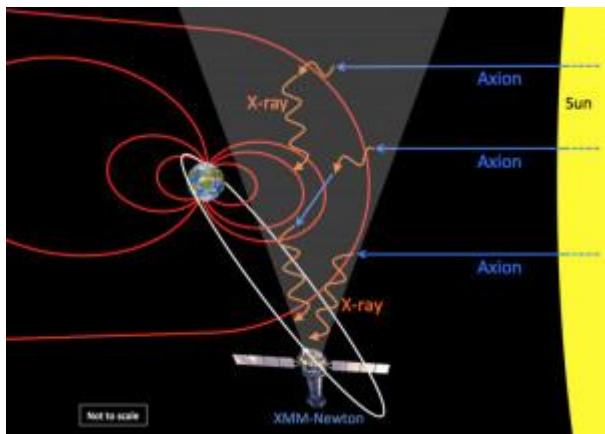
Особенности слишком малы для наблюдения с Земли – их средний размер составляет 500 метров в ширину. Одна из самых больших подобных областей (Ina) была запечатлена астронавтами Apollo с лунной орбиты.

Большое количество этих особенностей и их распространенность указывает на то, что вулканическая активность на поздней стадии не была просто аномалией, а являлась важным элементом лунной геологической истории.

Авторы систематизировали полученные данные об особенностях, обнаружив 70 подобных объектов, которые называются Irregular Mare Patches (IMP). Проанализировав число и размеры кратеров, ученым удалось оценить примерный возраст этих особенностей. Крутые склоны, идущие вниз от

сглаженных пород к шероховатым областям, также указывают на небольшой возраст образований.

Новая информация плохо согласуется с текущими идеями о внутреннем строении Луны и её температурном режиме. Молодые образования являются важнейшей целью дальнейших исследований, как отмечают ученые.



2014г 16 октября сайт AstroNews сообщает, что последняя работа профессора Джорджа Фрейзера (George Fraser), бывшего директором Центра космических исследований (Space Research Centre) Университета Лестера, который трагически погиб в марте 2014 года, и его коллег из университета Лестера содержит первые возможные указания на прямые наблюдения темной материи, того, что являлось загадкой физики последние 30 лет. Британские астрофизики заявили об обнаружении свидетельства производства в ядре Солнца аксионов — кандидатов на частицы темной материи.

В работе, опубликованной 10 октября в журнале Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, ученые из университета Лестера изложены результаты обнаружение сигнала, для которого не существует общепринятого объяснения.

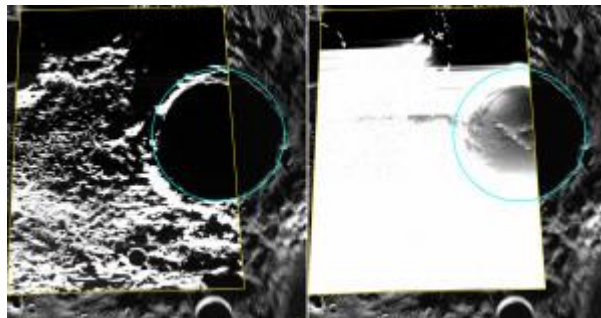
«Рентгеновский фон – это то, что остается после исчезновения ярких источников рентгеновского излучения. Он остается неизменным, когда бы вы ни посмотрели на него. Однако мы зафиксировали периодический сигнал в рентгеновском фоне, для которого нет общепринятого объяснения, но он согласуется с обнаружением аксионов», – пояснил Энди Рид (Andy Reid) из университета Лестера, текущий руководитель исследования.

Этот результат стал следствием всестороннего изучения почти всего архива данных, полученных от Рентген-обсерватории Европейского космического агентства и космического рентгеновского телескопа XMM-Newton (запуск 10.12.1999г). Предыдущие поиски аксионов в CERN, а также при помощи других космических кораблей с орбиты Земли не дали результатов.

«Кажется правдоподобным, что аксионы, кандидаты в частицы темной материи, генерируются в ядре Солнца и действительно преобразуются в рентген-излучение в магнитном поле Земли. Предсказано что, что рентген-излучение будет давать самый сильный сигнал из-за аксионов при наблюдении через солнечную сторону магнитного поля», – объясняет профессор Фрейзер в статье.

«Это удивительный результат, и если он подтвердится, то открытие станет первым фактом обнаружения и идентификации неуловимых частиц темной материи и окажет фундаментальное влияние на наши теории о Вселенной», – сказал Мартин Барстоу, президент Королевского астрономического общества.

На изображении показаны аксионы (обозначено синим цветом), двигающиеся потоком от Солнца, а затем превращаемые магнитным полем Земли (обозначено красным) в рентген-излучение (оранжевым), которое после фиксируется обсерваторией XMM-Newton.



2014г 17 октября сайт AstroNews сообщает, что космический аппарат Мессенджер агентства NASA передал первые оптические изображения льда и других замороженных летучих веществ постоянно находящегося в тени кратера рядом с северным полюсом Меркурия. Согласно статье, опубликованной вчера в журнале Geology, изображения говорят не только о морфологии замороженных летучих веществ, но и могут дать подсказки о времени образования льда и рассказать об эволюции.

Два десятилетия назад изображения полученные с земных радаров, указали на наличие полярных отложений. Их посчитали состоящими из водяного льда. Эта гипотеза была позднее подтверждена Мессенджером, объединив данные от нейтронной спектроскопии, термального моделирования и инфракрасной рефлектометрии. «Но наряду с подтверждением ранней идеи, можно узнать много нового от наблюдений за отложениями», – сказала Нэнси Чабот (Nancy Chabot), ведущий автор работы.

И хотя полярные отложения находятся постоянно в тени, путем множественных улучшений в визуализации при помощи широкоугольной камеры (часть двухрежимной камеры MDIS), установленной на корабле, удалось получить изображения поверхности отложений при помощи широкополосного фильтра и усиления солнечного излучения, рассеянного стенками кратера.

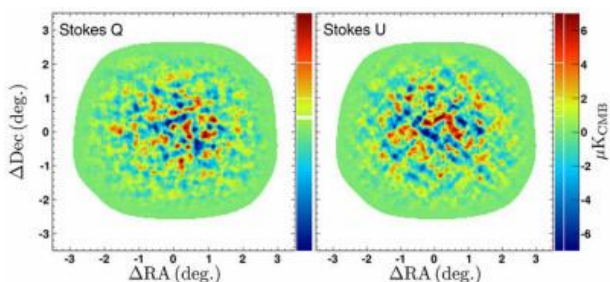
Ученые сконцентрировались на самом большом кратере имени Сергея Прокофьева в северной полярной области Меркурия. «На этих изображениях видны обширные области с характерными отражающими свойствами. Ледяная поверхность характеризуется текстурой с большим количеством кратеров, что указывает на то, что лед появился там позднее, чем находящиеся под ними кратеры», – сказала Чабот.

«В других областях обнаружена ледяная вода, но она покрыта тонким слоем темного вещества, как считается состоящего из замороженных и обогащенных органическими веществами

соединений. На изображениях этих областей темные отложения характеризуются резкими границами, что несколько удивительно, так как это указывает на юный возраст летучих отложений относительно времени, необходимого для латерального перемешивания из-за различных воздействий», — пояснила Чабот.

Оценка возраста этих отложений могла бы помочь пониманию того, как вода оказалась на Земле и планетах, ей подобных.

На левом изображении в желтой рамке показан фрагмент, который удалось получить при помощи широкополосного фильтра. На правом изображении представлены результаты корректировки яркости и контраста, которые позволили увидеть детали затененного дна кратера.



2014г Космологи осуществили самые высокоточные к настоящему моменту измерения поляризации реликтового излучения.

В работе, опубликованной 20 октября в журнале *Astrophysical Journal*, отмечается ранний успех проекта POLARBEAR (Полярный медведь — космический эксперимент по поляризации микроволнового фона, расположенный в пустыне Атакама на севере Чили в регионе Антофагаста), сотрудничества более чем 70 ученых, использующих телескоп «Хуан Чан», установленного в обсерватории имени Джеймса Экса, который предназначен для детектирования самого старого излучения Вселенной. Ученые измеряют остаточное излучение Большого взрыва: по мере расширения Вселенной оно растянулось по всему пространству и охладилось до микроволнового диапазона. Новый телескоп позволил астрофизикам сделать максимально точное (за всю историю науки) измерение реликтового излучения.

«Это действительно важный рубеж. Мы находимся в новом режиме более мощной и точной космологии», — отметил Кам Арнольд (Kam Arnold), автор работы, десятилетие работавший над прибором.

Арнольд и многие другие ученые разработали чувствительные инструменты, именуемые болометрами, для детектирования этого излучения. Работающие вместе с телескопом болометры записывают направленность электрического поля излучения из большого количества точек неба.

POLARBEAR составил карту углов поляризации с разрешением около трех аркминут, что для сравнения является лишь одной десятой диаметра полной Луны.

Ученые обнаружили завихрения, так называемые В-моды, в поляризационной картине, указывающие на то, что на космический фон оказывали

воздействие различные структуры, которые лежали на пути света.

В первой опубликованной работе, являющейся результатом начального этапа наблюдений, представлена карта В-мод трех небольших участков неба.

«Пыль в нашей галактике также приводит к появлению поляризованного излучения, подобного реликтовому, оказывая влияние на другие измерения, однако рассмотренные области являются относительно чистыми. Отклонения в поляризационной картине реликтового излучения происходят в таком широком масштабе, что они не оказывают значительного влияния на высокое разрешение В-мод в данной работе», — пояснил Арнольд. Участники проекта уверены, что их наблюдения (с вероятностью 97,2 процента) свободны от искажений, которые вносит космическая пыль. «Мы убеждены, что В-моды реликтового излучения являются по своей природе не галактическими, а космологическими. Это важная вежа», — заявил Кам Арнольд (Kam Arnold).



Ученые намерены продолжать работу и задействовать данные с дополнительных телескопов Simons Array. Вместе они позволят получить более обширную картину неба.

В марте 2014 года первую картину поляризации реликтового излучения получили ученые, работающие на антарктической обсерватории VICEP2 — за это открытие им даже прочили Нобелевскую премию. Однако астрономы, работающие с телескопом Planck Европейского космического агентства (ЕКА), в сентябре заявили: в части звездного неба, обследованного их коллегами, так много космической пыли, что большую часть силы «древнего» сигнала (если не весь этот сигнал), полученного VICEP2, можно объяснить созданными ею помехами.

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

3596 Meriones occults HIP 31748 on 2022 Dec 9 from 19h 20m to 19h 34m UT

Star: (Dia < 0.1 mas)
 Mv 8.1
 RA = 6 38 27.9414 (astrometric)
 Dec = 52 0 22.071
 [of Date: 6 40 18, 51 59 6]
 Prediction of 2021 Jun 12.0
 Reliable not available

Max Duration = 5.4 secs
 Mag Drop = 8.1 (0.0r)
 Sun : Dist = 146°
 Moon: Dist = 25°
 : illum = 97 %
 Error 37.3x6.7 mas in PA 95°

Asteroid:
 Mag = 16.2
 Dia = 81 ±7km, 28 mas
 Parallax = 2.205"
 Hourly dRA = -1.934s
 dDec = 5.95"
 JPL#422021Apr12, Known errors



Occult 4.12.8.4

Избранные астрономические события месяца (время всемирное - UT)

- 1 декабря - Марс максимально сближается с Землей (до 0,544 а.е.),
- 1 декабря - Луна ($\Phi = 0,6+$) проходит южнее Нептуна,
- 2 декабря - Луна ($\Phi = 0,65+$) проходит южнее Юпитера,
- 4 декабря - Нептун в стоянии с переходом к прямому движению,
- 5 декабря - Луна ($\Phi = 0,93+$) в восходящем узле своей орбиты,
- 5 декабря - покрытие Урана Луной ($\Phi = 0,94+$) при видимости на всей территории страны,

- 8 декабря - максимум действия метеорного потока Моноцеротиды ($ZHR = 2$) из созвездия Единорога,
- 8 декабря - полнолуние,
- 8 декабря - покрытие Луной ($\Phi = 1,0$) Марса при видимости на Европейской части страны,
- 8 декабря - Марс в противостоянии с Солнцем,
- 9 декабря - Луна ($\Phi = 0,97-$) проходит точку максимального склонения к северу от небесного экватора,
- 9 декабря - Покрытие астероидом 3596 звезды HIP 31748 (8m) из созвездия Возничего при видимости на Европейской части страны и в Сибири,

12 декабря - Луна ($\Phi = 0,87-$) в апогее своей орбиты на расстоянии 405870 км от центра Земли,
 12 декабря - Луна ($\Phi = 0,84-$) проходит севернее рассеянного звездного скопления Ясли (M44),
 14 декабря - максимум действия метеорного потока Геминиды (ZHR= 120) из созвездия Близнецов,
 14 декабря - Луна ($\Phi = 0,7-$) проходит севернее Регула,
 16 декабря - Луна в фазе последней четверти,
 18 декабря - Луна ($\Phi = 0,28-$) проходит севернее Спика,
 20 декабря - Луна ($\Phi = 0,15-$) в нисходящем узле своей орбиты,
 21 декабря - Меркурий в максимальной восточной (вечерней) элонгации 20 градусов,
 21 декабря - зимнее солнцестояние,
 21 декабря - Луна ($\Phi = 0,03-$) проходит севернее Антареса,
 22 декабря - максимум действия метеорного потока Урсиды (ZHR= 10) из созвездия Малой Медведицы,
 23 декабря - новолуние,
 23 декабря - Луна ($\Phi = 0,01+$) проходит точку максимального склонения к югу от небесного экватора,
 24 декабря - Луна ($\Phi = 0,02+$) в перигее своей орбиты на расстоянии 358270 км от центра Земли,
 24 декабря - Луна ($\Phi = 0,02+$) проходит южнее Меркурия и Венеры,
 26 декабря - Луна ($\Phi = 0,15+$) проходит южнее Сатурна,
 28 декабря - покрытие Луной ($\Phi = 0,33+$) звезды пси3 Водолея при видимости в Сибири,
 28 декабря - Луна ($\Phi = 0,37+$) проходит южнее Нептуна,
 29 декабря - Меркурий в стоянии с переходом к попятному движению,
 29 декабря - Меркурий проходит в 1,4 гр. севернее Венеры,
 29 декабря - Луна ($\Phi = 0,44+$) проходит южнее Юпитера,
 30 декабря - Луна в фазе первой четверти,
 31 декабря - покрытие Луной ($\Phi = 0,66+$) звезды омикрон Рыб при видимости в Сибири и на востоке страны.

Солнце до 18 декабря движется по созвездию Змееносца, а затем переходит в созвездие Стрельца. Склонение центрального светила к 21 декабря в 21 час 48 минут по всемирному времени достигает минимума (23,5 градуса к югу от небесного экватора), поэтому продолжительность дня в северном полушарии Земли минимальна. В начале месяца она составляет 7 часов 23 минуты, 22 декабря составляет 6 часов 56 минут, а к концу описываемого периода увеличивается до 7 часов 02 минут. Приведенные выше данные по продолжительности дня справедливы для городов

на широты Москвы, где полуденная высота Солнца почти весь месяц придерживается значения 10 градусов. Наблюдать центральное светило можно весь день, но **нужно помнить, что визуальное изучение Солнца в телескоп или другие оптические приборы нужно обязательно (!!)** проводить с применением солнечного фильтра. (рекомендации по наблюдению Солнца имеются в журнале «Небосвод» <http://astronet.ru/db/msg/122232>).

Луна начнет движение по небу декабря в созвездии Водолея при фазе 0,54+. Здесь 1 декабря при фазе 0,6+ Луна пройдет южнее Нептуна. 2 декабря яркая Луна ($\Phi = 0,65+$) перейдет в созвездие Рыб, пройдя здесь южнее Юпитера. В этот же день лунный овал ($\Phi = 0,71+$) перейдет в созвездие Кита, а 3 декабря еще раз вступит в созвездие Рыб при фазе 0,78+. 4 декабря ночное светило ($\Phi = 0,88+$) перейдет в созвездие Овна, и устремится к Урану, который покроет 5 декабря при фазе 0,94+ и видимости на всей территории страны. 6 декабря Луна ($\Phi = 0,97+$) перейдет в созвездие Тельца, где на следующий день при фазе около 0,99+ будет находиться между Плеядами и Гиадами. 7 декабря почти полная Луна пройдет севернее Альдебарана, а 8 декабря примет фазу полнолуния и покроет Марс во время его противостояния. 9 декабря Луна перейдет в созвездие Близнецов, уменьшив фазу до 0,99-. 11 декабря лунный овал перейдет в созвездие Рака при фазе 0,89-. 12 декабря Луна ($\Phi = 0,84-$) пройдет севернее рассеянного звездного скопления Ясли (M44), а 13 декабря перейдет в созвездие Льва при фазе 0,78-. Здесь Луна 14 декабря пройдет севернее Регула при фазе 0,7-. 16 декабря лунный полудиск перейдет в созвездие Девы, уменьшив фазу до 0,51-. Здесь 18 декабря лунный серп при фазе 0,28- пройдет севернее Спика. 19 декабря лунный серп при фазе 0,18- перейдет в созвездие Весов. 21 декабря тонкий месяц ($\Phi = 0,07-$) перейдет в созвездие Скорпиона, а при фазе 0,04- - в созвездие Змееносца, наблюдаясь севернее Антареса. В этом созвездии лунный серп будет находиться до 23 декабря, когда при фазе 0,01- перейдет в созвездие Стрельца. В этом созвездии Луна примет фазу новолуния и пробудет здесь до 25 декабря. 24 декабря молодой месяц при фазе 0,02+ пройдет южнее Венеры и Меркурия, а затем (уже 25 декабря) перейдет в созвездие Козерога, увеличив фазу до 0,05+. Здесь 26 декабря при фазе 0,15+ Луна пройдет южнее Сатурна, а при фазе 0,18+ 27 декабря перейдет в созвездие Водолея. Здесь 28 декабря ночное светило ($\Phi = 0,37+$) пройдет южнее Нептуна, а 29 декабря перейдет в созвездие Рыб при фазе 0,41+, где пройдет ($\Phi = 0,44+$) южнее Юпитера. В этот же день Луна ($\Phi = 0,48+$) перейдет в созвездие Кита, где примет фазу первой четверти 30 декабря. В этот день лунный полудиск при фазе 0,55+ еще раз перейдет в созвездие Рыб. 31 декабря Луна ($\Phi = 0,68+$) достигнет созвездия Овна, где и закончит путь по декабрьскому небу при фазе 0,69+.

Большие планеты Солнечной системы. Меркурий движется в одном направлении с Солнцем по созвездию Змееносца, 4 декабря переходя в созвездие Стрельца, где 29 декабря

сменит движение на попятное.. Весь месяц быстрая планета находится на вечернем небе. Найти Меркурий можно около Венеры на фоне вечерней зари. 21 декабря планета достигает максимальной восточной элонгации 20 градусов. Блеск планеты составляет около $-0,6m$. Видимый диаметр Меркурия за описываемый период увеличивается от 5 до 8,4 секунд дуги, а фаза планеты уменьшается от 0,95 до 0,25.

Венера движется в одном направлении с Солнцем по созвездию Змееносца, 7 декабря переходя в созвездие Стрельца. 24 декабря близ Венеры пройдет Луна. Планету можно найти на фоне вечерней зари. Видимый диаметр Венеры составляет около $10''$, а фаза - около 1,0 при блеске около $-4m$. В телескоп виден небольшой диск без каких-либо деталей на поверхности.

Марс перемещается попятно по созвездию Тельца. Планета имеет ночную видимость, которая постепенно улучшается. 1 декабря Марс максимально сближается с Землей (до 0,544 а.е.). 8 декабря загадочная планета вступает в противостояние с Солнцем. Блеск Марса в период противостояния максимален ($-2m$), как и видимый диаметр (более 17 секунд дуги). К концу месяца блеск планеты уменьшается до $-1,4m$, а видимый диаметр до 15 секунд дуги. В телескоп наблюдается небольшой диск с многочисленными деталями на поверхности планеты. Идет наиболее благоприятный период для визуальных и фотографических наблюдений Марса в 2022 году.

Юпитер перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Рыб. Газовый гигант наблюдается на вечернем и ночном небе. Угловой диаметр самой большой планеты Солнечной системы уменьшается за месяц от $43''$ до $39''$ при блеске около $-2,4m$. Диск планеты различим даже в бинокль, а в небольшой телескоп на поверхности Юпитера видны полосы и другие детали. Четыре больших спутника видны уже в бинокль, а в телескоп в условиях хорошей видимости можно наблюдать тени от спутников на диске планеты, а также различные конфигурации спутников.

Сатурн перемещается в одном направлении с Солнцем по созвездию Козерога. Окольцованную планету можно найти на вечернем и ночном небе. Блеск планеты составляет $+0,8m$ при видимом диаметре около $16''$. В небольшой телескоп можно наблюдать кольцо и спутник Титан, а также другие наиболее яркие спутники. Видимый наклон колец Сатурна составляет 15 градусов.

Уран ($6m, 3,5''$) перемещается попятно по созвездию Овна близ слабой звезды сигма Овна ($5,5m$). 5 декабря Уран покрывается Луной. Планета находится на вечернем и ночном небе. Уран может быть найден при помощи бинокля, а в безлунные ночи его можно разглядеть невооруженным глазом. Разглядеть диск Урана поможет телескоп от 80 мм в диаметре с увеличением более 80 крат и прозрачное небо. Блеск спутников Урана слабее $13m$.

Нептун ($8m, 2,4''$) имеет попятное движение (4 декабря меняя его на прямое), перемещаясь по созвездию Водолея южнее звезды лямбда Psc ($4,5m$). Планета находится на вечернем и ночном небе. Нептун можно найти в бинокль с использованием звездных карт [Астрономического календаря на 2022 год](#). Диск планеты различим в телескоп от 100 мм в диаметре с увеличением более 100 крат (при прозрачном небе). Спутники Нептуна имеют блеск слабее $13m$.

Из комет месяца расчетный блеск около $10m$ и ярче будут иметь, по крайней мере, две кометы: ZTF (C/2022 E3) и ZTF (C/2020 V2). Первая при максимальном расчетном блеске около $8m$ движется по созвездиям Змеи и Северной Короны. Вторая перемещается по созвездиям Дракона, Жирафа и Цефея при максимальном расчетном блеске около $10m$. Подробные сведения о других кометах месяца имеются на <http://aerith.net/comet/weekly/current.html>, а результаты наблюдений - на <http://195.209.248.207/>.

Среди астероидов месяца самой яркой будет Веста в созвездии Водолея при блеске около $8m$. Сведения о покрытиях звезд астероидами на <http://asteroidoccultation.com/IndexAll.htm>.

Долгопериодические переменные звезды месяца. Данные по переменным звездам (даты максимумов и минимумов) можно найти на <http://www.aavso.org/>.

Среди основных метеорных потоков 8 декабря в максимуме действия окажутся Моноцеротиды (ZHR= 2) из созвездия Единорога. Луна в период максимума этого потока будет иметь фазу полнолуния и будет сильной помехой для наблюдений. 14 декабря максимума действия достигнут Геминиды (ZHR= 120) из созвездия Близнецов. Мощный зимний поток с высоким радиантом. Луна, в фазе близкой к последней четверти, помешает наблюдениям. 22 декабря максимума действия достигнут Урсиды (ZHR= 10) из созвездия Малой Медведицы. Луна, в фазе близкой к новолунию, не будет помехой для наблюдений. Подробнее на <http://www.imo.net>.

Другие сведения об астроявлениях в АК_2022 - <http://www.astronet.ru/db/msg/1769488>

Ясного неба и успешных наблюдений!

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

Эфемериды планет, комет и астероидов, а также карты их видимых путей по небесной сфере имеются в **Календаре наблюдателя № 12 на 2022 год** <http://www.astronet.ru/db/news/>

Александр Козловский, журнал «Небосвод»

Астротоп 100 России

Народный рейтинг астрокосмических сайтов

<http://astrotop.ru>



КА ДАР
ОБСЕРВАТОРИЯ

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

Сделайте шаг к науке
вместе с нами!

Астрономический календарь на 2022 год

<http://www.astronet.ru/db/msg/1769488>

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



АСТРОФЕСТ

<http://astrofest.ru>

Два стрельца



<http://shvedun.ru>



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

astro.websib.ru



<http://астрономия.рф/>

Астрономия .РФ

Общероссийский астрономический портал

ТЕЛЕСКОПЫ - НАША ПРОФЕССИЯ

Звездочет

<http://astronom.ru>

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

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

О НАС КОНТАКТЫ КАК КУПИТЬ И ОПЛАТИТЬ ДОСТАВКА ГАРАНТИЯ

Двойная лунная аналемма над Турцией

BETUL TURKSOY

