

Карта Млечного Пути стала точнее: астрономы пересмотрели расстояния до внешних спиральных рукавов



Дата публикации: 03.07.2026

Несмотря на то что человечество живет внутри Млечного Пути, наша собственная галактика до сих пор остается одной из самых сложных для изучения. Парадокс заключается в том, что наблюдать объекты, находясь внутри гигантской звездной системы, значительно труднее, чем исследовать далекие галактики со стороны. Плотные облака межзвездной пыли скрывают огромные области диска, а наше положение внутри одного из спиральных рукавов не позволяет увидеть структуру Млечного Пути целиком.

За последние годы ситуация начала стремительно меняться благодаря европейской космической обсерватории Gaia, которая составила самую подробную трехмерную карту звезд нашей галактики. Однако даже столь масштабный проект сталкивается с ограничениями при изучении самых удаленных областей Млечного Пути. Именно поэтому астрономы продолжают искать новые способы измерения космических расстояний.

Международная группа исследователей представила результаты необычного исследования, опубликованного в журнале *Astronomy & Astrophysics*. Используя данные рентгеновских космических телескопов XMM-Newton Европейского космического агентства и Chandra NASA, ученые смогли уточнить расположение внешних спиральных рукавов нашей галактики и обнаружили, что некоторые из них находятся примерно на 10% дальше, чем показывали предыдущие модели.

В основе исследования лежит весьма необычная идея. Вместо наблюдения самих звезд астрономы использовали своеобразные космические «фонарики» — мощнейшие гамма-всплески, происходящие в далеких галактиках. Эти события относятся к самым ярким взрывам во Вселенной и способны за считанные секунды выделять больше энергии, чем Солнце произведет за весь срок своего существования.

Во время гамма-всплеска испускается огромное количество высокоэнергетического рентгеновского излучения. На пути к Земле эти рентгеновские лучи проходят через облака межзвездной пыли, расположенные внутри спиральных рукавов Млечного Пути. Частицы пыли рассеивают часть излучения, в результате чего вокруг источника появляются медленно расширяющиеся светящиеся кольца, напоминающие круги на воде после брошенного камня.

Именно эти рентгеновские кольца и стали главным инструментом нового исследования.

Астрономы проанализировали три особенно мощных гамма-всплеска — GRB 031203, зарегистрированный в 2003 году, GRB 160623A, обнаруженный в 2016 году, и знаменитый GRB 221009A, произошедший в 2022 году. Последний считается одним из самых ярких гамма-всплесков за всю историю астрономических наблюдений.

На протяжении многих месяцев после каждого события телескопы XMM-Newton и Chandra фиксировали постепенное расширение рентгеновских колец. Скорость этого расширения напрямую зависит от расстояния до облаков пыли, вызвавших рассеяние излучения. Используя геометрию процесса, исследователи смогли вычислить положение пылевых облаков с очень высокой точностью.

Поскольку межзвездная пыль концентрируется именно внутри спиральных рукавов, измерения автоматически позволили определить и расстояния до самих структур Млечного Пути.

Полученные результаты подтвердили правильность современных оценок расстояния до рукава Персея — одного из крупнейших спиральных рукавов нашей галактики. Однако два других удаленных образования — Внешний рукав и

Внешний рукав Щита-Центавра — оказались расположены примерно на десять процентов дальше, чем предполагалось ранее.

На первый взгляд подобное уточнение может показаться небольшим. Однако в масштабах галактики речь идет о тысячах световых лет. Подобные различия существенно влияют на модели строения Млечного Пути, распределение звездного населения, газовых облаков и темной материи.

Особую ценность исследованию придает сочетание различных космических миссий. Телескоп Gaia великолепно измеряет расстояния до миллиардов звезд, однако точность его наблюдений постепенно снижается по мере удаления объектов. Для самых дальних областей диска галактики использование рентгеновских эхо-сигналов становится одним из наиболее надежных независимых методов проверки.

Фактически ученые получили возможность откалибровать карту Млечного Пути сразу несколькими независимыми способами, что значительно повышает достоверность построенных моделей.

Работа также демонстрирует огромную научную ценность долгоживущих космических миссий. Рентгеновская обсерватория XMM-Newton была запущена Европейским космическим агентством еще в 1999 году и продолжает успешно работать уже более четверти века. За это время аппарат исследовал черные дыры, нейтронные звезды, остатки сверхновых, активные галактики, экзопланеты, Марс и множество других объектов.

Американская обсерватория Chandra, работающая практически столько же времени, остается одним из главных инструментов мировой рентгеновской астрономии. Совместная работа этих аппаратов позволяет получать результаты, которые были бы невозможны при использовании только одной обсерватории.

Новое исследование еще раз показывает, насколько полезным оказывается объединение данных различных космических миссий. Каждый телескоп обладает собственными преимуществами, а совместный анализ значительно расширяет возможности современной астрономии.

Уточнение структуры Млечного Пути имеет значение далеко не только для составления красивых карт. Более точное понимание формы спиральных рукавов помогает изучать процессы рождения звезд, распределение межзвездного газа, движение вещества внутри галактики и влияние темной материи на ее эволюцию.

Кроме того, карта нашей галактики служит своеобразной системой координат для множества других астрономических исследований. Чем точнее

известно расположение ее структур, тем надежнее становятся модели движения звезд, оценки расстояний до космических объектов и реконструкция истории формирования Млечного Пути.

В ближайшие годы объем подобных данных значительно увеличится. Европейское космическое агентство продолжает обработку информации, полученной телескопом Gaia. Будущие выпуски каталога звезд позволят еще точнее определить положение миллиардов объектов и существенно улучшить трехмерную карту галактики.

Дополнительные возможности откроет и новая европейская рентгеновская обсерватория Athena, запуск которой запланирован в следующем десятилетии. Благодаря значительно большей чувствительности она сможет регистрировать гораздо более слабые рентгеновские эхо-сигналы и исследовать самые удаленные области Млечного Пути.

Основные результаты исследования: использованы наблюдения трех мощных гамма-всплесков; проанализированы рентгеновские кольца, возникающие при рассеянии излучения межзвездной пылью; подтверждено расстояние до рукава Персея; установлено, что Внешний рукав и Внешний рукав Щита-Центавра расположены примерно на 10% дальше прежних оценок; предложен новый высокоточный метод картографирования окраин Млечного Пути.

Исследование демонстрирует, что даже спустя десятилетия после запуска космические телескопы продолжают приносить открытия фундаментального значения. Благодаря сочетанию рентгеновской астрономии, наблюдений гамма-всплесков и высокоточных измерений Gaia ученые постепенно создают самую детальную карту нашей галактики за всю историю науки, приближаясь к полному пониманию структуры космического дома, в котором находится Солнечная система.

Ссылка: «Точные расстояния до спиральных рукавов Галактики по рассеянному пылью рентгеновскому излучению гамма-всплесков» DOI: [10.1051/0004-6361/202557431](https://doi.org/10.1051/0004-6361/202557431).