

Астрономы обнаружили самый древний мерцающий квазар и приблизились к разгадке рождения сверхмассивных чёрных дыр

Дата публикации: 08.06.2026

Международная группа астрономов под руководством исследователей Массачусетского технологического института обнаружила самый ранний из известных мерцающих квазаров — объект, существовавший всего через 850 миллионов лет после Большого взрыва. Это открытие позволяет заглянуть в эпоху космического рассвета и получить новые сведения о том, как формировались первые сверхмассивные чёрные дыры во Вселенной.

Квазары относятся к числу самых ярких объектов в космосе. Они возникают в центрах галактик, где расположены сверхмассивные чёрные дыры, масса которых может в миллиарды раз превышать массу Солнца. Когда такие чёрные дыры активно поглощают окружающее вещество, вокруг них формируется гигантский аккреционный диск из раскалённого газа и пыли. Трение и колоссальные гравитационные силы разогревают вещество до экстремальных температур, заставляя его испускать огромное количество энергии.

В результате квазар способен светить ярче всей галактики, в которой он находится. Некоторые из них настолько мощны, что их можно наблюдать на расстоянии более 13 миллиардов световых лет от Земли. Благодаря этому астрономы используют квазары как своеобразные маяки, позволяющие изучать ранние этапы эволюции Вселенной.

Особый интерес исследователей вызвал не просто древний квазар, а именно его мерцание. Подобные колебания яркости давно наблюдаются у более близких и хорошо изученных квазаров. Они возникают из-за нестабильного поступления вещества в аккреционный диск и несут важную информацию о внутренней структуре системы.

До сих пор учёным не удавалось обнаружить подобное мерцание у объектов, существовавших в столь раннюю эпоху истории космоса. Причина заключается в огромном расстоянии. Свет от далёких квазаров не только ослабевает по пути к Земле, но и подвергается сильному красному смещению из-за расширения Вселенной. Волны света растягиваются, а временные процессы выглядят значительно замедленными.

Например, если в окрестностях чёрной дыры яркость меняется в течение нескольких недель, для наблюдателя на Земле это может выглядеть как процесс,

растянутый на многие месяцы или даже годы. Именно поэтому для поиска подобных объектов требуются длительные наблюдения в инфракрасном диапазоне.

Решающую роль в открытии сыграли архивные данные космической миссии NASA NEOWISE. Инфракрасный телескоп на протяжении примерно четырнадцати лет регулярно сканировал всё небо, собирая информацию о миллиардах объектов. Благодаря современным методам обработки данных исследователям удалось обнаружить слабые изменения яркости древнего квазара и подтвердить его уникальный статус.

Наблюдения показали, что яркость объекта колебалась примерно на 20%. Для сравнения, это соответствует изменению светимости на величину, сопоставимую с излучением около двух триллионов Солнц. Общая же светимость квазара достигает примерно 12 триллионов солнечных светимостей.

Однако наиболее важным результатом стало не само обнаружение мерцания, а возможность изучить структуру окружающего чёрную дыру вещества. Анализируя изменения яркости на различных длинах волн, астрономы смогли фактически составить карту аккреционного диска.

Разные участки диска имеют различную температуру. Внутренние области, расположенные ближе к горизонту событий чёрной дыры, нагреваются сильнее и излучают более коротковолновый свет. Более удалённые области холоднее и светят преимущественно в длинноволновом диапазоне. Изучая особенности мерцания на разных длинах волн, исследователи смогли восстановить геометрию диска.

Результат оказался неожиданным. Вокруг древней сверхмассивной чёрной дыры был обнаружен тонкий и относительно плоский аккреционный диск — структура, характерная для зрелых и стабильных квазаров современной Вселенной.

Это открытие усиливает одну из главных загадок современной космологии. Согласно существующим моделям, первые сверхмассивные чёрные дыры должны были проходить длительные стадии бурного роста и нестабильного развития. В ранней Вселенной такие объекты ожидалось увидеть окружёнными более хаотичными и раздутыми структурами.

Однако наблюдения показывают обратное. Уже через 850 миллионов лет после Большого взрыва некоторые чёрные дыры выглядели удивительно зрелыми и организованными. Их аккреционные диски практически не отличаются от структур, наблюдаемых вокруг гораздо более старых объектов спустя миллиарды лет космической эволюции.

Это означает, что самые интенсивные этапы формирования сверхмассивных чёрных дыр могли происходить ещё раньше, возможно, в первые сотни миллионов лет существования Вселенной. Современные модели пока не могут полностью объяснить, каким образом такие объекты успевали набирать колоссальную массу за столь короткий промежуток времени.

Особую сложность создаёт тот факт, что уже сегодня известно более двухсот сверхмассивных чёрных дыр, существовавших в течение первого миллиарда лет после Большого взрыва. Каждая из них требует объяснения механизмов сверхбыстрого роста.

Исследователи предполагают несколько возможных сценариев. Среди них — образование массивных первичных чёрных дыр напрямую из гигантских облаков газа, чрезвычайно эффективное поглощение вещества или даже существование ранее неизвестных физических процессов в молодой Вселенной. Пока ни одна из гипотез не получила окончательного подтверждения.

Новое открытие предоставляет важную наблюдательную основу для проверки этих моделей. Теперь астрономы могут изучать не только сам факт существования древних квазаров, но и особенности их внутренней структуры, динамику аккреционных дисков и механизмы роста центральных чёрных дыр.

В ближайшие годы большие надежды связываются с наблюдениями космического телескопа Джеймса Уэбба и будущих наземных обсерваторий нового поколения. Их чувствительность позволит обнаруживать ещё более далёкие объекты и, возможно, приблизиться к эпохе появления первых сверхмассивных чёрных дыр.

Учёные надеются найти квазары, существовавшие ещё раньше — спустя всего несколько сотен миллионов лет после рождения Вселенной. Такие наблюдения помогут восстановить цепочку событий, которая привела к появлению гигантских чёрных дыр и сформировала современную структуру космоса. Открытие самого древнего мерцающего квазара стало важным шагом на этом пути и одновременно поставило перед астрофизикой новые фундаментальные вопросы о происхождении самых загадочных объектов Вселенной.

Ссылка: «Открытие переменности квазаров и признаки раннего аккреционного диска на заре космической эры» [DOI: 10.1038/s41550-026-02897-4](https://doi.org/10.1038/s41550-026-02897-4).