

eROSITA зафиксировала редкое «переключение» сверхмассивной черной дыры в далекой галактике

Дата публикации: 18.05.2026

Астрономы получили уникальную возможность в реальном времени проследить за резким изменением активности сверхмассивной черной дыры в далекой сейфертовской галактике HE 1237–2252. Международная команда исследователей зафиксировала, как активное галактическое ядро сначала практически «выключилось», а затем вновь вернулось к полноценной активности. Наблюдения проводились при помощи рентгеновской обсерватории eROSITA, а также нескольких космических и наземных телескопов. Работа стала одним из наиболее детальных исследований так называемых активных ядер галактик с меняющимся обликом.

Галактика HE 1237–2252, также известная под обозначением J1240–2309, расположена примерно в 1,3 миллиарда световых лет от Земли. В центре подобных объектов находятся сверхмассивные черные дыры, масса которых может превышать солнечную в миллионы и даже миллиарды раз. Они активно поглощают окружающее вещество, формируя раскаленный аккреционный диск. Именно этот диск становится источником колоссального количества энергии в рентгеновском, ультрафиолетовом, оптическом и инфракрасном диапазонах.

Однако в некоторых случаях активность таких ядер способна резко меняться. Подобные объекты получили название CLAGN — changing-look active galactic nuclei, или активные ядра галактик с меняющимся обликом. За последние годы астрономы подтвердили существование более 150 подобных систем, но механизмы их поведения до сих пор остаются предметом активных научных дискуссий.

В случае HE 1237–2252 исследователи зафиксировали особенно необычное событие. В течение примерно 18 месяцев поток мягкого рентгеновского излучения уменьшился почти в 17 раз. Для космических процессов это чрезвычайно быстрые изменения. Одновременно снизилась яркость объекта и в других диапазонах спектра, включая инфракрасный свет. Такое синхронное падение светимости указывает не на временное перекрытие черной дыры облаком пыли, а на внутренние изменения в системе аккреции вещества.

Активные галактические ядра классифицируются по особенностям спектральных линий. Объекты типа 1 демонстрируют широкие линии излучения, возникающие в быстро движущемся газе возле черной дыры. У объектов типа 2

наблюдаются только узкие линии. Между ними существуют промежуточные подтипы — 1.2, 1.5, 1.8 и 1.9. Именно переход между этими состояниями считается главным признаком «меняющегося облика». HE 1237–2252 изначально относилась к типу 1.0–1.2, но во время снижения активности фактически превратилась в объект типа 1.8. Позднее, после восстановления активности, галактика снова вернулась к исходному состоянию.

Для наблюдений использовались телескопы eROSITA, XMM-Newton, Swift, NEOWISE, а также наземные системы LCO+PROMPT и ATLAS. Ученые отслеживали изменения яркости практически во всех ключевых диапазонах электромагнитного спектра: рентгеновском, ультрафиолетовом, оптическом и инфракрасном. Такой многоволновой подход позволил увидеть полную картину происходящего вокруг сверхмассивной черной дыры.

Особый интерес вызвало различие в скорости восстановления излучения. Рентгеновская активность вернулась всего за несколько месяцев, тогда как оптическое и инфракрасное излучение восстанавливалось почти три года. Это свидетельствует о сложной структуре аккреционного диска, в котором различные области реагируют на изменения не одновременно. К концу 2024 года широкие спектральные линии водорода полностью восстановились, а объект снова стал соответствовать типу 1.0.

Во время повторной активизации черной дыры исследователи обнаружили необычную двухпиковую структуру в линиях водорода H α и H β . Подобная особенность может указывать на наличие кольцеобразного распределения газа вокруг внутренней части аккреционного диска. По мнению ученых, этот газ начал интенсивно подсвечиваться по мере восстановления горячей короны — области сверхгорячей плазмы возле черной дыры, генерирующей рентгеновское излучение.

Одной из наиболее вероятных причин происходящего ученые считают распространение так называемых холодных и теплых фронтов внутри аккреционного диска. Согласно этой модели, волна охлаждения временно снижает эффективность аккреции вещества и уменьшает яркость ядра, а затем волна нагревания постепенно восстанавливает активность системы. Подобные процессы напоминают масштабные нестабильности в гигантском диске раскаленного газа, вращающегося вокруг черной дыры.

Исследование подобных объектов имеет большое значение для современной астрофизики. Активные галактические ядра оказывают влияние на эволюцию галактик, регулируют процессы звездообразования и участвуют в перераспределении вещества в межгалактическом пространстве. Наблюдения за «меняющимися» ядрами позволяют ученым понять, насколько быстро способны

изменяться процессы аккреции и как именно сверхмассивные черные дыры взаимодействуют с окружающей средой.

По словам исследователей, для окончательного понимания природы подобных объектов потребуются больше длительных наблюдений и новые примеры активных галактических ядер с меняющимся обликом. Особенно важными считаются частые наблюдения в оптическом и ультрафиолетовом диапазонах, которые помогут проверить модели нестабильностей аккреционных дисков и уточнить механизмы «включения» и «выключения» сверхмассивных черных дыр.

Ссылка: «Сейферт с изменяющимся внешним видом, обнаруженный eROSITA, выявляет двухкомпонентную область широких линий» [DOI: 10.48550/arxiv.2605.07965](https://doi.org/10.48550/arxiv.2605.07965).