

1) Авторы: И.И. Хабибуллин, С. Ю. Сазонов

2) Название: Является ли SS 433 ультраярким рентгеновским источником?

Ограничения, полученные при помощи рентгеновского эха.

(Is SS 433 a misaligned ultraluminous X-ray source? Constraints from its reflected signal in the Galactic plane)

3) Ссылки: Monthly Notices of the Royal Astronomical Society,

Volume 457, Issue 4, p.3963-3974,

<http://adsabs.harvard.edu/abs/2016MNRAS.457.3963K>

4) В основе модели, связывающей феномен ультраярких рентгеновских источников (ULX) со сверхкритической аккрецией на черные дыры звездной массы лежит предположение о коллимации рентгеновского излучения такой системы вдоль оси толстого аккреционного диска, что позволяет объяснить наблюдаемую сверхэддингтоновскую светимость ULX. С другой стороны, наблюдаемая концентрация таких источников должна быть значительно уменьшена из-за селекции, т.к. объекты, видимые "с ребра", могут избежать детектирования. Таким образом, степень коллимации является ключевым параметром для определения суммарной ионизирующей светимости популяции ULX.

5) Прототипом ULX в нашей Галактике является сверхкритический аккректор SS433, однако повернутый к нам "ребром", так, что рентгеновское излучение центральной части диска оказывается не наблюдаемым. Тем не менее, поскольку параметры этой системы достаточно хорошо известны благодаря наличию пары релятивистских прецессирующих джетов, можно построить модель облучения окружающей межзвездной среды невидимым нам центральным источником.

6) SS433 расположен на расстоянии 200 парсек от плоскости Галактики, при этом направление джетов (а значит и направление коллимированного излучения) образует угол в 19 град. с нормалью к ней. Предполагая спектр излучения центрального источника подобным наблюдаемым у ULX, основным эффектом будет отражение рентгеновских фотонов атомарным и молекулярным газом в плоскости Галактики. При этом, отраженный сигнал будет нести в себе не только информацию о геометрии, но и о временных характеристиках источника на масштабе порядка 100 лет, т.к. возраст самого источника порядка 20 тыс. лет.

7) Получен надежный верхний предел  $\sim 4 \times 10^{39}$  эрг/с на полную светимость коллимированного рентгеновского излучения SS 433. Полученный верхний предел на кажущуюся светимость (изотропный эквивалент) составляет порядка  $3 \times 10^{40}$  эрг/с. Полученный предел согласуется с гипотезой о том, что SS 433 является отвернутым от нас ультраярким рентгеновским источником (ULX), однако позволяет исключить то, что SS 433 относится к наиболее мощным ULX. Полученные ограничения также согласуются с гипотезой, что SS 433 является так называемым ультраярким сверхмягким рентгеновским источником (ULS), практически все излучение которых сосредоточено на энергиях ниже 2 кэВ. Активно обсуждается гипотеза, что такие объекты могут быть другой разновидностью сверхкритических аккректоров (черных дыр и нейтронных звезд), а отличие между ULX и ULS связано с разницей в темпе аккреции и/или угле зрения. Благодаря своему мягкому излучению и высокой светимости, объекты типа ULS могли играть важную роль в нагреве Вселенной в эпоху реионизации и, как следствие, в формировании сигнала нейтрального водорода на длине волны 21 см, поиск которого является одной из наиболее актуальных задач астрофизики.