

ИССЛЕДОВАНИЕ АКТИВНОСТИ ЯДРА СЕЙФЕРТОВСКОЙ ГАКТИКИ NGC 7469 ЗА ПЕРИОД НАБЛЮДЕНИЙ С 1990-2008 ГГ.

Л.С.Уголькова, Б.П.Артамонов

ГАИШ МГУ

Университетский проспект, 13, Москва 119992, Россия, lsul@mail.ru

ABSTRACT. We combine many published photometric observations of the Seyfert Galaxy (SG) NGC 7469 and also new results from Hubble Space Telescope which can be used for future research of some properties of the activity of the nucleus of the SG. A drift of the activity maximum from 1997 to 1998 is observed with an increase of the wave length similarly to some blazars in radio range. Analyzing the surface photometry according to data obtained both at the Maidanak observatory and HST data an intensity asymmetry at the SG central region image is observed at different periods. The existence of a second component might be supposed. The radius of the active region itself inside the SG kernel is 40-50 parsec.

1. Введение

Сейфертовская галактика (СГ) 1-типа NGC 7469 (Arp 298 = MCG 1-58-25) — спиральная галактика типа SBa, слабо наклоненная к лучу зрения. Координаты объекта: RA 23h 03m 15.75s, DEC +08° 52' 25".9. Расстояние до галактики $D=68$ Мпк для $H_0=75$ км. $z = 0.01639$. Физический компаньон расположен на расстоянии 80", это неправильная галактика IC 5283. Область звездообразования, которая наблюдается в виде колец в оптике и особенно сильно проявляется в инфракрасной области, находится на расстоянии 2".0 от ядра галактики. Ядро галактики переменнo в рентгеновской, ультрафиолетовой, оптической и инфракрасной областях, в радиодиапазоне это слабый источник. Наблюдается переменность и в спектральных линиях.

В оптическом диапазоне фотометрия ядра NGC 7469 проводилась В.Т. Дорошенко, В.М. Лютым и В. Ю. Рахимовым с 1967 по 1987 г. (1989) Переменность этой СГ подтверждается крымскими наблюдениями Н.И. Меркуловой (2000), которые проводились в 1990-1998 г, с 2002-2003 С.Г.Сергеевым, В.Т.Дорошенко и др. (2005, 2010) с использованием CCD камеры на 70 – см. телескопе Крымской Астрофизической Обсерватории.

Комплексные наблюдения сейфертовской галактики NGC 7469 проводились на 1.5-метровом телескопе АЗТ-22 Майданакской обсерватории с 1997 по 2010 год на протяжении двух-трех месяцев каждый год. Кроме того, были использованы данные, полученные в период с 1990 по 2001 г. Это фотоэлектрические

UBVR-наблюдения проводились на 2-х телескопах (АЗТ-14 — диаметр зеркала 48 см и Цейс-600 — 60 см). Результаты наблюдений опубликованы в Астрономическом журнале Б.П.Артамонов и др. (2010).

2. Результаты редукции наблюдений разных авторов СГ NGC 7469

Точность Майданакских наблюдений 0.01-0.02 звездной величины (фотоэлектрические) и 0.02-0.001 звездной величины (ПЗС).

Подтверждается существование медленной S-компоненты, продолжительностью от 3-х до 9-и лет и быстрой F- компоненты продолжительностью от нескольких дней и часов и до 2-3-х месяцев.

Величина амплитуды F – компоненты всегда меньше амплитуды S-компоненты и чем меньше время вспышки, тем она слабее. Это относится и к медленной компоненте.

По Майданакским наблюдениям NGC 7469 Артамонов и др. (2010), а также по данным Меркуловой (2000) и объединённым Майданакским данным с данными группы Сергеева, Дорошенко и др (КРАО) наблюдается смещение кривой блеска с уменьшением частоты аналогично блазару 3C 345 и других блазаров (Вольвач, Рябов и др. 2006), но в оптическом диапазоне. Это видно по смещению максимума и минимума блеска самой сильной и продолжительной вспышки (медленная компонента 1994-2003гг. с максимумом активности в 1997-1998 годах) на следующих рисунках рис. 1, рис.2.

Из объединённых кривых на рис.1 видно по нижним точкам (основание огибающей кривой блеска), что ранность в интенсивности СГ между 1997 и 1998 годами уменьшается от фильтра U к В, в фильтре V она становится равной нулю, а в фильтре R она меняет знак на противоположный. Это видно из Майданакских данных в работе Артамонов и др. (2010) и особенно хорошо заметно по данным Меркуловой (рис.3.), где представлены одновременные наблюдения во всех фильтрах UBVRi.

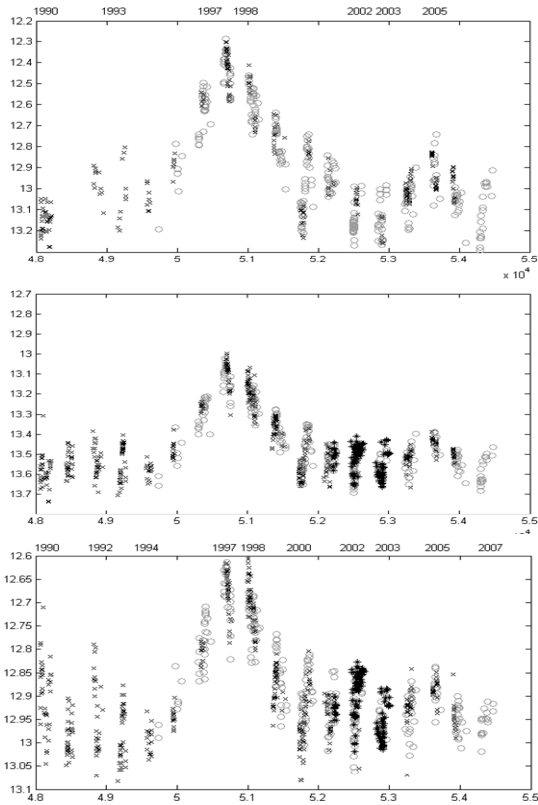


Рис. 1. Объединённые кривые блеска в U,B,V фильтрах.

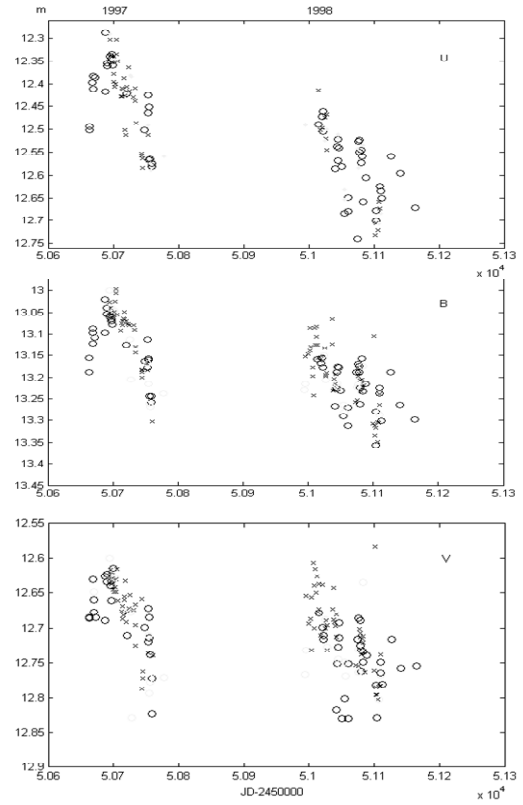


Рис. 2. Объединённые кривые блеска в максимуме блеска в U,B,V фильтрах.

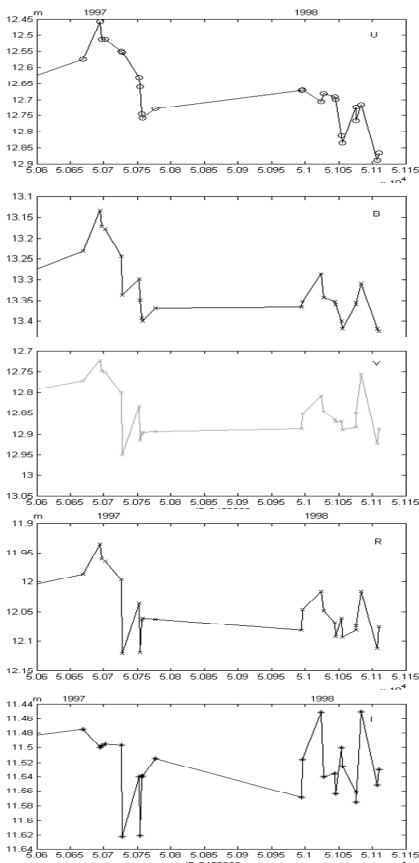


Рис. 3. Дрейф максимума активности с 97 г к 98 г с увеличением длины волны данные Меркуловой.

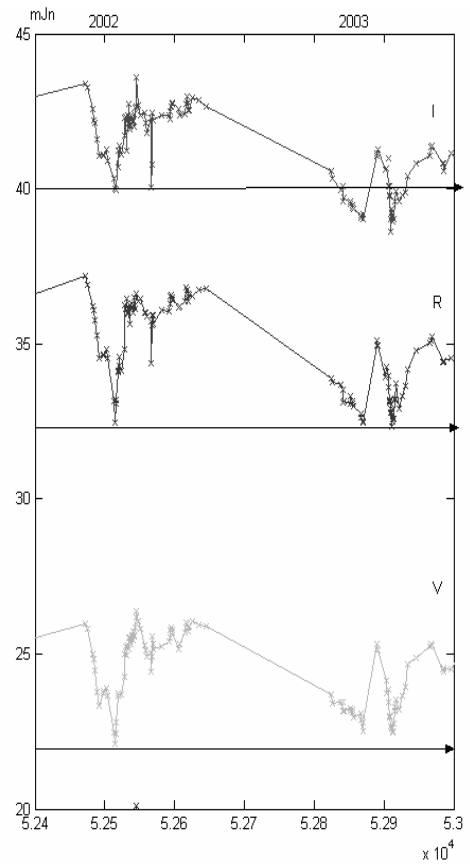


Рис. 4. Смещение минимума активности с 2002 г. к 2003 г. с увеличением длины волны.(объединённые)

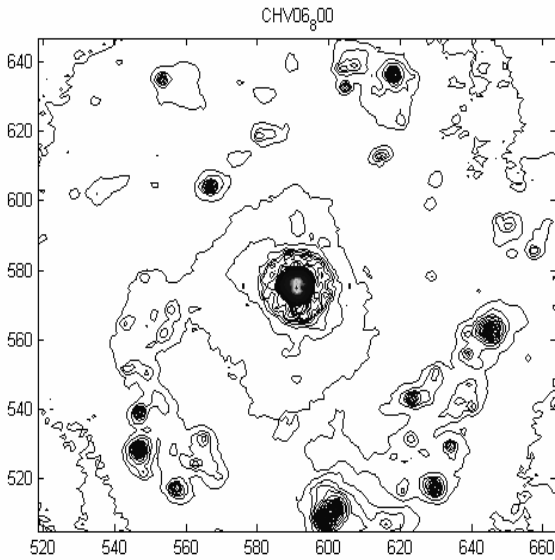


Рис. 5. Кольцо звездообразования с 4-х секундным диаметром. HABL 2006 года.

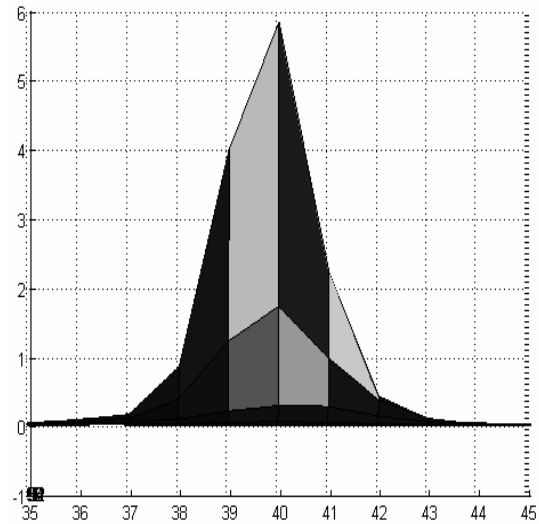


Рис. 6. Наблюдается асимметрия в интенсивности. Данные 2000 года. Фильтр R

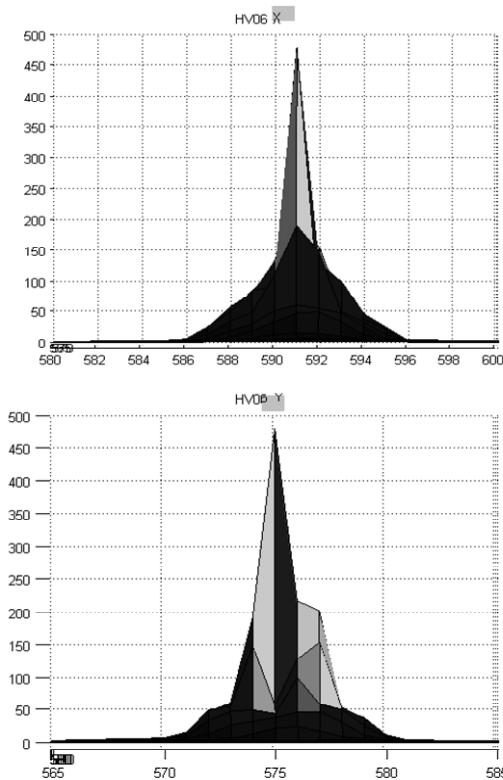


Рис. 7. HST данные. Структура с одной стороны.

Аналогично наблюдаем смещение минимума активности с 2002 г. к 2003г. с увеличением длины волны по объединённым данным КРАО и Майданакским данным, представленными в mJn, где более заметны изменения разности минимальных значений между 2002 и 2003 годами. В фильтре I она меняет знак, что указывает на смещение минимума к 2003 году.

Здесь не приводятся кривые в других фильтрах, т.к. они искажены сверхновой 2000 года, вспыхнувшей

вблизи ядра СГ, в большей степени, чем в длинноволновой области.

Объяснение этой особенности кроется в строении области близкой к центральной части ядра и тех механизмов переизлучения, сопровождающих активность ядра СГ. В блазарах наблюдаемое явление связано с существованием джетов или каких то структур.

Поверхностная фотометрия даёт следующие результаты:

наблюдается кольцо звездообразования с 4-х секундным диаметром.

HABL 2006 год, фильтр V рис.5,

Ещё ближе к центральной части по Майданакским наблюдениям и HST данным видна асимметрия в распределении излучения рис.6. Это наблюдается во все периоды активности СГ и на всех длинах волн. Более подробно и по большому наблюдательному материалу с Майданака можно будет посмотреть в arXiv.org в ближайшее время.

В наиболее удачных фреймах (без искажений, связанных с передержкой изображений, и с наилучшим разрешением) выявляется более сложная структура (рис. 7), где (HST данные 2006 г.) выявляют детали на расстоянии 20 парсек от центра, при основании центральной части 75 парсек.

Выводы

Представлены результаты наблюдений ядра сейфертовской галактики NGC 7469, проведенных в Майданакской обсерватории в 1990-2008гг. в фильтрах UBVRi, мониторингов Крыской обсерватории и HST данных.

- Анализ кривых блеска подтверждает предположение о наличии быстрой (от нескольких дней до нескольких месяцев) и медленной (~8-9 лет) компонент переменности с различными амплитудами на разных интервалах времени.

- Изменение показателей цвета для разных лет говорит о разной температуре, наблюдается УФ-избыток не только в максимуме, но и в минимуме яркости .
- Наблюдается дрейф максимума активности с 1997 к 1998 году с увеличением длины волны подобно многим блазарам в радиообласти.
- При изучении поверхностной фотометрии наблюдается несимметричность в интенсивности изображения центральной области СГ в разные периоды времени по данным Майданака и HST данным, предполагается существование второго компонента или какойто структуры с интенсивностью 40% от центрального ядра. Радиус самой активной области ядра по HST данным составляет 40-50 парсек.
- Подтверждение таких зависимостей и выявление особенностей задача дальнейших исследований.

Работа поддержана грантом РФФИ. Код проекта 09-02-00244-а.

Литература

- Дорошенко, В.М.Лютый, В.Ю.Рахимов: 1989, ПАЖ, т.15, № 6, с. 48
Н.И.Меркулова: 2000, АЖ, 119, 631-643
С.Г.Сергеевым, В.Т.Дорошенко и др.: 2005, Aph.J, 622, 129-135
В.Т.Дорошенко и др.:2010, ПАЖ.,т.36,№ 9, 643-666
Б.П.Артамонов, и др. :2010,А.Ж., т.87, №9, 835-843
А.Е.Вольвач, М.И.Рябов и др.: 2006, Astronomical and Astrophysical Transactions, vol. 25, Issue 5, p.385-391.