

УТВЕРЖДАЮ
Директор САО РАН
Член-корреспондент
Российской академии наук

Ю.Ю. Балёга

“ 24 ” декабря 2014 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию А.М. Кутькина
“Исследование переменности блазаров в широком диапазоне дин волн”,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических
наук по специальности 01.03.02 – “Астрофизика и звездная астрономия”.

Диссертация Александра Михайловича Кутькина посвящена детальному исследованию переменности излучения блазаров ЗС273 и ЗС454.3 в диапазоне электромагнитного спектра от радио до гамма энергий. На основе комплексного анализа кривых блеска объектов, измеренных другими авторами, получен ряд **новых результатов**:

1. Для источника ЗС273 при помощи гармонического и вейвлет-анализа показано, что циклические компоненты переменности радиоизлучения носят периодический характер. Так, восьмилетний цикл ЗС273, ранее определенный другими авторами, как стабильный период, постепенно увеличивает свою частоту и затухает после 2000 г., как показано диссертантом. Для ЗС 273 в рентгеновской кривой блеска обнаружен цикл с переменным периодом, растущим от одного до двух лет на протяжении 10 лет (1996-2006 гг.).

2. По результатам кросс-корреляционного анализа кривых блеска блазаров ЗС273 и ЗС454.3 получены величины относительных временных задержек вспышек на разных частотах, независимыми методами определен параметр, характеризующий смещение ядра с частотой.

3. Сделаны оценки напряженности магнитного поля вдоль релятивистского выброса блазара ЗС454.3 в предположении равномерного распределения плотностей энергий магнитного поля и кинетической энергии частиц.

4. В последней главе диссертации приведены приложения проведенного анализа, демонстрирующие возможность практического использования полученных оценок смещения ядра с частотой и временных задержек вспышек. Этим разделом продемонстрирована **практическая ценность** результатов диссертации, а именно, возможность их использования в рамках существующих и будущих моделей релятивистских джетов.

Достоверность и обоснованность полученных результатов обеспечиваются применением апробированных ранее методов анализа неравномерных временных рядов, которые дали согласованные результаты.

Полнота представления результатов. Основные результаты диссертации опубликованы в виде пяти (5) статей в рецензируемых журналах, входящих в список ВАК, докладывались на 9 астрономических конференциях. Все работы написаны в соавторстве, личный вклад соискателя заключается в постановке задачи, отборе объектов исследования, сборе и систематизации наблюдательных данных, проведении анализа кривых блеска радиоисточников различными методами, проведении моделирования и математических расчетов параметров источников, формулировке выводов и подготовке публикаций.

Автореферат правильно отражает содержание диссертации.

Ниже перечислены основные замечания к содержанию и оформлению работы:

1. В Автореферате диссертации пункт «Цель работы» сформулирован нечетко – не конкретизировано, на изучение каких параметров внутренних областей релятивистских выбросов направлено исследование. Аналогично можно сказать про пункт Автореферата

«Научная новизна и практическая значимость работы». Полученные новые результаты работы можно перечислить четче, тем самым показав их в более выгодном свете.

2. Раздел «Положения, выносимые на защиту» содержит три пункта, написанных достаточно обширно. Их можно разделить на большее число, тем самым облегчая понимание перечня основных результатов диссертации.

3. При постановке задачи работы не указано, по какой причине выбраны именно эти два блазара. Наблюдательный материал, используемый для анализа кривых блеска блазаров ЗС273 и ЗС454.5, не является однородным: для первого представлено восемь радиочастот, для второго только пять. Как отмечает диссертант, недостаточно экспериментальных данных в оптическом и рентгеновском диапазоне для ЗС454.3, поэтому анализ кривых блеска на этих частотах не дал значимых результатов. Возникает вопрос, почему выбраны эти два блазара, а не больше?

4. В тексте диссертации нет ссылки на работу Novatta et al. 2008, в которой представлен анализ кривых блеска для 80 представителей активных ядер галактик, но на трех частотах радиодиапазона, куда входят и блазары, исследуемые диссертантом.

5. На странице 36 текста диссертации приведены кривые блеска для блазара ЗС454.5 на пяти частотах радиодиапазона. Не совсем понятно, почему на частоте 22 ГГц так мало измерений (с 2004 г.). Автор ссылается на обсерватории Крыма и Метсахови, откуда были заимствованы данные, однако, по опубликованным данным мониторинга обсерватории Метсахови ЗС454.3 на 22 ГГц наблюдался почти 30 лет.

Есть несколько замечаний по оформлению диссертации:

1. Страница 37, кривые блеска ЗС454.3 в оптическом, рентгеновском и гамма диапазонах -- по оси ординат не обозначены размерности. Сравнение с аналогичными кривыми блеска для ЗС273 на странице 35 затруднено из-за разных единиц измерения по оси ординат.

2. Рисунки в тексте диссертации не оформлены в одном стиле, подписи на русском и английском языках, не везде указаны размерности (например, страница 87, 75), для одних и тех же величин используются разные форматы подписей (*Плотность потока*, *Пл. Пот.* и *Пл. потока*, например, см. стр. 36, 51, 59). На странице 74 не обозначена шкала мощности справа.

3. Список используемой литературы оформлен не в одном стиле.

4. В некоторых формулировках используются неточные определения, например, «переменность источников» -- вместо переменности излучения или переменности плотности потока, «поток» -- вместо плотности потока.

Приведенные замечания не являются принципиальными и не влияют на положительную оценку диссертационного исследования. Диссертация А.М. Кутькина представляет собой законченное исследование. Ее результаты могут использоваться в разнообразных теоретических исследованиях и применяться практически. Работа удовлетворяет всем критериям и требованиям действующего «Положения о присуждении ученых степеней» для диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02. (астрофизика и звездная астрономия), а ее автор заслуживает присуждения искомой степени.

Отзыв составлен старшим научным сотрудником, кандидатом физ.-мат. наук, руководителем группы изучения активных ядер галактик Лаборатории радиоастрофизики САО РАН Сотниковой Ю.В. Отзыв заслушан и утвержден в отделе радиоастрономии и на астрофизическом семинаре САО РАН 12 и 17 декабря 2014 г.

Старший научный сотрудник

отдела радиоастрономии САО РАН,

кандидат физ.-мат. наук

Секретарь астрофизического семинара САО РАН

доктор физ.-мат. наук

Подпись Моисеева А.В. заверяю

ученый секретарь САО РАН



Ю.В. Сотникова

Сотникова Ю.В.

А.В. Моисеев

Моисеев А.В.

Е.И. Кайсина

Кайсина Е.И.