

УТВЕРЖДАЮ

ВРИО директора ГАО РАН

доктор физ.-мат. наук



Ю.А.Наговицын

2015г.

## ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

(Главной (Пулковской) Астрономической обсерватории

Российской академии наук)

на диссертационную работу Муфахарова Тимура Васильевича

«НАБЛЮДАТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ШИРОКОДИАПАЗОННОГО  
ИЗЛУЧЕНИЯ БЛАЗАРОВ»,

представленную на соискание ученой степени

кандидата физико-математических наук

по специальности 01.03.02 – астрофизика и звездная астрономия.

1 Актуальность темы диссертации.

Исследование активных галактических ядер (АГЯ) является одним из самых актуальных направлений современной астрономии. В настоящее время надежно установлено, что активность околоядерной области во многих галактиках обусловлена присутствием сверхмассивных черных дыр в центральных областях таких галактик.

Основными структурными элементами околоядерной области являются аккреционный диск и мощная коллимированная струя (джет) релятивистской плазмы, структура которой до сих пор неизвестна. Главной проблемой

является характер взаимодействия между аккреционным диском и релятивистским джетом. Многоволновые наблюдения переменности, а также исследования эволюции радио спектров излучения данных объектов, представленные в данной диссертации, являются эффективными инструментами для решения данных проблем.

Особый интерес представляют выполненные исследования большой выборки объектов с широким набором фундаментальных параметров. Поэтому тема данной диссертационной работы несомненно является актуальной.

2. Научная новизна основных результатов и выводов диссертационной работы.

Следующие результаты диссертационной работы являются новыми.

1) Выполнены многочастотные долговременные наблюдения на радиотелескопе РАТАН-600 большой выборки (более 300) блазаров и проведен детальный анализ полученных радиоспектров. Для ряда объектов выполнена также многополосная фотометрия в оптическом диапазоне.

2) Создан новый каталог результатов измерений объектов типа VL Lacertae на РАТАН-600 в многополосном радиодиапазоне.

3) Выполнено детальное исследование взаимосвязи излучений в релятивистском джете и аккреционном диске. Существенный результат состоит в надежном определении коэффициента корреляции между потоками излучения в радиодиапазоне и в области широких эмиссионных линий.

4) Впервые выполнено детальное исследование корреляции между излучениями в радио и гамма диапазонах. Впервые установлена зависимость такой корреляции от энергетического диапазона гамма лучей, что свидетельствует о сложности физического механизма генерации гамма

излучения в активных ядрах галактик и о возможном существенном вкладе релятивистских протонов.

5) Определены параметры синхротронной компоненты в спектральном распределении энергии для 900 блазаров из списка мониторинга на радиотелескопе РАТАН-600.

3. Степень обоснованности и достоверности основных результатов диссертации.

Основные результаты диссертационной работы вполне достоверны и надежны. Данные наблюдений получены на эффективно работающих телескопах РАТАН-600 и Цейс-1000 Специальной Астрофизической Обсерватории. Надежность разработанных методов обработки данных наблюдений проверена их детальным тестированием, а также совпадением в отдельных частных случаях с результатами других авторов. В ряде случаев использовались штатные программные средства и общепринятые, апробированные другими исследователями методы обработки данных наблюдений. Результаты диссертации представлены на ведущих международных и российских конференциях.

4. Научная и практическая значимость основных результатов и выводов диссертации.

Научную значимость представляет эффективность развитой методики, основанной на использовании современных результатов теории активных галактических ядер и их непосредственного окружения. Практическую значимость представляет созданный интерактивный каталог измеренных параметров излучения объектов типа BL Lacertae. В результате получен ценный материал для анализа структуры и эволюции активных

галактических ядер и, в особенности, о механизмах и основных формах генерации излучения в этих объектах.

#### 5. Оценка диссертационной работы в целом.

Данная диссертационная работа выполнено на высоком профессиональном уровне. Имеются следующее замечание к диссертационной работе. Хотелось бы получить ответ, насколько результаты диссертационной работы влияют на часто используемые фундаментальные соотношения между радио светимостью и величиной кинетической мощности релятивистского джета (см., например, A.Merloni and S.Heinz, MNRAS, 381, 589, 2007), а также на известное фундаментальное соотношение между радио, рентгеновской светимостями и массой массивной черной дыры. Автору диссертации следовало обратить на это внимание. Конечно, следует рассматривать данное замечание как рекомендацию диссертанту для дальнейшей работы.

Диссертация Т.В.Муфахарова является законченным научным исследованием, в котором представлены результаты многоволновых наблюдений блазаров и анализ наблюдательных характеристик данных объектов. Результаты диссертации опубликованы в ведущих научных журналах с высоким импакт-фактором. Апробация данной работы имеет достаточно высокий уровень. Диссертация Т.В.Муфахарова удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 – астрофизика и звездная астрономия, а сам автор Т.В.Муфахаров заслуживает присуждения ему искомой степени.

Результаты данной диссертационной работы могут найти свое применение в таких астрономических учреждениях, как ГАИШ МГУ,

Институт Астрономии РАН, САО РАН, ГАО РАН и Астрономическое  
Отделение СПбГУ.

Автореферат диссертации соответствует ее содержанию.

Отзыв на диссертационную работу Муфахарова Т.В. обсуждён и одобрен  
на научном собрании астрофизических подразделений ГАО РАН 15 июля  
2015 года, протокол №8.

**Отзыв составил**

зам. директора ГАО РАН,  
зав. Астрофизического Отдела ГАО РАН,  
доктор физ.-мат. наук, профессор



Юрий Николаевич Гнедин

196140, Санкт-Петербург, Пулковское шоссе, 65/1  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Главная (Пулковская) астрономическая обсерватория  
Российской академии наук,  
e-mail:map@gao.spb.ru; тел. +7(812)363-72-07