

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ



119991, Москва, В-333
Ленинский проспект, 53, ФИАН
Телефоны: (499) 135 1429
(499) 135 4264
Телефакс: (499) 135 7880
<http://www.lebedev.ru>
postmaster@lebedev.ru



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора ФИАН

В.Н. Неволин

10.10.2014 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Физического института им. П.Н. Лебедева Российской академии наук

Диссертационная работа «Свойства компактных радиоисточников по наблюдениям в метровом диапазоне волн» выполнена в Филиале «Пушкинская радиоастрономическая обсерватория им. В.В. Виткевича АКЦ ФИАН» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физического института им. П.Н. Лебедева Российской академии наук.

В период подготовки к диссертации на ученую степень доктора физико-математических наук соискатель Тюльбашев Сергей Анатольевич работал в отделе плазменной астрофизики Пушкинской радиоастрономической обсерватории в должности ведущего научного сотрудника.

В 1992 году окончил физический факультет Московский государственного университета им. М.В. Ломоносова по специальности «астрономия». Поступил на работу в Пушкинскую радиоастрономическую обсерваторию в 1992 году.

В 1997 году защитил диссертацию «Исследование ядер активных галактик методом межпланетных мерцаний на частоте 102.5 МГц» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 «астрофизика, радиоастрономия» под руководством доктора физико-математических наук В.С. Артюха.

По итогам обсуждения принято следующее заключение.

На заседании Ученого Совета Пушкинской радиоастрономической обсерватории слушали доклад ведущего научного сотрудника ПРАО АКЦ ФИАН С.А. Тюльбашева «Свойства компактных радиоисточников по наблюдениям в метровом диапазоне волн» по

диссертационной работе на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.03.02 «астрофизика и звездная астрономия». Обсуждались следующие вопросы.

Актуальность темы.

Активные ядра галактик (АЯГ) - это источники, которые исследуются во всех диапазонах длин волн электромагнитного спектра. Если следовать общепринятым моделям источников, то возникает следующая картина АЯГ. В центре находится ядро (по-видимому, массивная черная дыра), вокруг него вращается аккреционный диск. Частицы вещества из аккреционного диска, скорость которых недостаточна для вращения вокруг черной дыры, падают по направлению к ней. Механизм Блэндфорда-Знаека позволяет объяснить, как часть энергии падающих частиц конвертируется в энергию частиц, улетающих от ядра. Выбросы релятивистских частиц происходят в направлении, перпендикулярном плоскости аккреционного диска и являются коллимированными. Причины коллимации объясняются наличием магнитных полей и внешней средой.

Существуют вопросы, которые в рамках общепринятых моделей либо не имеют однозначного ответа, либо не затрагивались ранее в силу разных причин. Например, вопрос о космологической эволюции активных ядер галактик (АЯГ) по прямым наблюдениям АЯГ на низких частотах. Многие известные выборки источников никогда не наблюдались на низких частотах с высоким угловым разрешением. В то же время завалы в спектрах наблюдаемых компактных деталей в АЯГ происходят на низких частотах. Низкочастотные завалы позволяют оценивать физические параметры и тестировать границы применимости моделей, используя которые оценивались эти параметры.

Актуальность темы обусловлена тем, что компактные компоненты объектов большей части исследованных диссертантом выборок источников ранее в метровом диапазоне длин волн не исследовались, полных обзоров компактных радиоисточников не существовало. Это позволяло надеяться на новые результаты как в физике АЯГ, так и в эволюции АЯГ.

Метод межпланетных мерцаний позволяет наблюдать компактные радиоисточники в метровом диапазоне длин волн. Наблюдаемый индекс мерцаний компактных радиоисточников, излучение которых проходит через солнечную плазму, меняется в зависимости от состояния этой плазмы. Существуют наблюдения, которые в целом определяют некие средние свойства межпланетной плазмы. Поэтому предполагая, что известны параметры межпланетной плазмы и проводя многократные наблюдения

источников с последующими усреднениями, можно оценить флуктуации плотности потока компактной компоненты и восстановить ее плотность потока при известных угловых размерах.

Большая часть наблюдательных работ, лежащих в основе диссертации, сделана по наблюдениям на антенне БСА ФИАН, являющейся крупнейшим (и самым чувствительным) в мире инструментом в метровом диапазоне длин волн. В силу высокой чувствительности инструмента, появилась возможность постановки задач, которые не могут быть решены ни на одном другом инструменте в мире.

Личный вклад автора.

Автором проведены изучение свойств источников разных выборок: компактных источников с круглыми спектрами, сильных источников с пиком спектра на гигагерцах, источников, в излучении которых доминирует компактная компонента, источников с плоскими спектрами, источников из полной выборки, отобранных по наблюдениям в метровом диапазоне длин волн, источников из полной выборки, отобранных по наблюдениям в сантиметровом диапазоне длин волн, гигантских радиогалактик, компактных симметричных источников, источников со вспышкой звездообразования.

Проведен обзор двух площадок на небе с целью исследования космологической эволюции компактных источников.

Сделан анализ наблюдаемых свойств источников по наблюдениям гало и компактной компоненты.

Проведено исследование применимости моделей, на основе которых оцениваются физические параметры.

Разработан способ оценки меры сверхбольших Фарадеевских вращений.

Разработан способ оценки расстояний до внегалактических радиоисточников на основе оценок физических параметров.

Автором проведены наблюдения и сделана их обработка там, где проводились наблюдения. Совместно с соавторами проводилось обсуждение полученных результатов и сделана их интерпретация.

Личный вклад автора по выносимым на защиту результатам является определяющим.

Достоверность результатов.

Результаты, полученные диссертантом, можно разделить на две категории. Первая категория – это наблюдательные результаты (зависимости), полученные на основе оценок плотностей потоков компактных радиоисточников, наблюдавшихся автором. Достоверность результатов подтверждается отлаженной в течение десятков лет методикой наблюдений и методикой обработки наблюдений. Полученные оценки плотности потока, как правило, хорошо вписываются в интегральные спектры источников и в спектры компактных компонент. Вторая категория – это интерпретация наблюдательных результатов (зависимостей). Большая часть этих результатов подтверждается независимыми и последующими наблюдениями других авторов.

Все результаты и выводы, представленные в работе, прошли апробацию в виде докладов на российских и международных конференциях.

Апробация результатов.

Все основные результаты и положения, выносимые на защиту, были представлены на отечественных и международных конференциях:

- 1) XXVIIIth Young European Radio Astronomers Conference (YERAC-1995)(18-21.09.1995, Kapteyn Institute, Groningen, Netherlands).
- 2) XXIX YEARAC-1996 (Hosted by the Istituto di radioastronomia del cnr di Bologna, Riccione, 23-26.09.1996).
- 3) XXVII Радиоастрономическая конференция: Проблемы современной радиоастрономии. 1998. Санкт-Петербург, Россия
- 4) Школа семинар молодых радиоастрономов: Радиоастрономия в космосе. 14-16.04.1998, Пущино, Россия
- 5) XV конференция "Актуальные проблемы внегалактической астрономии", Пущино, Россия, 26-29.05.1998
- 6) Школа семинар молодых радиоастрономов: Сверхвысокое угловое разрешение в радиоастрономии. Пущино, Россия, 9-11.06.1999
- 7) IAU Symposium 199, Puna, India. 1999г.
- 8) Joint European and National Astronomical Meeting (JENAM-2000); 29.05-03.06.2000, Moscow, Russia.
- 9) Школа семинар молодых радиоастрономов: Радиоастрономия на пороге XXI века - успехи и перспективы. 9-11.04.2000, Пущино, Россия

- 10) Школа-семинар молодых радиоастрономов: Техника и методы радиоастрономических исследований. 6-8.10.2002, Пущино, Россия
- 11) Всероссийская астрономическая конференция "Горизонты Вселенной". (ВАК-2004, 3-10.06.2004, Москва, Россия)
- 12) XXI Конференция "Актуальные проблемы внегалактической астрономии" 26-29.04.2004, Пущино, Россия
- 13) XXII Конференция "Актуальные проблемы внегалактической астрономии". 16-18.07.2005, Пущино, Россия
- 14) International colloquium "Scattering and scintillation in radioastronomy". 19-23.06.2006, Pushchino, Russia
- 15) XXIII Конференция "Актуальные проблемы внегалактической астрономии". 25-27.04.2006, Пущино, Россия
- 16) Труды всероссийской астрономической конференции ВАК-2007 (Казань, Россия)
- 17) XXIV Конференция "Актуальные проблемы внегалактической астрономии". 24-26.04.2007, Пущино, Россия
- 18) The X Finnish-Russian Radio Astronomy Symposium. 1-5.09.2008, Orilampi, Finland
- 19) XXV Конференция "Актуальные проблемы внегалактической астрономии" 22-24.04.2008, Пущино, Россия
- 20) XXVI конференция "Актуальные проблемы внегалактической астрономии" 21-23.04.2009, Пущино, Россия
- 21) XXVII конференция "Актуальные проблемы внегалактической астрономии". 19-21.04.2011, Пущино, Россия
- 22) XXIX конференция "Актуальные проблемы внегалактической астрономии" 17-19.04.2012, Пущино, Россия

Результаты также представлялись на ежегодных отчетных сессиях АКЦ ФИАНс 1994 года, семинарах ПРАО АКЦ ФИАН и семинарах АКЦ ФИАН.

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем.

Все основные результаты, представленные в диссертации, опубликованы в ведущих рецензируемых российских и зарубежных изданиях. В основе диссертационной работы находится 39 публикаций. 29 публикаций являются статьями, опубликованными в ведущих российских журналах из списка ВАК, 9 статей опубликовано в ведущих западных журналах с высокими импакт-факторами и в российских журналах, издаваемых на английском языке (базы данных Scopus и WoS). Одна публикация является препринтом ФИАН. Десять публикаций написаны без соавторов.

Научная и практическая значимость исследований.

Разработанные методики обработки наблюдений применимы при проведении обзоров неба. Эти методики обработки уже используются при практической реализации программы "Космическая Погода", для более точного предсказания времени прихода на Землю выбросов корональной массы.

Свойства источников наблюдавшихся выборок должны учитываться при построении физических моделей АЯГ.

Научная новизна и степень новизны в работе.

Показано, что космологическая эволюция компактных (мерцающих) и протяженных радиоисточников различается.

Даны оценки плотности потока для более чем 700 компактных компонент радиоисточников. Для большей части этих радиоисточников оценки даны на самой низкой частоте наблюдений и впервые.

Впервые показано, что спектры компактных компонент у источников, отобранных по наблюдениям методом межпланетных мерцаний, являются крутыми, а сами источники отождествляются в большей части с квазарами.

Показана ограниченная работоспособность модели, основанной на аналитическом решении уравнений переноса излучения для источников, имеющих завалы, связанные с синхротронным самопоглощением излучения. Рассмотрены ограничения модели.

Рассмотрен вклад компактной компоненты и гало в интегральную плотность потока для источников с пиком спектра на гигагерцах и компактных симметричных источников (CSO). Для CSO источников такая работа была выполнена впервые.

Показано, что коэффициент асимметрии мерцаний с точностью до численного коэффициента равен индексу мерцаний радиоисточника, нормированному на плотность потока мерцающей компоненты источника. Если мерцания происходят на межзвездной плазме, коэффициент асимметрии позволяет отделить собственную переменность от переменности, вызванной мерцаниями.

Специальность диссертации - «астрофизика и звездная астрономия» (01.03.02), полностью соответствует названию и содержанию диссертации. Присвоение пометки «Для служебного пользования» не требуется.

Постановили:

Рекомендовать к защите докторскую диссертацию С.А. Тюльбашева «Свойства компактных радиоисточников по наблюдениям в метровом диапазоне волн» на диссертационном совете № Д002.023.01 при Физическом институте им. П.Н. Лебедева РАН. Диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, выполнена на высоком научном уровне и носит законченный характер.

Рекомендовать в качестве официальных оппонентов:

Доктора физико-математических наук Сильченко Ольгу Касьяновну, ведущего научного сотрудника Государственного астрономического института им. П.К. Штернберга Московского государственного университета (ГАИШ МГУ).

Доктора физико-математических наук Мингалиева Марата Габдуловича, ведущего научного сотрудника Специальной астрофизической обсерватории РАН (САО РАН).

Доктора физико-математических наук Самуся Николая Николаевича, ведущего научного сотрудника Института астрономии РАН (ИНАСАН).

В качестве ведущей организации рекомендовать Учреждение Российской академии наук Главную астрономическую обсерваторию РАН (Пулково).

Заключение принято на заседании Ученого Совета Пушинской радиоастрономической обсерватории. Присутствовали 13 членов Ученого Совета из 13. Проголосовали «за» - 13 человек, против и воздержавшихся нет. Протокол №692 от 10 октября 2014 года.

Председатель

Ученого Совета ПРАО АКЦ ФИАН

д.ф.-м.н.



Дагкесаманский Р.Д.

Ученый секретарь ФИАН

д.ф.-м.н.



Полухина Н.Г.