

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ

**Физический  
ИНСТИТУТ**



*имени  
П.Н. Лебедева*

Российской академии наук

**Ф И А Н**

119991, ГСП-1, Москва  
Ленинский проспект, 53 ФИАН  
Телефон: (499) 135 1429  
(499) 135 4264  
Телефакс: (499) 135 7880  
<http://www.lebedev.ru>

Дата 27.04.2017 г.



«УТВЕРЖДАЮ»  
Зам. директора ФИАН  
д.м.-ф.н. Савинов С.Ю.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного учреждения науки

Физического института им. П.Н. Лебедева Российской академии наук

Диссертация «Зондирование космической плазмы гигантскими импульсами пульсара в Крабовидной туманности» выполнена в Астрокосмическом Центре Федерального государственного учреждения науки Физический институт им. П. Н. Лебедева Российской академии наук (АКЦ ФИАН).

Рудницкий Алексей Георгиевич родился 27 сентября 1988 г. Окончил 31 января 2012 г. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова» (МГУ), физический факультет по специальности «физика атомного ядра и частиц» (специалист). Рудницкий А. Г. поступил 18 мая 2012 г. в очную аспирантуру ФИАН, которую окончил 17 мая 2016 г. В период подготовки диссертации Рудницкий А. Г. работал младшим научным сотрудником в отделе обработки астрофизических наблюдений и в лаборатории галактической радиоастрономии. Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано 12 апреля 2017 году.

Научный руководитель – заведующий отделом космической радиоастрономии, заведующий лабораторией галактической радиоастрономии, доктор физико-математических наук Попов Михаил Васильевич.

Доклад Рудницкого А. Г. по результатам диссертационной работы «Зондирование космической плазмы гигантскими импульсами пульсара в Крабовидной туманности» на

соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 «астрофизика и звездная астрономия» был заслушан и обсуждался на общем астрофизическом семинаре АКЦ ФИАН 10.04.2017.

По итогам обсуждения диссертационной работы было принято следующее решение:

**Актуальность исследований.** Благодаря своим сверхкомпактным размерам, пульсары предоставляют широкие возможности для изучения свойств ионизованной плазмы в Галактике путем измерения эффектов рассеяния. Большие перспективы для изучения этих эффектов открываются при анализе данных, полученных на радиоинтерферометрах со сверхдлинными базами (РСДБ), в частности на наземно-космическом интерферометре «Радиоастрон», который обеспечивает беспрецедентно высокое угловое разрешение. После обнаружения диссертантом с помощью этого наземно-космического интерферометра субструктуры диска рассеяния пульсара в Крабовидной туманности с последующим независимым подтверждением наличия такой структуры в центре Галактики другими авторами, стала понятной необходимость учета тонких эффектов рассеяния. Такой учет особенно важен при проведении с высоким угловым разрешением картографирования источников.

**Научная новизна работы** заключается в том, что наблюдения пульсара в Крабовидной туманности с помощью наземно-космического радиоинтерферометра «Радиоастрон» проводились впервые. Все основные результаты, представленные в диссертационной работе, были получены впервые. В частности, благодаря высокой угловой разрешающей способности наземно-космического интерферометра «Радиоастрон» была обнаружена субструктура диска рассеяния для пульсара в Крабовидной туманности, а также были выполнены прямые измерения времени рассеяния. На длине волны 18 см впервые обнаружена временная субструктура в гигантских импульсах этого пульсара с характерным масштабом  $t \leq 30$  нс и яркостной температурой  $T_b \geq 10^{38}$  К.

**Ценность и практическая значимость работы, полнота изложения.**

Результаты диссертации Рудницкого А. Г. могут быть использованы для развития моделей турбулентных процессов в межзвездной среде и теории рассеяния радиоизлучения на межзвездной плазме. Выводы, полученные в рамках исследования свойств индивидуальных гигантских импульсов, применимы для построения моделей механизма генерации подобных импульсов. Результаты диссертационной работы Рудницкого А. Г. изложены в шести научных публикациях. Основные результаты, выносимые на защиту, представлены в четырех статьях в журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией (ВАК). Содержание диссертационной работы Рудницкого А. Г. изложено максимально доступно, корректно и полно.

**Личный вклад автора** во все результаты, выносимые на защиту, является определяющим. Рудницкий А. Г. в рамках выполнения данной работы самостоятельно разработал и

реализовал модуль поиска и корреляции гигантских импульсов от пульсаров для программного коррелятора Астрокосмического Центра ФИАН, а также выполнил первичную (корреляционную) обработку всех данных наземно-космических РСДБ наблюдений пульсара в Крабовидной туманности. Диссертант самостоятельно провел весь последующий пост-корреляционный анализ, который включал в себя калибровку, оценку параметров рассеяния, получение структурных функций фазы, статистический анализ данных. Также для выполнения исследований Рудницкий А. Г. подавал заявку на РСДБ наблюдения в проекте «Радиоастрон» совместно с наземными радиотелескопами (2015 г.), которая на конкурсной основе была принята программным комитетом.

**Достоверность полученных результатов и выводов**, представленных в диссертационной работе, подтверждается надежностью методик, реализованных в программном обеспечении, которое использовалось при обработке данных; техническим состоянием инструментов, на которых проводились РСДБ наблюдения. Достоверность представленных результатов подтверждается апробацией на российских и зарубежных международных конференциях и семинарах, на которых присутствовали специалисты в данной области исследований.

**Апробация результатов**. Результаты диссертационной работы Рудницкого А. Г. обсуждались и были представлены на семинарах и отчетных научных сессиях АКЦ ФИАН, а также на одной российской и на пяти зарубежных международных конференциях.

Диссертационная работа Рудницкого Алексея Георгиевича «Зондирование космической плазмы гигантскими импульсами пульсара в Крабовидной туманности» рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности «астрофизика и звездная астрономия» (01.03.02).

Члены Ученого совета АКЦ ФИАН считают, что представленная диссертационная работа полностью удовлетворяет всем требованиям ВАК, которые предъявляются к работам на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. Содержание и название работы полностью соответствует указанной специальности 01.03.02 «астрофизика и звездная астрономия».

Руководитель АКЦ ФИАН,  
академик



Н. С. Кардашев