

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 24.1.262.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ИМЕНИ П.Н. ЛЕБЕДЕВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ФИАН) ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК

аттестационное дело № ____

Решение диссертационного совета от 23 сентября 2026 года № 3

О присуждении Торопову Максиму Олеговичу, гражданину Российской
Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук

Диссертация «Исследование некоторых сильных пульсаров по наблюдениям на радиотелескопе БСА ФИАН» по специальности 1.3.1 – «Физика космоса, астрономия» принята к защите 23 июня 2026 г., протокол № 2622, диссертационным советом Д 24.1.262.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физический институт имени П.Н. Лебедева Российской академии наук, 119991, Москва, Ленинский проспект, дом 53, ФИАН, приказ № 1970/нк от 18.10.2023 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Соискатель Торопов Максим Олегович, 1977 года рождения, в 2001 году окончил с отличием Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, факультет «Информатика и системы управления» по специальности «Гироскопические приборы и системы ориентации, навигации, стабилизации» с присуждением квалификации инженер-разработчик. Для подготовки диссертации был прикреплен к Пушинской радиоастрономической обсерватории Астрокосмического центра ФИАН и сдал кандидатские экзамены по иностранному языку, истории и философии науки и специальности 1.3.1 – «Физика космоса, астрономия». В настоящее время соискатель работает лаборантом отдела плазменной астрофизики Пушинской радиоастрономической обсерватории Астрокосмического центра ФИАН.

Диссертация выполнена в Пушинской радиоастрономической обсерватории Астрокосмического центра Физического института имени П.Н. Лебедева Российской академии наук.

Научный руководитель – Тюльбашев Сергей Анатольевич, доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник, заведующий отделом плазменной астрофизики ПРАО АКЦ ФИАН.

Официальные оппоненты:

Пширков Максим Сергеевич, доктор физико-математических наук, профессор РАН, заведующий отделом радиоастрономии Государственного

астрономического института имени П.К. Штернберга Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, г. Москва;

Зюзин Дмитрий Александрович, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник лаборатории прикладной математики и математической физики Физико-технического института имени А.Ф. Иоффе Российской академии наук, г. Санкт-Петербург;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт космических исследований Российской академии наук (ИКИ РАН), г. Москва, в своем положительном отзыве, подготовленном старшим научным сотрудником ИКИ РАН, кандидатом физико-математических наук С.В. Мольковым, обсужденном и одобренном на заседании НТС отдела астрофизики высоких энергий ИКИ РАН 24 августа 2026 г. и утвержденном директором ИКИ РАН, академиком РАН А.А. Петруковичем 3 сентября 2026 г., заключила, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, удовлетворяющую всем требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Торопов Максим Олегович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.1 – «Физика космоса, астрономия».

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тематикой исследований, высокой компетентностью, профессиональными должностными обязанностями и наличием публикаций оппонентов и сотрудников ведущей организации по вопросам, близким к тематике диссертационной работы.

Результаты диссертационной работы М.О. Торопова изложены в 7 научных статьях в отечественных и зарубежных рецензируемых изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией. Содержание диссертационной работы М.О. Торопова изложено доступно, корректно и полно. В работах представлены все основные положения диссертации. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения о работах, опубликованных соискателем ученой степени. Личный вклад соискателя во все результаты, выносимые на защиту, является определяющим.

Работы соискателя М.О. Торопова по теме диссертации, опубликованные в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК:

1. Торопов М.О., Тюльбашев С.А., Бескин В.С. Поиск интеримпульсов в полной выборке пульсаров на частоте 111 МГц // Астрономический журнал. – 2024. – Т. 101, № 12. – С. 1084–1094.

2. Смирнова Т.В., Торопов М.О., Тюльбашев С.А. Поиск слабых компонентов в радиоизлучении пульсаров // *Астрономический журнал*. – 2024. – Т. 101, № 12. – С. 1078–1083.
3. Смирнова Т.В., Торопов М.О., Тюльбашев С.А. Вариации интенсивности излучения пульсара B0950+08: 9 лет мониторинга на частоте 110 МГц // *Астрономический журнал*. – 2024. – Т. 101, № 8. – С. 753–763.
4. Toropov M.O., Tyul'bashev S.A., Smirnova T.V., Samodurov V.A., Ovchinnikov I.L. Study of the variability and components of the pulsar B0823+26 at a frequency of 111 MHz // *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. – 2024. – V. 527, № 1. – P. 1594–1600.
5. Самодуров В.А., Тюльбашев С.А., Торопов М.О., Долгушев А.В., Орешко В.В., Логвиненко С.В. Обнаружение двух новых RRAT на частоте 111 МГц // *Астрономический журнал*. – 2023. – Т. 100, № 6. – С. 517–523.
6. Самодуров В.А., Тюльбашев С.А., Торопов М.О., Долгушев А.В., Орешко В.В., Логвиненко С.В., Исаев Е.А. Статистика обнаружений импульсных сигналов в площадке со склонениями от $+52^\circ$ до $+56^\circ$ на частоте 111 МГц // *Труды ИПА РАН*. – 2023. – Вып. 66. – С. 37–44.
7. Самодуров В.А., Тюльбашев С.А., Торопов М.О., Логвиненко С.В. Статистика обнаружений импульсных сигналов в площадке со склонениями от $+42^\circ$ до $+52^\circ$ на частоте 111 МГц // *Астрономический журнал*. – 2022. – Т. 99, № 4. – С. 334–341.

На диссертацию поступили положительные отзывы официальных оппонентов и ведущей организации.

В отзыве оппонента д.ф.-м.н., профессора РАН Пширкова М.С. подчеркивается актуальность всестороннего исследования наблюдаемых свойств радиопульсаров на низких частотах с использованием уникальных возможностей БСА ФИАН. Отмечены обнаружение интеримпульсов у 12 пульсаров, исследование межзвездной среды в направлениях J0826+2637 и J0953+0755, определение масштабов дифракционных и рефракционных мерцаний и выявление новых слабых компонент средних профилей. Описана научная и практическая значимость разработанных методов обработки многолетних рядов наблюдений. Основное замечание касается обоснованности отнесения части пульсаров с расстоянием между главным импульсом и интеримпульсом, близким к 180° , к ортогональным ротаторам без поляриметрических данных. Высказаны также замечания к отдельным физическим формулировкам, обозначениям, единицам измерения, структуре текста и полноте обсуждения результатов.

В отзыве оппонента к.ф.-м.н. Зюзина Д.А. отмечается актуальность исследования геометрии излучения пульсаров, межзвездных мерцаний и слабых компонент средних профилей по многолетним наблюдениям на БСА ФИАН. Подчеркиваются новизна обнаруженных интеримпульсов, выявленных масштабов переменности и новых деталей профилей пульсаров. Высказаны

замечания к оформлению рисунков и обозначению осей и единиц измерения, точности отдельных формулировок и терминов, полноте описания методики сложения профилей и оценки погрешностей, а также отдельные редакционные замечания. Отмечено, что замечания не снижают научной ценности полученных результатов.

В отзыве ведущей организации ИКИ РАН говорится, что диссертантом умело использованы уникальные возможности БСА ФИАН по накоплению многолетних временных рядов и формированию высокочувствительных средних профилей. Отмечены существенное увеличение выборки пульсаров с интеримпульсами, исследование временных масштабов переменности J0826+2637, измерение дифракционных и рефракционных мерцаний J0953+0755 и обнаружение новых слабых компонент профилей J1543+0929 и J2234+2114. Высказаны следующие замечания: недостаточно подробно описан алгоритм фазового совмещения профилей и оценки ошибок, название диссертации не отражает проведенное в ней исследование межзвездной среды, в тексте имеются редакционные недочеты, опечатки и несогласованность обозначений единиц.

Во всех отзывах отмечается, что высказанные замечания относятся преимущественно к полноте изложения и оформлению, не ставят под сомнение научные результаты и не влияют на значимость и высокую оценку диссертационной работы М.О. Торопова, а соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.1 – «Физика космоса, астрономия». Соискателем были представлены полные ответы на все высказанные в отзывах замечания.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Проведен поиск интеримпульсов в выборке из 96 пульсаров с периодами $P > 0,25$ с и мерами дисперсии $DM < 100$ пк/см³. Интеримпульсы обнаружены у 12 пульсаров, у 9 из них – впервые, что увеличило известную выборку таких объектов на 25%. Проведенная статистическая проверка числа наблюдаемых интеримпульсных пульсаров согласуется с квазианалитической моделью эволюции, согласно которой магнитная ось и ось вращения со временем становятся ортогональными.

Для пульсара J0826+2637 подтвержден временной масштаб переменности 37 дней и обнаружены масштабы около 5 дней и одного года, связанные соответственно с рефракцией на неоднородностях межзвездной плазмы и наличием близкого рассеивающего экрана на расстоянии порядка 50 пк от Земли.

Для пульсара J0953+0755 измерен частотный масштаб дифракционных межзвездных мерцаний интеримпульса. Показано, что спектры главного импульса и интеримпульса хорошо коррелируют и имеют одинаковый частотный масштаб. Обнаружен рефракционный масштаб мерцаний 1–2 дня, выявлена модуляция с характерным масштабом около 130 дней и измерена

относительная амплитуда излучения между главным импульсом и интеримпульсом.

Выявлены ранее не обнаруженные детали средних профилей радиопульсаров J1543+0929 и J2234+2114. У пульсара J1543+0929 зарегистрировано низкоуровневое излучение практически на всех долготах внутри периода. У пульсара J2234+2114 обнаружен предимпульс, отстоящий от главного импульса на 53° и имеющий относительную амплитуду 0,1.

Диссертационный совет подтверждает, что все перечисленные выше результаты соискателя и выносимые на защиту положения являются новыми.

Значение полученных соискателем результатов состоит в том, что они вносят вклад в понимание геометрии и эволюции магнитосфер пульсаров, распределения областей излучения над магнитным полюсом и структуры ионизированной межзвездной среды. Разработанные программы калибровки и обработки многолетних данных БСА ФИАН могут использоваться для дальнейшего прецизионного исследования средних профилей, интеримпульсов, вращающихся радиотранзиентов и межзвездных мерцаний.

Достоверность результатов обеспечивается использованием многолетних наблюдений на радиотелескопе БСА ФИАН, применением апробированных методов обработки данных и математической статистики, программ, написанных автором на языках C и C++, сравнением с современными теоретическими моделями и результатами независимых исследований на других радиотелескопах. Достоверность также подтверждается публикациями в рецензируемых научных журналах и апробацией результатов на российских и международных конференциях.

Личный вклад соискателя состоит в разработке совместно с научным руководителем методики обработки данных наблюдений, написании программ для выполнения расчетов, непосредственной обработке и анализе многолетних наблюдательных рядов, интерпретации результатов, подготовке рисунков, формулировке выводов и подготовке публикаций. Личный вклад диссертанта во все результаты, выносимые на защиту, является определяющим.

Диссертация Торопова М.О. соответствует паспорту специальности 1.3.1 – «Физика космоса, астрономия» в части п. 1–2: «Исследование физических процессов, связанных с генерацией излучения (электромагнитного, нейтринного, гравитационного), распространением и поглощением излучения в космических средах [...] Исследования физических свойств космических объектов (планет, звезд, галактик и их систем), межпланетной, околозвездной, межзвездной и межгалактической среды, базирующиеся на астрономических наблюдениях» и отрасли физико-математических наук в части практического значения специальности 1.3.1, заключающегося в исследовании вещества в экстремальных состояниях, недоступных для экспериментальной физики.

На заседании, проведенном 23 сентября 2026 года в удаленном интерактивном режиме в соответствии с п. 22 Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденного приказом Минобрнауки России № 1093 от 10 ноября 2017 года (с изменениями и дополнениями от 24 февраля, 7 июня 2021 г., 24 октября, 14 декабря 2022 г., 21 июня, 14 декабря 2023 г.), диссертационный совет Д 24.1.262.02 принял решение присудить Торопову Максиму Олеговичу ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования с использованием информационно-коммуникационных технологий диссертационный совет в количестве 15 человек (в том числе участвующих в удаленном интерактивном режиме – 2), из них 13 докторов наук и 2 кандидата наук по специальности 1.3.1, участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовали:

за – 15,
против – 0,
недействительных бюллетеней – 0.

Председатель заседания,
Председатель диссертационного совета,
д.ф.-м.н., член-корреспондент РАН

И.Д. Новиков

Секретарь заседания,
Ученый секретарь диссертационного совета,
к.ф.-м.н.

Н.Н. Шахворостова

23 сентября 2026 г.