

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.162.02, СОЗДАННОГО  
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ им. Г.И. БУДКЕРА  
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК,  
подведомственного Минобрнауки России, ПО ДИССЕРТАЦИИ  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 05.12.2023 № 17

О присуждении **Тимофееву Александру Владимировичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени **кандидата физико-математических наук**.

Диссертация **«Многоэлементный сцинтилляционный экран для регистрации потоков жестких гамма-квантов»** по специальности **1.3.2. Приборы и методы экспериментальной физики** принята к защите 04.10.2023 (протокол заседания № 12) диссертационным советом 24.1.162.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук, подведомственного Минобрнауки России, 630090, г. Новосибирск, проспект академика Лаврентьева, д. 11, приказ о создании диссертационного совета № 105/нк от 11.04.2012.

**Соискатель** Тимофеев Александр Владимирович, «25» марта 1993 года рождения, работает научным сотрудником в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук, подведомственном Минобрнауки России.

В 2017 году соискатель окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», а в 2021 году – аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук.

Диссертация выполнена в Секторе 3-13 Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук, подведомственного Минобрнауки России.

**Научный руководитель** – кандидат физико-математических наук, доцент, Григорьев Дмитрий Николаевич, ведущий научный сотрудник Сектора 3-13 Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук.



**Официальные оппоненты:**

1. Измайлов Александр Олегович – кандидат физико-математических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт ядерных исследований Российской академии наук, старший научный сотрудник лаборатории физики электрослабых взаимодействий;
2. Ставинский Алексей Валентинович – доктор физико-математических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», начальник лаборатории релятивистской ядерной физики

дали **положительные** отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук, г. Москва, в своем положительном отзыве, подписанном Соловьевой Еленой Игоревной, кандидатом физико-математических наук, высококвалифицированным старшим научным сотрудником лаборатории тяжелых кварков и лептонов, и Друцким Алексеем Георгиевичем, доктором физико-математических наук, высококвалифицированным ведущим научным сотрудником, и.о. заведующего лабораторией тяжелых кварков и лептонов, указала, что диссертация Тимофеева А.В. представляет собой выполненную на высоком научном уровне законченную научно-исследовательскую работу. Представленные в работе результаты исследований актуальны, новы и оригинальны, выводы и заключения аргументированы и обоснованы. Диссертация Тимофеева А.В. «Многоэлементный сцинтилляционный экран для регистрации потоков жестких гамма-квантов» соответствует требованиям и критериям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, установленным в п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор, Тимофеев Александр Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.2. Приборы и методы экспериментальной физики.

Соискатель имеет 6 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 4 работы, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 работы, зарегистрирован 1 патент на полезную модель. Работы посвящены разработанным методам и стендам в процессе создания многоэлементного сцинтилляционного экрана для регистрации жестких гамма-квантов. Основные результаты по теме диссертации опубликованы в следующих работах:

1. Automated Multifunction Stand for Mass Measurement of Pin Photodiodes' Characteristics / S. S. Afanasenko, E. R. Gnatovsky, D. N. Grigoriev [et al.]. – Текст : электронный // Instruments and Experimental Techniques. – 2023. – Vol. 66, nr 1. – P. 56–59. – URL: <https://link.springer.com/article/10.1134/S0020441223010013>. – Дата публикации: 26.04.2023.
2. Hard Gamma Quantum Flow Detector with Minimized Image Noise and Improved Registration Efficiency / S. S. Afanasenko, R. R. Akhmetshin, D. N. Grigoriev [et al.]. – Текст : электронный // Optoelectronics, Instrumentation and Data Processing. – 2021. – Vol. 57, nr 2. – P. 185–194. – URL:



<https://link.springer.com/article/10.3103/S8756699021020023>. – Дата публикации: 20.08.2021.

3. Measuring the Radiation Energy Density of a Pulsed X-Ray Source / R. R. Akhmetshin, E. A. Babichev, D. N. Grigoriev [et al.]. – Текст : электронный // Instruments and Experimental Techniques. – 2019. – Vol. 62, nr 2. – P. 232–235. – URL: <https://link.springer.com/article/10.1134/S0020441219020015>. – Дата публикации: 06.05.2019.

4. Патент № 190405 Российская Федерация, МПК G01T 1/20 (2006.01), G01T 1/202 (2006.01). Система регистрации теневых рентгеновских изображений : № 2018139916 : заявл. 12.11.2018 : опубл. 01.07.2019 / Ли Е. С., Ставриецкий Г. В., Сысков Д. В., Тимофеев А. В. ; заявитель ФГУП «РФЯЦ – ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина». – 8 с. : ил. – Текст : непосредственный.

Вклад соискателя ученой степени в работы по теме диссертации является определяющим. Авторский вклад соискателя в статью 1 заключается в обосновании необходимых функциональных возможностей и точностей измерений проводимых измерений для автоматизированного многофункционального стенда для массового измерения характеристик PIN-фотодиодов и проверки соответствия полученных параметров стенда и испытуемых PIN-фотодиодов техническим требованиям. Личный вклад соискателя в статью 2 заключается в подготовке и проведении экспериментов по оптимизации светового сбора и исследованию параметров регистрирующего элемента с косвенным съемом сигнала, обработке полученных результатов. Авторский вклад соискателя в статью 3 заключается в активном личном участии в измерениях плотности энергии излучения импульсного рентгеновского источника, при этом соискателем был обнаружен значительный вклад в плотность энергии от рассеянного излучения и разработан свинцовый экран для его устранения. Соискателем разработан и создан модуль детектора, конструкция которого является основой полезной модели, предложенной в работе 4, а также проведено детальное изучение его параметров с использованием созданных им стендов.

В диссертации соискателя ученой степени Тимофеева А.В. отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных им работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. От официального оппонента Измайлова Александра Олеговича, кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудника лаборатории физики электрослабых взаимодействий Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерных исследований Российской академии наук. В отзыве описано содержание диссертации, актуальность и научная новизна работы, а также обоснованность, достоверность научных положений и выводов. В отзыве имеются замечания, которые, как отмечено, ни в коей мере не снижают общей высокой значимости выполненной работы, ее конкретной практической и научной пользы. В заключении указано, что диссертационная работа Тимофеева А.В.



полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.2. Приборы и методы экспериментальной физики.

2. От официального оппонента Ставинского Алексея Валентиновича, доктора физико-математических наук, начальника лаборатории релятивистской ядерной физики Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт». В отзыве представлен обзор диссертационной работы, подчеркиваются актуальность избранной темы, новизна и практическая значимость полученных результатов. В отзыве имеются замечания, которые, как указано, не являются существенными для общей положительной оценки работы, в которой все защищаемые положения в достаточной степени обоснованы. В заключении отмечено, что диссертация Тимофеева А.В. является научно-квалификационной работой, в которой получены результаты, совокупность которых можно квалифицировать как решение важных научных проблем, связанных с рентгенографическими исследованиями оптически плотных объектов.
3. На автореферат поступил отзыв, подписанный Яцких Алексеем Анатольевичем, кандидатом физико-математических наук, научным сотрудником лаборатории № 14 Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича Сибирского отделения Российской академии наук. В отзыве отмечается актуальность темы диссертации и значимость полученных результатов для практики. Отзыв содержит замечания, не влияющие на общую положительную оценку работы. В заключении отмечается, что диссертационная работа полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а сам Тимофеев Александр Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.2. Приборы и методы экспериментальной физики.

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации** обосновывается известностью их достижений в области приборов и методов экспериментальной физики, физики атомных ядер и элементарных частиц, физики высоких энергий, их компетентностью, наличием публикаций по теме защищаемой диссертации и способностью определить научную и практическую значимость диссертационного исследования, а также дать рекомендации по использованию полученных результатов.

**Диссертационный совет** отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований **предложены** оригинальные решения, использование которых повысило точность рентгенографических исследований оптически



плотных объектов. **Разработан** многоэлементный сцинтилляционный экран для регистрации жестких гамма-квантов. Проведенные исследования элементов многоэлементного сцинтилляционного экрана **доказывают** перспективность использования спектросмещающих волокон совместно с тяжелыми сцинтилляторами для проведения рентгенографических исследований.

**Теоретическая значимость** исследования обоснована тем, что был **проведен** анализ различных факторов, влияющих на эффективность и собственный шум многоэлементного сцинтилляционного экрана. Численными и аналитическими методами **исследованы** основные факторы, влияющие на основные параметры регистрирующего элемента.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики** подтверждается тем, что для многоэлементного сцинтилляционного экрана **определены** пределы и перспективы его практического использования. **Доказано**, что использование спектросмещающих волокон для сбора светового сигнала со сцинтиллятора ортогерманата висмута позволяет проводить рентгенографические исследования оптически плотных объектов с точностью близкой к пределу, определяемому статистикой потока гамма-квантов и физическими процессами их взаимодействия с веществом. В работе **представлены** рекомендации для использования полученных результатов для разработки детекторов гамма-квантов в области неразрушающего контроля и для современных калориметров в физике элементарных частиц.

**Оценка достоверности результатов исследования** выявила, что **теория**, построенная на известных, проверяемых данных, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации или по смежным отраслям, используемые **идеи базируются** на анализе практики и обобщении передового опыта использования спектросмещающих и оптических волокон, в работе **используются** сравнения авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике. **Установлено** количественное и/или качественное согласие результатов, полученных в ходе проведения экспериментальных исследований, численных расчетов и аналитических оценок. В работе **использованы** современные методики сбора и обработки исходной информации.

**Личный вклад соискателя** состоит в участии соискателя на всех этапах разработки многоэлементного сцинтилляционного экрана и в проведении научных экспериментов. Лично соискателем или при его непосредственном участии были: созданы методики численных расчетов и проведения экспериментов; разработаны и созданы экспериментальные стенды; получены, обработаны и интерпретированы экспериментальные данные; подготовлены основные публикации по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации д.ф.-м.н., академик РАН Бондарь А.Е. попросил прокомментировать результаты моделирования зависимости энерговыделения от толщины кристалла, показанные на слайде 17, задал вопросы о форме сигнала, о том, как определялась ширина распределения, о форме распределения энерговыделений и физических явлениях, определяющих эту форму, о причинах зависимости ширины распределения от длины кристалла, затем д.ф.-м.н. Мешков О.И. задал вопрос о том, как связана энергия гамма-квантов с энерговыделением, представленным на 4 слайде, д.ф.-м.н., профессор РАН Мучной Н.Ю. задал вопрос о причинах использования пенопласта в объекте,



показанном на слайде 2, д.ф.-м.н., с.н.с. Бурдаков А.В. задал вопрос о влиянии черенковского излучения на систему регистрации, д.ф.-м.н., академик РАН Кулипанов Г.Н. попросил уточнить величину радиационной стойкости используемого волокна, д.ф.-м.н. Мешков О.И. задал вопрос о спектрах высвечивания спектросмещающих волокон и их зависимости от длины волокна, в дальнейшем д.ф.-м.н. Таскаев С.Ю. задал уточняющие вопросы о названии диссертационной работы и попросил прокомментировать последнее положение, выносимое на защиту, затем д.ф.-м.н., академик РАН Бондарь А.Е. задал вопросы о распределении емкостей, показанном на слайде 24, о параметрах кремниевой пластины, влияющих на емкость, о толщине кремниевой пластины фотодиода, о напряжении, подаваемом на фотодиоды, и диапазоне линейности фотодиодов.

Соискатель Тимофеев А.В. согласился с замечаниями и ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы, приводя собственную аргументацию.

Диссертация Тимофеева А.В. «Многоэлементный сцинтилляционный экран для регистрации потоков жестких гамма-квантов» соответствует всем критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, установленным в Положении о присуждении ученых степеней, утвержденном постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842 с изменениями и дополнениями от 20 марта 2021 года № 426.

На заседании 05.12.2023 диссертационный совет принял решение:

за исследование метода сбора светового сигнала с тяжелых сцинтилляторов при помощи спектросмещающих волокон и создание многоэлементного сцинтилляционного экрана, имеющего большое значение для развития рентгенографии оптически плотных объектов, присудить **Тимофееву А.В.** ученую степень **кандидата физико-математических наук.**

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 18, против 0.

Председатель диссертационного  
совета 24.1.162.02,  
д.ф.-м.н.

 / Багрянский Петр Андреевич /

Ученый секретарь диссертационного  
совета 24.1.162.02,  
д.ф.-м.н., профессор РАН

 / Лотов Константин Владимирович /

07.12.2023

