

## Отзыв

на автореферат диссертации Алексева Александра Сергеевича «Разработка и исследование первичных оптико-волоконных преобразователей для автоматизированной системы радиационного контроля и управления», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления»

В связи с нарастающим кругом задач, решаемых в области радиационного контроля и управления на предприятиях атомной отрасли, все больше требуется внедрение новых типов преобразователей, основанных на отличных от традиционных физических принципах. Оптические волокна предоставляют обширную почву для разработки таких преобразователей и систем на их основе. Очевидными эксплуатационными преимуществами, исходящими из свойств оптических волокон являются: электромагнитная помехозащищенность, повышенная радиационная стойкость по сравнению с датчиками, содержащими электронные компоненты, возможность располагать датчики на значительном удалении от измерительного блока за счет использования протяженных транспортных волокон. При этом область разработки таких преобразователей для дозиметрии является довольно новой и неизведанной, поэтому тематика диссертационной работы Алексева А.С., безусловно, обладает значительной актуальностью.

Научной новизной обладают следующие, полученные автором результаты:

1) новые оптико-волоконные преобразователи для измерения различных параметров, характеризующих уровень радиационного излучения: мощность дозы, активность и положение источников, при этом калибровочные функции преобразователей определяются на основе новых численных и математических моделей;

2) новая автоматизированная многоканальная оптико-волоконная система радиационного контроля, включающая предложенные преобразователи и позволяющая подключать дополнительные, при этом функциональное назначение преобразователей определяется программно на основе численных и математических моделей.

Оригинальность полученных решений подтверждается соответствующими патентами.

Практическая значимость полученных результатов также не подвергается сомнению, представленные разработки могут быть использованы в приборостроительной отрасли и на предприятиях атомного кластера. Основные результаты работы использовались для выполнения научно-исследовательских работ по разработке оптоволоконной многоканальной системы для радиационного мониторинга сухих хранилищ ядерного топлива.

Основные результаты работы получили отражение в большом количестве публикаций, в том числе в изданиях рецензируемых ВАК и индексируемых Scopus, прошли апробацию на крупных научно-технических конференциях. Полученные результаты не противоречат существующим физическим представлениям, предложенные преобразователи и система реализованы в экспериментальных образцах.



Оценивая по автореферату диссертацию Алексева А.С. как научно-квалификационную работу, следует отметить, что в ней содержится решение важной научно-технической задачи в области разработки оптико-волоконных преобразователей для автоматизированной системы радиационного контроля и управления.

В качестве замечаний по содержанию и оформлению автореферата диссертации можно отметить следующие:

1. В автореферате в полной мере не описана методика экспериментальных исследований оптико-волоконного преобразователя мощности дозы радиационного излучения;

2. В тексте автореферата присутствуют опечатки: на странице 15, 3 абзац сверху: «линейные показатели ослабления на участках ОМ и ОL» (под участком ОМ очевидно подразумевается участок ОХ).

Однако высказанные замечания не снижают общее положительное впечатление от работы.

Исходя из автореферата, считаю, что диссертационная работа Алексева А.С. «Разработка и исследование первичных оптико-волоконных преобразователей для автоматизированной системы радиационного контроля и управления» соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор заслуживает присуждения ему искомой степени по специальности 05.13.05 - Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления.

Главный конструктор РФЯЦ-ВНИИЭФ  
по микроэлектронике,  
доктор технических наук, доцент



А.А. Титаренко

Подпись А.А. Титаренко удостоверяю:  
Ученый секретарь филиала, кандидат технических наук



Г.В. Труфанова

14.03.2021

Титаренко Алексей Александрович, доктор технических наук, главный конструктор РФЯЦ-ВНИИЭФ по микроэлектронике, филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики» «Научно-исследовательский институт измерительных систем им. Ю.Е. Седакова», 603951, Россия, г. Нижний Новгород, Бокс № 486, тел.: +7(831) 466-14-80, e-mail: [atitarenko@rambler.ru](mailto:atitarenko@rambler.ru)

Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики», Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом», 607188, Нижегородская обл., г.Саров, проспект Мира, д.37

## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Алексева Александра Сергеевича «Разработка и исследование первичных оптико-волоконных преобразователей для автоматизированной системы радиационного контроля и управления», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления»**

В настоящее время расширение круга радиационных объектов на предприятиях атомной отрасли требует новых подходов к организации систем радиационной безопасности. При этом весьма необходимы новые типы преобразователей и новые автоматизированные системы радиационного контроля и управления, адаптированные для быстрого развертывания на больших площадях и способные функционировать в условиях сильных радиационных полей и электромагнитных помех. Таким образом, в диссертационной работе Алексева А.С. решается крайне важная и актуальная задача — разработка и исследование новых оптико-волоконных преобразователей для применения в автоматизированных системах радиационного контроля и управления.

Автор диссертации в своей работе предлагает конструкции новых оптико-волоконных преобразователей для определения следующих параметров: мощность дозы радиационного гамма-излучения, активность и положение радиационных источников бета-излучения. Для преобразователей разработаны новые численные и математические модели, наиболее полно описывающие их взаимодействие с радиационным излучением и позволяющие определить калибровочные функции преобразователей и найти наиболее эффективный вариант конструкции. На базе предложенных преобразователей Алексевым А.С. предлагается новая автоматизированная система радиационного контроля и управления, к ключевым особенностям которой можно отнести опцию подключения дополнительных оптоволоконных преобразователей через универсальный интерфейс, при этом назначение преобразователя определяется программно с использованием численных и математических моделей. Научная новизна предложенных решений подтверждается наличием соответствующих патентов. Достоверность результатов, полученных автором, подтверждается воплощением предложенных преобразователей в экспериментальных образцах, согласием экспериментальных и расчетных данных для каждого из предложенных преобразователей,

Следует отметить, что диссертационная работа прошла апробацию путем публикаций в ведущих рецензируемых изданиях и докладов на научно-



технических конференциях различного уровня. Всего автором опубликовано 27 работ по теме диссертации, из них - 9 в изданиях рекомендованных ВАК, получено 5 патентов на полезные модели и изобретения.

Основные результаты работы могут быть использованы в дальнейшем при разработке новых оптоволоконных преобразователей и систем на приборостроительных предприятиях. Полученные образцы преобразователей и автоматизированной системы радиационного контроля и управления могут применяться для решения практических задач на предприятиях атомной отрасли. Практическая значимость работы дополнительно подтверждается актом внедрения основных результатов работы в НИТИ им. С.П. Капицы УлГУ.

Как замечание по автореферату следует выделить наличие незначительного количества опечаток и некорректное оформление подписей к некоторым рисункам. Например, рисунок 9 — отсутствует расшифровка цифровых обозначений в подписи. Указанные замечания не снижают значимости работы в целом.

Таким образом, оценивая по автореферату, можно сделать вывод о том, что диссертационная работа Алексева А.С. является законченным научным исследованием, содержащим решение актуальной научно-технической задачи, логически связным трудом, отражающим вклад автора в области разработки оптико-волоконных преобразователей для автоматизированных систем радиационного контроля и управления. Считаю, что защищаемая диссертационная работа соответствует всем требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 05.13.05 «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления», а ее автор Алексеев А.С. заслуживает присуждения ученой степени кандидата наук по указанной специальности.

Отзыв составил:

Кандидат технических наук, доцент,  
заведующий кафедрой физики и технических  
дисциплин ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»  В.В. Шишкарев

Шишкарев Виктор Вячеславович  
Кандидат технических наук, доцент,

заведующий кафедрой физики и технических дисциплин  
ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»,

432071, Ульяновск, площадь Ленина, дом 4/5.

Тел.: (8422) 44-30-43 , E-mail: svulgpu@mail.ru, сайт: www.ulspu.ru



ИРМ  
РОСАТОМ

ОРГАНИЗАЦИЯ АО «НАУКА И ИННОВАЦИИ»

**Акционерное общество  
«Институт реакторных материалов»  
(АО «ИРМ»)**

а/я 29, г. Заречный,  
Свердловская обл., 624250  
Телефон (34377) 3-50-01, факс (34377) 7-33-46  
E-mail: irm@irmatom.ru  
ОКПО 08624332, ОГРН 1096639000952  
ИНН 6639019655, КПП 668301001

22.09.2021 № 61-2-46/3280

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

О направлении отзыва на  
автореферат

Уважаемый Алексей Михайлович!

Направляю Вам отзыв д.т.н. Дьякова А.А. на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук Алексева Александра Сергеевича на тему «Разработка и исследование первичных оптико-волоконных преобразователей для автоматизированной системы радиационного контроля и управления».

Приложение: Отзыв на автореферат диссертации Алексева Александра Сергеевича на 2 л. в 2 экз.

Заместитель директора  
по научной и инновационной  
деятельности

А.В. Варивцев

Дьяков Александр Андреевич  
(34377) 3-52-55  
dyakov\_aa@irmatom.ru



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Алексеева Александра Сергеевича на тему:

«Разработка и исследование первичных оптико-волоконных преобразователей для автоматизированной системы радиационного контроля и управления», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления»

Актуальность диссертационной работы Алексеева А.С. не вызывает сомнений, так как она посвящена разработке и исследованию первичных оптико-волоконных преобразователей для автоматизированных систем радиационного контроля и управления. Тематика работы становится все более актуальной в связи с нарастающими темпами автоматизации в сфере атомной энергетики. Предприятиям требуются новые радиочувствительные датчики и системы для решения специфических задач радиационного контроля и управления, с которыми не справляются традиционные аналоги.

Научная новизна результатов диссертационной работы Алексеева А.С. состоит в разработке и апробации новых радиочувствительных датчиков мощности дозы, активности и положения радиационных источников, оптимизированных на достижение максимальной чувствительности с помощью численных и математических моделей, на основе которых также определяются их калибровочные функции.

Практическая ценность результатов диссертации несомненна, что подтверждается созданием новой автоматизированной системы радиационного контроля и управления, включающей предложенные датчики и позволяющей расширить функциональные возможности за счет подключения дополнительных датчиков через универсальный интерфейс.

Достоверность и обоснованность выносимых на защиту положений и результатов также не вызывают никаких сомнений. Работа выполнена на хорошем методическом и экспериментальном уровне, с привлечением современных методов исследований. В работе решены все поставленные задачи, выводы корректны и соответствуют полученным результатам.

Результаты диссертации опубликованы в российской периодической печати, а также в полной мере доложены на российских и международных конференциях. Основные результаты представлены в 27 работах, включая 9 статей из перечня ВАК, 3 статьи, индексируемые Scopus, 5 патентов на полезные модели и изобретения.

Автореферат хорошо иллюстрирован и в полной мере даёт информацию о проведённом исследовании. Критических замечаний к автореферату нет.

Данные, представленные в автореферате, позволяют сделать вывод о том, что диссертационная работа Алексева А.С. на тему: «Разработка и исследование первичных оптико-волоконных преобразователей для автоматизированной системы радиационного контроля и управления», является целостным научно-квалифицированным исследованием. Материал изложен ясно и последовательно.

Диссертационная работа соответствует критериям, установленным «Положением о присуждении учёных степеней» (утверждено Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 с изменениями Постановления Правительства РФ от 21.04.2016 г. № 335, в ред. Постановления Правительства РФ от 02.08.2016 г. № 748), а её автор, Алексеев Александр Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления».

Эксперт Отдела научного и инновационного развития  
АО «Институт Реакторных Материалов»,  
доктор технических наук

А.А. Дьяков

Дьяков Александр Андреевич  
АО «ИРМ», а/я 29, г. Заречный  
Свердловской обл., 624250  
Тел. (34377) 352-55  
E-mail: [irm@irmatom.ru](mailto:irm@irmatom.ru)

21.09.2021 г.

Подпись А.А. Дьякова подтверждаю.  
Заместитель директора  
по научной и инновационной деятельности,  
Председатель научно-технического  
совета АО «ИРМ»,  
кандидат технических наук



А.В. Варивцев



## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Алексеева Александра Сергеевича «Разработка и исследование первичных оптико-волоконных преобразователей для автоматизированной системы радиационного контроля и управления», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления»

Важной проблемой на предприятиях атомной отрасли остается контроль параметров радиационных источников, а также выработка действий, направленных на предупреждение возможных аварийных ситуаций. В этой связи уже существующие решения порой не применимы ввиду, например, необходимости покрытия больших площадей или в условиях сильных электромагнитных полей. Иногда из-за конструктивных особенностей установок к радиационным источникам может быть затруднен доступ и необходимо использовать более компактные дозиметрические датчики. Поэтому, диссертация Алексеева А.С. посвящена решению вполне актуальной задачи — разработке и исследованию оптико-волоконных преобразователей, которые по своим эксплуатационным характеристикам очевидным образом во многих случаях предпочтительнее традиционных аналогов.

В диссертационной работе Алексеевым А.С. предлагаются новые оптико-волоконные преобразователи для автоматизированных систем радиационного контроля и управления, позволяющие проводить измерения мощности дозы радиационного гамма-излучения, активности и положения радиационных источников бета-излучения. При этом предложенные преобразователи функционируют в совокупности с новыми численными и математическими моделями, описывающими их взаимодействие с радиационным излучением. Указанные модели позволяют определить калибровочные функции преобразователей, а также получить наиболее эффективные варианты конструкций. Автором проведена экспериментальная апробация образцов предложенных преобразователей в составе экспериментального образца предложенного варианта оптоволоконной системы радиационного контроля и управления. Достоверность полученных результатов подтверждается на основе сравнения расчетных и экспериментальных данных и практической реализацией конструкций преобразователей и системы радиационного контроля и управления.

К достоинствам работы можно отнести ее практическую направленность. Полученные результаты могут быть использованы на предприятиях приборостроительного комплекса и атомной отрасли. Акт внедрения подтверждает опыт использования основных результатов работы при выполнении тематических научно-исследовательских работ в НИТИ им. С.П.Капицы УлГУ. Научная значимость работы подтверждается наличием публикаций в журналах, рецензируемых ВАК и индексируемых Scopus, наличием патентов на полезные модели и изобретения.

Автореферат позволяет определить, что представленная диссертационная работа выполнена на высоком техническом уровне, а тематика, задачи и содержание соответствуют требованиям паспорта специальности 05.13.05.



Однако, в качестве вопросов, замечаний и недостатков можно указать следующее:

– при проведении экспериментальных исследований макета оптоволоконного преобразователя для определения положения радиационного источника в автореферате подразумевается, что для соединения счетчика фотонов и оптического коммутатора использовалось транспортное волокно, в какой степени это оказывает влияние на результат измерений?;

– на стр.10 в тексте автореферата не описано цифровое обозначение 3 рисунка 1.

Указанные недостатки не умаляют ценности представленной работы.

Судя по автореферату, представленная диссертационная работа Алексеева А.С. по актуальности, научно-техническому уровню и практическому значению соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям по специальности 05.13.05 «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления», а ее автор Алексеев Александр Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по указанной выше специальности.

Доктор технических наук,  
генеральный директор  
АО "Государственный научный центр  
Российской Федерации  
Троицкий институт инновационных и  
термоядерных исследований"

  
Д.В.Марков

Подпись Д.В. Маркова удостоверяю:  
Ученый секретарь научного совета  
АО "Государственный научный центр  
Российской Федерации  
Троицкий институт инновационных и  
термоядерных исследований",  
к.ф.-м.н.



  
А.А. Ежов

---

Марков Дмитрий Владимирович  
доктор технических наук,  
генеральный директор АО "Государственный научный центр Российской Федерации  
Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований",  
108840, г. Москва, г. Троицк, ул. Пушкиновых, вл. 12  
тел.: +7 (495) 841-53-08 , web-сайт: <https://www.triniti.ru/>, e-mail: [knv@triniti.ru](mailto:knv@triniti.ru)



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Алексева Александра Сергеевича «Разработка и исследование первичных оптико-волоконных преобразователей для автоматизированной системы радиационного контроля и управления», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления»

Диссертационная работа Алексева А.С. посвящена актуальной задаче разработки и исследования первичных оптико-волоконных преобразователей для автоматизированных систем радиационного контроля и управления, позволяющих проводить измерения различных параметров, необходимых для осуществления радиационного контроля и управления на предприятиях атомной отрасли и обладающих чувствительностью к различным видам излучения, необходимой радиационной стойкостью и электромагнитной помехозащищенностью.

Автором предлагаются оптико-волоконные преобразователи для измерения мощности дозы радиационного излучения, активности и положения радиационных источников, калибровочные функции для которых определяются на основе численных и математических моделей. Предложенные численные модели позволяют также найти наиболее эффективные варианты конструкций описанных преобразователей. Предложенную автором автоматизированную многоканальную систему радиационного контроля и управления можно определить как новую, отличительным признаком которой является возможность подключения оптико-волоконных преобразователей через универсальный интерфейс и определения для них функционального назначения посредством численных и математических моделей. Предложенные решения реализованы в экспериментальных образцах и экспериментально исследованы, получено соответствие экспериментальных и расчетных данных, таким образом подтверждается достоверность полученных результатов.

Полученные в работе результаты обязаны найти практическое применение и дальнейшее развитие при разработке новых оптоволоконных датчиков и систем радиационного контроля и управления на предприятиях



приборостроительного профиля. Указанные результаты представлены в значительном количестве публикаций, в том числе в изданиях, рекомендованных ВАК, опубликованных тезисах докладов на научно-технических конференциях различного уровня, защищены соответствующими патентами.

Из замечаний можно отметить, что на рисунке 11 автореферата присутствует, на мой взгляд, смысловое несоответствие в содержании рисунка: показана аппаратная реализация образца системы в стоечной версии, а интерфейс программного обеспечения представлен для портативной версии. Данное замечание не снижает общей ценности диссертационной работы и не затрагивают основные результаты, выносимые на защиту.

Ориентируясь на автореферат, следует отметить, что представленная работа является законченными научным исследованием, удовлетворяющим требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям по заявленной специальности.

Убежден, что автор диссертационной работы Алексеев Александр Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления».

Заместитель директора  
по научной работе

кандидат технических наук  
по специальности 05.27.01 – Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах



Павлов Александр Александрович

Адрес: 115487 Москва, ул. Нагатинская, дом 16а, строение 11

e-mail: pavlov.a@inme-ras.ru

Тел.: +7 (499) 616-39-03

Основное место работы – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт нанотехнологий микроэлектроники Российской академии наук (ИНМЭ РАН)

Почтовый адрес: 115487, г. Москва, а/я 50

Тел.: +7 (499) 611-89-15, email: org@inme-ras.ru