

ОТЗЫВ

научного руководителя

диссертационной работы Филиппова Дмитрия Евгеньевича
*«Система детектирования рентгеновского излучения на основе
кремниевых фотоумножителей»*,

представленной к защите на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – «Приборы и методы экспериментальной физики»

Филиппов Дмитрий Евгеньевич окончил НИЯУ МИФИ в 2014 году по специальности «Медицинская физика», и с 2014 г. по 2018 г. обучался в аспирантуре НИЯУ МИФИ на направлении «Физика и астрономия» по специальности 01.04.01 – «Приборы и методы экспериментальной физики».

С 2014 г. и по настоящее время он работает инженером в межкафедральной лаборатории №366 «Кремниевые фотоумножители» НИЯУ МИФИ.

Цель диссертационной работы Филиппова Д.Е. заключалась в разработке низкодозовой (на уровне квантового предела) системы детектирования рентгеновского излучения для установок персонального досмотра человека (УПДЧ). Был разработан, изготовлен и исследован прототип такой установки на основе новых быстрых сцинтилляторов GAGG (гадолиниевый гранат) и кремниевых фотоумножителей SiPM, в которой каждый рентгеновский квант регистрируется индивидуально с получением информации о величине его энергии.

Актуальность разработки таких УПДЧ связана с необходимостью усовершенствования мер по обеспечению безопасности населения в местах массовых скоплений в условиях возрастающей угрозы экстремистских действий.

В рамках диссертационной работы Филиппов Д.Е. провел целый комплекс экспериментальных исследований в лаборатории «Кремниевых фотоумножителей» НИЯУ МИФИ и на производстве ООО «СКБ Медрентех», осуществил детальное моделирование детектирующей части по методу Монте-Карло с использованием пакета Geant4, разработал программное обеспечение, с помощью которого производились управление набором данных при проведении сканирования исследуемых объектов, цифровая обработка сигналов с прототипа и визуализация реконструированных изображений.

В теоретической части выполненных исследований на основе детального анализа вероятностного подхода к определению шум-фактора детектирующих систем, разработанного консультантом данной диссертации к.ф.-м.н. Виноградовым С.Л., было проведено сравнение различных систем для регистрации гамма-квантов по такому параметру как квантовая эффективность детектирования. Также была выявлена и продемонстрирована связь между характеристиками кремниевых фотоумножителей, которые можно измерить в лабораторных условиях, и качеством получаемого изображения при использовании рентгеновской сканирующей системы на их основе, что позволит создавать УПДЧ с определенными свойствами без необходимости проведения промежуточного макетирования.

Таким образом, практическая значимость диссертационной работы соискателя заключается в демонстрации возможности создания прибора проекционного рентгеновского сканирования для рутинного досмотра человека, не имеющего аналога как в России, так и за рубежом и разработки теоретических подходов для проведения расчета его характеристик.

В процессе выполнения диссертационной работы Филиппов Д.Е. проявил высокий научный потенциал как при проведении экспериментов, так и при обработке и анализе полученных данных. Также за это время соискатель показал высокий уровень квалификации в математическом моделировании и создании программного обеспечения, которое использовалось не только для автоматизации разработанного им прототипа, но и для исследований по другим направлениям, проводимых в лаборатории «Кремниевых фотоумножителей» НИЯУ МИФИ.

Филиппов Д.Е. является участником коллаборации CMS на Большом Адронном Коллайдере в Европейском Центре Ядерных Исследований (ЦЕРН) в Женеве, Швейцария и ведёт активную работу в научной группе адронного калориметра эксперимента. Филиппов Д.Е. участвовал в работах по долговременному тестированию и замене фотодетектирующих модулей в торцевых частях адронного калориметра детектора эксперимента CMS в 2016-2018 годах.

Филиппов Д.Е. участвовал в 6 международных конференциях со стендовыми и устными докладами, посвященными результатам проведенных по теме диссертации исследований, прошел 3 зарубежных стажировки по направлениям, связанным с фотодетекторами, быстрыми неорганическими

сцинтилляторами, сопутствующей фронт-энд электронике и обработке сигналов.

Филиппов Д.Е. внёс основной вклад в подготовку 4 публикаций по теме диссертации, а также является соавтором 3 полезных моделей по кремниевым фотоумножителям нового типа. Он участвовал в учебном процессе НИЯУ МИФИ, помогая студентам в подготовке квалификационных работ, и является консультантом 3 бакалаврских и 1 магистерской работы.

Диссертационная работа Филиппова Д.Е. является законченным научным исследованием, выполнена соискателем самостоятельно и полностью отвечает требованиям ВАК по своему научному уровню, актуальности, новизне, достоверности и обоснованности результатов, а сам Д.Е. Филиппов достоин присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – «Приборы и методы экспериментальной физики».

Научный руководитель, к.ф.-м.н.,
и.о. руководителя межкафедральной
лаб. №366 «Кремниевых Фотоумножителей»,
доцент ООП ИЯФИТ НИЯУ МИФИ

Попова Е.В.

04.08.2020

Почтовый адрес: Россия, Москва, 115409, Каширское шоссе 31, НИЯУ МИФИ

Место работы: межкафедральная лаборатория №366 «Кремниевых фотоумножителей»
НИЯУ МИФИ,

Адрес электронной почты: E.V.Popova1@merphi.ru

Телефон: +7-910-418-8464

Подпись удостоверяю
Заместитель начальника отдела
документационного обеспечения
НИЯУ МИФИ

