

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы **Трунова Дмитрия Николаевича**
«Сцинтилляционные детекторы нейтронов на основе кремниевых фотоумножителей и органического световода»,

представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.2. - Приборы и методы экспериментальной физики

Автореферат диссертационной работы Трунова Дмитрия Николаевича посвящен разработке и исследованию характеристик сцинтилляционных детекторов нейтронов с использованием кремниевых фотоумножителей, с соответствующей электроникой сбора и обработки информации, а также созданию дифрактометра кольцевой геометрии. Сегодняшние реалии в области нейтронной физики соответствуют тому, что наблюдается повышенный интерес к изучению фундаментальных взаимодействий и симметрий, а также проведению исследований структурных и динамических особенностей различных веществ и новых материалов. Поэтому, в настоящее время активно развиваются методы исследования вещества с помощью нейтронов. В Российской Федерации успешно функционируют несколько нейтронных исследовательских центров, а также создается Международный центр нейтронных исследований мирового класса на базе высокопоточного исследовательского ядерного реактора ПИК в ПИЯФ НИЦ Курчатовский Институт. В связи с этим, возникает потребность в современных детекторах нейтронов, в том числе на основе различных сцинтилляторов в качестве сенсорной части. В автореферате описаны разработки связанные с созданием детекторов нейтронов с использованием сцинтиллятора $ZnS(Ag):^6LiF$, к преимуществам которого состоит отнести высокую эффективность регистрации, простоту изготовления и малую стоимость, что имеет большое практическое значения для развития методов дифракционных исследований. Такие детекторы важны при создании новых многокомпонентных ядерно-физических установок, имеющих большой потенциал для решения не только фундаментальных, но и прикладных задач в нейтронной физике. Поэтому результаты данной работы достаточно актуальны и имеют большую прикладную ценность.

Ключевой составляющей представленной работы являлись экспериментальные и модельные исследования сцинтилляционных детекторов на основе $ZnS(Ag):^6LiF$, кремниевых фотоумножителей (SiPM) и органического прозрачного световода. Упор был сделан на оценке возможностей применения таких детекторов в дифракционных экспериментах и разработке многофункционального дифрактометра на их основе.

В автореферате довольно четко отражена актуальность, новизна, практическая значимость

проведенных исследований. Также в автореферате приводится описание результатов моделирования детекторов нейтронов на основе SiPM и пластикового прозрачного световода и подробно описаны конструкция и исследования прототипа одиночного нейтронного детектора, приводится схема электроники основе оригинальной разработки зарядочувствительного усилителя. В автореферате приводятся результаты тестированию детекторов нейтронов и проверки их в дифракционных экспериментах на источниках нейтронов ИЯИ РАН и результаты работ, направленных на создание многофункционального дифрактометра “СФЕРА”. Стоит отметить, что на ряд методик получены патенты, и это делает представленную работу довольно востребованной при создании ядерно- физической аппаратуры не только в области нейтронных исследований.

Автореферат лишен серьезных недостатков, однако отмечены следующие недоработки:

1. В описании актуальности работы нет хотя бы краткого обоснования, почему разрабатываемые в данной работе сцинтилляционные детекторы важны именно для дифракционных экспериментов, а главное в чем актуальность этих дифракционных экспериментов в контексте задач нейтронной физики. Тогда станут понятным, заявленные в работе цели и решаемые задачи.

2. В описании актуальности работы, а также в описании практической значимости работы сказано о том, что разработанные сцинтилляционные детекторы можно использовать в качестве замены детекторов на основе ^3He , однако в автореферате очень кратко приводится соответствующий сравнительный анализ, из которого практически сложно понять эффективность данного типа детекторов по сравнению с гелиевыми счетчиками.

3. В работе декларируется разработка метода компенсации заряда кремниевого фотоумножителя, что позволяет уменьшить мертвое время SiPM в 2.7 раза. Это довольно весомый результат, и поскольку сегодня многие научные группы работают с SiPM, стоило бы в автореферате более подробно описать данную методику.

4. В автореферате наблюдается изобилие разного рода стилистических ошибок, что затрудняет понимание определенных моментов. Например, на стр. 18 предложение: «Заряд происходит по линейному закону, а не логарифмическому, и, следовательно, проходит гораздо меньшее время». Что означает фраза «Заряд происходит...»? Или на стр. 9 предложение: «За счет компенсации заряда ячеек, метод позволяет увеличить загрузочную способность кремниевого фотоумножителя в 2.7 раза», фраза «...увеличить загрузочную способность кремниевого фотоумножителя». Интуитивно понятно, о чем речь, однако стоило бы переформулировать.

Несмотря на это, работа заслуживает высокой оценки. Стоит отметить, что с учетом указанных недоработок, автореферат заставит любознательного читателя прочитать и саму диссертационную работу, чтобы найти ответы на возникающие вопросы.

Содержание автореферата позволяет сделать вывод о том, что диссертационная работа Трунова Дмитрия Николаевича является самостоятельным, завершенным исследованием и выполнена на высоком научно-техническом уровне (материалы автореферата и диссертационной работы получены с

сайта: <https://new.inr.ru/scientific-activity/dissertation-%d1%81ouncil/dissertations/>). Большое число публикаций по теме данной работы в ведущих реферируемых журналах и выступления на международных конференциях, также свидетельствуют о научной значимости представленных исследований. На основании этого считаю, что работа правильно оформлена и полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук положения, о присуждении ученых степеней утвержденного постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013г. (в действующей редакции), а её автор. Трунов Дмитрий Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.2. - Приборы и методы экспериментальной физики.

07.11.2024

Жеребчевский В.И. даю согласие на включение своих персональных данных в документах, связанные с защитой диссертации, и их дальнейшую обработку.

Доцент кафедры ядерно-физических
методов исследования,
заведующий учебной лабораторией ядерных
процессов Санкт-Петербургского
государственного университета, к.ф.-м.н.

Жеребчевский В.И.

Подпись Жеребчевского В.И. удостоверяю:

И.О. Начальника
отдела кадров №3
И.И. Константинова 07.11.2024

*Санкт-Петербургский государственный университет, Россия,
199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7-9
Контактные телефоны 8(812)3289760 Электронная почта
v.zherebchevsky (a), spbu.ru*