

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Олейникова Владислава Петровича  
**«Исследование электролюминесценции и первичных сцинтилляций в  
видимом диапазоне в детекторах на основе жидкого аргона»,**  
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-  
математических наук  
по специальности 1.3.2. Приборы и методы экспериментальной физики  
в диссертационный совет 24.1.162.02  
на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Института ядерной физики им. Г.И. Будкера  
Сибирского отделения Российской академии наук

Целью диссертационной работы В.П.Олейникова является исследование электролюминесценции и первичных сцинтилляций в видимом диапазоне при помощи криогенного двухфазного детектора на основе аргона. Актуальность этой работы не вызывает сомнений и в первую очередь определяется поиском массивных слабоионизирующих частиц (WIMP) - кандидатов в темную материю. В подземных экспериментах с использованием двухфазных детекторов на основе аргона или ксенона были получены самые низкие пределы на сечение взаимодействия WIMP с веществом этих детекторов. Преимуществом использования двухфазных детекторов также является возможность относительно простого увеличения массы детектора, в котором WIMP регистрируется методом ядра отдачи, с сохранением низкого уровня фона, что необходимо для повышения чувствительности к поиску таких частиц. В настоящее время уже созданы детекторы на основе ксенона PandaX-4T, LZ и XENONnt, где масса рабочего вещества составляет около 5 тонн. Следует однако отметить, что детекторы на основе аргона более чувствительны к регистрации WIMP с малой массой из-за большей энергии отдачи ядра и их возможности для увеличения массы детектора гораздо шире.

В.П. Олейниковым в диссертационной работе был разработан и создан двухфазный детектор на основе аргона, было продемонстрировано успешное считывание сигнала на КФЭУ-матрицу при температуре жидкого аргона, измерен световыход электролюминесценции в видимом диапазоне и оценен энергетический порог регистрации частиц. Было найдено, что при считывании на умножитель ТГЭУ/КФЭУ-матрица порог регистрации составляет около  $2 \text{ кэВ}_{nr}$ , что позволяет создать детектор для поиска WIMP с массой до нескольких ГэВ. В.П. Олейниковым были систематически изучены первичные сцинтилляции в видимом диапазоне в жидком аргоне, а также впервые изучены первичные сцинтилляции в видимом диапазоне в смесях жидкого аргона с метаном. Было найдено, что наблюдаемые первичные сцинтилляции вызваны неэксиммерным механизмом излучения, и аргон-метановая смесь обладает слишком малым световыходом и, следовательно, не может быть использована в вето-детекторе нейтронов.

Полученные в диссертационной работе результаты докладывались на трех международных конференциях и опубликованы в 5 рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК. Все работы проиндексированы в международных базах данных SCOPUS и Web of Science Core Collection. Все это свидетельствует о надежности

полученных результатов, высоком профессиональном уровне работ и самого соискателя. Автореферат отвечает всем требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, и полно отражает содержание диссертации.

К автореферату есть следующие замечания.

1. На рисунке 5 показана эффективность регистрации фотонов при температуре 87.3 К для КФЭУ (Hamamatsu MPPC). Следовало бы уточнить, что эта кривая получена в результате пересчета PDE, соответствующего комнатной температуре, на температуру 87.3 К, как это написано в главе 2 диссертации.
2. Стр.20, Заключение. Не совсем понятна формулировка о «...возможности создания масштабных детекторов для поиска редких событий с большим энерговыделением (единицы-десятки МэВ и выше), например, для регистрации нейтрино/антинейтрино.». Возможно предполагается детектирование когерентного упругого рассеяния нейтрино через нейтральный ток. Следовало бы более четко изложить, что конкретно имеется в виду.

Отмеченные замечания ни в коей мере не влияют на общую положительную оценку работы. Считаю, что диссертационная работа «Исследование электролюминесценции и первичных сцинтилляций в видимом диапазоне в детекторах на основе жидкого аргона» полностью соответствует требованиям пп. 9-14 «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 Олейников Владислав Петрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.2. Приборы и методы экспериментальной физики.

Доктор физико-математических наук, профессор,  
главный научный сотрудник, заведующий отделом,  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт ядерных исследований Российской академии наук

Куденко Юрий Григорьевич

Тел. 8 (495)850-42-48

e-mail: kudenko@inr.ru

«24» февраля 2025 г.

Подпись Куденко Юрия Григорьевича заверяю:

Заместитель директора ИЯИ РАН, кандидат физико-математических наук

Панин Александр Григорьевич

Тел. 8 (495)850-42-02

e-mail: panin@inr.ac.ru

Адрес: 117312 Москва, пр-т, 60-летия Октября, 7А

