

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу

Баранова Александра Геннадьевича

«Экспериментальная установка по измерению поляризационных корреляций запутанных и декогерентных аннигиляционных фотонов»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.2 – приборы и методы экспериментальной физики

Диссертационная работа Баранова Александра Геннадьевича посвящена созданию экспериментальной установки ИЗАФ (Исследование запутанных аннигиляционных фотонов) в Институте ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН) по исследованию поляризационных корреляций аннигиляционных фотонов в различных квантовых состояниях. Актуальность создания такой установки была обусловлена отсутствием необходимых экспериментальных данных, а также противоречивыми теоретическими описаниями исследуемых процессов. Основными элементами установки являются системы комптоновских поляриметров, состоящие из сцинтилляционных детекторов различных типов, создание которых потребовало развитие экспериментальных методов в регистрации низкоэнергетических сигналов.

Баранов Александр Геннадьевич начал научную работу по созданию сцинтилляционных детекторов ядерного излучения и различной аналоговой и цифровой электроники в 2019 году на первом курсе магистратуры Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» (НИЯУ МИФИ) с участием сразу в нескольких проектах, выполняемых в ИЯИ РАН.

В ходе выполнения диссертационной работы Баранов А.Г. принимал самое активное участие в создании установки ИЗАФ, предназначенной для измерения поляризационных корреляций запутанных и декогерентных аннигиляционных фотонов в максимально запутанном и декогерентном квантовых состояниях. Основной задачей Баранова А.Г. являлись разработка, создание и тестирование сцинтилляционных детекторов различных типов с использованием вакуумных и твердотельных фотоумножителей. С его непосредственным участием были созданы уникальные конструкционные элементы экспериментальной установки и электронная схема съема сигналов с детекторов.

Баранов А.Г. проявил себя способным физиком-экспериментатором, умеющим решать поставленные задачи, разбираться с возникающими трудностями, добросовестно готовить и осмысливать полученные результаты, продемонстрировал высокий уровень математической подготовки и завидную изобретательность.

На данный момент на установке ИЗАФ получены достаточно неожиданные научные результаты, которые опубликованы в ведущих научных международных журналах. А именно, впервые было обнаружено, что поляризационные корреляции в комптоновском рассеянии начальных (максимально запутанных) и подвергшихся декогеренции аннигиляционных фотонов практически идентичны, что указывает на высокую степень устойчивости начального квантового состояния пары фотонов. Наблюдаемый эффект противоречит устоявшимся представлениям о нестабильности запутанных квантовых систем при их взаимодействии с окружающей средой. В настоящее время, этот эффект экспериментально подтвержден несколькими международными научными группами, а новые теоретические расчеты также указывают на стабильность квантовой системы из двух аннигиляционных фотонов. Отметим, что данный эффект был обнаружен благодаря высокому качеству детекторов, созданных Барановым А.Г.

Результаты, полученные Барановым А.Г., неоднократно докладывались на российских и международных конференциях, а также опубликованы в шести статьях.

Считаю, что диссертация Баранова Александра Геннадьевича «Экспериментальная установка по измерению поляризационных корреляций запутанных и декогерентных аннигиляционных фотонов» является законченной научно-исследовательской работой, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук за решение научной задачи, имеющей важное значение для научного сообщества.

26.03.2025

Научный руководитель,
старший научный сотрудник
ОЭФ ИЯИ РАН, кандидат
физ.-мат. наук

Ивашкин Александр Павлович

Подпись Ивашкина А.П. удостоверяю.

Заместитель директора ИЯИ РАН
кандидат физ.-мат. наук

Панин А.Г.