

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ

на участие в конкурсе на должность младшего научного сотрудника
Мусина Султана Асхатовича

Дата рождения: 1997 Мусин С. А.

Образование: МФТИ, магистр, окончил в 2022 г «с отличием».

Ученая степень/тема планируемой диссертации: аспирант, «Поляризационные корреляции в комптоновском рассеянии запутанных и декогерентных аннигиляционных фотонов», специальность «Физика атомных ядер и элементарных частиц, физика высоких энергий», к.ф.-м.н, снс Ивашкин А.П., планируемый год защиты 2025

Опыт работы:

ОЭФ ИЯИ РАН, лаборант НОЦ, с 11.2018 по 07.2022.

ОЭФ ИЯИ РАН, инженер, с 07.2022 по настоящее время.

Тема планируемой научной работы в ИЯИ РАН: модернизация установки ИЗАФ, анализ экспериментальных данных эксперимента по изучению поляризационных корреляций аннигиляционных гамма-квантов. Разработка, модернизация и поддержание программ по управлению передним адронным калориметром экспериментов MPD и BMN (NICA). Создание системы контроля параметров нейтронного детектора BMN.

Публикационная активность: всего опубликовано 12 работ, в том числе: 8 публикаций в изданиях из перечня Web of Science/Scopus, 2 статей в рецензируемых журналах из списка ВАК, 5 работ в сборниках трудов и тезисов конференций.

Награды, победы в конкурсах, в том числе в конкурсе именных стипендий:

1. Победа в конкурсе на получение стипендии Президента РФ по приоритетным направлениям в 2021-2022г.

Опыт работы в экспериментальных группах/коллорациях, создания экспериментальных установок, программного обеспечения:

Мусин С.А. является членом коллорации MPD, принимал активное участие в совместной работе по моделированию триггера переднего адронного калориметра FHCAL. Принимал участие в сборке, калибровке и тестировании установки ИЗАФ по изучению запутанных аннигиляционных фотонов. Является автором ряда программ для моделирования экспериментов и анализа данных (таких как эксперимент по изучению запутанных аннигиляционных фотонов или расчеты детектора нейтрино со сверхнизким порогом регистрации); принимает участие в поддержке и развитии систем медленного контроля адронных калориметров MPD и BMN.

Участие в работах по грантам: участник 1 гранта РФФИ. (№18-02-40065 «Измерения геометрии столкновений тяжелых ионов и коллективных эффектов спектров передним адронным калориметром установки MPD/NICA»)

Основные научные результаты:

Мусин С.А. внес значительный вклад в исследования рассеяния запутанных и декогерентных аннигиляционных фотонов; благодаря его Монте-Карло моделированию были восстановлены процессы, соответствующие различным кинематикам рассеяния. Моделирование работы детектора нейтрино со сверхнизким порогом регистрации помогли рассчитать необходимую конфигурацию вето-системы, необходимой для подавления шумов. Мусин С.А. провел расчеты триггера L0 для калориметра FHCAL (NICA) и определил необходимую конфигурацию модулей для достижения максимальной эффективности.

Мусин Султан Асхатович, 1997 г.р., поступил в МФТИ в 2020 году на направление подготовки «Прикладная математика и физика» (специальность «Ядерная физика и технологии») и успешно освоил учебные программы магистратуры. С 2018 г. работает в ОЭФ ИЯИ РАН в должности лаборанта НОЦ (0.1 ставки). В 2022 г. им подготовлена к защите выпускная квалификационная работа (ВКР) магистра по теме «Экспериментальная установка по исследованию комптоновского рассеяния запутанных аннигиляционных фотонов» под руководством к.ф.-м.н, с.н.с. ИЯИ РАН А. П. Ивашкина. С лета 2022 г. работает в ОЭФ ИЯИ РАН в должности инженера.

В 2021 – 2022 году Мусин С.А. занимался исследованием комптоновского рассеяния запутанных и декогерентных аннигиляционных фотонов. Он принимал активное участие в конструировании установки и калибровке детекторов; провел Монте-Карло симуляции работы установки и вычислил систематические ошибки в определении углов и поляризационных корреляций.

В 2022 году аспирант провел Монте-Карло симуляцию фоновых измерений детектора нейтрино со сверхнизким порогом регистрации на основе CsI. По результатам обработки данных выяснилось, что высокий уровень шумов от природных примесей CsI, таких как изотопы Cs, Th и U, значительно затрудняет регистрацию нейтрино от распада трития. Расчеты Мусина С.А. показали, что использование вето-системы в различных конфигурациях способно снизить уровень шумов до 10%, что может помочь значительно увеличить эффективность регистрации нейтрино.

С конца 2022 года Мусин С.А. поддерживает и развивает программное обеспечение для управления параметрами передних адронных калориметров MPD и BMN. В числе прочего, он обнаружил и исправил некорректное поведение программы при калибровке модулей калориметра светодиодами; разработал утилиту для создания и редактирования конфигурации модулей. В данный момент ведется работа по внедрению системы оповещений оператора о неисправностях в работе модулей и интеграция этой системы оповещений с системой оповещений эксперимента BMN.

С весны 2023 года аспирант приступил к работе по нейтронному детектору эксперимента BMN. В его обязанности входят дизайн и разработка системы управления параметрами, сбора данных и отправки данных для объединения с другими детекторами.

Мусин С.А. является активным молодым исследователем, участвует в качестве докладчика на всероссийских и международных конференциях, принимает участие в написании печатных статей.

Мусин С.А. является соавтором публикаций:

- 1) Alexander Ivashkin, Dzhonrid Abdurashitov, Alexander Baranov, Fedor Guber, Sergey Morozov, Sultan Musin, Alexander Strizhak and Igor Tkachev "Testing entanglement of annihilation photons".
In **Scientific Reports** 13, 7559 (2023)
DOI: 10.1038/s41598-023-34767-8 (Web of Science/Scopus)
- 2) A. Ivashkin, M. Golubeva, F. Guber, N. Karpushkin, S. Morozov, S. Musin, A. Strizhak and V. Volkov. "Measurements of Spectators with Forward Hadron Calorimeter in MPD/NICA Experiment".
In **Physics of Particles and Nuclei Letters**. 52 (2021) 4, 578-583
DOI: 10.1134/S1063779621040298 (Web of Science/Scopus/BAK)
- 3) Volkov, V., Golubeva, M., Guber, F., Ivashkin, A., Karpushkin, N., Morozov, S., Musin, S., & Strizhak, A. (2020). "Approaches in centrality measurements of heavy-ion collisions with forward calorimeters at MPD/NICA facility."
In **Journal of Physics: Conference Series** (Vol. 1690, Issue 1, p. 012103). IOP Publishing.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1690/1/012103> (Web of Science/Scopus)
- 4) Volkov, V., Golubeva, M., Guber, F., Ivashkin, A., Karpushkin, N., Morozov, S., Musin, S., & Strizhak, A. (2021). "Application of FHCAL for Heavy-Ion Collision Centrality Determination in MPD/NICA Experiment."
In **Particles** (Vol. 4, Issue 2, pp. 236–240). MDPI AG.
<https://doi.org/10.3390/particles4020022>
- 5) Strizhak, A., Abdurashitov, D., Baranov, A., Ivashkin, A., & Musin, S. (2022). "Study of the Compton Scattering of Entangled Annihilation Photons."
In **Physics of Particles and Nuclei Letters** (Vol. 19, Issue 5, pp. 509–512). Pleiades Publishing Ltd.
<https://doi.org/10.1134/s1547477122050405> (Web of Science / Scopus / BAK)

- 6) Abdurashitov, D., Baranov, A., Borisenko, D., Guber, F., Ivashkin, A., Morozov, S., Musin, S., Strizhak, A., Tkachev, I., Volkov, V., & Zhuikov, B. (2022). "Setup of Compton polarimeters for measuring entangled annihilation photons."
In **Journal of Instrumentation** (Vol. 17, Issue 03, p. P03010). IOP Publishing.
<https://doi.org/10.1088/1748-0221/17/03/p03010> (Web of Science / Scopus)
- 7) Strizhak, A., Abdurashitov, D., Baranov, A., Borisenko, D., Guber, F., Ivashkin, A., Morozov, S., Musin, S., & Volkov, V. (2022). "Setup to study the Compton scattering of entangled annihilation photons"
In **Journal of Physics: Conference Series** (Vol. 2374, Issue 1, p. 012041). IOP Publishing.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/2374/1/012041> (Web of Science / Scopus)
- 8) Musin, S., Ivashkin, A., & Strizhak, A. (2022). "Monte Carlo Simulation of the Experimental Setup for Studying Entangled Annihilation Photons."
In **Physics of Particles and Nuclei Letters** (Vol. 19, Issue 6, pp. 681–684). Pleiades Publishing Ltd.
<https://doi.org/10.1134/s1547477122060176> (Web of Science / Scopus)
- 9) С. Мусин (2020) "Моделирование триггера отбора событий с использованием калориметра FHCAL установки MPD/NICA".
В Труды 63-й Всероссийской научно конференции МФТИ
ISBN: 978-5-7417-0754-8
- 10) С.А. Мусин (2021) "Монте-Карло моделирование эксперимента по исследованию состояний квантовой запутанности аннигиляционных фотонов"
В Материалы Международного молодежного научного форума «ЛОМОНОСОВ-2021»
ISBN: 978-5-317-06593-5
- 11) С. Мусин (2022) "Монте-Карло моделирование эксперимента по исследованию комптоновского рассеяния аннигиляционных фотонов"
В Материалы Международного молодежного научного форума «ЛОМОНОСОВ-2022»
ISBN: 978-5-317-06824-0
- 12) С. Мусин (2022) "Моделирование экспериментальной установки по исследованию Комптоновского рассеяния запутанных и декогерентных аннигиляционных фотонов".
В Труды 64-й Всероссийской научно конференции МФТИ (стр.84-85)
ISBN: 978-5-7417-0785-2

Мусин С.А. обладает важными для успешной и эффективной научной работы качествами: знаниями и опытом в области экспериментальной физики, электроники, моделирования физических процессов, обладает навыками разработки программного обеспечения. Мусин С.А. обладает аналитическими способностями, коммуникативными навыками, а также отличается высокой целеустремленностью и мотивацией, дисциплиной и самоорганизацией.

Учебная и научная деятельность Мусина С.А., полученные им лично научные результаты, соответствуют требованиям, предъявляемым к младшим научным сотрудникам ИЯИ РАН.

Настоящее представление обсуждено и поддержано НТС Отдела экспериментальной физики. Протокол № 7 от 24.04.2023 г.

Заведующий ОЭФ,
Главный научный сотрудник,
академик РАН

И.И. Ткачев