

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

**о работе Жакыпбека Турлановича Садыкова над диссертацией
«Экспериментальные исследования на основе методики трековых
детекторов в физике элементарных частиц» представленную к защите на
соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по
специальности 1.3.2 «Приборы и методы экспериментальной физики»**

Садыков Жакыпбек Турланович в 2021 году закончил магистратуру Национального исследовательского технологического университета «МИСИС» и поступил в аспирантуру Национального Исследовательского Технологического Университета МИСИС очной формы обучения кафедры полупроводниковой электроники и физики полупроводников; был прикомандирован к ЛЭЧ ФИАН для выполнения работ по теме диссертационного исследования. За время выполнения научной работы показал высокий уровень теоретической подготовки и практических знаний по теме исследования, успешно сдал все кандидатские экзамены.

Во время работы над диссертацией Жакыпбек много раз стажировался в Европейском Центре Ядерных Исследований (ЦЕРН, Женева, Швейцария) и в Университете им. Фредерико II (Неаполь, Италия). Также за время обучения Жакыпбек Турланович неоднократно участвовал в международных совещаниях по тематике трековых детекторов (эксперименты SND@LHC и SHiP) и конференциях, посвященных физике высоких энергий и трековым детекторам ядерно-физических экспериментов.

Диссертация посвящена актуальной тематике – исследованиям по физике элементарных частиц и физике высоких энергий на основе трековой методики. Трековые детекторы широко применяются в ядерно-физических фундаментальных и прикладных исследованиях, способствуя пониманию структуры и свойств материи – при изучении природы частиц космического происхождения, физики сверхтяжелых элементов, для мюонографии крупных природных и промышленных объектов и др. Преимуществом методики является наглядность результатов, возможность восстановления траекторий, вершин взаимодействия и точек распада частиц с точностью до нескольких микрон.

Специфические особенности различных экспериментов, требующие оригинальных решений при их постановке, обработке и интерпретации данных, обеспечивают мультидисциплинарное развитие тематики. Эволюцию трековой методики, помимо задач экспериментальной физики, определяют проблемы инновационных технологий и создания новых материалов.

Трековая методика находит своё применение в самом широком диапазоне исследований, от регистрации элементарных частиц до исследования сверхтяжёлых ядер, что предполагает индивидуальный подход к постановке экспериментов, обработке и анализу данных. Одним из основных преимуществ трековой методики является высокое пространственное разрешение и, как следствие, возможность разделять и идентифицировать треки, выходящие из различных вершин. Реконструкция треков и вершин является важнейшей составляющей анализа данных в экспериментах на ускорителях, включающих эксперименты с фиксированной мишенью, нейтринные эксперименты, где детектор одновременно является мишенью. Интегральные трековые детекторы (ядерная эмульсия, стёкла, слюды, и др.) накапливают информацию о треках частиц за всё время экспозиции. Эта особенность является существенным преимуществом при малых потоках регистрируемых частиц, однако приводит к значительным трудностям при обработке и анализе экспериментов с большой плотностью частиц, например, на ускорителях.

В ходе исследований Жакыпбек занимался разработкой методики регистрации осколков синтезированных на ускорителе тяжелых ядер в новых для ядерной физики материалах - фосфатных стеклах и многих других, активно развивал и внедрял инновационную технологию мюонографии крупных объектов, успешно осваивал методику работы на высокотехнологичных автоматизированных оптических микроскопных комплексах, изучал и эффективно применял современные алгоритмы и методы объектно-ориентированного программирования, выполнял измерения характеристик треков тяжелых ионов в фосфатных стеклах, занимался сборкой и установкой ядерно-эмульсионных детекторов на экспозицию в мюонографических экспериментах, сканировал эмульсионные пластины после облучения в церновском эксперименте

SND@LHC и в полевых условиях мюнографических измерений, выполнял физический анализ полученных данных. Стоит отметить, что обработка данных интегральных трековых детекторов основана на анализе изображений, получаемых с помощью автоматизированных оптических микроскопов, программное обеспечение которых может быть адаптировано для работы со всеми известными детекторами интегрального типа. Одним из важнейших результатов диссертационной работы Жакыпбека стала успешная модернизация аппаратного и программного обеспечения сканирующего микроскопа комплекса ПАВИКОМ для обеспечения высокотехнологичной обработки и анализа данных трековых детекторов (ядерной фотоэмульсии и фосфатных стекол) при реализации экспериментальных исследований в физике элементарных частиц.

К любой поставленной задаче – будь то методическая работа по выбору травящего раствора для твердотельных детекторов, или решение сложной физической задачи восстановления с помощью мюнографической методики скрытой внутренней структуры крупного объекта – относится в высшей степени внимательно и творчески. За время работы в группе продемонстрировал отличное знание физики высоких энергий, свободное владение методами статистической обработки информации и самыми современными средствами программирования. Талантлив, эрудирован, добросовестен, трудолюбив, самостоятелен и настойчив в поиске решения задач любой сложности, поставленных в ходе выполнения экспериментальных проектов.

Таким образом, я оцениваю Ж.Т.Садыкова как высокопрофессионального физика-исследователя с широким спектром научных интересов. Он является соавтором 25 работ, из них по теме диссертации опубликовано 5 научных работ, все статьи в научных журналах и изданиях, которые включены в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций.

Диссертация «Экспериментальные исследования на основе методики трековых детекторов в физике элементарных частиц» Ж.Т.Садыкова отвечает всем предъявляемым ВАК требованиям, а ее автор заслуживает присуждения

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

Научный руководитель, г.н.с., д.ф.-м.н.

Наталья Геннадьевна Полухина

03.12.2025 г.

Подпись заверяю

Помощник
директора



Савинов С.Ю.