

Отзыв научного руководителя на диссертационную работу

Мальцева Тимофея Владимировича

**«Координатные детекторы высокого разрешения на основе газовых
электронных умножителей»,**

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

Мальцев Тимофей Владимирович, будучи студентом Новосибирского государственного университета в 2012 году начал работать в ИЯФ СО РАН в секторе 3-13 в группе по разработке координатных детекторов. В 2013 защитил диплом бакалавра, а в 2015 с отличием окончил магистратуру Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» по направлению подготовки 03.04.02 «Физика». В 2019 году Мальцев Тимофей Владимирович окончил аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерной физики им. Г. И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия». Во время учебы в Новосибирском государственном университете и в аспирантуре ИЯФ СО РАН Мальцев продолжал работать в группе по разработке координатных детекторов и получал результаты, которые затем вошли в его диссертацию.

Диссертационная работа Мальцева Т. В. посвящена теоретическому и экспериментальному изучению основных характеристик детекторов на основе газовых электронных умножителей, а также численному моделированию работы внутреннего трекера детектора будущей Супер Чарм-Тау Фабрики. Выполнены измерения характеристик детекторов на основе трёхкаскадных ГЭУ, применяемых на установке ДЕЙТРОН и на установке «Тестовый пучок электронов ускорительного комплекса ВЭПП-4». Детекторы продемонстрировали стабильную работу в пропорциональном режиме при

коэффициенте газового усиления до 5×10^4 . Эффективность детекторов превышает 98% для коэффициента усиления, большего 2×10^4 . Проведено микроскопическое моделирование процесса диффузии и усиления электронов в газе Ar(70%)-CO₂(30%), впервые показано, что газовый электронный умножитель эффективно подавляет диффузию и приводит к сжатию электронного облака. Построено моделирование процесса регистрации электронов детектором на основе трёхкаскадных ГЭУ и выполнена оценка пространственного разрешения детектора. Пространственное разрешение детектора в моделировании составляет 15–20 мкм для шага полосок от 100 мкм до 500 мкм. Измеренное в эксперименте пространственное разрешение детекторов на основе ГЭУ находится на уровне 15–30 мкм.

Полученные результаты имеют важное значение для текущих и будущих разработок координатных систем в ИЯФ СО РАН и в мире. Полученный в детальном моделировании коэффициент эффективной поперечной диффузии электронов в детекторе на основе трёхкаскадных ГЭУ позволяет в дальнейшем проводить параметрическое моделирование для детекторов данного типа. В моделировании установлено, что минимум пространственного разрешения достигается при шаге полосок считывающей структуры 300 мкм, однако зависимость пространственного разрешения от шага полосок является слабой, поэтому пространственное разрешение на уровне 15–20 мкм можно получать и при шаге полосок 500 мкм. Такое пространственное разрешение достигается в стандартном режиме работы. Вычисленные значения пространственного разрешения позволяют корректно учитывать погрешности в экспериментах, где в трековой системе присутствуют детекторы на основе ГЭУ. Установленный в моделировании предел на минимальный импульс пи-мезонов, допускающий их реконструкцию, а также расчёт искажений траекторий электронов ионизации за счёт объёмного заряда важны для формирования и уточнения физической программы Супер Чарм-Тау Фабрики.

Представленные соискателем результаты прошли апробацию на 10 международных конференциях. По теме диссертации Мальцевым с

соавторами опубликовано 6 работ в рецензируемых журналах из списка ВАК. Вклад соискателя в работу по теме диссертации является определяющим, результаты оригинальными, получены соискателем самостоятельно.

Считаю, что диссертация Мальцева Тимофея Владимировича является цельным научным исследованием, соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 1.3.2 Приборы и методы экспериментальной физики, а Мальцев Тимофей Владимирович заслуживает присуждения ему степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.2 Приборы и методы экспериментальной физики.

Научный руководитель

главный научный сотрудник сек.3-13 ИЯФ СО РАН

доктор физико-математических наук, специальность 01.04.01 приборы и методы экспериментальной физики

Шехтман Лев Исаевич

Адрес: 630090, Россия, Новосибирск, пр-т Академика Лаврентьева, д.11

Телефон: 8 (383) 329 4992, e-mail: L.I.Shekhtman@inp.nsk.su

Ученый секретарь ИЯФ СО РАН

кандидат физико-математических наук

 /Резниченко Алексей Викторович/



26 MAR 2026