

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Султанова Ришата Ильфатовича

«Разработка конструкции времяпролетного детектора и поиск оптимального сопротивления плавающего электрода РППК для работы в условиях высокой загрузки в эксперименте СБМ», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 — приборы и методы экспериментальной физики.

Диссертационная работа Султанова Р.И. посвящена созданию детектора, работающего в больших радиационных загрузках, при этом, обладающего высоким времененным разрешением и эффективностью регистрации частиц. Детектор на основе резистивных плоско-параллельных камер (РППК) разрабатывается как часть время-пролётной системы идентификации частиц, расположенной вблизи оси пучка в эксперименте СБМ.

Основными целями работы являются:

- определение необходимой гранулярности детектора для работы в условиях высокой множественности ион — ионных взаимодействий;
- подбор материалов электродов РППК для работы в жестких радиационных условиях;
- определение оптимального сопротивления резистивных электродов РППК для достижения высоких эффективности регистрации и временного разрешения.

Для решения задач стоящих перед современной физикой высоких энергий, требуется создание экспериментальных установок, которые способны «online» обрабатывать огромный поток данных. Поэтому, для выработки триггера, нужна быстрая система идентификации частиц по времени пролёта (ВП). ВП система должна давать информацию о времени начала ядерного взаимодействия ( $T_0$ ) и времени пролёта каждой заряженной частицы до детектора. В экспериментах с большой светимостью, таких как СБМ, прямое определение  $T_0$  по временными отметкам сталкивающихся ионов не возможно. Эта задача становится очень сложной, так как необходимо восстанавливать  $T_0$  по временными отметкам частиц находящихся в области большой псевдобыстроты  $|\eta|$ . Для этого нужен детектор обладающий времененным разрешением  $\leq 80$  пс и работающий в радиационных загрузках больше 100 кГц/см<sup>2</sup>. Загрузочная способность резистивной камеры в основном определяется удельным сопротивлением её электродов. В ВП системах часто применяются много-зазорные резистивные плоские камеры (МРПК), которые изготавливаются из обычного стекла и работают при загрузках менее 1 кГц/см<sup>2</sup>. Альтернативный вариант МРПК на основе низко-резистивного стекла позволяет стабильно работать при загрузках в несколько десятков кГц/см<sup>2</sup>. Поэтому, актуальным становится создание ВП детектора на основе керамической РППК.

Научная новизна и значимость определяются тем, что становится возможной работа время-пролетного детектора при загрузках до 160 кГц/см<sup>2</sup> с эффективностью выше 90% и времененным разрешением около 80 пс. Это достигается за счёт изготовления электродов РППК из керамики на основе композитов кремния. Применяемая технология позволяет изготавливать электроды с высокой однородностью объёмного сопротивления, которое можно менять в диапазоне от  $10^8$  до  $10^{12}$  Ом·см. Возможность точной регулировки этого сопротивления, а также учёт краевых эффектов электродов, позволило диссидентанту добиться высоких характеристик детектора. Уникальность характеристик и возможность массового производства разработанной РППК делает её привлекательной для использования в экспериментах с высокой множественностью рождения частиц.

Автор демонстрирует глубокое знакомство с задачами и работой современной физической установки, понимает физические процессы протекающие в газовом детекторе. На высокую квалификацию диссидентанта указывают его навыки в обработке экспериментальных данных и монте-карло моделирования.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в периодических научных изданиях, включенных ВАК в перечень ведущих рецензируемых научных журналов, а также доложены на российских и международных конференциях.

Считаю, что диссертация Султанова Р.И. полностью удовлетворяет всем критериям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановление правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор Султанов Ришат Ильфатович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 — приборы и методы экспериментальной физики.

Семак Артем Александрович,

*Семак*

Семак А.А.

Старший научный сотрудник  
лаборатории структуры адронов  
НИЦ «Курчатовский институт» - ИФВЭ  
кандидат физико-математических наук

Тел.: +7 (4967) 71-36-23, +7 (4967) 71-35-55, e-mail: Artem.Semak@ihep.ru

Подпись Семака А.А. заверяю

Ученый секретарь диссертационного совета НИЦ КИ — ИФВЭ  
кандидат физико-математических наук

e-mail: Yury.Ryabov@ihep.ru



Рябов Ю. Г.

22.10.2020

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Институт физики высоких энергий имени А.А. Логунова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»

Адрес: 142281, Московская область, город Протвино, площадь Науки, дом 1