

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Чирикова-Зорина Игоря Евгеньевича

”Развитие методики сцинтилляционных и газоразрядных трековых детекторов для физики высоких энергий ”,

представленную на соискание ученой степени кандидата

физико-математических наук по специальности

01.04.01 – приборы и методы экспериментальной физики.

Диссертация посвящена развитию методики регистрации частиц высоких энергий. Это направление является важнейшей и неотъемлемой частью физики высоких энергий и во многом обеспечило колоссальное развитие этой области науки за последние десятилетия.

Поэтому актуальность темы диссертации не вызывает сомнения. Мощный импульс этой области физики был дан благодаря разработке, строительству и запуску нового поколения ускорителей, начиная с УНК, ИФВЭ; Тэватрона FNAL, SSC и LHC ЦЕРН. В результате последовали новые выдающиеся достижения на этом направлении. Диссертация И.Е. Чирикова-Зорина является важной частью этого процесса, что определяет ее высокий научный уровень.

Остановлюсь кратко на содержании работы и на наиболее важных и интересных, с моей точки зрения, результатах диссертации.

В первой части диссертации (Главы 1-3) представлены обширные результаты, полученные автором по тематике сцинтилляционных детекторов. Это направление включает в себя исследование фотодетекторов, разработку и исследование нового сцинтиллятора и крупномасштабный проект по производству и испытаниям системы мюонных счетчиков для эксперимента CDF.

В **Первой главе** диссертации представлено описание основных результатов, по исследованию фотодетекторов. Это, во-первых, очень важный и имеющий большое практическое значение метод абсолютной калибровки фотодетекторов по положению пиков от одиночных фотоэлектронов. Всесторонняя разработка этого метода потребовала применения статистики, деталей физики фотодетекторов. Этот результат демонстрирует высокую квалификацию и эрудицию автора. В дальнейшем этот метод неоднократно применялся автором при решении конкретных задач. Во-вторых, в этой главе описаны результаты исследования миниатюрных ФЭУ R5600 и R5900 фирмы “Hamamatsu” и фотодетекторов

нового типа- микропиксельных лавинных фотодиодов. Последнее направление оказалось исключительно перспективным и бурно развивается. Как видно из приведенных ссылок, диссертант фактически является соавтором ряда фундаментальных публикаций в этом направлении, хотя они и не включены в основные работы диссертации.

Замечания: На мой взгляд, можно было упомянуть о последних достижениях в области МЛФД, которые теперь часто называют SiPM: это детекторы фирм "Hamamatsu", SensL и т.д.

Вторая глава посвящена разработке и исследованию детекторов на основе пластмассовых сцинтилляторов. Это участие в разработке сцинтиллятора UPS923A, измерение его базовых характеристик: длины затухания, временных характеристик, долговременной стабильности. Затем на основе этого сцинтиллятора были разработаны новые для того времени длинные сцинтилляционные счетчики со светосбором с помощью спектросмещающих волокон(K27 и Y11).Естественно, были измерены базовые параметры счетчиков: световыход, кривые затухания, детально изучено старение сцинтиллятора.

Замечания: Не совсем понятно, в чем заключалась разработка нового сцинтиллятора: менялся процентный состав добавок, условия полимеризации и т.д.? Только в третьей главе становится ясно по какой технологии производился сцинтиллятор, оказалось, что это достаточно традиционный метод полимеризации и механической обработки. Интересно было бы узнать, почему не экструдирование - метод, который бурно развивался в СССР с конца 80-ых(например, в ИФВЭ). Для полноты картины можно было добавить исследование радиационной стойкости UPS923A, тем более, есть соответствующие публикации в контексте SSC, в которых диссертант участвовал.

В главе 3 излагается технология массового производства счетчиков мюонной системы CDF, становится очевидным большой вклад диссертанта в этот проект.

Замечания: На мой взгляд, напыление зеркала в вакууме на дальний конец волокон не намного сложнее, чем технология наклеивания зеркальца, а коэффициент отражения заметно выше, напрасно в таком большом и важном проекте пошли на этот компромисс.

В четвертой главе, которая входит в Часть II диссертации, представлены работы выполненные диссертантом в 80-е годы по конструированию и исследованию газовых трековых детекторов. Исследование велось в контексте создания детектора для УНК и SSC(GEM). Вначале исследована мини-дрейфовая камера традиционной конфигурации с дрейфовым промежутком 3 мм, затем изучаются дрейфовые камеры на основе лавсановых STRAW-трубок. Как известно, второе направление оказалось исключительно перспективным и привело к созданию детекторов для ATLAS, COMPASS и NA-62. В конце представлены разработки электроники для параллельно-последовательного съема информации с дрей-

фовой камеры, результатом было авторское свидетельство.

Замечания: Не ясно, для какого проекта разрабатывалась эта электроника и была ли она где-то применена. Похоже, что применения не было. В любом случае, эта тема показывает широкий круг интересов автора и его универсальность.

В пятой главе излагается работа автора по обнаружению и исследованию чувствительности газоразрядного счетчика с алюминиевым катодом к видимому свету.

Замечание: Кажется, что этот материал можно было включить в Главу 4.

В заключении перечислены основные результаты, полученные в диссертации.

Диссертация содержит большой экспериментальный материал, набранный на протяжении около 30 лет, полученные результаты выглядят очень убедительно и характеризуют диссертанта как зрелого физика-экспериментатора высокой квалификации и широкого кругозора.

Отдельные перечисленные недостатки ни в коей степени не снижают высокого уровня диссертации. Автореферат диссертации соответствует ее содержанию.

Следует подчеркнуть общий высокий уровень работы, актуальность и научная новизна которой не вызывают сомнений. Все полученные результаты опубликованы в ведущих реферируемых журналах (в основном в NIM). Всего по теме диссертации опубликовано 22 печатных работы и получено авторское свидетельство. Это во много раз превосходит требования к кандидатским диссертациям и вполне "тянет" на докторскую.

Очевиден большой, решающий вклад автора в работы, вошедшие в диссертацию.

Диссертация И.Е. Чирикова-Зорина является законченным научным исследованием, в котором получены новые фундаментальные результаты по физике детекторов. Считаю, что диссертация И.Е. Чирикова-Зорина безусловно удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – приборы и методы экспериментальной физики, а ее автор заслуживает присуждения этой степени.

доктор физико-математических наук, член-корреспондент РАН

В. Ф. Образцов

Подпись В. Ф. Образцова удостоверяю
учёный секретарь ИФВЭ



Н.Н.Прокопенко