

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ

Физический ИНСТИТУТ



имени
П.Н.Лебедева

Российской академии наук

Ф И А Н

119991, ГСП-1, Москва,
Ленинский проспект, 53, ФИАН
Телефоны: (499) 135 1429
(499) 135 4264
Телефакс: (499) 135 7880
<http://www.lebedev.ru>
postmaster@lebedev.ru

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБУН Физический институт
им. П.Н. Лебедева РАН
Член-корреспондент РАН
Доктор физ.-мат. наук
Колачевский Николай Николаевич



_____ 2017 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук на диссертацию Бобровникова Виктора Сергеевича «Тестовый пучок электронов комплекса ВЭПП-4», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – приборы и методы экспериментальной физики

Актуальность темы исследования. Диссертация Виктора Сергеевича Бобровникова посвящена одной из актуальных задач экспериментальной физики – созданию тестового пучка электронов в широком диапазоне энергий, позволяющего испытывать разрабатываемые прототипы детекторов для регистрации элементарных частиц. Важно подчеркнуть, что наличие подобного собственного пучка электронов в ИЯФ СО РАН не только существенно экономит временные и материальные затраты, необходимые для создания современных дорогостоящих приборов, но и создает научную базу для развития высоких научных технологий в России.

Оценка структуры и содержания работы. Диссертация состоит из введения, пяти глав и заключения. Полный объем диссертации составляет 109 страниц, включая 108 рисунков, 4 таблицы, а также 51 библиографическое наименование. Основные результаты по теме диссертации изложены в 6 научных статьях, опубликованных в журналах, рекомендованных ВАК. Структура диссертации в целом соответствует логике проведенных методических и экспериментальных работ.

Во введении автор определяет цель работы как создание тестового пучка электронов с энергий в диапазоне от 100 МэВ до 3500 МэВ на базе e^+e^- коллайдера ВЭПП-4М.

Первая глава посвящена обзору существующих тестовых пучков частиц в международных научных центрах DESY (Германия), IHEP Beijing (Китай), SLAC (США), КЕК (Япония), Tohoku (Япония), ИФВЭ (Протвино, Россия), CERN (Швейцария), Fermilab (США) и Frascati (Италия). Автор сравнивает параметры этих пучков с параметрами тестового пучка в ИЯФ СО РАН и заключает, что наиболее близкими к созданной установке являются тестовые пучки, расположенные во Frascati, IHEP Beijing и

Tohoku. Подчеркивается, что установка, созданная в ИЯФ СО РАН, имеет сравнимую с другими точность измерения импульса, но более широкий диапазон энергий тестовых электронов.

Во второй главе обсуждается метод получения пучка тестовых электронов. Здесь показано расположение установки и обсуждаются два режима работы, позволяющие получать пучки тестовых электронов высоких и низких энергий. Автор приводит параметры экспериментального оборудования, включая системы подвижного конвертора, системы триггерных счетчиков, поворотного магнита, координатной системы и калориметра. Обсуждается калибровка поворотного магнита и калориметра, определение положения пучка и установка координатных детекторов в экспериментальном зале. Отдельный раздел посвящен системе сбора данных.

В третьей главе показано, каким образом в результате моделирования выбраны оптимальные параметры установки и ее подсистем.

Четвертая глава содержит подробное описание определения параметров тестового пучка электронов, в том числе, измерения энергии тестовых электронов и ее разброса, а также энергетического разрешения.

В пятой главе представлены результаты тестирования прототипов черенковского детектора ФАРИЧ, детекторов на основе микроканальных пластин для времяпролетных систем, а также координатных детекторов на основе ГЭУ.

В заключении автор формулирует основные результаты, полученные в работе.

Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и теме диссертации. Содержание диссертации, представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук, полностью соответствует заявленной специальности 01.04.01 – приборы и методы экспериментальной физики и теме диссертации «Тестовый пучок электронов комплекса ВЭПП-4». Автор выполнил методические исследования, оптимизировал параметры установки и ее подсистем, затем создал ее и с помощью тестового пучка электронов протестировал параметры целого ряда детекторов элементарных частиц.

Соответствие автореферата диссертации её содержанию. Текст автореферата полностью соответствует содержанию диссертации.

Личный вклад соискателя в получении результатов исследования. Определяющий личный вклад автора в получении результатов, представленных в диссертации не вызывает сомнений. Автор выполнил необходимые расчеты оптимальных параметров тестового пучка, принял непосредственное участие в разработке и создании установки, руководил ее сборкой и вводом в эксплуатацию, осуществил калибровку и настройку научного оборудования, а затем провел серию измерений с прототипами перспективных детекторов для физики высоких энергий и ядерных исследований.

Степень достоверности результатов исследования. Достоверность результатов исследования подтверждает хорошее согласие расчетных параметров установки и ее подсистем с полученными параметрами после ее создания, а также публикация результатов работы в рецензируемых журналах с высоким индексом цитирования.

Теоретическая и практическая значимость полученных автором диссертации результатов. Созданную автором и апробированную при ее создании модель установки для получения пучка тестовых электронов можно использовать для моделирования новых перспективных тестовых пучков. Предложенный метод определения импульса тестовых электронов с помощью координатных измерений применим на пучках электронов в научных центрах DESY (Германия), IHEP Beijing (Китай), Tohoku (Япония). Новый

тестовый пучок электронов комплекса ВЭПП-4 позволит в дальнейшем тестировать прототипы разнообразных детекторов элементарных частиц.

Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации. Созданная установка для получения пучка электронов в широком импульсном диапазоне от 100 МэВ до 3500 МэВ открывает широкие возможности для тестирования детекторов элементарных частиц самых разных типов на стадии их разработки, и их последующей калибровки.

Новизна полученных результатов. Новизна полученных результатов не вызывает сомнений. Впервые созданная в ИЯФ СО РАН физическая установка для получения тестового пучка электронов, позволяет создавать триггерный сигнал, измерять координаты треков и энергию тестового пучка. Система сбора данных дает возможность измерения различных параметров тестируемых детекторов. Предварительное моделирование обеспечило оптимизацию рабочих параметров тестового пучка на комплексе ВЭПП-4, которые оказались сравнимы с соответствующими параметрами тестовых пучков во Frascati (Италия), ИИЭР Beijing (Китай) и Tohoku (Япония).

Замечания по диссертационной работе. Диссертация представляет собой добротную выполненную и законченную методическую и исследовательскую работу, поэтому замечания относятся, в первую очередь, к форме изложения материала.

Созданная установка использует первичные электроны от коллайдера ВЭПП-4, однако о самом коллайдере практически ничего не сказано, в частности, неясно, в каком энергетическом диапазоне он работает.

Хотелось бы вначале диссертации увидеть специальный раздел, посвященный подробному описанию физических процессов, положенных в основу создания установки.

Поскольку созданию любой экспериментальной установки, очевидно, предшествуют тщательные расчеты, моделирование ее подсистем и дальнейшая оптимизация их параметров, было бы естественно этот этап работ обсуждать до подробного описания полученной установки.

В заключении автору не стоило скромничать, а указать, что подобная установка создана впервые, и более подробно описать полученные результаты.

К недостаткам можно отнести обилие профессионального сленга, потерянные знаки препинания, небрежность в формулировках, опечатки.

Сделанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертации. Диссертация содержит богатый иллюстративный материал, детальное описание созданной установки и ее подсистем, демонстрирует хорошее знание автором методики эксперимента. Результаты представленной работы докладывались на научных семинарах и международных конференциях и опубликованы в ведущих реферируемых журналах.

Заключение по диссертации о соответствии её требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» по пунктам 9 и 10. Диссертация Бобровникова Виктора Сергеевича на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи создания тестового пучка электронов с энергиями в диапазоне от 100 МэВ до 3500 МэВ на базе e^+e^- коллайдера ВЭПП-4М, имеющей важное значение для развития приборов и методов ядерной физики и физики высоких энергий. Кроме того, в диссертации изложены новые научно обоснованные технические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны, что соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 — приборы и методы экспериментальной физики.

Заключение рассмотрено на заседании Ученого Совета Отделение ядерной физики и астрофизики ФГБУН Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН 31 октября 2017 года, протокол № 60.

Заключение составлено:

Доктор физико-математических наук

Шифр и наименование научной специальности: 01.04.23 — физика высоких энергий

Ведущий научный сотрудник лаборатории тяжелых кварков и лептонов

grakhlova@lebedev.ru

Пахлова Галина Владимировна _____

Учёный секретарь ФГБУН Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН

Кандидат физ.-мат. наук

А.В.Колобов _____

kolobov@lpi.ru

Контакты ведущей организации:

Адрес: 119991 ГСП-1 Москва, Ленинский проспект, д.53, ФИАН

Телефон: 8(499)135-42-64

Факс: 8(499)135-78-80

e-mail: postmaster@lebedev.ru