

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.016.03
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ им. Г. И. БУДКЕРА
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК,
подведомственного Федеральному агентству научных организаций,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 25.12.2017 № 8

О присуждении **КАМИНСКОМУ ВЯЧЕСЛАВУ ВИКТОРОВИЧУ** ученой
степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «**Комптоновская калибровка системы регистрации рассеянных электронов детектора КЕДР**» по специальности **01.04.20 – физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника** принята к защите 12.10.2017 г., протокол № 3, диссертационным советом Д 003.016.03 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук, ФАНО России, 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 11, созданного приказом Минобрнауки России № 385/нк от 27. 04. 2017 г.

Соискатель Каминский Вячеслав Викторович, 1988 года рождения, работает научным сотрудником в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук.

В 2014 году соискатель окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Новосибирский государственный технический университет.

Диссертация выполнена в секторе 1-31 Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор РАН МУЧНОЙ Николай Юрьевич, ведущий научный сотрудник сектора 1-31 Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук, ФАНО России.

Официальные оппоненты:

1. **Потылицын Александр Петрович** – доктор физико-математических наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск, ведущий научный сотрудник;
2. **Чаповский Павел Львович** – доктор физико-математических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт автоматики и электрометрии СО РАН, г. Новосибирск, главный научный сотрудник;

дали **положительные отзывы** на диссертацию.

Ведущая организация Международная межправительственная организация «Объединенный институт ядерных исследований», г. Дубна, **в своем положительном заключении**, подписанном Алексеем Сергеевичем Жемчуговым, канд. физ.-мат. наук., начальником научно-экспериментального отдела встречных пучков ЛЯП ОИЯИ, указала, что тема работы актуальна, исследование обладает научной новизной, её результаты обоснованы и достоверны. Отмечено, что диссертация представляет собой целостную работу, включающую теорию и практическую реализацию экспериментальной установки, а исследование обладает научной и практической значимостью. В качестве недостатков работы отмечены следующие:

- В тексте упомянуты координатные счётчики на основе ГЭУ, но они не учитываются в моделировании детектора.
- В тексте утверждается, что в области энергий ВЭПП-4М нет узких адронных резонансов с хорошо известной энергией для калибровки системы регистрации РЭ, но, по крайней мере, есть η -мезон, удовлетворяющий этим требованиям.
- Недостаёт обсуждения проблем при применении комптоновского рассеяния для измерения энергии пучка порядка сотен ГэВ на проектируемых коллайдерах.
- Отсутствует сравнение результатов, полученных автором, с результатами калибровки системы регистрации РЭ альтернативным методом с использованием двухфотонного рождения мюонных пар.
- Опечатки, орфографические ошибки, небрежности в изложении и терминологии.

Диссертация рекомендована к защите, а соискатель – к присуждению степени кандидата наук.

Соискатель имеет 19 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 7 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях 7 работ:

1. *Blinov V.E., Kaminskiy V.V. et al.* Beam Energy and Energy Spread Measurement by Compton Backscattering of Laser Radiation at the VEPP-4M Collider // *ICFA Beam Dynamics Newsletter*. — 2009. — April. — No. 48. — P. 195–207. — http://icfa-usa.jlab.org/archive/newsletter/icfa_bd_nl_48.pdf.
2. *Abakumova E.V., Kaminsky V.V. et al.* The beam energy measurement system for the Beijing electron-positron collider // *NIM A*. — 2011. — Vol. 659. — P. 21–29. — <http://doi.org/10.1016/j.nima.2011.08.050>.
3. *Abakumova E.V., Kaminsky V.V. et al.* A system of beam energy measurement based on the Compton backscattered laser photons for the VEPP-2000 electron-positron collider // *NIM A*. — 2014. — Vol. 744. — P. 35 – 40. — <http://dx.doi.org/10.1016/j.nima.2014.01.020>.
4. *Kaminskiy V.V. et al.* Beam energy measurements for an experiment on elastic e^+p scattering at the VEPP-3 storage ring // *JINST*. — 2014. — Vol. 9. — P. T06006. — <http://dx.doi.org/10.1088/1748-0221/9/06/T06006>.
5. *Bobrovnikov V.S., Kaminskiy V.V. et al.* The energy calibration system of the KEDR tagger // *JINST*. — 2014. — Vol. 9. — P. C10017. — <http://dx.doi.org/10.1088/1748-0221/9/10/C10017>.
6. *Kaminskiy V.V., Muchnoi N.Yu., Zhilich V.N.* Compton backscattering for the calibration of KEDR tagging system // *JINST*. — 2014. — Vol. 9. — P. C08021. — <http://dx.doi.org/10.1088/1748-0221/9/08/C08021>.
7. *Kaminskiy V.V., Muchnoi N.Yu., Zhilich V.N.* Energy scale calibration of KEDR detector tagging system // *JINST*. — 2017. — Vol. 12, no. 08. — P. C08002. — <http://doi.org/10.1088/1748-0221/12/08/C08002>.

Работы [1-4] посвящены установкам с использованием обратного комптоновского рассеяния на электрон-позитронных коллайдерах и накопителях. Автор участвовал в создании лазерно-оптических систем и систем сбора данных на этих установках. Авторские научные и технические решения, применённые на этих установках, легли в основу данной диссертационной работы, а некоторые результаты, полученные в диссертационной работе, легли в основу модернизации этих установок. Данные работы являются статьями в рецензируемых научных журналах и имеют объём 3-10 страниц.

Работы [5-7] посвящены непосредственно установке для комптоновской калибровки системы регистрации рассеянных электронов детектора КЕДР. Вклад автора в создание описанных здесь лазерно-оптических систем и систем сбора данных определяющий. В работе [7] приведено современное (2017 год) состояние системы калибровки и кратко описан метод расчёта энергетической шкалы системы регистрации РЭ. Данные работы являются статьями объёмом 4-6 страниц в рецензируемых научных журналах.

На диссертацию и автореферат поступил положительный отзыв от Долгова Александра Дмитриевича, д.ф.-м.н., профессора, директора центра астрофизики и физики частиц Новосибирского государственного университета. В отзыве отмечено, что диссертационная работа обладает научной и практической значимостью, новизной, достоверностью, а вклад автора определяющий.

Выбор **официальных оппонентов и ведущей организации** обосновывается известностью их достижений в области физики и техники ускорителей, физики высоких энергий и лазерной физики, их компетентностью, наличием публикаций по теме защищаемой диссертации и способностью определить научную и практическую ценность защищаемой диссертации, а также дать рекомендации по использованию полученных в ней результатов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработан комплекс теоретико-экспериментальных методик, позволяющих повысить точность проводимых на коллайдере ВЭПП-4М экспериментов в области двухфотонной физики, реализовав в полной мере потенциал существующей системы регистрации РЭ детектора КЕДР;

- предложено оригинальное применение давно известного матричного метода для трекинга заряженных частиц с большим разбросом энергий в ускорителях в параксиальном приближении;

- доказана правомерность применения авторской методики трекинга заряженных частиц с большим разбросом энергий путём сравнения её результатов с экспериментальными данными.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- доказана применимость основной формулы фокусирующего магнитного спектрометра для любых его конфигураций и указаны границы применимости формулы (параксиальное приближение и почти линейная магнитная оптика);

- применительно к проблематике диссертации результативно использован матричный метод трекинга заряженных частиц в ускорителе;

- разработана методика расчёта орбиты пучка на любом азимуте циклического ускорителя при известной магнитной структуре с помощью данных с датчиков положения пучка.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- разработаны и уже применяются сложные автоматизированные лазерно-оптические системы для проведения экспериментов на ускорителях, связанных с обратным комптоновским рассеянием. Подобные установки, созданные с непосредственным участием соискателя, работали и работают на накопителях ВЭПП-4М, ВЭПП-3, ВЭПП-2000 в ИЯФ СО РАН и ВЕРС-II в ИИЭ (Пекин);
- накопленный опыт может быть полезен при создании установок для обратного комптоновского рассеяния лазерного излучения на проектируемых коллайдерах, например, супер c-tau фабрики в ИЯФ СО РАН.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- для экспериментальных работ показана воспроизводимость результатов на других установках для комптоновского рассеяния на накопителях ВЭПП-4М, ВЭПП-3, ВЭПП-2000 и ВЕРС-II;
- теория построена на основе известного и широко применяемого матричного метода трекинга частиц в ускорителях;
- созданная модель экспериментального промежутка ВЭПП-4М хорошо согласуется с экспериментальными данными: с измерениями орбиты пучка, измерения точки встречи пучков вершинным детектором КЕДР и с измерением положения края комптоновских электронов;
- использованы современные методики сбора и обработки исходной информации.

Личный вклад соискателя состоит в:

- Введении в эксплуатацию лазерно-оптической системы для электронного плеча установки для калибровки системы регистрации РЭ детектора КЕДР, в проектировании, размещении и введении в эксплуатацию позитронного плеча установки, в создании системы управления и сбора данных для установки в целом.

- Автор разработал программное обеспечение для проведения процесса калибровки системы регистрации рассеянных электронов детектора КЕДР и методику расчёта энергетической шкалы системы регистрации РЭ, включая метод трекинга заряженных частиц с большим разбросом энергий и расчёт орбиты пучка с использованием данных с датчиков положения пучка и известной магнитной структуры между ними.
- Автор полностью подготовил публикации [4, 6, 7] и участвовал в подготовке остальных.

На заседании 25.12.2017 г. диссертационный совет принял решение присудить **Каминскому Вячеславу Викторовичу** ученую степень **кандидата физико-математических наук**.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 8 докторов наук по специальности 01.04.20 – физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 19, против 1, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного
совета Д 003 016 03,
д. ф.-м. н.



/ А. А. Иванов /

Ученый секретарь диссертационного
совета Д 003 016 03,
д. ф.-м. н.

/ П. А. Багрянский /

24.12.2017г.