

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.016.02  
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ им. Г. И. БУДКЕРА  
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК,  
подведомственного Минобрнауки России, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ  
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 30.09.2020 г. № 13

О присуждении **КОЗЫРЕВУ ЕВГЕНИЮ АНАТОЛЬЕВИЧУ** ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация “Изучение процессов  $e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-\eta$  и  $\gamma^*\gamma^* \rightarrow \eta'(958)$  в эксперименте ВАВАР” по специальности **01.04.16 – физика атомного ядра и элементарных частиц** принята к защите 22.06.2020 г., выписка из протокола заседания № 8 диссертационным советом Д 003.016.02 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук, подведомственного Минобрнауки России, 630090, проспект академика Лаврентьева, 11, г. Новосибирск, Приказ о создании диссертационного совета № 714/нк от 02.11.2012 г., приказ о частичном изменении состава совета № 569/нк от 01.07.2019 г.

**Соискатель** Козырев Евгений Анатольевич, 1991 года рождения, работает младшим научным сотрудником лаборатории 2-0 Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук, Минобрнауки России.

В 2015 году соискатель с отличием окончил физический факультет Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования “Новосибирский национальный исследовательский государственный университет”.

Диссертация выполнена в лаборатории 2-0 Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук, Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук **Солодов Евгений Петрович**, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Института ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук, главный научный сотрудник.

Официальные оппоненты:

1. **Дорохов Александр Евгеньевич** – доктор физико-математических наук, Международная межправительственная организация Объединенный институт ядерных исследований, г. Дубна, ведущий научный сотрудник лаборатории теоретической физики им. Н.Н. Боголюбова;
2. **Мизюк Роман Владимирович** – доктор физико-математических наук, профессор РАН, член-корреспондент РАН, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физический институт имени П.Н. Лебедева

Российской академии наук, г. Москва, главный научный сотрудник лаборатории тяжелых кварков и лептонов дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт ядерных исследований Российской академии наук, г. Москва, в своем положительном заключении, составленном Шайхиевым Артуром Тагировичем, кандидатом физико-математических наук, старшим научным сотрудником, указала, что диссертация “представляет собой полноценное оригинальное исследование, посвященное решению актуальной задачи физики элементарных частиц. В результате были получены новые фундаментальные результаты”. Были высказаны замечания, которые не снижают общей положительной оценки работы.

Соискатель имеет 11 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 4 работы, из них опубликованных в рецензируемых научных изданиях 2 работы.

J.P. Lees, ..., E.A. Kozyrev *et al.* Study of the process  $e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-\eta$  using initial state radiation // *Phys. Rev. D* **97**, 052007 (2018).

J.P. Lees, ..., E.A. Kozyrev *et al.* Measurement of the  $\gamma^*\gamma^* \rightarrow \eta'(958)$  transition form factor // *Phys. Rev. D* **98**, 112002 (2018).

Результаты диссертации также докладывались на международных конференциях.

E. Kozyrev *et al.* Recent BaBar results in light hadron spectroscopy // *EPJ Web Conf.* **212**, 04006 (2019).

E. Kozyrev *et al.* Study of  $e^+e^- \rightarrow e^+e^-\eta'$  in the double-tag mode at BABAR // *PoS ICHEP2018* **340**, 552 (2019).

На автореферат поступил один отзыв, подписанный Ачасовым Николаем Николаевичем, доктором физико-математических наук, заведующим лабораторией теоретической физики Института математики им. С. Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук. В отзыве присутствует замечание о недостаточно подробном обсуждении модельных неопределенностей при аппроксимации энергетической зависимости сечения  $e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-\eta$ . Однако в отзыве отмечено, что “содержание автореферата указывает на качественно выполненное экспериментальное исследование. Детально описаны системы детектора и процедура обработки данных. Представленные результаты достоверны, обладают научной новизной ... автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.16”.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается известностью их достижений в области физики высоких энергий, наличием публикаций по теме защищаемой диссертации и способностью определить научную и практическую ценность защищаемой диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований

**разработан** метод выделения событий исследуемых процессов. Продемонстрировано, что на основе статистики объемом 469 обратных фемтобарн в эксперименте BABAR процесс двухфотонного рождения  $\eta'(958)$ -мезона может быть статистически значимо зарегистрирован в дважды виртуальной области методом регистрации конечных электрона и позитрона. Это позволяет измерить

поведение переходного формфактора частицы в зависимости от виртуальностей фотонов;

**предложены** методы поиска процесса электрон-позитронной аннигиляции в промежуточное состояние  $\rho(1450)\eta$ ;

**доказана** перспективность примененного подхода к проверке гипотезы о сохранении векторного тока, продемонстрирована необходимость проведения более точного прямого измерения вероятности распада тау лептона в систему  $\pi^+\pi^-\eta$ .

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что изложенные результаты **позволили** произвести проверку гипотезы о факторизации в пертурбативной квантовой хромодинамике при построении предсказания для величины переходного формфактора  $\eta'(958)$ -мезона.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что полученные экспериментальные данные **позволили** улучшить точность в вычислении вкладов адронной поляризации вакуума и "рассеяния света на свете" в величину аномального магнитного момента мюона; применительно к проблематике диссертации результативно **использованы** экспериментальные методики ISR сканирования и регистрации рассеянных электронов, а также существующие пакеты моделирования, что позволило получить новые важные результаты; измеренное поведение сечения процесса  $e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-\eta$  от энергии **позволило** улучшить среднемировую точность значений параметров резонансов  $\rho(1450)$ ,  $\rho(1700)$ ,  $\rho(2230)$ ; **представлена** оценка чувствительности измерения переходного форм-фактора в дважды виртуальной области к форме амплитуды распределения мезона; впервые **проведены** измерения переходного формфактора псевдоскалярного мезона в дважды виртуальной области, а также сечения процесса  $e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-\eta$  в диапазоне 3.0-3.5 ГэВ в с.д.м.;

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что полученные значения сечения процесса  $e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-\eta$  согласуются с другими экспериментальными данными в рамках заявленных погрешностей. Достигнутая точность находится на уровне лучших результатов и превосходит их. Экспериментальные данные по формфактору  $\eta'(958)$ -мезона получены впервые и согласуются с предсказаниями квантовой хромодинамики. **Идеи**, лежащие в основе проведенных анализов, основаны на эффективном использовании информации об особенностях процессов. Примененные методы исследований хорошо себя зарекомендовали и могут быть использованы в дальнейшем и в других экспериментах.

Личный вклад соискателя состоит в том, что он лично провел анализ экспериментальных данных процесса электрон-позитронной аннигиляции в систему  $2\pi\eta$  и процесса  $\gamma^*\gamma^* \rightarrow \eta'(958)$  в эксперименте BABAR. Произвел сравнение данных с предсказаниями и другими измерениями. Автор внес решающий вклад в подготовку всех публикаций по теме диссертации.

На заседании 30.09.2020 г. диссертационный совет принял решение присудить **Козыреву Е.А.** ученую степень **кандидата физико-математических наук** по специальности **01.04.16 – физика атомного ядра и элементарных частиц.**

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 18 человек (без учета научного руководителя), из них 8 докторов наук (без учета научного руководителя) по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту – «0» человек, проголосовали: за - 18, против - 0, воздержавшихся - 0.

Заместитель председателя диссертационного  
совета Д 003.016.02  
д.ф.-м.н., академик РАН

 А. Е. Бондарь

Учёный секретарь диссертационного  
совета Д 003.016.02 (председательствующий)  
д.ф.-м.н., профессор, чл.-корр. РАН

 В.С. Фадин

01. 10. 2020 г.

