

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 ДОКТОРА ФИЗИКО-
МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 05.10.2018 № 3

О присуждении ЛОГАШЕНКО ИВАНУ БОРИСОВИЧУ ученой
степени **доктора физико-математических наук.**

Диссертация "**Измерение сечения процесса $e^+ e^- \rightarrow \pi^+ \pi^-$ и аномального магнитного момента мюона**" по специальности **01.04.16 - физика атомного ядра и элементарных частиц** принята к защите 25.05.2018 г., протокол № 2 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 ФАНО России, 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 11, Приказ № 1001/нк от 21.07.2016 г.

Соискатель Логашенко Иван Борисович 1972 года рождения, в настоящее время работает ведущим научным сотрудником лаборатории 2 Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук Минобрнауки России.

Диссертацию на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук «Прецизионное измерение сечения $e^+ e^- \rightarrow \pi^+ \pi^-$ в области энергий 0.61-0.96 ГэВ с детектором КМД-2» защитил в 1999 году в диссертационном совете, созданном на базе Института ядерной физики им. Будкера СО РАН.

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

Научный консультант – доктор физико-математических наук ЭЙДЕЛЬМАН Семен Исаакович, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук, лаборатория 3-3, 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;
2. **ПАХЛОВА Галина Владимировна** - доктор физико-математических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Физический институт им. П.Н.Лебедева РАН, г. Москва, ведущий научный сотрудник;

- 3. СОКОЛОВ Анатолий Александрович** - доктор физико-математических наук, с.н.с., Федеральное государственное бюджетное учреждение «Институт физики высоких энергий имени А.А.Логанова НИЦ «Курчатовский институт», г. Протвино, ведущий научный сотрудник

дали **положительные отзывы** на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки **Институт ядерных исследований РАН**, г. Москва **в своем положительном заключении**, подписанном доктором физ.-мат. наук, ведущим научным сотрудником отдела теоретической физики Катаевым Андреем Львовичем, указала, что диссертация является законченным научным исследованием, в котором получены новые фундаментальные результаты, достоверность которых не вызывает сомнения. Были высказаны замечания, которые не снижают общей положительной оценки работы.

Соискатель имеет 135 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 14 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях:

1. *R.M. Carey, ..., I.B. Logashenko et al.*, New measurement of the anomalous magnetic moment of the positive muon // *Phys. Rev. Lett.* – vol.82 – 1999 – с. 1632.
2. *H.N. Brown, ..., I.B. Logashenko et al.*, Improved measurement of the positive muon anomalous magnetic moment // *Phys. Rev. D* – vol.62 – 2000 – с. 091101.
3. *H.N. Brown, ..., I.B. Logashenko et al.*, Precise measurement of the positive muon anomalous magnetic moment // *Phys. Rev. Lett.* – vol.86 – 2001 – с. 2227.
4. *G.W. Bennett, ..., I.B. Logashenko et al.*, Measurement of the positive muon anomalous magnetic moment to 0.7 ppm // *Phys. Rev. Lett.* – vol.89 – 2002 – с. 101804. Erratum: *Phys. Rev. Lett.* – vol.89 – 2002 – с. 129903.
5. *R.R. Akhmetshin, ..., I.B. Logashenko et al.*, Measurement of $e^+ e^- \rightarrow \pi^+ \pi^-$ cross-section with CMD-2 around ρ meson // *Phys. Lett. B* – vol. 527 – 2002 – с. 161.
6. *R.R. Akhmetshin, ..., I.B. Logashenko et al.*, Reanalysis of hadronic cross-section measurements at CMD-2 // *Phys. Lett. B* – vol. 578 – 2004 – с. 285.
7. *G.W. Bennett, ..., I.B. Logashenko et al.*, Measurement of the negative muon anomalous magnetic moment to 0.7 ppm // *Phys. Rev. Lett.* – vol.92 – 2004 – с. 161802.

8. *V.M. Aulchenko, ..., I.B. Logashenko et al.*, Measurement of the pion form-factor in the range 1.04-GeV to 1.38-GeV with the CMD-2 detector // JETP Lett. – vol. 82 – 2005 – с. 743. [Письма в ЖЭТФ – т.82 – 2005 – с. 841]
9. *G.W. Bennett, ..., I.B. Logashenko et al.*, Final Report of the Muon E821 Anomalous Magnetic Moment Measurement at BNL // Phys. Rev. D – vol.73 – 2006 – с. 072003.
10. *R.R. Akhmetshin, ..., I.B. Logashenko et al.*, Measurement of the $e^+ e^- \rightarrow \pi^+ \pi^-$ cross section with the CMD-2 detector in the 370 - 520-MeV c.m. energy range // JETP Lett. – vol. 84 – 2006 – с. 413. [Письма в ЖЭТФ – т.84 – 2006 – с. 491]
11. *E.V. Anashkin, ..., I.B. Logashenko et al.*, The CMD-2 cryogenic magnetic detector // Instrum. Exp. Tech. – vol. 49 – 2006 – с. 798 [Приборы и техника эксперимента – т. 49 – 2006 – с. 63].
12. *R.R. Akhmetshin, ..., I.B. Logashenko et al.*, High-statistics measurement of the pion form factor in the rho-meson energy range with the CMD-2 detector // Phys. Lett. B – vol. 648 – 2007 – с. 28.
13. *G.W. Bennett, ..., I.B. Logashenko et al.*, Search for Lorentz and CPT violation effects in muon spin precession // Phys. Rev. Lett. – vol.100 – 2008 – с. 091602.
14. *G.W. Bennett, ..., I.B. Logashenko et al.*, An Improved Limit on the Muon Electric Dipole Moment // Phys. Rev. D – vol.80 – 2009 – с. 052008.

На диссертацию и автореферат поступили следующие отзывы:

1. Подписанный Нефедьевым Алексеем Владимировичем, доктором физ.-мат. наук, с.н.с. лаборатории Теоретической ядерной физики ФГБУ «ГНЦ РФ ИТЭФ» НИЦ "Курчатовский институт". В отзыве отмечается высокая достоверность и значимость результатов. В качестве замечания отмечено, что в работе нет обсуждения возможных объяснений наблюдаемого расхождения между теоретическим предсказанием и результатов измерений. Отмечено, что высказанные замечания не влияют на общую высокую оценку работы и автор заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук.
2. Подписанный Каршенбоймом Савелием Григорьевичем, доктором физ.-мат. наук, в.н.с. лаборатории физики звезд ФГБУН Главная (Пулковская) астрономическая обсерватория РАН. В отзыве отмечается, что результаты работы достоверны, не вызывают сомнения, имеют большую научную значимость. Отмечается, что автор заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук.

Выбор **официальных оппонентов и ведущей организации** обосновывается известностью их достижений в области физики элементарных частиц, 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:

разработаны методика анализа данных для измерения сечения процесса $e^+ e^- \rightarrow \pi^+ \pi^-$ и методика $e/\mu/\pi$ разделения на основе анализа энергосодержания частиц в калориметре,

предложены алгоритмы реконструкции данных в эксперименте по измерению аномального магнитного момента мюона,

доказана возможность достижения малой систематической ошибки, связанной с наложением сигналов, за счет измерения и анализа форм сигналов с калориметра, получены новые измерения сечения процесса $e^+ e^- \rightarrow \pi^+ \pi^-$ и аномального магнитного момента мюона с лучшей в мире точностью.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

изложены результаты исследования процесса $e^+ e^- \rightarrow \pi^+ \pi^-$, играющего определяющую роль при вычислении вклада сильных взаимодействий в аномальный магнитный момент мюона,

показано (раскрыто) отличие измеренного и расчетного значений аномального магнитного момента мюона, что может являться указанием на неполноту Стандартной модели,

изучены факторы, определяющие точность измерения и вычисления аномального магнитного момента мюона.

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

разработан и внедрен алгоритм калибровки и анализа форм сигналов электромагнитного калориметра эксперимента E821,

определены отклики подсистем детектора КМД-2 для электронов, мюонов и пионов,

созданы система автоматизации детектора КМД-2 и система обработки данных эксперимента E821,

представлены рекомендации по организации мониторинга данных эксперимента в режиме реального времени.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что полученные результаты в целом согласуются с результатами других экспериментов. Достигнутая точность измерения сечения процесса $e^+ e^- \rightarrow \pi^+ \pi^-$ является самой высокой для экспериментов со сканированием энергии. Достигнутая точность измерения аномального магнитного момента мюона в 14 раз улучшает точность предыдущего измерения. В работе представлен подробный анализ систематических ошибок. В работе **использованы** современные методы статистического анализа данных.

Личный вклад соискателя состоит в: разработке системы автоматизации детектора КМД-2 и обеспечении ее эксплуатации и развития на протяжении всего жизненного цикла детектора; разработке методики анализа данных для измерения

08. 10. 2018 г.