

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертационный совет Д 212.267.07, созданный на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», извещает о результатах состоявшейся 26 июня 2014 года публичной защиты диссертации Мерзликина Бориса Сергеевича «Двухпетлевое низкоэнергетическое эффективное действие в трехмерных полевых теориях с расширенной суперсимметрией» по специальности 01.04.02 – Теоретическая физика на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

На заседании диссертационного совета присутствовали 19 из 24 утверждённых членов диссертационного совета, из них 6 докторов наук по специальности 01.04.02 – Теоретическая физика:

1.	Ивонин И.В., зам. председателя диссертационного совета	д-р физ.-мат. наук	01.04.10
2.	Киреева И.В., ученый секретарь	д-р физ.-мат. наук	01.04.07
3.	Бордовицын В.А.	д-р физ.-мат. наук	01.04.02
4.	Брудный В.Н.	д-р физ.-мат. наук	01.04.10
5.	Бухбиндер И.Л.	д-р физ.-мат. наук	01.04.02
6.	Гермогенов В.П.	д-р физ.-мат. наук	01.04.10
7.	Давыдов В.Н.	д-р физ.-мат. наук	01.04.10
8.	Дударев Е.Ф.	д-р физ.-мат. наук	01.04.07
9.	Караваев Г.Ф.	д-р физ.-мат. наук	01.04.10
10.	Коротаев А.Д.	д-р физ.-мат. наук	01.04.07
11.	Лавров П.М.	д-р физ.-мат. наук	01.04.02
12.	Мельникова Н.В.	д-р физ.-мат. наук	01.04.07
13.	Старенченко В.А.	д-р физ.-мат. наук	01.04.07
14.	Трифонов А.Ю.	д-р физ.-мат. наук	01.04.02
15.	Тюменцев А.Н.	д-р физ.-мат. наук	01.04.07
16.	Тютюрев В.Г.	д-р физ.-мат. наук	01.04.10
17.	Чумляков Ю.И.	д-р физ.-мат. наук	01.04.07
18.	Шаповалов А.В.	д-р физ.-мат. наук	01.04.02
19.	Шарапов А.А.	д-р физ.-мат. наук	01.04.02

В связи с отсутствием председателя диссертационного совета доктора физико-математических наук, профессора Багрова Владислава Гавриловича по его письменному поручению заседание вел заместитель председателя диссертационного совета, доктор физико-математических наук Ивонин Иван Варфоломеевич.

По результатам защиты диссертации тайным голосованием (результаты голосования: за присуждение ученой степени – 19, против – нет, недействительных бюллетеней – нет) диссертационный совет принял решение присудить Б.С. Мерзликину учёную степень кандидата физико-математических наук.

**Заключение диссертационного совета Д 212.267.07 на базе
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский Томский государственный университет»
Министерства образования и науки Российской Федерации
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 26.06.2014 г., № 9

О присуждении **Мерзликину Борису Сергеевичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация **«Двухпетлевое низкоэнергетическое эффективное действие в трехмерных полевых теориях с расширенной суперсимметрией»** по специальности **01.04.02** – Теоретическая физика, принята к защите 18.04.2014 г., протокол № 3, диссертационным советом Д 212.267.07 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования (в настоящее время федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования) «Национальный исследовательский Томский государственный университет», Министерства образования и науки Российской Федерации (634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, приказ о создании диссертационного совета № 798 – 745/69 от 13.04.2007 г.).

Соискатель **Мерзликин Борис Сергеевич**, 1987 года рождения.

В 2010 году соискатель окончил государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Томский государственный университет».

В 2013 году соискатель очно окончил аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Томский государственный педагогический университет».

Работает в должности научного сотрудника отдела исследований и разработок федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Томский государственный педагогический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре теоретической физики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Томский государственный педагогический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, **Бухбиндер Иосиф Львович**, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Томский государственный педагогический университет», кафедра теоретической физики, заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Барвинский Андрей Олегович, доктор физико-математических наук, федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физический институт имени П. Н. Лебедева Российской академии наук, отделение теоретической физики, сектор теории элементарных частиц, ведущий научный сотрудник

Плетнев Николай Гаврилович, доктор физико-математических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт математики им. С.Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук, лаборатория теоретической физики, ведущий научный сотрудник

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Объединенный институт ядерных исследований, г. Дубна – в своём положительном заключении, подписанном **Ивановым Евгением Алексеевичем** (доктор физико-математических наук, профессор, сектор № 3 лаборатории теоретической физики им. Н.Н. Боголюбова, начальник сектора), указала, что исследование классических и квантовых аспектов трехмерных полевых теорий с расширенной суперсимметрией является актуальным научным направлением, связанным с теорией суперструн и М-бран; в диссертационной работе введен оператор параллельного переноса калибровочно-ковариантных объектов в $N=2$ трехмерном суперпространстве и изучены его основные свойства; получены точные выражения для пропагаторов киральных суперполей, зависящих от ковариантно-постоянного фонового векторного мультиплета; вычислено двухпетлевое низкоэнергетическое эффективное действие типа Гейзенберга-Эйлера в трехмерных $N=2$ и $N=4$ суперсимметричных моделях квантовой электродинамики, показано, что в

$N=2$ электродинамике вычислены двухпетлевые вклады в эффективное действие, и показано, что эти вклады отвечают за новые члены в метрике пространства модулей скалярных полей теории; построено двухпетлевое низкоэнергетическое действие в трехмерной $N=2$ суперсимметричной абелевой калибровочной теории поля Черна-Саймонса, взаимодействующего в суперполями материи; получены выражения для двухпетлевого эффективного кэлерова и кирального потенциалов в трехмерной модели общего $N=2$ кирального суперполя; результаты, полученные Б.С. Мерзликиным, представляют собой важный вклад в изучение структуры эффективного действия в калибровочных полевых теориях с расширенной суперсимметрией и открывают новые возможности для изучения квантовых аспектов трехмерных суперсимметричных калибровочных теорий с расширенной суперсимметрией, в частности, теории полей Черна-Саймонса, взаимодействующих с полями материи.

Соискатель имеет 7 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации – 6 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 6 (статьи опубликованы в журналах, включенных в Web of Science и Scopus). Общий объем работ – 6,67 п.л., авторский вклад – 2,37 п.л.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Buchbinder I.L., Merzlikin B.S., Samsonov I.B. Two-loop low-energy effective action in Abelian supersymmetric Chern-Simons matter models // Nuclear Physics B. – 2014. – Vol. 881. – P. 42-70. – 1,81 / 0,60 п.л.

2. Buchbinder I.L., Merzlikin B.S., Samsonov I.B. Two-loop low-energy effective actions in $N = 2$ and $N = 4$ three-dimensional SQED // Journal of High Energy Physics. – 2013. – Vol. 07, № 012. – P. 1–32. – 2,00 / 0,67 п.л.

3. Buchbinder I.L., Merzlikin B.S., Samsonov I.B. Two-loop effective potentials in general $N=2$, $d=3$ chiral superfield model // Nuclear Physics B. – 2012. – Vol. 860. – P. 87-114. – 1,75 / 0,58 п.л.

На автореферат поступили 3 положительных отзыва. Отзывы представили: 1. **Д.П. Сорокин**, доктор физико-математических наук, профессор Национального института ядерной физики, г. Падуга, без замечаний. 2. **К.В. Степаньянц**, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры теоретической физики Московского

государственного университета имени М.В. Ломоносова, *без замечаний*.

3. **А.В. Галажинский**, доктор физико-математических наук, заведующий лабораторией математической физики Национального исследовательского Томского политехнического университета, *без замечаний*.

Авторы отзывов отмечают, что актуальность выбранной темы обусловлена современным интересом к трехмерным суперконформным теориям поля с расширенной суперсимметрией и их связью с теорией M2бран в рамках AdS/CFT соответствия; вычисление двухпетлевых вкладов в эффективное действие в калибровочных моделях квантовой теории поля требует применения специальных методов, которые гарантируют калибровочную инвариантность получаемых ответов. Б.С. Мерзликиным такие методы впервые развиты для проведения квантовых вычислений в $N = 2$, $d = 3$ суперпространстве и применены для нахождения структуры двухпетлевых эффективных действий для ряда трехмерных суперкалибровочных моделей. Полученные результаты представляют широкий научный интерес в свете современных исследований свойств трехмерных суперсимметричных моделей теории поля.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что: А. О. Барвинский и Н. Г. Плетнев являются признанным специалистами в области разработки методов ковариантного квантования (суперсимметричных) калибровочных теорий; Объединенный институт ядерных исследований является одним из ведущих научно-исследовательских центров России в области теоретической и экспериментальной физики элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан метод ковариантного суперполевого квантования трехмерных $N=2$ суперсимметричных калибровочных теорий, сформулированных в терминах $N=2$ суперполей, с получением точного выражения суперпропагаторов суперполей материи, зависящих от фонового калибровочного $N=2$ мультиплета;

предложено использование разработанного в диссертационной работе метода для исследования структуры низкоэнергетического эффективного действия в

трехмерных калибровочных теориях с расширенной суперсимметрией.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана корректность разработанного в диссертационной работе $N=2$ суперсимметричного калибровочно-ковариантного подхода для изучения низкоэнергетического эффективного действия в трехмерных суперсимметричных калибровочных теориях за пределами однопетлевого приближения на примере исследования структуры двухпетлевого низкоэнергетического эффективного действия трехмерных $N=2$ и $N=4$ суперсимметричных моделей квантовой электродинамики, с вычислением двухпетлевых вкладов в метрику пространства модулей трехмерной $N=2$ суперсимметричной электродинамики;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс современных методов суперсимметричной квантовой теории поля и математической физики;

изложено последовательное вычисление двухпетлевого низкоэнергетического эффективного действия в трехмерной $N=2$ суперсимметричной абелевой калибровочной теории поля Черна-Саймонса, взаимодействующего с суперполями материи, с точностью до вкладов четвертого порядка по пространственно-временным производным от компонентных полей, и не зависящего от параметра фиксации калибровки;

изучены двухпетлевые поправки в эффективные кэлоров и киральный потенциалы в трехмерной модели общего $N=2$ кирального суперполя и, в частном случае трехмерной $N=2$ суперсимметричной модели Весса-Зумино, вычислена двухпетлевая квантовая поправка к скалярному потенциалу.

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

разработан метод ковариантного суперполевого квантования трехмерных $N=2$ суперсимметричных калибровочных теорий, сформулированных в терминах $N=2$ суперполей, который применим для дальнейшего изучения структуры низкоэнергетического эффективного действия различных неабелевых трехмерных суперсимметричных калибровочных теорий с расширенной суперсимметрией;

определена структура двухпетлевого низкоэнергетического действия в

трехмерных $N=2$ и $N=4$ суперсимметричных моделях квантовой электродинамики, а также трехмерной $N=2$ суперсимметричной абелевой калибровочной теории поля Черна-Саймонса, взаимодействующего с суперполями материи;

представлены точные выражения двухпетлевых эффективного кэлерова и кирального потенциалы в трехмерной модели общего $N=2$ кирального суперполя.

Рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования. Полученные результаты и разработанные методы могут найти применение в исследованиях по теоретической физике высоких энергий, квантовой теории поля, суперсимметрии и теории струн, проводимых в Физическом институте им. П.Н. Лебедева РАН (Москва), Объединенном институте ядерных исследований (Дубна), Математическом институте им. В.А. Стеклова РАН (Москва), Институте физики высоких энергий (Протвино), Институте теоретической и экспериментальной физики НИЦ «Курчатовский институт» (Москва), Институте ядерных исследований РАН (Москва), Петербургском институте ядерной физики им. Б.П. Константинова РАН (Гатчина), Институте математики им. С.Л. Соболева СО РАН (Новосибирск), Национальном исследовательском Томском государственном университете, Национальном исследовательском Томском политехническом университете, Томском государственном педагогическом университете, Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова, а также в других вузах и организациях, где ведутся работы по теоретической физике высоких энергий.

Оценка достоверности и новизны результатов исследования выявила:

использовано корректное применение известных и общепринятых методов современной квантовой теории поля и суперсимметрии;

установлено качественное совпадение авторских результатов с опубликованными в литературе по данной тематике для ряда известных частных случаев, цитированных в диссертации;

использованы научные положения и выводы, которые полностью обоснованы и контролируются их внутренней непротиворечивостью и согласованностью.

Все результаты, полученные автором диссертации, **являются новыми.**

Личный вклад соискателя состоит в получении при непосредственном участии автора всех результатов, вошедших в диссертационную работу; в совместном с

научным руководителем обсуждения направления исследований, общей формулировки задач, обсуждения полученных результатов и перспектив дальнейшей работы, написание научных статей и апробация полученных в диссертации результатов на российских и международных научных конференциях.

Диссертация соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи по разработке $N=2$ суперполевого метода квантования трехмерных суперсимметричных калибровочных теорий, а также по применению развитого метода к изучению структуры эффективного действия трехмерных суперсимметричных моделей с $N=2$ и $N=4$ расширенной суперсимметрией за пределами ведущего низко-энергетического приближения, имеющей значение для развития суперсимметричной квантовой теории поля.

На заседании 26.06.2014 г. диссертационный совет принял решение присудить **Мерзликину Б.С.** учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 6 докторов наук по специальности 01.04.02 – Теоретическая физика (физико-математические науки), участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 19, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета



Ивонин Иван
Варфоломеевич

Ученый секретарь
диссертационного совета




Киреева
Ирина Васильевна

26 июня 2014 г.