

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 201.002.01 НА БАЗЕ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ –  
ИНСТИТУТ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ»  
НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА «КУРЧАТОВСКИЙ  
ИНСТИТУТ» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 15 декабря 2015 г. № 12.

О присуждении **Анохиной Александре Сергеевне**, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Приложение R-матричных методов к вычислению топологически инвариантных наблюдаемых в квантовой теории поля» по специальности 01.04.02 – теоретическая физика принята к защите 13 октября 2015 года, протокол № 11, диссертационным советом Д 201.002.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр Российской Федерации – Институт Теоретической и Экспериментальной Физики» Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (117218, г. Москва, ул. Большая Черемушкинская, д. 25), созданным приказом Минобрнауки РФ от 15.02.2013 № 75/нк.

Соискатель Анохина Александра Сергеевна, 1989 года рождения, в 2013 году окончила Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)», аспирант Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр Российской Федерации – Институт Теоретической и Экспериментальной Физики» НИЦ «Курчатовский институт».

Соискатель работает инженером «Научно-образовательного центра – Фундаментальные свойства материи» Федерального государственного бюджетного

учреждения «Государственный научный центр Российской Федерации – Институт Теоретической и Экспериментальной Физики» НИЦ «Курчатовский институт».

Диссертация выполнена в лаборатории методов математической физики Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр Российской Федерации – Институт Теоретической и Экспериментальной Физики» НИЦ «Курчатовский институт».

Научный руководитель – Морозов Алексей Юрьевич, доктор физ.-мат. наук, член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник лаборатории методов математической физики Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр Российской Федерации – Институт Теоретической и Экспериментальной Физики» НИЦ «Курчатовский институт».

Официальные оппоненты:

1. Казарян Максим Эдуардович, доктор физ.-мат. наук, профессор, ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Математический институт им. В.А. Стеклова Российской академии наук»;
2. Малютин Андрей Валерьевич, доктор физ.-мат. наук, ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургское отделение Математического института им. В.А. Стеклова Российской академии наук»,

дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», в своем положительном заключении, подписанном Дынниковым Иваном Алексеевичем, доктором физ.-мат. наук, доцентом, профессором кафедры высшей геометрии и топологии; Миллионщиковым Дмитрием Владимировичем, кандидатом физ.-мат. наук, доцентом, зам. зав. кафедрой; Сергеевым Игорем Николаевичем, доктором физ.-мат. наук, профессором, зам. декана механико-математического факультета МГУ, указала, что диссертация является законченным научным исследованием, которое вносит существенный вклад в развитие R-матричных методов вычисления топологических инвариантов, отвечает

всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор А.С. Анохина заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук

Соискатель имеет 7 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 5 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, общим объемом 15 п.л. Работы выполнены в нераздельном соавторстве. Автор внес определяющий вклад в получение представленных результатов и подготовку публикаций.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. A. Anokhina, A. Mironov, A. Morozov, And. Morozov. Racah coefficients and extended HOMFLY polynomials for all 5-, 6- and 7-strand braids // Nucl. Phys. – 2013 – Vol. B868 – P. 271-313.
2. A. Anokhina, A. Mironov, A. Morozov and And. Morozov. Colored HOMFLY polynomials as multiple sums over paths or standard Young tableaux // Adv. in high energy phys. – 2013 – Vol. 2013, no. 931830.
3. Анохина А.С., Морозов А.А. Процедура каблирования для полиномов ХОМФЛИ // 178 (2014) 3-68, ТМФ – 2014 – Т. 178 – С. 1-58.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается следующим:

М.Э. Казарян – известный специалист по математической физике, в том числе в областях, к которым непосредственно относится тема диссертации: топологические квантовые теории поля и теория интегрируемых систем. Внёс значительный вклад в развитие обеих областей. Ведет семинар, на котором, докладывались и обсуждались результаты диссертационной работы.

А.В. Малютин – известный математик, автор ряда работ по топологии и теории групп. Имеет ряд замечательных результатов, касающихся группы кос, имеющих непосредственное отношение к теме диссертации.

МГУ им. М.В. Ломоносова – один из ведущих научных центров России. В частности, Кафедра высшей геометрии и топологии Механико-математического факультета, в числе прочего, проводит исследования в широком диапазоне вопросов,

непосредственно связанных с темой диссертации, относящихся: к теории R-матриц, к теории квантовых групп, а также к теории узлов. Кафедра проводит еженедельный семинар, на котором докладывались и обсуждались результаты диссертационной работы. Составитель отзыва, И.А. Дынников, является признанным специалистом в этих областях.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

1. Найдено представление для коэффициентов разложения по характерам полинома ХОМФЛИ произвольного узла или зацепления в терминах R-матриц сведено к кратной сумме по путям на графе Юнга.

2. Явно вычислены коэффициенты разложения по характерам неприводимых представлений полиномов ХОМФЛИ для всех узлов с 9 пересечениями, представимых в виде замыканий 5-прядных кос.

3. С помощью процедуры каблирования раскрашенный полином ХОМФЛИ представлен в виде кратной суммы по путям на подграфе графа Юнга.

4. С помощью полученного представления явно вычислены раскрашенные полиномы ХОМФЛИ:

а) для первого симметрического представления – для всех узлов не более чем с 7 пересечениями, представимых в виде замыканий 4-прядных кос;

б) для первого несимметрического представления – для всех узлов не более чем с 8 пересечениями, представимых в виде замыкания 3-прядных кос.

5. Предложена гипотеза об R-матричном представлении для размерностей пространств в вершинах гиперкуба разрешений диаграммы узла в модифицированной конструкции Хованова для вычисления суперполиномов узлов.

**Актуальность темы** исследования обоснована тем, что метод R-матриц является одним из основных подходов интегрируемой квантовой теории поля. На основе этого метода со временем может быть развита непертурбативная формулировка квантовой теории поля в более общем случае. Кроме того, метод имеет ряд непосредственных приложений: как в физике – в теории статистических двумерных

систем, так и в математике – в теории узлов и в теории квантовых групп. Диссертация посвящена разработке существенных деталей одной из версий R-матричного подхода.

**Практическая полезность** проделанной работы состоит в том, что полученные результаты могут быть использованы для весьма эффективного вычисления ряда наблюдаемых в одной из топологических квантовых теорий поля, а также для дальнейшего исследования свойств R-матриц.

**Научная новизна** работы состоит в разработке вычислительной процедуры, которая, в частности, использует ряд величин, ранее недоступных в литературе и найденных в ходе исследования, а также в наблюдении ряда новых особенностей R-матричного формализма.

**Теоретическая значимость** работы состоит в наблюдении и исследовании ряда тонкостей, касающихся использования R-матричного формализма для явных вычислений, незаслуженно обойденных вниманием ранее.

**Достоверность результатов** автора подтверждается тем, что они согласуются с ранее известными результатами и с результатами, полученными иными методами, в частности, с помощью применения альтернативных версий R-матричного формализма.

**Личный вклад соискателя** состоит в непосредственном проведении компьютерных вычислений, включая разработку оригинального алгоритма и предварительное вычисление всех необходимых для его применения величин, а также в предложении ряда выводов на основании полученных результатов.

По теме диссертации опубликованы статьи в ведущих международных реферируемых журналах, сделаны доклады на международных конференциях. Работы известны в научном сообществе и цитируются в работах других авторов.

На заседании 15 декабря 2015 г., протокол № 12, диссертационный совет принял решение присудить Анохиной Александре Сергеевне ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек (из них 5 докторов наук по специальности защищаемой диссертации), участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 16, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель диссертационного совета

доктор физ.-мат. наук, член-корреспондент РАН

М.В. Данилов

Ученый секретарь диссертационного совета

кандидат физ.-мат. наук

В.В. Васильев

16 декабря 2015 г.