Отзыв

научного руководителя о диссертации Целоусова Никиты Сергеевича

«Подходы к исследованию скрытых негрупповых симметрий в квантовой теории поля»
представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.3 – «Теоретическая физика»

Целоусов Никита Сергеевич с отличием окончил Московский физико-технический институт (Национальный исследовательский университет) в 2022 году по специальности 03.04.01 «Прикладные математика и физика», защитив магистерскую работу на тему «Узловые структуры в физических моделях». С 2022 года по настоящее время обучается в очной аспирантуре МФТИ и выполняет научную работу под моим руководством. По основному месту работы осуществляет трудовую деятельность в должности научного сотрудника в Лаборатории №16 Института проблем передачи информации РАН, является внешним совместителем в Лаборатории математической и теоретической физики МФТИ в должности младшего научного сотрудника и Лаборатории методов математической физики НИЦ «Курчатовский институт» в должности инженера.

Диссертационная работа посвящена изучению свойств корреляционных функций некоторых точно решаемых моделей и соответствующих алгебраических структур, которые обеспечивают точное решение модели. Первой моделью, рассмотренной в диссертации, является трехмерная топологическая теория Черна-Саймонса. Квантовые наблюдаемые такой теории – петли Вильсона вдоль замкнутых контуров – являются топологическими инвариантами данных контуров. Альтернативный подход, разработанный Н.Ю.Решетихиным и В.Г.Тураевым, дает непертурбативный способ вычисления вышеупомянутых инвариантов с помощью теории представлений квантовых групп, которые являются деформацией универсальных обертывающих алгебр классических алгебр Ли. В диссертации исследуются свойства инвариантов ХОМФЛИ, которые соответствуют квантовым группам A-серии корней $U_q(su_N)$. Для исследования используется метод дифференциального разложения, который позволяет выделить в инвариантах части, которые зависят только от теоретико-групповой составляющей и не помогают различать узлы. Основными результатами по данному направлению являются гипотеза об эволюции дефекта дифференциального разложения и точные аналитические формулы для семейства узлов нулевого дефекта. Вторым направлением исследований стало изучение суперинтегрируемых свойств матричных моделей и их связь с бесконечномерными алгебрами типа аффинных Янгианов. Суперинтегрируемая формула выделяет в пространстве корреляционных функций некоторый специальный базис функций, причем значения коррелляторов в этом базисе имеют наиболее простой вид. В некотором наборе примеров матричных моделей удается установить тесную взаимосвязь свойства суперинтегрируемости с представлениями аффинных Янгианов. В таком случае выделенный базис функций в пространстве корреляторов является общим набором собственных функций для подалгебры типа Картана в аффинном Янгиане. В диссертационной работе разработан алгоритм поиска суперинтегрируемого базиса для заданной матричной модели. Также по тематике аффинных Янгианов достигнуты результаты в построении явного представления в виде дифференциальных оператор для представления МакМахона и представления Фока аффинного Янгиана gl_2.

Положения, выносимые Целоусовым Н.С. на защиту, являются новыми, обоснованными и представляют интерес для научного сообщества. Результаты, представленные в диссертации Целоусова Н.С. получены лично им или при непосредственном его участии. Публикации по теме диссертации включают 6 статей в престижных научных журналах первого квартиля, входящих в базы Web of Science и Scopus. Результаты были представлены на отечественных и международных конференциях, научных семинарах следующих организаций: Институт проблем передачи информации имени А.А.Харкевича РАН, Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет), Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», Математический институт имени В.А.Стеклова РАН, Физический институт имени П.Н.Лебедева РАН, Объединенный институт ядерных исследований г. Дубна. В ходе работы над исследованием Целоусов Н.С. проявил себя как целеустремленный, энергичный и самостоятельный исследователь. Научные достижения Целоусова Н.С. высоко оценены сообществом, о чем свидетельствуют индивидуальный грант фонда БАЗИС и стипендия фонда им. А.Д.Сахарова (получена дважды).

Диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям «Положение о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 года, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. Целоусов Никита Сергеевич заслуживает присуждения ему степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.3 – «Теоретическая физика».

Научный руководитель

ведущий научный сотрудник
лаборатории методов математической физики,
ККТЭФ, НИЦ «Курчатовский институт»
доктор физико-математических наук
Слепцов Алексей Васильевич
Адрес: 117218, Москва, ул. Большая Черемушкинская, 25, ККТЭФ
Телефон: +7 (926) 588-88-83, e-mail: sleptsov@itep.ru

18.06.2025
дата

Подпись Слепцова А.В. заверяю:
Первый заместитель главного ученого секретаря –
руководитель службы главного ученого секретаря
НИЦ «Курчатовский институт» К.Е. Борисов