

АННОТИРОВАННЫЙ ОТЧЕТ

о результатах НИР по гранту за 2018 год

Конкурс 2018 года на соискание грантов
для поддержки научно-исследовательской работы
аспирантов и молодых сотрудников ИГУ.

Направление Физика и астрономия Шифр гранта 091-18-213

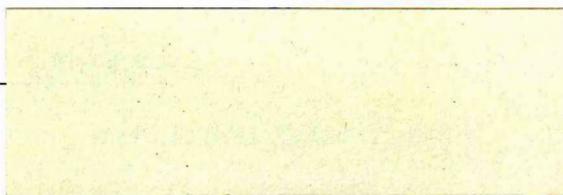
1. Наименование НИР по гранту Парафермионное квантование полей на основе алгебры Ли $SO(2M+2)$ и приложение к континуальному представлению функций Грина массивных частиц со спином 1 в рамках формализма Дэффина-Кеммера-Петье.

2. Структурное подразделение (кафедра, лаборатория)

Физический факультет, кафедра теоретической физики

3. Исполнитель НИР Бондаренко Анастасия Игоревна

4. Координаты исполнителя НИР



5. Ожидаемые результаты в соответствии с заявленным планом работы

В ходе выполнения проекта планировалось:

(1) в рамках схемы парафермионного квантования, предложенной В. Geyer и основанной на алгебре Ли ортогональной группы $SO(2M+2)$, определить обобщение системы коммутационных соотношений компонент Грина операторов рождения и уничтожения a_k^\pm , $k=1, \dots, M$, отвечающих полю φ_a , операторов рождения и уничтожения b_k^\pm , отвечающих вспомогательному полю φ_b и дополнительного оператора a_0 ;

(2) установить связь между предложенной нами ранее деформированной алгеброй матриц η_μ Дэффина-Кеммера-Петье (z – комплексный параметр деформации), включающей в себя три типа матриц β_μ , ζ_μ и ω , и парафермионной операторной алгеброй порядка $p=2$, включающей операторы a_k^\pm , b_k^\pm и a_0 ;

(3) определить механизм введения параграсмановых чисел ξ_k в общую схему парафермионного квантования, основанную на алгебре Ли $SO(2M+2)$ и, в частности, найти явный вид коммутационных соотношений для компонент Грина операторов a_k^\pm , b_k^\pm и параграсмановых чисел ξ_k ;

(4) на основе найденной системы трилинейных коммутационных соотношений между операторами рождения и уничтожения a_k^\pm , b_k^\pm , дополнительного оператора a_0 и параграсмановых чисел ξ_k построить парафермионные когерентные состояния как функции параграсмановых чисел и параметра деформации z ;

(5) найти формулы перехода от матричных элементов, определенных в базисе когерентных состояний расширенной парафермионной алгебры порядка 2, к представлению, в котором матрицы β_μ , ζ_μ и ω исходной ДКР-алгебры имеют заданный вид.

6. Основные полученные научные результаты

(1) расширенная система трилинейных коммутационных соотношений, включающих в себя операторы a_k^\pm , a_0 и параграсмановы числа ξ_k , и полученных в рамках парафермионного квантования, основанного на алгебре Ли ортогональной группы $SO(2M+2)$, переписана в более компактной и физически более наглядной форме на основе введения в рассмотрение вспомогательного поля φ_b и соответствующих ему операторов рождения и уничтожения b_k^\pm , $k = 1, \dots, M$, при этом дополнительный оператор a_0 в данной схеме квантования выражен в терминах операторов рождения и уничтожения исходного поля φ_a и вспомогательного поля φ_b ;

(2) определена система билинейных коммутационных соотношений для компонент Грина данных операторов a_k^\pm , a_0 и параграсмановых чисел ξ_k , обращающая в тождество упомянутую выше расширенную систему трилинейных коммутационных соотношений для этих операторов;

(3) на основе этих трилинейных соотношений определены соответствующие парафермионные когерентные состояния как функции параметра деформации z и

параграсмановых чисел $\zeta_{k,2}$, являющиеся принципиально важным техническим элементом при построении континуального представления пропагаторов частиц;

(4) установлено взаимно-однозначное соответствие между двумя основными наборами матриц β_μ и ζ_μ и дополнительной матрицей Шрёдингера ω деформированной DKP-алгебры и двумя основными элементами расширенной парафермионной алгебры порядка 2: операторами a_k^\pm и a_0 . На основе данного соответствия определено правило действия оператора ω DKP-алгебры на вакуумное состояние;

(5) найдены формулы перехода от матричных элементов, определенных в базисе когерентных состояний расширенной парафермионной алгебры порядка 2 $|(\xi)_2\rangle$, к представлению, в котором матрицы β_μ , ζ_μ и ω исходной DKP-алгебры имеют заданный вид.

7. Предполагаемое использование результатов, в том числе в учебном процессе

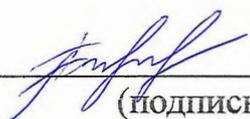
Предполагается, что полученные результаты, а именно созданный математический аппарат, в дальнейшем будет активно использоваться в построении представления в рамках DKP-теории с деформацией функции Грина массивной частицы со спином 1 во внешнем поле Максвелла в виде континуального интеграла по траекториям в парасуперпространстве.

8. Перечень публикаций по результатам работы (статьи, доклады) с приложением оттисков или рукописей, направленных в печать

По результатам работы планируются доклады на следующих конференциях:

1. 19th JINR-ISU Baikal Summer School on Physics of Elementary Particles and Astrophysics, July 12 to 19, 2019, B. Koty;
2. Международный симпозиум «Динамические системы, оптимальное управление и математическое моделирование», 7-11 октября 2019 г, Иркутск.

Исполнитель НИР по гранту _____



(подпись)

(Бондаренко А.И.)