

УДК 530.240

DOI: 10.17223/00213411/64/4/110

И.А. БАТАЛИН¹, П.М. ЛАВРОВ², И.В. ТЮТИН¹**АНТИКАНОНИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ И ГЛАВНЫЙ ЯКОБИАН ***

Дается независимое (алгебраическое) доказательство свойства факторизации главного якобиана соответствующего антиканоническим преобразованиям в БВ-формализме.

Ключевые слова: БВ-формализм, антиканонические преобразования, главный якобиан.

Введение

БВ-формализм (или формализм полей – антиполей) [1, 2] является мощным методом ковариантного квантования, который может быть применен к произвольным калибровочно инвариантным системам. Этот метод основан на фундаментальной концепции глобальной суперсимметрии, известной как БРСТ-симметрия [3, 4]. Одним из наиболее важных объектов формализма полей – антиполей является нечетная симплектическая структура, известная математикам как скобка Бютен [5]. В терминах антискобки формулируются классическое мастер-уравнение и тождества Уорда для производящего функционала вершинных функций (эффективное действие). Важным свойством является то, что антискобка сохраняется относительно антиканонических преобразований, которые являются дуальными по отношению к каноническим преобразованиям для скобки Пуассона. Важная роль и богатые геометрические возможности общих антиканонических преобразований были реализованы в формализме полей – антиполей в процедуре фиксации калибровок [6]. Оригинальная процедура фиксации калибровок [1, 2] фактически соответствует специальному типу антиканонического преобразования в действии, являющегося собственным решением квантового мастер-уравнения.

Антиканонические преобразования играют ключевую роль в описании структуры перенормировок и калибровочной зависимости эффективного действия в калибровочных теориях общего вида [6]. Другим важным применением является изучение произвола в решениях как классического мастер-уравнения [7], так и квантового мастер-уравнения [8, 9], когда главный якобиан антиканонических преобразований выступает существенной частью полного квантового действия. Главный якобиан обладает интересным свойством, известным как свойство факторизации, позволяющим выразить его в виде супердетерминанта суперматрицы в секторе только антиканонически преобразованных полей. Другая возможность связана с использованием в этом представлении супердетерминанта суперматрицы в секторе только антиканонически преобразованных антиполей. Эти свойства главного якобиана были известны, по крайней мере, с работы [10], хотя доказательство в ней не было приведено (см. также [11]). Позднее мы заполнили этот пропуск, доказав свойство факторизации главного якобиана с помощью решения уравнения Ли для однопараметрического семейства антисимплектических переменных, подвергнутых антиканоническим преобразованиям [9].

В данной работе приводится простое доказательство свойства факторизации главного якобиана, соответствующего антиканоническим преобразованиям в формализме полей – антиполей [1, 2], основанное только на использовании алгебраических свойств антиканонических преобразований.

Используем конденсированные обозначения Де Витта [12]. Применяем обозначение $\varepsilon(A)$ для грассмановской четности любой величины A . Функциональные производные по полям и антиполям понимаются как левые. Правые функциональные производные помечаются специальным символом « $\leftarrow$ ».

* Работа Баталина И.А. и Тютина И.В. поддержана грантом РФФИ 20-02-00193. Работа Лаврова П.М. поддержана грантом Министерства образования РФ FEWF-2020-0003.

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>