**Точные ренормгрупповые инварианты в МССМ**

**Рысцов Д.М.**

студент

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,физический факультет, Москва, РоссияE–mail: Scall2017*@mail.ru*

Анализ квантовых поправок является важной частью исследований квантовых теорий поля, поскольку позволяет глубже понять явления микромира. В настоящий момент одной из теорий, хорошо описывающей известную на сегодня физику элементарных частиц, является Стандартная модель. Тем не менее, ведутся попытки построить теорию, которая бы описывала физику за рамками Стандартной модели.

Одним из классов таких теорий является класс суперсимметричных теорий. В этот класс теорий входят модели, являющиеся суперсимметричным расширенем Стандартной модели. Простейшим примером таких моделей является минимальная суперсимметричная стандартная модель (МССМ). МССМ представляет собой калибровочную теорию с калибровочной группой и мягко нарушенной суперсимметрией.

Поскольку калибровочная группа является прямым произведением трёх простых групп, то теория содержит три константы связи , , , соответствующих каждой простой подгруппе. Действие МССМ также содержит три Юкавские матрицы , , , входящие в часть действия, называемую суперпотенциалом. Кроме Юкавских матриц суперпотенциал содержит параметр **μ**.

Для перечисленных выше параметров теории можно записать уравнения, которые будут описывать их ренормгрупповое поведение. Эволюция калибровочных констант связи в суперсимметричных квантовых теориях может быть описана при помощи NSVZ β-функций [1]. Уравнения ренормгруппы для оставшихся параметров следуют из теоремы о неперенормируемости суперпотенциала [2], которая говорит, что суперпотенциал не получает расходящихся квантовых поправок, иначе говоря, является инвариантом относительно преобразований ренормгруппы.

С помощью вышеуказанных уравненийнам [3] удалось построить два независимых выражения, которые являются инвариантами относительно преобразований ренормгруппы,

, (1)

. (2)

Поскольку соотношение NSVZ верно лишь для определённых схем перенормировки, то и полученные выражения являются ренормгрупповыми инвариантами только в соответствующих схемах. Данный факт был проверен с использованием 3-петлевых β-функций и 2-петлевых аномальных размерностей в и схемах. Как и ожидалось, в схеме, для которой NSVZ верно, выражения (1) и (2) являются инвариантами. Для схемы данные конструкции перестают быть инвариантами в тех порядках теории возмущений, в которых проявляется схемная зависимость.

**Литература**

1. V. A. Novikov, M. A. Shifman, A. I. Vainshtein and V. I. Zakharov, Nucl. Phys. B 229 (1983), 381.
2. M. T. Grisaru, W. Siegel and M. Rocek, Nucl. Phys. B 159 (1979), 429.
3. D. Rystsov and K. Stepanyantz, Phys. Rev. D 111 (2025), 016012.