**Вклады в аномальную размерность, пропорциональные , от непланарных диаграмм в теориях**

***Джуманов Ратмир Рамаевич***

*Студент*

*Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,*

*физический факультет, Москва, Россия*

*E-mail:* [*dzhumanov.r19@physics.msu.ru*](mailto:dzhumanov.r19@physics.msu.ru)

В настоящее время одними из наиболее вероятных кандидатов на описание физических явлений за рамками Стандартной модели являются суперсимметричные теории. Их важной особенностью является существенное улучшение ультрафиолетового поведения по сравнению с несуперсимметричным случаем. В частности, в теориях с нерасширенной суперсимметрией квантовые поправки к суперпотенциалу являются конечными [1], а β-функция связана с аномальной размерностью суперполей материи во всех петлях соотношением Новикова-Шифмина-Вайнштейна-Захарова (NSVZ) [2,3]. В частности, для чистой N=1 суперсимметричной теории Янга—Миллса β-функция представляет собой сумму геометрической прогрессии [3]. В общем случае NSVZ соотношение связывает β-функцию с аномальной размерностью суперполей материи, которая вычисляется в каждом конкретном порядке теории возмущений.

Однако имеется некоторый класс N=1 суперсимметричных теорий, в которых для аномальной размерности суперполей материи также может быть справедлива NSVZ подобная точная формула. Это т.н. теории [4], в которых константы связи на древесном уровне удовлетворяют условию

,

где Q= – групповой множитель, – калибровочная константа связи, а юкавские константы связи определяют кубичную часть суперпотенциала

Оказалось [5], что в таких теориях в одно- и двухпетлевом приближениях отношение юкавских констант к калибровочной является ренормгрупповым инвариантом,

а для ренормгрупповых функций можно написать выражения

где α=Однако, при рассмотрении трехпетлевого приближения данные соотношения нарушаются вкладами, пропорциональными [5]. Подобные вклады не могут быть удалены с помощью конечной перенормировки, из-за чего отношение констант перестает быть ренормгрупповым инвариантом. В статье [6] было выдвинуто предположение о том, что слагаемые, пропорциональные , возникают только из непланарных диаграмм, так что рассматриваемые соотношения могу быть верны, но только для планарных диаграмм. Для проверки этой гипотезы в данной работе были вычислены все трехпетлевые непланарные диаграммы в приближении . Для регуляризации полученных интегралов была использована регуляризация высшими ковариантными производными [7]. В результате было получено, что все вклады рассматриваемой структуры в трехпетлевую аномальную размерность, пропорциональные имеют вид

и совпадают с аналогичным результатом, полученным в статье [5]. Поэтому оказалось, что все слагаемые рассматриваемого типа, нарушающие приведенные выше соотношения, действительно происходят только от непланарных диаграмм. Для полного подтверждения выдвинутого предположения необходимо провести аналогичное исследование для вкладов, пропорциональных и .

**Литература**

1. M. T. Grisaru, W. Siegel and M. Rocek, Nucl. Phys. B **159** (1979), 429.
2. V. A. Novikov, M. A. Shifman, A. I. Vainshtein and V. I. Zakharov, Nucl. Phys. B **229** (1983), 381.
3. D. R. T. Jones, Phys. Lett. B **123** (1983) 45.
4. I. Jack and D. R. T. Jones, Phys. Lett. B **349** (1995), 294.
5. I. Jack, D. R. T. Jones and C. G. North, Nucl. Phys. B **473** (1996), 308.
6. M.D. Kuzmichev and K.V. Stepanyantz, Phys. Lett. B **844** (2023).
7. А.А. Славнов, ТМФ **10** (1972) 153.