

УДК 530:145

DOI: 10.17223/00213411/64/3/132

Ю.Р. МУСИН

СУПЕРВРЕМЯ И ПРИНЦИП ПАУЛИ

Демонстрируется связь принципа Паули с нетривиальной структурой фермионного супервремени. При локализации суперсимметрии по образу супергравитации возникают поля полей переносчиков гравитационного и обменного взаимодействий. Квант обменного взаимодействия свободных фермионов, являющийся суперпартнером гравитона (гравитино), интерпретируется как «паулино» – частица, ответственная за эффект «взаимоизбегания» тождественных фермионов.

Ключевые слова: суперсимметрия, алгебра Грассмана, суперпространство, суперсимметричные преобразования, принцип Паули.

Принцип Паули запрещает двум тождественным фермионам в одном спиновом состоянии находиться в одной точке пространства. На рис. 1 изображена пространственная зависимость корреляционной функции двух таких частиц. Ясно видно существование «обменной дыры» как эффекта «взаимоизбегания» частиц [1]. При этом никакого силового взаимодействия между частицами нет, т.е. корреляционная функция рассчитана без учета их возможных взаимодействий, а исключительно на основе статистики Ферми – Дирака.

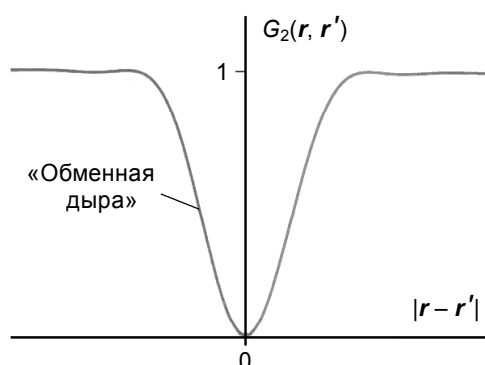


Рис. 1. Корреляционная функция между положениями r и r' двух фермионов в одном спиновом состоянии

Согласно теореме Паули, принадлежность частицы к классу фермионов определяется целым значением её спина. В развиваемом автором подходе [2, 3] спин-частица определяется метрической и топологической структурой супервремени, на котором она «живет». Поэтому должна существовать связь между внутренней структурой супервремени и её внешним проявлением в виде принципа Паули. Для демонстрации основной идеи механизма возникновения такой связи рассмотрим еще раз простейшую модель – плоское супервремя.

Напомним основные моменты построения супервремени и «живущих» на нем фермионов [2]. Введем векторное суперпространство W , т.е. рассмотрим множество элементов $T \in W$, называемых супервекторами и образующих аддитивную абелеву группу. Заменим операцию умножения векторов на вещественные числа, которой обладает обычное векторное пространство, операцией умножения на нечетные вещественные суперчисла $z_a \in \mathbb{R}_a$. Множество супервекторов распадается на два класса: «четные» 0T и «нечетные» 1T супервекторы:

$$z_a \cdot {}^0T = {}^0T \cdot z_a, \quad z_a \cdot {}^1T = -{}^1T \cdot z_a, \quad z_a \in \mathbb{R}_a.$$

Выберем в качестве базисных супервекторов W один четный e_0 и несколько нечетных e_k ($k = 1, 2, \dots, n$). Тогда любой четный супервектор $T \in W$ может быть записан в виде

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>