

## **Макро -эффекты в моделях взаимодействия частиц со спином $\frac{1}{2}$ с двумерными материалами.**

Доклад О.Ю. Шаховой  
(по совместным работам с проф. с Ю.М. Письмаком)

### **Аннотация**

Метод построения квантовополевых моделей в неоднородном пространстве-времени, предложенный К. Симанзиком (Kurt Symanzyk), используется для описания взаимодействия спинорных частиц (электроны, протоны, нейтроны, нейтрино и другие фермионные частицы со спином  $\frac{1}{2}$ , а также их античастицы) с материальными объектами, сосредоточенными на двумерной поверхности. В рамках этого подхода взаимодействие квантованного поля с материальной средой описывается добавкой к лагранжиану базисной модели дополнительного «лагранжиана дефекта» (ЛД).

На него налагаются требования, которые необходимы для того, чтобы в модели с полным лагранжианом не были нарушены физические принципы базисной теории. Если это квантовая электродинамика (КЭД), то моделирующее взаимодействие фотонов и электронов с внешней средой ЛД не должен нарушать локальность, Лоренц-ковариантность, калибровочную инвариантность и переносимость теории. Это налагает для полей КЭД существенные ограничения на допустимый вид ЛД, в котором для случая 2D-материалов их свойства оказываются представленными конечным набором безразмерных констант, а их форма описывается заданным классическим дельта-образным потенциалом.

Предполагается, что такая модель с конечным числом содержащихся в ней параметров описывает все процессы, количественные характеристики которых могут быть представлены в ее рамках как результаты расчетов конкретных величин.

Обсуждаются примеры подобных задач для процесса рассеяния дираковских частиц на материальной плоскости, эффекта Казимира для взаимодействия двух параллельных плоскостей со спинорным полем, возможности влияния на осцилляции нейтрино их взаимодействия с тонкой материальной пленкой, их роли в астрофизических процессах. Рассматривается также возможность построения в рамках подхода Симанзика модели взаимодействия Майорановских фермионов с 2D-материалами.