

УДК 530.145

Н.Дж. ГУСЕЙНОВА

КОНСТАНТА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АКСИАЛЬНОГО ВЕКТОР-МЕЗОНА С НУКЛОНАМИ В МОДЕЛИ МЯГКОЙ СТЕНЫ АдС/КХД *

В предлагаемой работе исследуется взаимодействие аксиального вектор-мезона с нуклонами в модели мягкой стены АдС/КХД. Внутри пространства анти-де Ситтера (АдС) с помощью калибровочных полей с левой и правой киральными симметриями определены аксиальные векторные поля. Дополнительно внутри пространства АдС введено псевдоскалярное поле для нарушения киральной симметрии. Внутри пространства АдС введен лагранжиан для этих полей и найдены профильные функции, которые являются решениями уравнения движения. Согласно АдС/КТП, получено соответствие константы взаимодействия аксиального вектор-мезона с нуклонами в качестве интеграла по дополнительному измерению. Основной задачей работы является нахождение численных значений константы взаимодействия аксиального вектор-мезона с нуклонами в модели мягкой стены АдС/КХД. С помощью компьютерной программы «Математика 7» определены эти значения. При сопоставлении теоретических и экспериментальных данных было выявлено значительное соответствие результатов.

Ключевые слова: пространство анти-де Ситтера, аксиальный вектор-мезон, нуклон, профильная функция.

Введение

Одним из новых способов изучения сильно связанных калибровочных теорий является калибровочная гравитационная двойственность, которая связывает калибровочную теорию в d -мерном пространстве-времени с теорией гравитации в $(d+1)$ -мерном пространстве-времени. Наиболее широко изученный пример дуальности известен как соответствие АдС/КТП, которое связывает максимально суперсимметричную теорию Янга – Миллса калибровочной теории с теорией струн в конкретном десятимерном пространстве-времени $AdS_5 \times S^5$, в плоскости тяжести. АдС означает пространство анти-де Ситтера и КТП (конформная теория поля). Эта двойственность между сильно связанными теориями Янга – Миллса и слабосвязанной гравитацией очень привлекательна для ее потенциального применения при понимании КХД в сильносвязанном режиме. Идея АдС/КТП состояла в том, чтобы ввести дополнительное пространственное направление к четырехмерному пространству-времени, которое примерно соответствует энергетическому масштабу теории поля и попытаться построить модель. Эта модель фиксирует важные непертурбативные аспекты исходной 4-мерной теории поля, такие, как нарушение конфайнмента и киральной симметрии, и было доказано, что они успешны в изучении этих эффектов.

В настоящей работе рассмотрена модель мягкой стены АдС/КХД, где конфайнмент моделируется добавлением дополнительного поля Дилатона в качестве экспоненциального фактора и действие было интегрировано от нуля до бесконечности. В рамках этой модели мягкой стены можно найти волновые функции, формфакторы, константы связи и т.д. для мезонов и барионов, как в других моделях голографической КХД.

В представленной статье вычислена константа взаимодействия аксиального вектор-мезона с нуклонами в модели мягкой стены АдС/КХД. В п. 1 напомним об основах модели АдС/КХД с мягкой стенкой и профильных функций, полученных в [1], и определяется объемная геометрия модели, затем кратко представлены уравнения движения для аксиального векторного и спинорного полей и записаны пропагаторы для этих полей [1–6]. В п. 2 запишем лагранжиан для аксиальных векторных и спинорных полей в этой геометрии, согласно соответствию АдС/КТП, используем лагранжиан взаимодействия и получаем интеграл по дополнительной размерности для константы взаимодействия аксиального вектор-мезона с нуклонами. В заключение даются численные результаты для константы связи и сравниваются наши результаты с экспериментальными и другими данными.

* Работа выполнена при поддержке гранта БГУ «50+50» (2018–2019).

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>