

## ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Саранцева Андрея Викторовича на диссертацию Соломко Тимофея Дмитриевича на тему «Теория голографических моделей, описывающих реджевский спектр мезонов, и её приложения», представленную на сописание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.3. Теоретическая физика.

Вычисление спектра возбуждений адронов и теоретическое описание их свойств является одной из наиболее интересных проблем в физике сильных взаимодействий. Ввиду неприменимости теории возмущений в рассматриваемой области довольно быстро развиваются подходы, основанные на идее калибровочно-гравитационной дуальности, когда голографические методы, разработанные для конформных теорий поля, применяются к случаю настоящей КХД. В диссертации Соломко Тимофея Дмитриевича предпринята попытка построения обобщенной голографической теории, которая объясняет линейные траектории в спектре лёгких мезонов и воспроизводит ряд характеристик сильных взаимодействий как на уровне адронов, так и на уровне взаимодействия цветных объектов.

**В первой главе** обсуждается построение общей голографической теории линейных мезонных траекторий. В частности, выведено выражение для действия, описывающего общую структуру всех голографических моделей с мягкой стенкой и проведено исследование зависимости элементов теории от параметра интерсепта траектории спектра мезонов.

**Во второй главе** исследуется соответствие подхода, предложенного в первой главе, таким свойствам сильных взаимодействий, как конфайнемент цветных частиц. Показано, при каких параметрах выполняется условие конфайнемента (с точки зрения удовлетворения условия Зонненшайна для закона площадей петли Вилсона) для векторных и тензорных частиц. Кроме того, рассмотрены соответствия параметров предложенного подхода с масштабом нарушения киральной симметрии. Показаны соотношения, которые могут служить основой для дальнейшего, более глубокого изучения этого соответствия. Одним из наиболее интересных результатов является решение проблемы существования безмассового полюса в SW+ моделях. Отметим, что наличие этого нефизического полюса вызывало значительные сомнения в применимости данных моделей.

Тем не менее, проведенное в конце главы вычисление пионного формфактора в рамках предложенного подхода показывает, что SW- модели более согласованы при вычислении спектра векторных мезонов и пионного формфактора, чем модели с положительным параметром дилатонного фона.

**В третьей главе** приводятся более детальные расчеты двухточечного векторного коррелятора в рамках предложенного подхода и обсуждается различия и соответствия вычислениям, выполненным в других работах.

**В четвертой главе** проводится расширение векторной модели с мягкой стенкой предложенной Андреевым и Захаровы для описания взаимодействия тяжелых夸克ов на случай произвольного интерсепта и на случай скалярной модели. Показано, что в обоих случаях модели реализуют потенциал корнельского типа в рамках представленной модели, при этом скалярная модель наиболее близко воспроизводит феноменологические параметры потенциала.

**Общее замечание:** В некоторых случаях предложения построены таким сложным образом, что понять их смысл можно только через некоторое время, изучив приведенные

уравнения. Однако это типичный случай для глубоко теоретической работы и не умаляет научной ценности полученных результатов. Мне также показалось, что последняя глава может быть разделена на две, одна посвященная феноменологии тяжелых夸克ов и другая, о соответствии предложенного подхода со струнной картиной КХД.

#### Заключение

В диссертации Соломко Тимофея Дмитриевича предложен подход для построения общей голографической теории, которая способна описать ряд экспериментально наблюдаемых характеристик адронов и воспроизводит ряд свойств взаимодействия цветных объектов, полученных в других подходах. Результаты проведенных в диссертации исследований опубликованы в уважаемых физических журналах и доложены на международных конференциях. Результаты, безусловно важны с научной точки зрения и показывают высокую квалификацию соискателя.

Диссертация Соломко Тимофея Дмитриевича на тему: «Теория голографических моделей, описывающих реджевский спектр мезонов, и её приложения» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Соломко Тимофей Дмитриевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.3. Теоретическая физика. Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не обнаружены.

Зав. сектором теоретического отдела  
НИЦ «Курчатовский институт» ПИЯФ  
д. физ-мат. наук



Саранцев А.В.

Дата 26.10.2022

