

ГОЛОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СИЛЬНО-ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ КВАНТОВЫХ СИСТЕМ

И.Я. Арефьева

В этом семестре спецсеминар будет посвящен изучению применения голографической дуальности – калибровочные теории/теория суперструн – для описания квантовых сильно-взаимодействующих систем. Голографическая дуальность — это одно из наиболее важных открытий последних десятилетий в теоретической физике. Метод голографической дуальности тесно связан с AdS/CFT соответствием Малдасены между теорией суперструн типа IIB на произведении 5-мерного пространства анти де Ситтера AdS₅ и сферы S⁵ с одной стороны и N=4 суперсимметричной теорией калибровочных полей Янга–Миллса в 4-мерном пространстве Минковского с другой стороны. При этом пространство Минковского рассматривается как граница пространства AdS. В евклидовом варианте AdS/CFT дуальности роль AdS пространства играет модель Пуанкаре геометрии Лобачевского. Для калибровочной группы SU(N) в т'Хофтовском пределе при больших N получается дуальность типа гравитация/калибровочная теория поля. Этот метод позволяет исследовать квантовую теорию поля в пределе большой константы взаимодействия при помощи решения уравнений для классического гравитационного поля, в частности, для вычисления температурных корреляционных функций в квантовой хромодинамике, когда суперсимметрия отсутствует.

В последнее время дуальность калибровочные теории/гравитация нашла многочисленные приложения в описании физики сильно взаимодействующих систем, от квантовой хромодинамики, кварк-глюонной плазмы и космологии до физики конденсированных сред и гидродинамики. Особенный интерес эта дуальность представляет ввиду предстоящей серии экспериментов по исследованию кварк-глюонной плазмы в столкновениях тяжелых ионов на Большом адронном ускорителе.

У слушателей приветствуется знание основ классической гравитации и связанной с ней геометрии (в рамках стандартного курса).

Литература

И.Я. Арефьева, “Голографическое описание кварк-глюонной плазмы, образующейся при столкновениях тяжёлых ионов”, УФН, **184**:6 (2014), 569-598, <http://mathnet.ru/ufn4719>