

Автономный квантовый осциллятор с жестким возбуждением

Яловега Н.А.

Научный руководитель: к. ф.-м. н. Вол Е.Д. (ФТИНТ им. Б.И. Веркина)

Кафедра теоретической физики имени академика И.М. Лифшица

В последнее время одними из основных и наиболее интересных направлений развития квантовой теории являются вопросы, связанные с теорией квантовой криптографии, квантового исправления ошибок, квантовой информации, квантовой телепортации, и пр. И, конечно, главным среди этих вопросов является вопрос о возможности построения квантового компьютера. Основное отличие квантового компьютера от классического – это возможность оперировать не только с отдельными состояниями (битами), а и с их суперпозицией, что экспоненциально увеличивает скорость обработки информации. Главное препятствие на пути построения реального макроскопического квантового компьютера, является преодоление декогеренции квантовых состояний, разрушающей их суперпозицию. Декогеренция квантовых состояний возникает в практически любой открытой квантовой системе, т.е. системе, связанной с окружением. Для описания открытых квантовых систем (ОКС) недостаточно уравнения Шредингера, а понятие волновой функции для ОКС теряет смысл. Вместо нее для ОКС используют матрицу плотности. В связи с этим важными задачами являются изучение типичных моделей ОКС, с помощью которых возможно изучение более сложных реалистичных моделей, и осуществление перехода от классического описания динамических систем к их квантовому описанию.

Основной целью данной работы является изучение поведения квантового аналога автономного нелинейного осциллятора с жестким возбуждением. С этой целью мы воспользовались квантовым уравнением Линдблада для матрицы плотности ОКС. Решив уравнение Линдблада, соответствующее классическим уравнениям движения для осциллятора с жестким возбуждением, мы нашли в зависимости от соотношения физических констант, отвечающих конкретному осцилятору, три различных режима поведения, которые качественно согласуются с известной классической картиной.

[1] Дирак Поль. Принципы Квантовой Механики. "Библиотека теоретической физики". Т.2. 1979 г.

[2] E. D. Vol. Semiclassical quantization of non-Hamiltonian dynamical systems without memory PHYSICAL REVIEW A73, 062113 (2006)

[3] Арнольд В.И. Дополнительные главы теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Глав. ред. физ.-мат. литературы, Наука, М., 1978.- 304с.