



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

# Исследование эффектов диссипативной динамики в параметрических процессах

Матвеева М.В.

Научный руководитель: Трифанов А.И., доцент, к.ф.-м.н.

# Содержание доклада

- Описание задачи
- Обобщение модели
- Методы решения
- Планы на последующую работу

# Описание задачи

Рассмотрим гамильтониан  $H$  из классической модели Джейнса-Каммингса:

$$H = \gamma(b^\dagger \sigma_- + b \sigma_+)$$

Данная модель может быть явно решаемой, также может иметь обобщения.

Одной из обобщений может быть модель многоуровневых атомов.

$$H = \gamma(b^\dagger A_- + bA_+)$$

где оператор  $A_0$  самосопряжен, а операторы  $A_\pm$  сопряжены один другому:

$$A_0^\dagger = A_0, \quad A_-^\dagger = A_+$$

и выполняются коммутационные соотношения:

$$[A_0, A_\pm] = \pm A_\pm, \quad [A_+, A_-] = 2A_0$$

Задачей данной работы является исследование динамики квантовой системы, подчиняющийся этому выражению.

Рассмотрим случай, если  $A_+$  и  $A_-$  имеют определенный вид. Соответственно, мы рассматриваем параметрический процесс, когда фотон одной частоты провоцирует изменение фотона другой частоты. Когда фотон уничтожается, случается переход из одного уровня на другой.

Это и есть параметрический процесс изменения частоты оптического фотона.

## Метод решения (Краусс)

$$S=1: A_+ = \sqrt{2}a_{-1}a_0^\dagger + \sqrt{2}a_0a_1^\dagger$$

$$A_- = \sqrt{2}a_{-1}^\dagger a_0 + \sqrt{2}a_0^\dagger a_1$$

$$U(t) = e^{-iHt} = K_{ll}|l\rangle\langle l| + K_{lc}|l\rangle\langle c| + K_{lr}|l\rangle\langle r| + \dots$$

$$i\dot{U} = HU$$

$$\begin{cases} i\dot{K}_{ll} = \sqrt{2}b^\dagger K_{cl} \\ i\dot{K}_{cl} = \sqrt{2}bK_{ll} + \sqrt{2}b^\dagger K_{rl} \\ i\dot{K}_{rl} = \sqrt{2}bK_{cl} \end{cases}$$

## Планы на последующую работу:

- добавить диссипативную динамику
- компьютерное моделирование

Спасибо за внимание!

ITMO *re than a*  
UNIVERSITY