

**Стационарные состояния и квантовая динамика в обобщённых моделях
Джейнса-Каммингса**

И.А. Лучников^{1,2}, С.Н. Филиппов^{1,3,4}

¹Московский физико-технический институт (государственный университет)

²Российский квантовый центр

³Физико-технологический институт Российской академии наук

⁴Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук

В модели Джейнса-Каммингса одна моды излучения и двухуровневый атом описываются гамильтонианом $H = \Omega a^\dagger a + \omega \sigma_z + g(a + a^\dagger)\sigma_x$, где постоянная Планка $\hbar = 1$ в выбранных единицах измерения, Ω – частота излучения, 2ω – разница энергий между уровнями атома, g – константа взаимодействия, a и a^\dagger – операторы уничтожения и рождения фотонов в рассматриваемой моде, $(\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z)$ – матрицы Паули. Стандартное приближение (вращающейся волны) состоит в пренебрежении быстро осциллирующими членами $a\sigma_- + a^\dagger\sigma_+$, где $\sigma_\pm = \sigma_x \pm i\sigma_y$ [1]. В докладе данное приближение используется при рассмотрении случаев нескольких атомов или нескольких мод излучения.

Аналитические подходы к поиску уравнений движения за пределами приближения вращающейся волны развиты в работах [2,3] в первом и втором порядках по константе взаимодействия g . В докладе указывается на ошибочность результата работы [3] применительно ко второму порядку, а также выводятся уравнения, справедливые до третьего порядка включительно. С соответствующей точностью находятся стационарные состояния и анализируется динамика вблизи резонансов $\Omega = 2\omega$ и $3\Omega = 2\omega$.

В докладе обсуждается связь данной задачи с неизвестным спектром излучения, возникающем в динамическом эффекте Лэмба [4].

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ (грант № 14-07-00937-а) и Совета по грантам Президента Российской Федерации (проект № СП-2536.2015.5).

Литература

1. Скалли М.О., Зубайри М.С. Квантовая оптика: Пер. с англ. / Под ред. В.В. Самарцева. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 512 с.
2. Zheng H., Zhu S.Y., Zubairy M.S. Quantum Zeno and anti-Zeno effects: Without the rotating-wave approximation. – Physical Review Letters. – 2008. – V. 101. – P. 200404.

3. *Chen Q.-H., Yang Y., Liu T., Wang K.-L.* Entanglement dynamics of two independent Jaynes-Cummings atoms without the rotating-wave approximation. – *Physical Review A.* – 2010. – V. 82. – P. 052306.
4. *Narozhny N.B., Fedotov A.M., Lozovik Yu.E.* Dynamical Lamb effect versus dynamical Casimir effect. – *Physical Review A.* – 2001. – V. 64. – P. 053807.