

## **Двухчастотное поглощение падающего излучения двухуровневой системой**

**Ткаченко А.О.**

**Научный руководитель: к. ф.-м. н., доц. З.А. Майзелис  
Кафедра теоретической физики имени академика И.М. Лифшица**

Исследование физических свойств двухуровневых систем в настоящее время очень популярно. Это обусловлено желанием реализовать идею квантовых вычислений, впервые высказанную Ю.И. Маниным (1980г.) и Р. Фейнманом (1981г.). Двухуровневая система - простейшая квантово-механическая система, имеющая только два энергетических уровня. Представление о ней играет в современной теории резонансного взаимодействия электромагнитного излучения с веществом такую же роль, как и представление об осцилляторе в классической теории излучения и поглощения электромагнитных волн.

Для многих задач квантовой электроники, нелинейной оптики и лазерной спектроскопии достаточно корректным оказывается представление вещества в виде набора двухуровневых систем, распределённых с объёмной плотностью  $N$  и независимо друг от друга взаимодействующих термостатом и внешними полями.

Для описания временной эволюции таких систем используется аппарат матрицы плотности  $\hat{\rho}$ , позволяющий корректно учесть как действие полей, так и релаксационные процессы, обусловленные взаимодействием двухуровневой системы с термостатом.

Для количественного объяснения поведения многоуровневых систем во внешних сильных полях используется приближение вращающейся волны (Rotating Wave Approximation) [1,2]. Данное приближение основано на усреднении по быстро осциллирующим гармоникам внешнего поля и выделении резонансных слагаемых, поэтому данное приближение также часто называется в литературе резонансным или резонансной теорией возмущений. Важными объектами исследований являются как двухуровневые системы, так и осцилляторы.

Теоретически исследована двухуровневая система под воздействием двухчастотного излучения с частотами близкими собственной частоте системы, в отсутствие прыжков частоты. Рассмотрены различные предельные случаи, когда амплитуда излучения сильного поля  $F$  много меньше константы затухания  $\Gamma$ , и обратный случай, когда  $F \gg \Gamma$ . Отдельно изучено поглощение излучения при нулевой отстройке частоты (близкой к нулю) сильного поля.

[1] S. Ashhab et al, Phys. Rev. A 75, 063414 (2007).

[2] М.О. Скалли, М.С. Зубайри. Квантовая оптика. - М.: Физматлит, 2003. - 512 с.