

ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ПОЛЯРИЗАЦИОННОГО ОСЦИЛЛЯТОРА В ТОНКОМ РЕЗОНАНСНОМ СЛОЕ

В.А. Юревич, Ю.В. Юревич

Могилёвский государственный университет продовольствия,

Могилёв

E-mail: va_yurevich@mail.ru

Решение задач нелинейной динамики света, взаимодействующего с веществом тонких слоёв, необходимо для разработки ряда функциональных элементов компактных оптических устройств. Такие элементы в качестве модуляторов светового поля широко востребованы в фотонике, нанооптике, опто- и микроэлектронике и могут представлять планарные структуры пониженной размерности, резонансно реагирующие на когерентное излучение. Среди особо перспективных в этом отношении материалов – используемые в оптике полупроводниковые квантоворазмерные наноструктуры. В этих средах вариации населённости влекут за собой вследствие диполь-дипольного взаимодействия динамическое смещение центральной частоты резонанса и возможность преобразовать временную структуру оптического поля.

Нетривиальные задачи нелинейной динамики излучения, падающего извне и действующего в среде субмикронных или нанометрических плёнок можно анализировать на основе приближения сверхтонкого оптического слоя с действующим однородным и одночастотным полем. В этом приближении упрощены соотношения для поля и резонансной поляризации, для их формулировки используют выражения для электродинамических условий на границе слоя. Вклад поляризации называют сверхизлучательным, он содержится в отражённом и прошедшем поле. В этих условиях особо сложен квантовый осциллятор, усреднённо описывающий возбуждаемую полем извне поляризацию в среде приповерхностного слоя. В присутствии присущей сверхизлучению самофазировки диполей и при учёте влияния характерного для плотных резонансных сред диполь-дипольного взаимодействия не только коэффициент связи с возбуждающим полем, но и основные характеристики осциллятора – резонансная частота и чувствительность зависят от населённости и, следовательно, от интенсивности поля.

В работе проанализирована структура фазового пространства нелинейного поляризационного осциллятора, возбуждаемого резонансным полем с несущей оптической частотой. Характеризованы условия возникновения сравнительно низкочастотной осцилляторной или автоколебательной структуры в поле с первоначально непрерывной огибающей.