

ЧАСТОТНАЯ БИСТАБИЛЬНОСТЬ НЕЛИНЕЙНОЙ ПРОПУСКАТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ СИСТЕМЫ ТОНКИХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПЛЕНОК

Е.В.Глазунова, В.А.Юревич

Могилёвский государственный университет продовольствия

Известно, что свойство оптической бистабильности характерно для пропускания квазимонохроматического излучения особо тонкими пленками, образуемыми резонансно поглощающими средами. Удобными для наблюдения бистабильности и связанного с этим свойством оптического гистерезиса оказываются пленки из материалов, для которых, кроме резонансной абсорбции, типична нелинейная рефракция на частоте зондирующего светового поля. В таких средах возможна связь амплитуды и фазы светового поля, играющая существенную роль в системах с фазочувствительной обратной связью. Параметры среды, при которых возникают вышеописанные явления, оптимальным образом соответствуют параметрам полупроводниковых слоев. Механизмы амплитудно-фазовой связи могут быть качественно учтены в двухуровневой модели путем введения коэффициента, который характеризует относительное изменение показателя преломления и коэффициента поглощения при изменении плотности свободных носителей, – так называемого α -фактора Хенри.

Важной особенностью систем на основе таких является их фазовая чувствительность, т.е. зависимость динамических свойств системы от фазовых соотношений светового поля, проявляющаяся в цепи обратной связи. Эта зависимость может стать более заметной, когда обратная связь в системе осуществляется с помощью не пассивного в динамическом отношении элемента (например, зеркала), а элемента, поведение которого меняется со временем. Такой тип связи как раз и реализуется в многослойных оптических структурах.

В настоящей работе рассматривается наиболее простой вариант многослойной структуры - система, состоящая из двух тонких нелинейных полупроводниковых пленок. Приведен алгоритм и результаты расчета дисперсионной зависимости нелинейного пропускания системы, образуемой подобными слоями. Среда пленок могут различаться шириной и положением резонанса на частотной шкале, временем спонтанной рекомбинации, сечением межзонного поглощения и величиной фактора Хенри. Системы из активных полупроводниковых пленок обладают модуляционными свойствами. Методика расчета их нелинейных свойств представляет интерес для цели оптимизации использования планарных полупроводниковых структур в системах лазерной обратной связи.