

ОСОБЕННОСТИ ПРОПУСКАНИЯ ИЗЛУЧЕНИЯ ТОНКИМ СЛОЕМ РЕЗОНАНСНЫХ АТОМОВ

В. А. Юревич, А. И. Плиско

Институт прикладной оптики НАН Беларуси, г. Могилёв

Интерес к нелинейным свойствам тонких поверхностных плёнок на основе оптических сред определяется необходимостью дальнейшей разработки методов эффективного управления лазерным излучением, а также задачами поиска систем, способных служить элементами оптической памяти и логики. Известно, что при взаимодействии поля лазерных импульсов с тонким слоем 2-уровневых атомов возможны эффекты, не свойственные протяженным резонансным средам. Предсказано, в частности, что специфика нелинейной связи между проходящим сквозь плёнку полем интенсивной световой волны и поляризацией ансамбля 2-уровневых частиц, образующего тонкий активный слой, может приводить к безрезонаторной бистабильности его пропускания.

В настоящей работе на основе модификации системы Максвелла–Блоха, обычно используемой в рамках приближения сверхтонкого слоя (см., например, [1,2]), сформулированы уравнения, описывающие когерентное взаимодействие лазерных импульсов со слоем активной среды. В отличие от соотношений, рассмотренных в [3,4], при записи модифицированной модели на основе представлений обобщённой 2-уровневой схемы проведена перенормировка величины действующего поля с учетом поправки Лоренца в уравнениях Блоха. Далее для параметров, соответствующих некоторым используемым в оптике и лазерной физике материалам, обсуждаются условия проявления безрезонаторной бистабильности тонких плёнок с нелинейной рефракцией. Для рассматриваемой ситуации формулируется аналог теоремы площадей МакКола – Хана. Показано также, что одной из особенностей нестационарного прохождения сквозь слой когерентных световых импульсов в пределе ультракоротких длительностей оказывается изменение формы импульсов. Трансформация импульсов, возникновение сверхвысокочастотной модуляции на их фронтах

являются следствием фазового эффекта, связанного с автомодуляционным смещением спектра поля в нелинейной среде слоя.

1. Рупасов В. И., Юдсон В. И. // Квант. электрон. – 1982. – № 9. – С. 2179–2186.
2. Захаров С. М., Манькин Э. А. // ЖЭТФ. – 1994. – Т. 105. – С. 1053–1065.
3. Юревич В. А., Чернов С. М. // Письма в ЖТФ. – 1993. – Т. 19, № 9. – С. 40–44. Дакл. АН Беларуси. – 1994. – Т. 38. – С. 407–410.
4. Юревич В. А. // Квант. электрон. – 1994. – № 21. – С. 959–961.

РЕКОМБИНАЦИЯ НЕРАВНОВЕСНЫХ НОСИТЕЛЕЙ ЗАРЯДА В ОБЛУЧЕННОМ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ ЧАСТИЦАМИ КРЕМНИИ, ЛЕГИРОВАННОМ ГЕРМАНИЕМ

И. И. Колковский, Ф. Ф. Комаров

Белорусский государственный университет, г. Минск

Интерес к поведению твердых растворов кремний-германий при облучении высокоэнергетическими частицами обусловлен поиском радиационно стойких материалов для оптоэлектроники. Кроме этого, монокристаллы $Si_{1-x}Ge_x$ используются в качестве модельных для прогнозирования свойств (электрофизических, оптических) слоев $Si_{1-x}Ge_x$, применяемых для изготовления гетероэпитаксиальных структур и последующего создания на их основе приборов оптоэлектроники нового поколения

Целью настоящей работы явилось изучения влияния германия на рекомбинационные свойства монокристаллов $Si_{1-x}Ge_x$ и их изменение при последующем облучении гамма-квантами и нейтронами.

Экспериментальные результаты получены из анализа температурных зависимостей времени жизни и концентрации носителей заряда, измеренных фазовым методом и методом Холла соответственно в монокристаллах $n-Si$, легированного германием ($N_{Ge} = 0 - 2 \cdot 10^{20} \text{ см}^{-3}$), на различных этапах их облучения γ -квантами, быстрыми нейтронами и последующего изохронного отжига ($T_{отж.} = 100 - 500 \text{ }^\circ\text{C}$, $t = 15$ минут).

Установлено, что при облучении γ -квантами коэффициент радиационного изменения времени жизни неравновесных носителей заряда (K_τ) зависит от условий получения (метод выращивания, скорость роста, осевой температурный градиент) и содержания германия.