

# Влияние двухфотонных процессов на поведение законов дисперсии экситон-поляритонов в условиях действия сильной накачки в области М-полосы люминесценции

П.И. Хаджи\*, Л.Ю. Надькин\*\*, Д.А. Марков\*\*

\*Институт прикладной физики АН Молдовы, MD-2028, Кишинев, Молдова

\*\*Приднестровский Государственный Университет имени Т.Г. Шевченко, MD-3300, Тирасполь, Молдова

\*\*E-mail: mizerok@hotmail.ru

Теоретически исследовано двухимпульсное взаимодействие с экситонами и биэкситонами в полупроводниках. Рассмотрены условия действия мощной накачки в области М-полосы и действия пробного импульса в области экситонного перехода, кроме того, учитывается двухфотонное возбуждение биэкситонов фотонами обоих импульсов. Показано, что в условиях действия мощной накачки в области М-полосы люминесценции закон дисперсии несущей волны имеет три ветви как при учете двухфотонного процесса, так и без учета его. Были найдены значения параметров, при которых может наблюдаться пересечение ветвей законов дисперсии, обусловленное вырождением энергии экситонного уровня. Предсказан эффект существенного изменения силы связи между экситоном и фотоном слабого импульса при изменении интенсивности накачки. Показано, что учет знаков констант взаимодействия или, точнее, фазовые соотношения между константами чрезвычайно важны. Поведение законов дисперсии обусловлено действием квантовой интерференции и обусловлено наличием в выражении, описывающем закон дисперсии, слагаемого пропорционального произведению констант взаимодействия. Если хотя бы одна из констант равна нулю, то это слагаемое отсутствует. Изменение знака одной из констант меняет знак перед интерференционным слагаемым (и только перед ним) и тогда структура ветвей закона дисперсии изменяется. Под действием накачки вместо одного уровня возникают два квазиуровня. Положение квазиуровней, возникающих в результате расщепления экситонного состояния под действием мощного поля накачки и являющихся аналогом известной поперечной частоты экситон-поляритонов. Их существование обусловлено только процессом оптической экситон-биэкситонной конверсии, тогда как процессы двухфотонного возбуждения биэкситонов и экситон-фотонного взаимодействия не оказывают никакого влияния на положение частот поглощения квазиуровней. Экспериментальное установление особенностей поведения закона дисперсии при одновременном учете всех трех взаимодействий может способствовать установлению фазовых соотношений между константами этих взаимодействий. Представляет интерес также то обстоятельство, что если пренебречь процессом двухфотонного возбуждения биэкситонов из основного состояния кристалла, то наблюдаются одинаковые смещения частот экситонного перехода в красную и голубую сторону, обусловленные эффектом Аутлера-Таунса. Однако изменение силы связи (изменение константы экситон-фотонного перехода) не возникает, поэтому более детальное исследование величины константы связи даст ответ об актуальности учета процесса двухфотонного возбуждения биэкситонов наряду и одновременно с учетом экситон-фотонного взаимодействия и оптической экситон-биэкситонной конверсией.