

ЭКСИТОНЫ

Студентка гр. 113431 Шкляр Д.С.

Канд. физ.-мат. наук, доцент Сернов С.П.

Белорусский национальный технический университет

Экситонные состояния – бестоковые коллективные электронные возбуждения в твёрдых телах – являются в последние годы предметом интенсивных теоретических и экспериментальных исследований. Интерес к этой области исследований значительно усилился в связи с усовершенствованием техники эксперимента с поляризованным светом при низких температурах, улучшением методов выращивания монокристаллов, широким использованием люминесцентных кристаллов и выяснением большой роли процессов миграции энергии в твёрдых телах и биологических объектах.

Экситонные состояния в кристаллах проявляются при поглощении света кристаллом и при некоторых других способах возбуждения кристаллов. Под влиянием монохроматической световой волны в кристалле возникает переменная удельная поляризация, пропорциональная напряжённости электрического поля световой волны. Коэффициент пропорциональности зависит от диэлектрической проницаемости кристалла, которая в свою очередь определяется спектром и свойствами возбуждённых состояний кристалла.

В соответствии с выбором базисных функций для построения электронных «бестоковых» состояний кристалла принято различать два предельных типа экситонов: экситоны Френкеля и экситоны Ванье. В свою очередь экситоны Френкеля (молекулярные экситоны) – экситоны «малого радиуса» - вводятся для описания элементарных коллективных электронных возбуждений молекулярных кристаллов, состоящих из слабо взаимодействующих молекул. Основная задача теории молекулярных экситонов сводится к определению характера изменения внутримолекулярных возбуждений при образовании из молекул кристалла. Экситоны Ванье обычно вводятся для описания коллективных электронных возбуждённых состояний p/p и диэлектриков с большой диэлектрической проницаемостью.

Экситоны Френкеля и Ванье являются двумя предельными моделями элементарных коллективных бестоковых возбуждений диэлектриков, при которых возбуждение распределено по большой области кристалла.

Экситон сопровождается либо излучением кванта энергии, либо отдачей энергии экситона кристаллической решётке p/p в виде тепла.