6. Спиновые явления, спинтроника, наномагнетизм

# Локализованные и связанные экситоны в сверхрешётках второго типа ZnMnSe/ZnSSe

А. В. Черненко, А.С. Бричкин

Институт физики твёрдого тела РАН,142432,Черноголовка, Московская обл., Россия

*тел: (496)5228288, факс: (496)5228650 , эл. почта:* [*chernen@issp.ac.ru*](mailto:chernen@issp.ac.ru%20)

Исследования фотолюминесценции (ФЛ) двух образцов (x=10% и x=16%), содержащих сверхрешётки II типа Zn1-xMnxSe/ZnSSe при температурах в диапазоне 2-20 K и магнитных полях до 10 Тл, перпендикулярных плоскости структур, выявило наличие двух доминирующих линий Iex и Ix (см. Рис.1), которые ведут себя качественно различным образом при изменениях температуры T, плотности накачки W и магнитного поля B. В частности, линия Ix пропадает из спектра с ростом температуры в диапазоне 2-16 К, тогда как интенсивность линии Iex возрастает. C ростом W интенсивность линии Iex растет заметно быстрее, чем Ix. Линия Ix не разрешается в спектре при B>2 Т. Весьма ярко отличие в поведении линий проявляется во время-разрешенных спектрах ФЛ. Время жизни линии Iex не превышает 650 пс, тогда как время жизни нижней линии Ix превосходит 13 нс. Кроме того, оказалось, что только у линии Ix присутствуют LO- и 2LO- фононные реплики, что явно указывает на большую дырочную локализацию в этом случае. Экспериментальные результаты объясняются, если предположить, что нижняя линия Ix соответствует рекомбинации непрямого экситона, связанного на акцепторе (A0X), в то время как верхняя линия Iex соответствует люминесценции локализованного экситона. Наличие LO-фононных повторений нижней линии позволяет определить фактор Хуанга-Рис S≈0.25 и оценить размер дырочной локализации в A0X, которая оказывается порядка 3 нм [1]. Исследуемые сверхрешетки выращены таким образом, что дырки локализованы в слоях ZnMnSe, что позволяло ожидать значительного поляронного эффекта в силу предполагаемых длинных времен жизни непрямых экситонов. Вопреки этим ожиданиям, экспериментальные результаты демонстрируют отсутствие поляронного эффекта для обеих линий. Действительно, наблюдаемый во время-разрешенных спектрах красный сдвиг обеих линии не превышает 8 мэВ, что не согласуется с моделью магнитного полярона [2].



Рис. 1.Спектры ФЛ образцов при T=2 K, B=0 Тл

## Литература

[1] A.V.Chernenko and A.S. Brichkin, J. Phys. Cond. Matter 093902(2014).

[2] D. R. Yakovlev and W .Ossau 2010 Introduction to the Physics of Diluted Magnetic Semiconductors ed. J. Kossut and J. A. Gaj (Berlin: Springer) p 221.