

ОПТИЧЕСКАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ ДЕФЕКТНЫХ ЦЕНТРОВ В КРИСТАЛЛАХ РЯДА ФЛЮОРИТА

$\text{MeF}_2:\text{Mn}^{2+}$ (Me = Ca, Sr, β – Pb, Ba)

*Щербakov В.Д., Низамутдинов А.С.**

КФУ, Казань, Россия

**anizamutdinov@mail.ru*

Известно, что кристаллы $\text{CaF}_2:\text{Mn}^{2+}$ ($C_{Mn} = 3 \%$) используются в составе дозиметров, а само это соединение уже более 40 лет остается предметом всесторонних исследований как люминесцентный и сцинтилляционный материал. Причиной такой ситуации является важность материала в термолюминесцентной дозиметрии (ТЛД). Длительное и широкое практическое применение материала при этом не сопровождается пониманием механизмов термолюминесценции, а также образования дефектов, связанных с искажением примесных центров и их устойчивости [1, 2], что усложняет совершенствование дозиметров ТЛД и приводит к так называемой проблеме нулевой дозы [1, 2]. Частично решение кроется в знании количества дефектных центров с участием одиночного и парного центров Mn^{2+} в кристаллах MeF_2 . В настоящей работе мы обсуждаем проявление этих центров в люминесцентной спектроскопии, основываясь на предыдущих работах и представляя новые подходы [3]- [6]. Установлено, что, во-первых, низкосимметричные центры Mn^{2+} в MeF_2 обусловлены сжатием кубического комплекса Mn_8^{6-} за счет стрикции обменно-связанных пар $\text{Mn}^{2+} - \text{Mn}^{2+}$. Величина этого сжатия определяется разницей ионных радиусов $R_{\text{Me}^{2+}} - R_{\text{Mn}^{2+}}$. Во-вторых, объемному сжатию подвергается комплекс Mn_8^{6-} , находящийся в поле действия шести магнитно-неэквивалентных пар в CaF_2 , SrF_2 . Центры в $\beta\text{-PbF}_2$ и BaF_2 испытывают внеосевое давление, величина и направление которого определяются суммарной стрикцией четырех и трех обменно-связанных пар, соответственно.

1. Chakrabarti K., Sharma J., Mathur V.K., Barkyomb J.H. // Phys. Rev B. 1995. V. 51. P. 16541
2. Danilkin M., Lust A., Ratas A., Seeman V., Kerikmae M. // Radiat.Meas. 2008. V. 43. P. 300
3. Shcherbakov V.D. // J. Sci. Rep.Kazan. Univ. Phys. Math. Sci. Ser. 2010. V. 152. No 4. P. 21
4. Shcherbakov V.D. // J. Sci. Rep.Kazan. Univ. Phys. Math. Sci. Ser. 2015. V. 157. P. 172
5. Shcherbakov V.D. // Crystallogr. Rep. 2017. V. 62. P. 430
6. Shcherbakov V.D., Nizamutdinov A.S. // J.Lumin. 2019. V. 205. P. 37