

Зееманово разцепване на екситонните състояния на поставения във външно магнитно поле $\text{Bi}_{12}\text{SiO}_{20}$

Т. Димов, И. Илиев

Шуменски университет “Еп. Константин Преславски”

Abstract. В работата е изследвано междузонното фарадеево въртене на кристала $\text{Bi}_{12}\text{SiO}_{20}$ (клас на симетрия T^5). Елементарната клетка на този широкозонен полупроводник съдържа два елемента – правилни тетраедри SiO_4 и полиедри, в които йонът Bi^{3+} е заобиколен от седем кислородни атома. Експериментите показват един знаково променлив спектър на константата на Верде. Този знаково променлив спектър не може да бъде обяснен с помощта на модела на класическия осцилатор [1]. Това поведение на спектъра преди ръба на поглъщане може да се обясни с едно зееманово разцепване на екситонните нива [2]. В [3] е установено, че основният собствен дефект в $\text{Bi}_{12}\text{SiO}_{20}$ е ваканция на Si в SiO_4 , която влияе на кръговия дихроизъм на кристала. Там е показано, че дотирането на кристала с йони на Al премахва изменението на жиротропията, но не е изяснен физическият механизъм на това явление. Описаните в работата експерименти показват, че и в спектъра на Верде константата изчезва промяната на знака на дотирането с Al силенин. В работата е предложен модел, който свързва както появата на допълнителна абсорбционна ивица в кръговия дихроизъм [3], така и наблюдаваните особености на Верде спектъра, със заемането на ваканцията в SiO_4 от диамагнитния Bi^{3+} йон и появата на парамагнитни кислородни ваканции, които са заловили електрони след облъчване на кристала със светлина [4].

Литература

- [1] Зеегер К. Физика полупроводников, Москва Мир 1977.
- [2] Halpern J, Lax B., Nishina Y., Quantum Theory of Interband Faraday and Voigt Effects, Phys. Rev. 134, p.A140, (1964);
- [3] В. А. Кизель, Индуцирование гиротропии как новый метод исследований в физике конденсированных сред, Успехи физических наук, т.147, в.3, 1985, 559-585;
- [4] Марин Господинов, Израстване на кристали от $\text{Bi}_{12}\text{MO}_{20}$ ($M=\text{Si, Ge, Ti}$) и $?\text{-HgI}_2$ и изследване поведението на стехиометрични и примесни дефекти. Автореферат на дисертация за присъждане на научната степен “Доктор на физическите науки” БАН Институт по Физика на твърдото тяло София 2000, с.56.