

1. Chernyshov, Alex and Tsokol, AO and Tishin, Alexander and Gschneidner, Jr and Pecharsky, V.. (2005). Magnetic and magnetocaloric properties and the magnetic phase diagram of single-crystal dysprosium. Phys. Rev. B. 71. 10.1103/PhysRevB.71.184410
2. Landolt-Börnstein / New Series/Condensed matter
3. Wildes, Andrew and Mayer, J. and Theis-Bröhl, Katharina. (2001). The growth and structure of epitaxial niobium on sapphire. Thin Solid Films. 401. 7-34. 10.1016/S0040-6090(01)01631-5

ТОЧЕЧНЫЕ ДЕФЕКТЫ МАРГАНЦА В НАНОКЕРАМИКЕ MgAl_2O_4

Киряков А.Н.¹, Зацепин А.Ф.¹, Дутов В.А.¹, Фокин А.В.¹

¹⁾ Уральский Федеральный Университет имени первого президента России

Б.Н. Ельцина

E-mail: silver.beats@yandex.ru

POINT MANGANESE DEFECTS IN MgAl_2O_4 NANOCERAMIC

Kiryakov A.N.¹, Zatsepin A.F.¹, Dutov V.A.¹, Fokin A.V.¹

¹⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The transparent nanoceramics of aluminum-magnesium spinel doped with a manganese were synthesized. Two nonequivalent states of impurity manganese characterized by a four and six-fold ligand environment were found. It was established that octahedral manganese is localized in a non-paramagnetic state.

Алюмомагниева шпинель является перспективной матрицей, для её легирования различным типом люминесцентных ионов. Преимущество алюмомагневой шпинели как сложного оксида перед простыми оксидами типа MgO или Al_2O_3 заключается в формировании сложной катионной подрешетки с двумя подрешетками, формирующими октаэдрическое и тетраэдрическое окружение катионов. В результате в шпинелях могут формироваться примесные дефекты одного и того же иона в разных структурных позициях.

Особенность нанокерамики заключается в формировании матрицы за счет плотной упаковки нанозерен, обладающих развитой морфологией, и как следствие значительной концентрацией поверхностных дефектов, модифицирующих энергетическую структуру примесей. Цель настоящей работы заключается в изучении структурно-оптических свойств нанокерамик MgAl_2O_4 легированных марганцем.

Синтез нанопорошка шпинели выполнен методом соосаждения из растворов. Концентрация примесного марганца составляет 0.05 и 0.0005 мол.%. Нанокерамики получены методом термобарического синтеза при давлении 4 ГПа,

температуре 600 °С и времени выдержки 10 мин. Спектры люминесценции сняты на спектрофлюорометре Horiba Fluorolog 3 с использованием SSD камеры synapse.

Закалка алюмомагниево-шпинели под давлением 4 ГПа приводит к распределению марганцевых дефектов по структурно-неэквивалентным позициям, а именно окта- и тетраэдрически ориентированным ионам марганца. На рисунке 1 показаны спектры фотолюминесценции и возбуждения примесного марганца в структуре нанокерамики.

В результате увеличения содержания примесного марганца в исходном нанопорошке наблюдается значительный рост люминесценции Mn_{octa} относительно Mn_{tetra} . Такой эффект вызван ростом дефектов катионного замещения собственных катионов решетки (эффект катионного перемешивания) в результате закалки образцов после их термобарического синтеза. Возбуждение люминесценции на дефекте Mn_{octa} показывает, что такие центры имеют как минимум 3 полосы с максимумами 2.7 эВ, 3.3 эВ, а также 4.3 эВ.

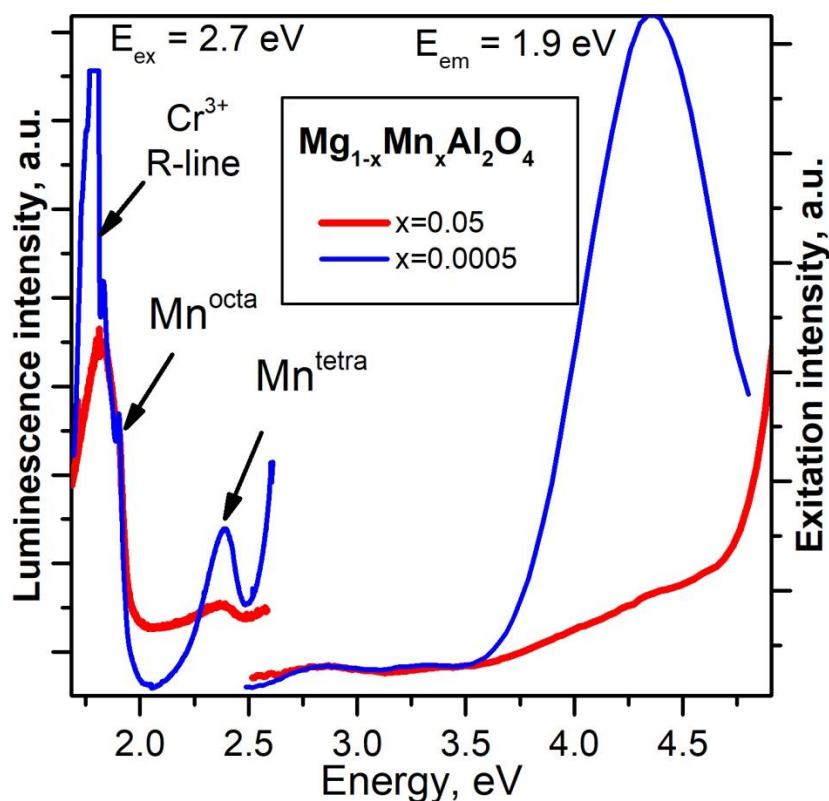


Рис. 1. Спектры фотолюминесценции и возбуждения оптических нанокерамик $Mg_{1-x}Mn_xAl_2O_4$ ($x = 0.05; 0.0005$)

Интересно, что в алюмомагниево-шпинели трехвалентные ионы переходных металлов зачастую имеют схожие диаграммы состояний в результате расщепления в ионных уровнях. Наиболее изученные люминесцентные трехвалентные ионы, такие как Cr^{3+} и Ti^{3+} также демонстрируют широкие Tg подуровни в

результате расщепления основного F уровня. В нанокермиках алюмомагниево-шпинели, по всей видимости, наблюдается эффект стабилизации трехвалентного марганца (Mn^{3+}), спектры возбуждения которого демонстрируют характерные широкие полосы разрешенных и запрещенных Tg уровней.

Для подтверждения указанной гипотезы в настоящей работе была привлечена ЭПР спектроскопия. Ввиду того, что ион Mn^{2+} парамагнитен, был проведен комплекс работ по анализу ЭПР спектроскопии и фотолюминесцентных данных.

1. Hanamura E. et al. Optical properties of transition-metal doped spinels //Journal of Non-linear Optical Physics and Materials. – 2003. – Т. 12. – №. 04. – С. 467-473

СТРУКТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СУЛЬФИДОВ ЖЕЛЕЗА МЕТЕОРИТА КАМПО-ДЕЛЬ-СЬЕЛО

Дюндик С.С.¹, Максимова Е.М.¹, Наухацкий И.А.¹,
Петрова Е.В.², Яковлев Г.А.²

¹) Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского,
г. Симферополь, Россия

²) Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия
E-mail: sgoncova@gmail.com

STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF IRON SULFIDES IN METEORITE CAMPO DEL CIELO

Dyundik S.S.¹, Maksimova E.M.¹, Nauhatsky I.A.¹,
Petrova E.V.², Yakovlev G.A.²

¹) Crimean Federal University, Simferopol, Russia

²) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The troilite was found in the sample of Campo del Cielo meteorite. Its structural parameters and chemical composition were studied by X-ray diffraction, X-ray fluorescence analysis.

Железный метеорит Кампо-дель-Сьело классифицируется как грубоструктурный октаэдрит, относящийся к химической группе IAB. Впервые был найден в Аргентине в 1576 г. Считается, что химическая группа IAB была сформирована путем фракционной кристаллизации расплавов в родительских телах при неполной дифференциации исходного астероида, частичного плавления с последующими процессами смешивания, кристаллизации металлических расплавов с высокой концентрацией S или комбинацией нескольких процессов [1].

Исследования, проведенные на высокомоощном настольном волнодисперсионном рентгеновском флуоресцентном спектрометре последовательного