

водились с помощью вибромагнитометра LakeShore 7407 VSM в диапазоне температур 300-700К.

Установлены закономерности формирования однонаправленной анизотропии и гистерезисных свойств плёнок Ta/Fe19Ni81/Ni(x)Mn(100-x)/Fe19Ni81/Ta при варьировании температуры отжига. В частности, обнаружены сильные различия в температурных зависимостях поля обменного смещения (рис. 1) и коэрцитивной силы для плёнок, подвергнутых различной термообработке. Возможной причиной этих различий указывается изменение структуры антиферромагнитного слоя. Кроме этого, обнаружено, что термообработка при 300°C приводит к существенному увеличению температуры блокировки.

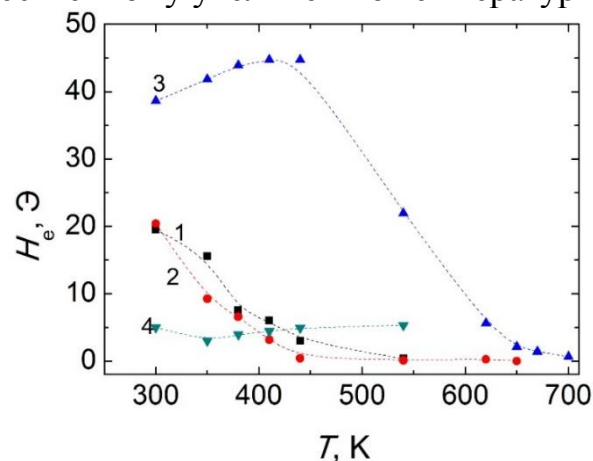


Рис. 1. Зависимости поля обменного смещения H_e плёнок Ta/Fe19Ni81/Ni30Mn70/Fe19Ni81/Ta в исходном состоянии (кривая 1) и после термообработки при температурах: 200 °C - кривая 2; 300 °C - кривая 3; 400 °C - кривая 4

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России, проект RFMEFI57815X0125.

1. Kulesh N.A., Balymov K.G. et al., IEEE Trans.on Magn., 51, 4800204 (2015)
2. Pan X., Zhou G.-H. et al., Gongneng Cailiao/JFM, 45, 10105 (2014)

NEUTRON STUDY OF THE POLYCRYSTALS LiMPO_4 (M = Fe, Mn)

Urusova N.V.^{1*}, Lee S.², Semkin M.A.¹, Volegov A.S.¹, Barykina J.A.^{1,3},
Kellerman D.G.³, Pirogov A.N.^{1,4}

¹) Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

²) Neutron Department, Korea Atomic Energy Research Institute, Daejeon, Korea

³) Institute of Solid State Chemistry of the Ural Branch of the RAS, Ekaterinburg, Russia

⁴) Institute of Metal Physics of the Ural Branch of the RAS, Ekaterinburg, Russia

*E-mail: natali.urusova@mail.ru

LiMnPO_4 and LiFePO_4 are multiferroic materials in which there are two subsystems - the magnetic and ferroelectric orderings at the same time. Interactions between

these subsystems result in appearance of variety of physical phenomena including the magnetoelectric effect. Especially large values of magnetoelectric effect are observed in materials of the lithium orthophosphates family LiMPO_4 ($M = \text{Mn, Fe}$) [1, 2]. These materials are characterized by the olivine-type crystallographic structure (space group $Pnma$) and the antiferromagnetic type of magnetic ordering at low temperatures.

The aims of this work are investigation of crystal and magnetic properties polycrystalline samples LiMPO_4 ($M = \text{Mn, Fe}$) by neutron powder diffraction and found correlation between magnetic structure and the type of $3d$ -transition ion.

Polycrystalline samples were synthesized by solid state reactions. Neutron powder diffraction (NPD) patterns were recorded in the $(\theta-2\theta)$ mode on the HRPD diffractometer with wavelength of $\lambda=1.834\text{\AA}$ in HANARO reactor (Daejeon, Korea) and D2 diffractometer at neutron wavelength of $\lambda=1.805\text{\AA}$ at the IVV-2M reactor (Zarechny, Russia) for magnetic and paramagnetic states. Calculation of NPD patterns were carried out using the “Fullprof” program. Magnetic measurements were performed with SQUID magnetometer over temperature range from 2 K up to 300 K in zero field cold mode and at applied magnetic field 250 Oe.

Magnetic moment of $3d$ -transition ion orientated along the b -crystallographic axis for LiFePO_4 and along the a -axis for LiMnPO_4 . Fig. 1 shows the temperature dependences of the magnetic moment of $3d$ -transition ions in LiMPO_4 ($M = \text{Mn, Fe}$). At low temperature a value of magnetic moment in all samples is about to equal $4.0\mu_B$ and this value decreases with increasing temperature and becomes “zero” at the Neel temperature. It corresponds to second-order magnetic phase transitions.

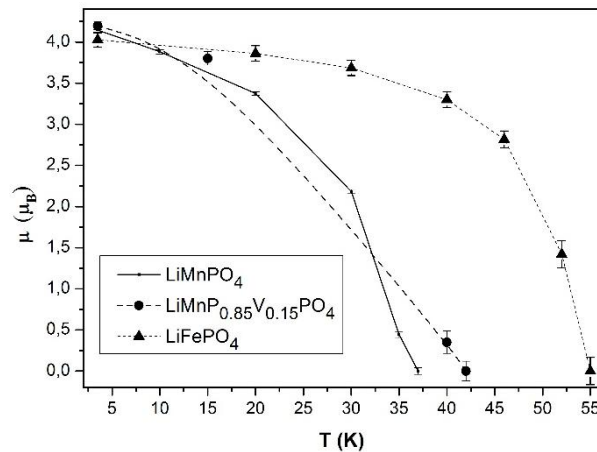


Fig. 1. Temperature dependences of the magnetic moment of $3d$ -transition ions in LiMPO_4 ($M = \text{Mn, Fe}$).

Neel temperatures were determined from temperature dependences of the magnetic susceptibility. Neel temperature is 52 K for LiFePO_4 and 37 K for LiMnPO_4 .

The research was performed using the diffractometer of Institute of Metal Physics in frame of state program of FASE, subject "Potok", No. 01201463334 and was supported by the State contract (No. 1362) between Ural Federal University and Russian Federation Ministry of Education and Science.

1. Pan X.-L., Xu C.-Y., et al. *Electrochim. Acta* 87, 303 (2013).
2. Lim L., Yoon C. S., Cho J. *Chem. Mater.* 20, 4560 (2008).

ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ ИОНОВ ТАЛЛИЯ В КРИСТАЛЛАХ ФТОРИСТОГО НАТРИЯ

Касымалиев М.Е.

Институт физико-технических проблем и материаловедения,
Бишкек, Кыргызстан

E-mail: k.m.e.151190@gmail.com

THALLIUM ION LUMINESCENCE IN CRYSTALS OF SODIUM FLUORIDE

Kasymaliev M. E.

Institute of physics and technology problems and materials science NAN KR,
Bishkek, Kyrgyzstan

The luminescence of NaF crystal activated by thallium is considered. It is shown that glow at the 310 and 370 nm does not belong to $T1^+$ -centers, and other types of impurity centers.

Проведены спектрально-кинетические измерения свечения при импульсном возбуждении KrF-лазера ($\lambda_{\text{изл.}}=249$ нм, $\tau_{\text{имп.}}=5 \cdot 10^{-9}$ с). Спектр излучения кристалла состоит из интенсивной асимметричной полосы с максимумом при 257 нм и слабых полос около 310 и 370 нм. Асимметрия длинноволновой части основной полосы свечения обусловлена присутствием слабого свечения в области 270-290 нм. Отсутствие хорошо выраженного максимума при 285 нм, наблюдавшегося при стационарном возбуждении, вполне объяснимо - излучение лазера приходится, как отмечено выше, на самый край длинноволнового спада А-полосы поглощения, а свечение с максимумом при 285 нм лучше возбуждается в коротковолновой части А-полосы. При комнатной температуре спектр излучения представлен только основной полосой (257 нм).

Импульс излучения в основной полосе люминесценции при низкой температуре состоит из медленной (МК) и быстрой (БК) компонент. Время их затухания сильно зависит от температуры и меняется от $3,2 \cdot 10^{-6}$ с при 290 К до $5 \cdot 10^{-3}$ с при 100 К. В области температур от комнатной до ≈ 120 К величина $\tau_{\text{МК}}$ об-