

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

Уральское отделение

Институт геологии и геохимии им. академика А.Н. Заварицкого

Институт минералогии

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина



МИНЕРАЛЫ

12-я конференция

**XII ВСЕРОССИЙСКАЯ МОЛОДЕЖНАЯ
НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**«Минералы: строение, свойства,
методы исследования»**

26–28 августа 2021 г.

ЕКАТЕРИНБУРГ

2021

Материалы XII Всероссийской молодежной научной конференции «Минералы: строение, свойства, методы исследования». Екатеринбург: Институт геологии и геохимии УрО РАН, 2021. 181 с.

ISBN 978-5-94332-126-9

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ:

Вотяков С.Л., д.г.-м.н., академик РАН, ИГГ УрО РАН, Екатеринбург – председатель
Зедгенизов Д.А., д.г.-м.н., проф. РАН, ИГГ УрО РАН, Екатеринбург – сопредседатель
Анфилов В.Н., д.г.-м.н., член-корр. РАН, ИМин УрО РАН, Миасс – сопредседатель
Кривовичев С.В., д.г.-м.н., член-корр. РАН, КНЦ РАН, Апатиты, СПбГУ, Санкт-Петербург – сопредседатель
Филатов С.К., д.г.-м.н., проф. РАН, СПбГУ, Санкт-Петербург – сопредседатель
Ерёмин Н.Н., д.х.н., член-корр. РАН МГУ, Москва
Удачин В.Н., д.г.-м.н. ИМин УрО РАН, Миасс
Солотчина Э.П., д.г.-м.н. ИГМ СО РАН, Новосибирск
Хисина Н.Р., д.г.-м.н. ГЕОХИ, Москва
Белогуб Е.В., д.г.-м.н. ИМин УрО РАН, Миасс
Вайнштейн И.А., д.ф.-м.н. УрФУ, Екатеринбург
Лютеев В.П., к.г.-м.н. ИГ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар
Щапова Ю.В., к.ф.-м.н. ИГГ УрО РАН, Екатеринбург
Гроховский В.И., к.т.н. УрФУ, Екатеринбург
Петрова Е.В., к.ф.-м.н. УрФУ, Екатеринбург
Киселёва Д.В., к.г.-м.н. ИГГ УрО РАН, Екатеринбург – ученый секретарь



ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ СВОЙСТВА СОЕДИНЕНИЙ $K_5Yb_{1-x}Eu_x(MoO_4)_4$ СО СТРУКТУРОЙ ПАЛЬМИЕРИТА

Посохова С.М.¹, Морозов В.А.¹, Павлова Э.Т.², Федюнин Ф.Д.¹, Спасский Д.А.¹, Лазорьяк Б.И.¹

¹Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия, posohovasm@gmail.com

²Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова, Улан-Удэ, Россия

Минерал пальмиерит (англ. Palmierite) – сульфат калия и свинца $K_2Pb(SO_4)_2$, открытый в 1907 г, назван в честь итальянского физика Luigi Palmieri. Структурный тип пальмиерита $K_2Pb(SO_4)_2$ (пр. гр. $R\bar{3}m$, $z = 3$) является топологическим аналогом тригональной структуры $CdCl_2$ (Пр. гр. $R\bar{3}m$) [Møller, 1954]. Двойные молибдаты $K_5R(MoO_4)_4$ ($R=P3Э$, Bi, Y) составляют изоструктурный ряд и построены на основе структуры пальмиерита. Возможность вращения тетраэдров MoO_4^{2-} и катионного упорядочения в пальмиеритоподобных структурах приводят к тому, что большинство молибдатов $K_5R(MoO_4)_4$ характеризуется наличием нескольких полиморфных модификаций. Так, авторами [Morozov et al., 2003] было установлено существование трех модификаций сложного оксида молибдена $K_5Yb(MoO_4)_4$: высокотемпературная α -фаза (пр. гр. $R\bar{3}m$), низкотемпературная моноклинная γ -фаза (пр. гр. $C2/c$) и β -фаза с несоразмерно-модулированной структурой (супер пр. гр. $X2/m(0\beta0)00$) и вектором модуляции $q=0.6354(30)b^*$ [Arakcheeva et al., 2005].

Твердые растворы $K_5Yb_{1-x}Eu_x(MoO_4)_4$ ($x=0-1$) получены по стандартной керамической методике на воздухе при конечной температуре 893 ± 10 К. По данным рентгеновской дифракции при увеличении концентрации Eu^{3+} в $K_5Yb_{1-x}Eu_x(MoO_4)_4$ происходит переход из моноклинной $C2/c$ структуры ($x=0$) в тригональную $R\bar{3}m$ ($x=1$) через образование моноклинной $C2/m$ структуры ($x=0.5$) (рис. 1а). Исследование люминесцентных свойств показало влияние элементного состава и структуры на люминесцентные свойства $K_5Yb_{1-x}Eu_x(MoO_4)_4$. Наибольшей интенсивностью при возбуждении $\lambda_{ex} \sim 395$ нм обладает переход $Eu^{3+} {}^5D_0 \rightarrow {}^7F_2$ (электрической дипольный переход), определяющий характерное красное свечение образцов ($\lambda_{макс.} \sim 616$ нм) (рис. 1б). Максимум свечения при $\lambda_{ex} \sim 395$ нм наблюдается для $x=1$. Изменение энергии возбуждения на $\lambda_{ex} \sim 290$ нм приводит к тому, что наибольшей интенсивностью свечения перехода $Yb^{3+} {}^5F_{5/2} \rightarrow {}^2F_{7/2}$ ($\lambda_{макс.} \sim 980$ нм, ИК область) наблюдается для $x=0$.

Работа выполнена при поддержке РНФ (проект № 21-13-00102).

ЛИТЕРАТУРА

1. Arakcheeva A., Chapuis G., Petricek V., Morozov V.

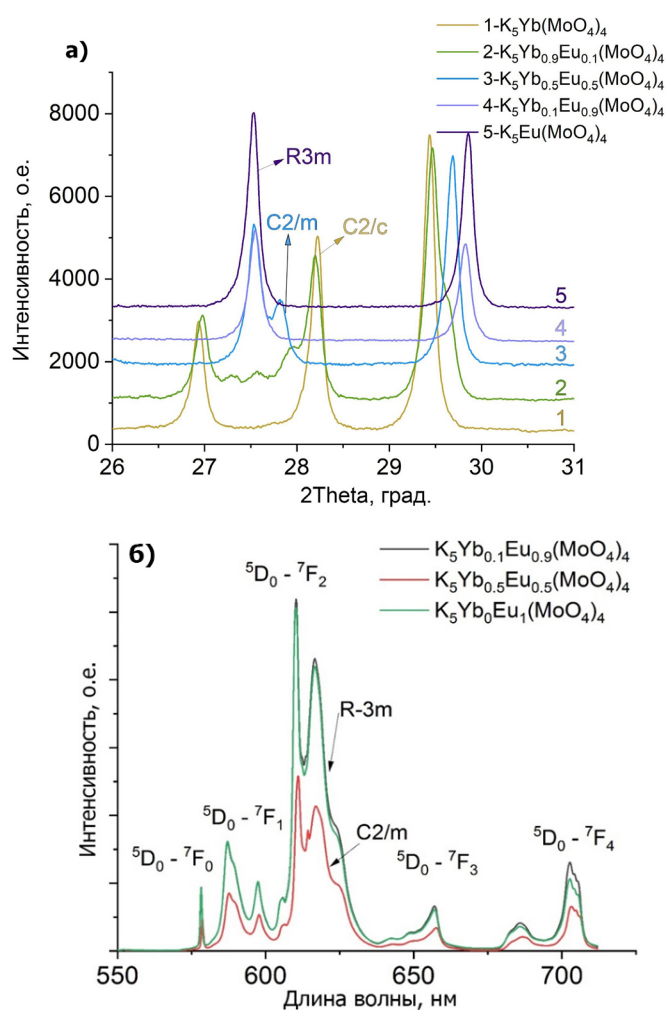


Рис. 1. Фрагменты рентгенограмм твердых растворов $K_5Yb_{1-x}Eu_x(MoO_4)_4$ (а). Спектры люминесценции при $\lambda_{ex}=395$ нм для образцов $K_5Yb_{1-x}Eu_x(MoO_4)_4$ ($x = 0.5, 0.9, 1$) снятые при комнатной температуре (б)

The role of second coordination-sphere interactions in incommensurately modulated structures, using β - $K_5Yb(MoO_4)_4$ as an example // Acta Crystallogr. Sect. B Struct. Sci. 2005. V. 61. No. 4. P. 400–406.

- Møller C.K. The Structure of $Pb(NH_4)_2(SO_4)_2$ and Related Compounds // Acta Chem. Scand. 1954. V. 8. P. 81–87.
- Morozov V.A., Lazoryak B.I., Lebedev O.I., Amelineckx S., Van Tendeloo G. Structures of three polymorphs of the complex oxide $K_5Yb(MoO_4)_4$ // J. Solid State Chem. 2003. V. 176. No. 1. P. 76–87.