

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Антипина Александра Максимовича «Строение монокристаллов редкоземельных молибдатов $Ln_5Mo_3O_{16+\delta}$ ($Ln = Pr, Nd$), Ln_2MoO_6 ($Ln = La, Pr, Nd$) и легированных соединений на их основе», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.18 – «Кристаллография, физика кристаллов»

Диссертационная работа Антипина Александра Максимовича направлена на изучение особенностей строения двух семейств молибдатов редкоземельных элементов Ln_2MoO_6 ($Ln = La, Pr, Nd$) и $Ln_5Mo_3O_{16+\delta}$ ($Ln = Pr, Nd$), легированных Pb, W, V, Ca или Mg. Фазы обоих семейств относятся к полифункциональным материалам и представляют фундаментальный и практический интерес, что обуславливает актуальность, научную и практическую значимость их исследований, например семейство Ln_2MoO_6 обладает сложным полиморфизмом, высокой химической стойкостью, люминесцентными, электрофизическими свойствами, вплоть до сегнетоэлектрических для отдельных фаз; семейство фаз Хуберта $Ln_5Mo_3O_{16+\delta}$ – смешанной электронно-ионной проводимостью и другими свойствами. С этой целью помимо прецизионного монокристалльного РСА, широко применены взаимодополняющие методы электронной микроскопии, масс-спектрометрии, XANES- и EXAFS-спектроскопии.

В работе особое внимание уделено влиянию различных изо- и гетеровалентных замещений на структуру изучаемых молибдатах, поскольку они могут приводить к замещению в разных позициях, расщеплению, разупорядочению и пр., что в свою очередь будет сказываться на изменении свойств. Решение этой задачи сейчас весьма актуально для многих приложений и достижимо при использовании современного лабораторного оборудования и ЦКП, что и было осуществлено в настоящей работе. Структурные исследования выполнены блестяще для беспримесных и легированных фаз при нескольких температурах, удалось выявить распределение изоморфных примесей и пр., вплоть до уточнения высокотемпературной тетрагональной фазы Nd_2MoO_6 , метастабильной при комнатной температуре. Следует отметить, что было даже разработано дополнительное программное обеспечение.

По содержанию автореферата имеется ряд вопросов и комментариев:

1. Жаль, что не удалось увидеть в автореферате итоговых таблиц, отражающих количество уточненных структур, параметры эксперимента, содержание примесных элементов.
2. С. 1. Наверное, при легировании фазы элементами переменной валентности следует указывать заряд и вместо « $Nd_5Mo_3O_{16+\delta}:V$ », писать « $Nd_5Mo_3O_{16+\delta}:V^{5+}$ ».
3. С. 20, п. 3. Для «тетрагональной фазы Ln_2MoO_6 автором показано, что при концентрации примеси 2.6–11.4% не происходит радикальных структурных изменений.» Хотелось бы знать, что происходит при увеличении содержания магния.
4. Из оформления, хотелось бы остановиться на двух замечаниях:
 - градусы Кельвина следует обозначать латинской буквой K, а не русской, как на стр. 8 и др.
 - на рис. 6 и др. атомы кислорода O1–O6 не видны.

В целом принципиальных замечаний нет, от автореферата остается сильное впечатление, видно, что автор – состоявшийся структурщик. Работа представляет законченное фундаментальное научное исследование, результаты которого дополняют и расширяют сведения о строении семейств сложных молибдатов редкоземельных элементов Ln_2MoO_6 ($Ln = La, Pr, Nd$) и $Ln_5Mo_3O_{16+\delta}$ ($Ln = Pr, Nd$), легированных Pb, W, V, Ca или Mg. Материалы диссертации опубликованы в 13 статьях, представлены на конференциях различного уровня. Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 01.04.18 – кристаллография, физика кристаллов и полностью соответствует критериям положения "О порядке присуждения ученых степеней" (вместе с "Положением о присуждении ученых степеней"), утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842 (ред. от 01.10.2018, с изм. от 26.05.2020), предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Антипин Александр Максимович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.18 – кристаллография, физика кристаллов.

Бубнова Римма Сергеевна
Доктор химических наук
(специальность 02.00.04 – физическая химия)
Заведующий Лаборатории структурной химии оксидов (ЛСХО)
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Ордена Трудового Красного Знамени
Института химии силикатов им. И.В. Гребенщикова
Российской академии наук (ИХС РАН)
199034, Санкт-Петербург наб. Макарова, д. 2
тел./факс: (812) 328-85-89;
e-mail: rimma_bubnova@mail.ru

Я, Бубнова Римма Сергеевна, даю согласие на обработку своих персональных данных.

«11» января 2022 г.



Бубн / Бубнова Р.С. /

Подпись Р.С. Бубновой
удостоверяю



Смирнова
уир. персона... / *Талышева В.В.*