

О Т З Ы В

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

Молибдаты различных составов, образующиеся в системах Ln_2O_3 – MoO_3 ($Ln = La$ – Lu) давно и хорошо известны как сегнетоэлектрические, лазерные, кислород-проводящие и иные функциональные материалы, однако тонкие особенности строения этих фаз, их связи со свойствами и изменения тех и других при введении различных изоморфных замещений по-прежнему представляют научный и практический интерес. Новые результаты в этом направлении получены в диссертационной работе А.М. Антипина, выполнившего прецизионный рентгеноструктурный анализ монокристаллов $Ln_5Mo_3O_{16+\delta}$ ($Ln = Nd, Pr$), некоторых модификаций Ln_2MoO_6 ($Ln = La, Nd, Pr$) и их легированных производных при различных температурах с привлечением синхротронного излучения, а также данных методов электронной микроскопии, масс-спектрометрии, XANES- и EXAFS-спектроскопии. В итоге автору удалось найти положение избыточного междузельного кислорода и установить причины расщепления всех основных позиций атомов в структурах $Ln_5Mo_3O_{16+\delta}$ ($Ln = Nd, Pr$), изучить влияние легирующих добавок Pb, W, V, Ca на изменение содержания и разупорядочение в катионных и кислородных позициях структуры $Nd_5Mo_3O_{16+\delta}$, получить новые данные о строении полиморфных модификаций Ln_2MoO_6 ($Ln = La, Pr, Nd$) и их легированных магнием производных. Тщательный анализ заселенностей и пространственного распределения расщепленных атомных позиций, подкрепленный данными XANES и электронной микроскопии, позволил выявить кристаллохимически неожиданные факты частичного взаимного замещения катионов Ln^{3+} и Mo^{6+} в структурах $Ln_5Mo_3O_{16+\delta}$ ($Ln = Nd, Pr$) и замещения молибдена на магний в допированных кристаллах $Ln_2MoO_6:Mg$ ($Ln = La, Pr, Nd$), что можно назвать главными достижениями автора.

Работа грамотно и тщательно выполнена на высоком экспериментально-методическом уровне с прямым участием автора в программно-аппаратных разработках, полученные прецизионные структурные данные представляются новыми и достоверными, а выводы – вполне обоснованными. Полученные результаты вносят определенный вклад в развитие кристаллохимии молибдатов РЗЭ и представляют интерес для дальнейших исследований связей тонких особенностей строения изученных автором фаз с их кислородной проводимостью, фазовыми переходами, сегнетоэлектрическими и иными функциональными свойствами, что имеет несомненное научное и практическое значение.

Из замеченных в автореферате недостатков отметим отсутствие таблицы с ключевыми структурными данными и недостаток информации об интервалах межатомных расстояний и КЧ расщепленных катионных позиций, не указаны формулы твёрдых растворов с легирующими элементами, не обсуждается возможность присутствия Pr^{4+} в $Pr_5Mo_3O_{16+\delta}$ и допированном магнием Pr_2MoO_6 , слишком вольно трактуется понятие химического соединения, что отражено и в названии диссертации. Встретились неудачные выражения «известны соединения $Gd_2(MoO_4)_3$ » (с. 1), «химического, электронного и синхротронного анализа» (с. 4), «уточнена заселённость атомных позиций и выявлен их дефицит» (с. 11), «основных редкоземельных позиций» (с. 20).

Однако указанные замечания, относящиеся главным образом к подаче и интерпретации материала работы, не снижают ее общую высокую оценку. Представленный научный труд по своему объему, актуальности, трудоёмкости, новизне, научной и практической значимости отвечает требованиям, предъявляемым ВАК России к кандидатским диссертациям («Положение о порядке присуждения ученых степеней», утвержденное Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, в редакции от 01.10.2018 и с изменениями от 26.05.2020). Считаем, что автор представленной диссертационной работы – Антипин Александр Максимович – без сомнения заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.18 – кристаллография, физика кристаллов.

17 января 2022 г.

Ведущий научный сотрудник
лаборатории кристаллохимии ИНХ СО РАН,
доктор химических наук, профессор

С.Ф. Солодовников

Главный научный сотрудник, заведующий
лабораторией кристаллохимии ИНХ СО РАН,
доктор физико-математических наук

С.А. Громилов

Солодовников Сергей Фёдорович, тел.: +7 (383) 330-94-66, E-mail: solod@niic.nsc.ru.

Громилов Сергей Александрович, тел.: +7 (383) 330-94-66, E-mail: grom@niic.nsc.ru.

ФГБУН Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН

630090, Россия, г. Новосибирск, просп. Ак. Лаврентьева, д. 3

Мы, Солодовников Сергей Фёдорович и Громилов Сергей Александрович, даём согласие на включение наших персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Подписи Солодовникова С.Ф. и Громилова С.А. удостоверяю.

Ученый секретарь ИНХ СО РАН, д.х.н.



О.А. Герасько