

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Макаровой И. П.
на тему «Структурные аспекты фазовых переходов в кристаллах-суперпротониках»,
представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по
специальности 01.04.18 – Кристаллография, физика кристаллов

Диссертационная работа Макаровой И.П. затрагивает широкий круг актуальных проблем: подходы к созданию перспективных материалов с высокой протонной проводимостью, изучение структурных механизмов фазовых переходов, характеристики водородных связей и их влияние на зарядовый транспорт в кристаллах. Автореферат описывает комплексную самостоятельную работу, выполненную на основании большого массива экспериментальных данных, собранных автором, с критическим обобщением информации из литературных источников. Практическая значимость работы определяется не только очевидной важностью самих исследованных материалов, как составных частей датчиков и топливных элементов, но и применимыми в других исследованиях методическими разработками, позволяющими оценить влияние атомной структуры на протонную проводимость. Основная цель диссертационной работы – установление закономерных связей между структурой и свойствами кристаллов $(M_mH_n(AO_4)_{(m+n)/2} \cdot yH_2O)$ ($M=K, Rb, Cs, NH_4, A=S, Se, HP$) – была достигнута путем определения атомной структуры кристаллов этого семейства, решения сложных задач интерпретации природы разупорядочения атомов, локализации и анализа температурной эволюции системы водородных связей, влияния катионного замещения «калий-аммоний» на проводимость кристаллов. Работа отличается несомненной научной новизной. Отметим два результата, которые помимо новизны, вероятно, носят общий характер. Первое, это найденный механизм увеличения протонной проводимости при фазовом переходе: динамическое разупорядочение позиции атома кислорода в тетраэдре AO_4 является предвестником возможных изменений системы водородных связей; повышение симметрии структуры кристаллов при нагревании втрое увеличивает число позиций атомов водорода, связанных с разупорядоченным кислородом; тем самым создается более разветвленная сеть для возможного транспорта протонов. Второе, это обнаружение кристаллов со смешанным типом катионной проводимости – калий-протонной. Работа Макаровой И.П. является законченным исследованием обширного семейства кристаллов, в котором выявлены основные структурные механизмы возникновения супер-протонной проводимости, включающие влияние изоморфных замещений и решающая роль топологии водородных связей. Более чем убедительно выглядит научная апробация работы (34 статьи по теме диссертации 77 выступлений на конференциях). В автореферате перечислены разнообразные экспериментальные методики, использованные для подтверждения положений, вынесенных на защиту, а текст автореферата содержит большой иллюстративный материал, - все это убеждает в доказанности выводов соискателя.

Диссертационная работа Макаровой И.П. по актуальности тематики, по научной новизне и практической значимости соответствует всем требованиям раздела II Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор заслуживает присуждения ей ученой степени доктора физико-математических наук.

И.о. ведущего научного сотрудника ИК РАН, ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН,
Ленинский проспект, д.59, 119333, г. Москва, Россия, 8(499)135-03-30, dudka@ns.crys.ras.ru

д. ф.-м. наук

Специальность рецензента: структурный анализ кристаллов
Согласен на обработку персональных данных

31.08.2018 г.

Подпись д.ф.-м.н. А.П. Дудки заверяю:

Александр Петрович Дудка



Дудка Александр Петрович

Александр Петрович Дудка