

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Петрушиной Марии Юрьевны «Система $ZrW_{2-x}Mo_xO_8$ ($0 \leq x \leq 2$): синтез, химические и структурно-фазовые превращения при воздействии температуры и давления», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

Диссертация Петрушиной М. Ю. посвящена гидротермальному методу синтезу системы $ZrW_{2-x}Mo_xO_8$ ($0 \leq x \leq 2$) с последующим термоллизом и исследованию химических и структурно-фазовых превращений, происходящих в системе под воздействием температуры и давления. **Актуальность темы исследования** обусловлена уникальным свойством системы, а именно- отрицательным коэффициентом термического расширения, что делает данные материалы привлекательными в качестве компенсаторов теплового расширения в композитах для оптико-механической, электронной и инженерной промышленности, литейном производстве и медицине.

В диссертационной работе Петрушиной М. Ю. впервые был применен наиболее энергоэффективный гидротермальный метод синтеза прекурсоров $ZrW_{2-x}Mo_xO_7(OH)_2 \cdot 2H_2O$ ($0 \leq x \leq 2$) с последующим термоллизом для получения твердых растворов $ZrW_{2-x}Mo_xO_8$ ($0 \leq x \leq 2$). В работе впервые произведен расчет коэффициентов теплового расширения для полного ряда твердых растворов $ZrW_{2-x}Mo_xO_8$ ($0 \leq x \leq 2$), а также изучены границы структурно-фазовых превращений, происходящих при воздействии температуры и давления $ZrW_{2-x}Mo_xO_8$ ($0 \leq x \leq 2$). Петрушиной Марией Юрьевной обозначены результаты и выводы о фазовом составе, структуре и тепловых свойствах керамических материалов с заданным КТР, полученных методом горячего прессования. Кроме того, установлена зависимость изменения структуры и свойств керамики от режима спекания и концентрации добавки.

Практическая значимость работы заключается в обнаружении важных фазовых переходов, происходящих в системе $ZrW_{2-x}Mo_xO_8$ ($0 \leq x \leq 2$) под воздействием температуры и давления. Полученные данные могут быть использованы, например, при создании высокоточных оптических зеркал, где тонкий металлический слой наносят на подложку. Использование подложки, не меняющей свои размеры под действием температуры, позволит получать зеркала, чьи оптические свойства не будут деградировать при перепадах температуры.

Достоверность полученных результатов обеспечивается использованием широкого круга современных физико-химических методов исследования: рентгенофазовый анализ, энерго-дисперсионный анализ, синхронный термический анализ, высокотемпературный *in situ* рентгенофазового анализа, сканирующей электронной микроскопии, дилатометрии и механических испытаний.

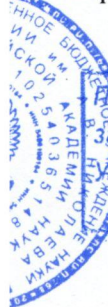
Диссертационная работа прошла апробацию на российских и международных конференциях. Результаты исследования изложены в 8 статьях в научных журналах, рекомендуемых ВАК, а также индексируемых Scopus Web of Science.

По автореферату имеется следующий комментарий:

- в подразделе, описывающем поведение системы $ZrW_{2-x}Mo_xO_8$ ($0 \leq x \leq 2$) под воздействием давления автор указывает, что состав с $x=1$ не претерпевает фазового перехода в орторомбическую модификацию, что делает его по мнению автора более предпочтительным для создания композитов, хотя образец необратимо аморфизуется уже при давлении 2.2 ГПа. В то же время кубическая модификация в образце $x=0.4$ стабильна до давления 5.04 ГПа. Можно ли сказать, что аморфизация является менее предпочтительной в сравнении с фазовым переходом?

Данный комментарий не снижает общей положительной оценки диссертации и ее значимости. Работа выполнена на высоком теоретическом и экспериментальном уровне, в сотрудничестве с ведущими отечественными и европейскими исследовательскими организациями, является законченным научно-квалификационным исследованием, направленным на решение важных фундаментальных и практических задач. По критериям актуальности, научной новизны, практической значимости диссертационная работа Петрушиной Марии Юрьевны «Система $ZrW_{2-x}Mo_xO_8$ ($0 \leq x \leq 2$): синтез, химические и структурно-фазовые превращения при воздействии температуры и давления» соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени «кандидат химических наук» по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

Кандидат химических наук,
Научный сотрудник Лаборатории кристаллохимии
ФГБУН Института неорганической химии им А. В. Николаева
СО РАН
Корольков Илья Викторович
просп. Акад. Лаврентьева, д. 3,
Новосибирск, 630090



Подпись Королькова И.В.
Засеверяю Геращенко О.А.
Заведующий сектором ИИХ СО РАН
20 " 08 2021 г.