

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Макаровой С.В. «Исследование структуры и свойств механохимически синтезированных апатитов с катионным и анионным замещением», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.15 – Химия твердого тела

Диссертация Макаровой С.В. посвящена актуальной проблеме – синтезу и исследованию структуры и свойств апатитов с катионным и анионным замещением. Актуальным является исследование возможностей механохимического способа синтеза ГА с мультizamещением, поскольку это позволяет получить апатит с улучшенными характеристиками.

Научная новизна работы состоит в том, что автором было обнаружено, что механохимический синтез применим для получения двойных замещенных апатитов. Обнаружено комплексное влияние ионов-заместителей на структурные характеристики замещенных апатитов и их термическую стабильность.

Практическая значимость работы определяется найденными условиями механохимического синтеза апатитов с двойным замещением, которые могут использоваться для производства биорезорбируемых гранул и керамических имплантатов.

Следует отметить большой объем работы, выполненный и опубликованный автором – по теме диссертации было опубликовано 9 статей (из них 8 в научных изданиях, индексируемых в Web of Science/Scopus/RSCI) и 17 тезисов докладов.

Поскольку синтезированные двойные замещенные апатита могут использоваться в медицине, автором были проведены *in vitro* исследования биологических свойств апатита с двойным замещением на ионы лантана и кремния, цинка и кремния, железа и кремния.

Важным моментом работы является не только установление изменения параметров кристаллической ячейки апатита при проведении катионных и анионных замещений, но также и выяснение локализации допирующих ионов в структуре апатита.

В качестве пожелания диссертанту хотелось бы выяснить, какова антибактериальная активность полученных соединений, поскольку в их состав входят ионы цинка и силиката, которые проявляют высокую антибактериальную активность.

Диссертационная работа Макаровой С.В. «Исследование структуры и свойств механохимически синтезированных апатитов с катионным и анионным замещением» является законченной научно-квалификационной работой, отвечающей требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 1.4.15 – Химия твердого

тела, в соответствии с п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 № 842).

Автор работы, Макарова С.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.15 – Химия твердого тела.

Рецензент:

кандидат химических наук,  
ведущий научный сотрудник  
лаборатории №20 ИМЕТ РАН

Инна Вилоровна Фадеева

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт  
металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук

119991, г. Москва, Ленинский пр., д.49

Тел. (495) 4375122

E-mail: [fadeeva\\_inna@mail.ru](mailto:fadeeva_inna@mail.ru)

Подпись руки в.н.с. ИМЕТ РАН, к.х.н. Фадеевой И.В. заверяю

Ученый секретарь ИМЕТ РАН, к.х.н.  Фомина О.Н.



4.12.2023