

О Т З Ы В

На автореферат диссертации Макаровой Светланы Витальевны

«Исследование структуры и свойства механически синтезированных апатитов с катионным и анионным замещением»

Представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.15 «Химия твердого тела»

Диссертация С.В. Макаровой посвящена исследованию возможностей механохимического синтеза лантан – силикат, цинк – силикат, и железо – силикат замещенных апатитов с различными степенями замещения и выявления влияния природы заместителя на структуру и свойства материалов.

В работе были поставлены задачи: определить условия механохимического синтеза апатитов с двойным катион-анионным замещением в планетарной мельнице, исследовать предел возможных замещений для механохимического способа синтеза апатита, проанализировать влияние заместителей на структурные характеристики, термическую стабильность и свойства синтезированных образцов, определить влияние природы заместителя на структуру и свойства апатитов с двойным замещением.

Данная тема является актуальной для теоретического значения и практического использования. Важность заключается в установлении возможности формирования структуры замещенного апатита, в установлении влияния типа и концентрации иона заместителя на структуру и свойства апатита. Так же нахождение условий механохимического синтеза апатитов, которые используются для производства биорезорбируемых гранул и керамических имплантов. Выявленная нетоксичность изучаемого материала позволяет использовать его для имплантации в костной ткани. Поэтому представляется интересным и необходимым исследовать этот сложный процесс синтеза.

Для изучения автором проблемы и достижения поставленной цели были определены оптимальные условия проведения экспериментов по проведению механохимического синтеза. Для изучения использовался современный комплекс физико – химических методов: рентгенофазовый и рентгеноструктурный анализы, ИК спектроскопия, сканирующая и электронная микроскопия, термический анализ.

В работе изучены и детально описаны условия получения замещенных апатитов в планетарной мельнице, определены реакции синтеза, в том числе и полученные механохимическим способом. Найдены изменения параметров решетки и оптимальное время синтеза апатитов. Обнаружены, зафиксированы и объяснены некоторые особенности изменения рентгеноструктурных параметров, возникающие при механохимическом синтезе замещенных апатитов. По полученным данным были рассчитаны формулы синтезированных апатитов. Обнаружено увеличение микротвердости образцов LaSi-An при введении ионов лантана и кремния. Найдена, что допустимая степень одновременного замещения в гидроксиапатите на катионы цинка и силикат-анионы при создании имплантов не должна превышать $x=0,2$.

В работе получены результаты по исследованию вариантов замещения в структуре гидроксипатита. Проведен анализ замещения при механохимическом способе синтеза, а также влияния ионов заместителей на кристаллическую структуру и свойства апатита.

В работе рассмотрены приведены фрагменты рентгенограмм, ИК спектров, СЭМ изображения поверхности материала.

К недостатку можно отнести отсутствие описания условий, при которых проводили механохимический синтез (масса загрузки, наличие и соотношение помольных тел).

Диссертационная работа Макаровой Светланы Витальевны выполнена на высоком научно-методическом уровне и является завершенным научным исследованием. Работа содержит результаты по исследованию процессов синтеза лантан – силикат-, цинк – силикат- и железо-силикат-замещенных апатитов и исследованию их свойств. Впервые показано, что механохимический способ синтеза может использоваться для получения апатитов с двойным замещением. Впервые проведены *in vitro* исследования биологических свойств апатита с двойным замещением на ионы лантана и кремния, цинка и кремния, железа и кремния. Впервые проведены исследования микротвердости образцов апатита с двойным замещением на ионы лантана и кремния.

Данная работа удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Макарова Светлана Витальевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.15 «Химия твердого тела».

Шкода Ольга Александровна,

Старший научный сотрудник, кандидат технических наук.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки, Томский научный центр,
Сибирское отделение Российской Академии Наук.

634055, г. Томск, пр. Академический, 10/4, тел: 3822 491173

e-mail: O.Shkoda@dsm.tsc.ru

29.11.2023

Подпись Шкода О. А. удостоверяю:

И.О. Главного учёного секретаря

ТНЦ СО РАН



Львов О.В.