

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ковалева Ивана Дмитриевича «Рентгенография процессов формирования фаз переменного состава в условиях СВС», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества

Диссертационная работа Ковалева И.Д., посвящена проблеме формирования твердых фаз переменного состава в условиях самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС).

В качестве основных объектов исследования выбраны интересные с научной точки зрения и важные в практическом отношении карбид бора и алюминид никеля.

Исследование носит фундаментальный характер и является актуальным, поскольку формирование фаз переменного состава в условиях быстропротекающего процесса горения, обеспечивающего неравновесность, изучено очень слабо.

Для решения научных задач, связанных с изучением фаз переменного состава, формирующихся в процессе СВС, автор модернизировал метод динамической рентгенографии, существенно расширив его возможности. Это, в частности позволило достаточно надежно установить монотонную зависимость параметров ячейки карбида бора от его химического состава. При этом оказалось, что условия синтеза приводят к различным вариантам упорядочения атомов углерода в карбиде бора, а метод СВС позволяет создать условия, снижающие разброс параметров ячейки карбида по сравнению с традиционным твердофазным синтезом.

Очень интересным и важным представляется раздел автореферата, в котором осуществлен синтез в условиях горения неизвестного ранее монокристаллического соединения $B_{25}C_4Mg_{1.42}$, при этом также

наблюдаются монокристаллы карбида бора. Структура обнаруженного соединения тщательно изучена, установлены пространственная группа и параметры ячейки. Микротвердость и кислотостойкость довольно близки к таковым для карбида бора. К сожалению, в автореферате не обсуждается вопрос о получении методом СВС этого соединения без примеси других фаз.

Важные результаты получены при исследовании СВС алюминида никеля, в процессе которого обнаружены интересные особенности формирования фаз. На рентгенограммах появляется одиночный рефлекс, который сначала расщепляется на несколько рефлексов, после чего наблюдается вновь. Предложены схема формирования конечного продукта при СВС в системе Ni-Al, при этом использована рабочая гипотеза, которая объясняет полученные результаты образованием при нагреве высокотемпературной фазы – своеобразной «праструктуры с ОЦК-ячейкой», а при охлаждении осуществлением «особого твердотельного механизма диффузии канального типа», который приводит к формированию упорядоченного алюминида никеля.

Следует отметить, что гипотеза существования праструктуры предложена для объяснения результатов, полученных при исследовании горения в системах Ni-Al, Ti-Al, Cu-Al, образующих интерметаллиды, в начале этого века. (Пономарев В.И. Динамическая рентгенография СВС. Концепция развития СВС как области научно-технического прогресса. Черноголовка. «Территория», 2003. – С. 98-103). Поскольку в автореферате эта гипотеза используется практически без изменения (стр. 20 автореферата и стр. 103 статьи Пономарева В.И.) следует отметить, превратилась ли эта гипотеза в доказанное научное положение в результате исследований соискателя, а если нет, что необходимо для этого сделать.


Судя по автореферату, диссертационная работа Ковалева И.Д. представляет собой очень интересное научное исследование. Полученные автором новые результаты достоверны, а выводы хорошо обоснованы.

Считаем, что по актуальности задач, научной новизне и практической значимости результатов, уровню их публикации диссертационная работа Ковалева И.Д. «Рентгенография процессов формирования фаз переменного состава в условиях СВС» полностью удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к работам на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а Ковалев И.Д. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Руководитель отдела структурной
макрокинетики ТНЦ СО РАН, доктор
технических наук, профессор



Ю.М. Максимов



Ведущий научный сотрудник
ТНЦ СО РАН, кандидат
физико-математических наук



В.И. Итин