

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Ковалева И.Д. «**Рентгенография процессов формирования фаз переменного состава в условиях СВС**» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

Специальность 01.04.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Работа посвящена актуальной проблеме, представляющей важное значение как в теоретическом, так и практическом аспекте создания новых материалов с учетом динамики структурно-физических превращения в нестационарных условиях синтеза. Наглядным примером таких условий является получение материала в режиме самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС). Термокинетические параметры развития процесса СВС определяют неизбежность получения конечных продуктов в неравновесном состоянии. Что отвечает за специфику структуры соединений, каким образом идет процесс и на каком этапе формируется структура, которая обеспечивает свойства получаемого материала – это те вопросы, решение которых определяет фундаментальную основу создания материалов целевого назначения. Для решения таких задач важное значение имеет разработка и использование методов, позволяющих в развитии процесса синтеза исследовать формирование атомно-кристаллической структуры фаз переменного состава.

В диссертационной работе Ковалева И.Д. исследованы особенности структурных характеристик фаз переменного состава B_xC_y и Ni_xAl_y , полученных в режиме СВС с использованием метода динамической рентгенографии. Програмное обеспечение и комплексная обработка полученных результатов по изменению структурных параметров синтезированных соединений, а также моделирование процесса формирования структур изучаемых соединений позволило дать объяснение причин аномального разброса параметров ячейки карбида бора одинакового состава. Причина наблюдаемых аномалий связана с возможностью различного упорядочения атомов углерода в структуре карбида бора. Показано также, что при увеличении содержания углерода упорядочение имеет место не только в конкретной структурной единице, но и обусловлено согласованием с соседними структурными единицами.

В работе синтезировано и всесторонне исследовано новое соединение $B_{25}C_4Mg_{1.42}$, которое по своей структуре и свойствам является аналогом карбида бора и представляет интерес как модельный материал при разработке соединений подобных карбиду бора. Эта информация свидетельствует также о том, что метод СВ-синтеза располагает еще многими нераскрытыми возможностями регулируемого синтеза и получения систем с новыми структурными особенностями, составом и свойствами.

Несомненный интерес представляют результаты, полученные для системы Ni-Al в последовательности формирования структурных элементов формирования алюминида никеля с учетом концентрационной неоднородности расплава. Возможности динамической рентгенографии позволяют представить всю последовательность процесса структурных переходов от исходных компонентов к продуктам реакции при прохождении фронта горения. На базе значительного экспериментального материала установлено существование праструктуры – новой кубической высокотемпературной фазы [N, Al] со

статическим распределением атомов, которое отражает особенности распределения атомов в расплаве, предшествующем кристаллизации. Предложена модель образования алюминидов никеля, учитывающая концентрационные особенности расплава в условиях СВС.

Полученные результаты, несомненно, представляют интерес фундаментального плана для описания процесса структурообразования в неравновесных условиях синтеза, в частности в режиме СВС, и в прогнозировании новых структурных форм при изменении условий синтеза.

К сожалению, в автореферате нет четкого изложения, каким образом полученные материалы позволят «...управлять процессом формирования конечного продукта», в частности как на примере NiAl они дают перспективу «...для управления процессом получения жаропрочных конструкционных материалов», а использование метода динамической рентгенографии каким образом может быть эффективно «...при разработке технологических регламентов производственных процессов». Эти заключения в автореферате, к сожалению, носят чисто прагматичный характер.

Однако, значимость полученных в диссертационной работе результатов не вызывает сомнения и в целом по всем показателям, диссертационная работа Коваль И.Д. заслуживает высокой оценки, а ее автор – степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Доктор химических наук,
профессор

Доктор химических наук



Мансуров З. А.

Мофа Н.Н.

Мофа Н.Н. заверено
Ученый секретарь Вафн Мансурвериев С.А.