

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Талиса Александра Леонидовича**

«Структурные представления некристаллографических симметричных конструкций в металлах, тетракоординированных соединениях и спиральных биополимерах», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.18 — кристаллография, физика кристаллов

Работа А.Л. Талиса посвящена обобщению классической теории симметрии для тетраэдрических (металлических) и тетракоординированных (алмазоподобных) структур. Предмет исследований – определение некристаллографической симметрии структур, которые могут быть аппроксимированы цепями правильных тетраэдров. Тема диссертационной работы, безусловно, актуальна и практически значима, т.к. свойства технически важных материалов, а также разработка новых материалов с необычной комбинацией свойств, в подавляющем большинстве случаев определяются микроструктурными особенностями роста и сопряжения кристаллов. Отображение этих особенностей требует трактовки кристалла (или упорядоченной некристаллической структуры) как объединения неких особых кластеров, которые, в общем случае могут обладать и некристаллографической симметрией.

Одним из наиболее значимых результатов работы А.Л. Талиса является введение особого кластера (строительного блока) для упорядоченных структур, допускающих аппроксимацию цепями правильных тетраэдров. Данный особый кластер (тетраблок) был определен как объединение по граням 4-х правильных тетраэдров, содержащее 7 вершин. В диссертации была определена его некристаллографическая группа симметрии. В качестве примера развиваемого подхода, в работе было показано, что структура кубического плотноупакованного кристалла  $\beta$ -Mn сводится к квадратной решетке из двойных тетраэдрических спиралей, собираемых из тетраблоков. В свою очередь, такая спираль из тетраблоков однозначно соответствует спирали из 4-мерного аналога икосаэдра, представляющего собой объединение по граням 600 правильных тетраэдров. Таким образом, плотноупакованный кристалл  $\beta$ -Mn обладает некристаллографической симметрией и на уровне кластеров, и на уровне линейного объединения этих кластеров.

Диссертантом показано, что если в тетраблоке перебросить диагональ в “ромбе” из двух соседних треугольных граней, то тетраблок трансформируется в одношарпный октаэдр (октаэдр с тетраэдром, стоящим на грани), который при том же числе вершин, ребер и граней, обладает другим схождением ребер в вершинах. Тетраблок является лишь одним из системы порождающих кластеров, впервые введенной в диссертации А.Л. Талиса. Каждый такой кластер определяется как объединение тетраэдров по граням или триангулированный полиэдр с числом вершин от 4-х до 10-ти. Перебросками диагоналей в “ромбах” такие порождающие кластеры энергетически выгодно трансформируются друг в друга. С высокой долей вероятности именно спирали из порождающих кластеров (при трансформациях этих кластеров перебросками диагоналей) могут определять микроструктуру не только кристаллов, но и металлических расплавов. Это определяет значение развиваемого в диссертации оригинального подхода для физического и прикладного металловедения, термической обработки металлов и сплавов, порошковых и композиционных материалов.



Полученные автором результаты можно оценить как значительное достижение в области симметричных основ строения тетраэдрических структур металлических материалов. Автореферат и приведенные публикации позволяют утверждать, что диссертационная работа Талиса А.Л. представляет собой завершённую научно-квалификационную, оригинальную работу, выполненную автором на актуальную тему.

Представленная работа по своей актуальности, научной новизне и практической значимости отвечает всем требованиям ВАК РФ и Постановления Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (ред. от 01.10.2018, с изм. от 26.05.2020) "О порядке присуждения ученых степеней" (вместе с "Положением о присуждении ученых степеней"), предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Александр Леонидович Талис, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.18 - кристаллография, физика кристаллов.

Академик РАН



Рудской А.И.

Рудской Андрей Иванович, доктор технических наук, профессор, ректор, профессор Высшей школы физики и технологий материалов, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

195251, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29

тел.: +7(812)552-67-57

E-mail: rector@spbstu.ru

Согласен на обработку персональных данных

д.т.н.

Кондратьев С.Ю.

Кондратьев Сергей Юрьевич, доктор технических наук, профессор, профессор Высшей школы физики и технологий материалов Института машиностроения, материалов и транспорта, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

195251, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29

телефон: +7(812)552-80-90

E-mail: kondratyev\_syu@spbstu.ru

Согласен на обработку персональных данных

