

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Томаса Виктора Габриэлевича** "*Свободный рост несингулярных поверхностей кристаллов из растворов*", представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.05 – минералогия, кристаллография

Основная цель диссертации В.Г. Томаса заключается в построении теории роста несингулярных поверхностей кристаллов. Несмотря на то, что эта проблема существует весьма продолжительное время, до появления работ соискателя по этой теме она оставалась нерешенной. Этот факт однозначно говорит об актуальности выполнения такого исследования.

Структура работы отражает многогранность подходов соискателя к решению поставленной задачи. В основании исследования лежат и огромный пласт фактического материала экспериментов предыдущих авторов, и результаты большого числа собственных ростовых экспериментов, изложенные в Главах 1 и 3 соответственно. Глава 4, посвященная исследованию особенностей внутреннего строения и состава пирамид роста несингулярных поверхностей, обусловленных их специфическим механизмом роста, впечатляет разнообразием использованных методов и новизной полученных результатов. Глава 5 является основной в рецензируемой работе. В ней на базе результатов, рассмотренных в предыдущих главах, формулируется физическая модель роста несингулярных поверхностей. Сопоставлением результатов численного моделирования по этой модели с результатами реальных ростовых экспериментов демонстрируется полное качественное соответствие модели реальному росту таких поверхностей, очерчиваются рамки условий, когда наблюдается и хорошее количественное соответствие, объясняются причины отмечающихся в ряде случаев количественных отклонений. Материал 5-й главы представляется совершенно новым и является существенным шагом в построении теории роста несингулярных поверхностей кристаллов. В завершающей рецензируемую работу 6-й главе на конкретных примерах демонстрируется применимость подходов автора к решению различных задач роста кристаллов.

Для Рецензента, как специалиста в области численного анализа, занимавшегося в свое время использованием машинной графики для решения некоторых задач кристаллографии, наибольший интерес представляет глава 5 и первый параграф главы 6

(рассмотрение механизма образования антискелетных форм кристаллов). Очень импонирует тот факт, что модель описывает эволюцию фронта роста несингулярной поверхности, как функцию небольшого набора параметров (скорости роста граней различных простых форм, границы отрезка  $[\Gamma_{\min}, \Gamma_{\max}]$ , на котором определены значения радиусов конкретных выступов, и закон распределения этих радиусов). Причем, все эти параметры являются не подгоночными, а имеют конкретный физический смысл. Важно так же, что для реальных объектов их можно измерить.

Модель базируется всего на двух постулатах, обоснованность которых следует из рассмотрения глав 1, 3, 4. Алгоритм численного моделирования изложен корректно. Так же, с точки зрения Рецензента, корректно выбраны выходные параметры модели – количество субиндивидов на единицу поверхности, толщина выросшего слоя и протяженность плоского участка на регенерирующем шаре, по которым можно сопоставлять результаты численного и реального ростового экспериментов. Предложенный соискателем способ объективного определения протяженности плоского участка на регенерирующем монокристаллическом шаре в численном эксперименте представляет интерес и с математической точки зрения.

С главой 5 связано и единственное принципиальное замечание Рецензента. В ходе численного моделирования Соискатель представляет исходную поверхность в виде совокупности соприкасающихся дуг различных радиусов, равномерно распределенных на отрезке  $[\Gamma_{\min}, \Gamma_{\max}]$ . При этом, количественные отклонения между результатами численного и реального ростового экспериментов Виктор Габриэлевич объясняет различиями в геометрии шероховатостей на построенной и реальной поверхностях. Почему Соискатель не воспроизвел на модельной поверхности шероховатость поверхности реальной затравочной пластины, статистически обработав результаты профилометрии последней? Возможно, тогда число случаев с заметными количественными различиями между моделью и реальным ростом было бы меньше, а амплитуда различий – ниже.

Несмотря на сделанное замечание, диссертация Виктора Габриэлевича Томаса оставляет очень хорошее впечатление. Она является, с одной стороны, целостной и законченной работой; с другой стороны, ее можно рассматривать в качестве базы для целого дерева дальнейших исследований. Высказанное выше замечание ничуть не умаляют ценность данного исследования и скорее должны расцениваться как пожелания к дальнейшей работе. Диссертация по актуальности, новизне, методическому уровню и практической значимости полностью соответствует требованиям, предъявляемым к

докторским диссертациям, а ее автор, Томас Виктор Габриэлевич, заслуживает присвоения ему ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.05 – минералогия, кристаллография.

Главный научный сотрудник ИВМиМГ СО РАН,  
доктор технических наук,  
e-mail: [debelov@oapmg.sgcc.ru](mailto:debelov@oapmg.sgcc.ru)

19 января 2022 г.

Подпись В.А. Дебелова заверяю

Ученый секретарь ИВМиМГ СО РАН,

к.ф.-м.н.



/ В. А. Дебелов /

/ Л. В. Вшивкова /