

## ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

о диссертации В.Н. Маслова «Морфология боковой поверхности профилированных монокристаллов лейкосапфира, выращенных способом Степанова», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук

Работа В.Н. Маслова посвящена актуальным вопросам ограничения синтетических монокристаллов корунда в виде цилиндрических стержней, используемых для многих технических целей. Выбор именно такой формы кристаллов обусловлен возможностью проанализировать относительные скорости роста по разным кристаллографическим направлениям, что существенно важно при выращивании кристаллов и других профилей – например, пластин и кристаллов более сложных конфигураций. В экспериментах по росту использовались три основные ориентации осей заливок:  $c$  [0001],  $m$  [10 $\bar{1}$ 0],  $a$  [11 $\bar{2}$ 0].

Для изучения относительного развития граней разных простых форм автором создан прибор видеогониограф, не только развивающий идею фотогониографа, созданного в вашем Институте в прошлом веке, но и ставящего такие исследования на количественную основу. Автором создана программа для компьютерной обработки получаемых на приборе видеофайлов. Эта часть работы, безусловно, представляет самостоятельную ценность и может использоваться для изучения формы любых искривлённых поверхностей – например, в таком актуальном вопросе, как исследование формы широко распространённых в природе «кривогранных» алмазов.

В Приложениях 1.1 и 1.2. даны алгоритмы расчёта модельных кривых для двух типов сочленения плоских и цилиндрических участков – гладкого и с изломом. Эти модельные кривые хорошо соответствуют наблюдаемым на выращенных кристаллах типам видеогониограмм.

Большую часть работы составляют достаточно сложные структурные расчёты «теоретической морфологической важности» граней разных простых форм на основе вычисления свободной поверхностной энергии их граней. В Приложении 2 приведён авторский текст соответствующей программы.

Перейду теперь к замечаниям по диссертации.

1. На с. 33 приведена схема прохождения лучей при отражении от цилиндрической поверхности. В ней не учтено возможное наличие на ней плоских граней, что может внести коррективы в представленную схему.

2. В связи с предыдущим замечанием отмечу, что для полной уверенности в адекватности световых картин, т. е. в отсутствии рефлексов, вызванных преломлением на границах стержня, следовало бы сделать 2-3 снимка от металлизированных (например, вакуумным напылением) стержней.

3. На с. 48 дано неубедительное объяснение резкого различия интенсивностей от граней  $r$  (рис. 22, с. 47). На самом деле объяснение довольно простое: две грани  $r$  параллельны направлению вытягивания, поэтому хорошо развиты и дают рефлексы высокой интенсивности; остальные имеют значительный наклон к поверхности стержня и не могут образовать заметных плоских участков.

4. «Метод разрыва связей», как и большинство других методов расчёта морфологической важности граней, учитывает только связи в первой координационной сфере (я уже не говорю о влиянии взаимодействия среды с поверхностью кристалла, что понимает и сам автор). К счастью, теоретические результаты, полученные автором для трёх главных плоскостей сапфира, полностью соответствуют его же экспериментальным исследованиям.

5. Работа написана ясным языком, практически не содержит грамматических ошибок. К сожалению, этого нельзя сказать об

орфографии: автор часто пренебрегает запятыми. Это не мешает смысловому восприятию текста, но вызывает некоторую досаду.

Указанные замечания не снижают общей высокой оценки работы. В целом диссертация представляет собой завершённое исследование, богато иллюстрирована и аккуратно оформлена. Большим плюсом является её компактность при богатстве содержащегося в ней материала. Основные результаты представлены в 8 публикациях как в научных журналах, так и в материалах конференций, в том числе международных. Автореферат диссертации правильно и полно отражает её содержание.

Работа В.Н. Маслова является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение для технологии синтеза кристаллов и изучения их свойств. Сам В.Н. Маслов является высококвалифицированным, сложившимся исследователем и безусловно заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук.

28 сентября 2015

Профессор

А.И. Глазов

Кафедра минералогии, кристаллографии и петрографии

ФГБОУ ВПО «Национальный минерально-сырьевой университет  
«Горный»