

The growth rate R_{100} in kinetic regime of the {100} faces of KDP in dependence of the solution stoichiometry ε at supersaturation 0.04 and $T=50^\circ\text{C}$, pH - measured acidity of the KDP solution. Relative error of the growth rate measurements is 20 %.

HPO_4^{2-} , а доля молекул H_3PO_4 стремится к нулю. На опыте в растворах с $\varepsilon < 1$ также регистрируется возрастание скорости роста граней {100} KDP.

Таким образом, в данной работе установлено, что при заданном пересыщении скорость роста граней {100} KDP возрастает с отклонением состава раствора от стехиометрического. За рост кристаллов KDP на этапе кристаллизации могут быть ответственны: при добавке фосфорной кислоты K^+ и H_3PO_4 , при добавке щелочи $\text{KOH} - \text{K}^+$, HPO_4^{2-} .

[1] A.A. Chernov, L.N. Rashkovich, P.G.Vekilov // J. Cryst. Growth, 2005, v. 275, p. 1-18

RMS DPI 2007-1-7-0

ЯВЛЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ОТБОРА ПРИ РЕГЕНЕРАЦИИ КРИСТАЛЛОВ COMPETITION OF SUBINDIVIDUALS DURING THE PROCESS OF CRYSTAL REGENERATION

Гаврюшкин П.Н.***, Томас В.Г.**

Gavryushkin P.N.***, Thomas V.G.**

*Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia

**Institute of Geology and Mineralogy SB RAS, Novosibirsk, Russia
png84@mail.ru

The kinematical model of growth of the regeneration surfaces on crystals is suggested. It is based on the assumption that different subindividuals are formed by the different sets of microfaces initially. The alteration of regeneration surface morphology is a result of two competitions: a) between neighboring subindividuals and b) within the set of microfaces for each subindividual. One consequence of those competitions is the well-known nonlinear fall of the regeneration surface growth velocity to some constant value. The last fact isn't the result of changing of crystal growth mechanism, but is explained by the sequential vanishing fast-growing faces from the set of subindividual's microfaces. The quantitative fit of the model and the real growth of regeneration surfaces is shown on the beryl and alum crystals as example.

Тот факт, что в процессе роста морфология регенерационной поверхности постоянно изменяется отмечали многие исследователи [1,2]. Однако причины этого явления до сих пор не выяснены. Установление этих причин и есть цель настоящей работы.

На шлифах, изготовленных из кристаллов берилла (рис.1а), отчетливо видно, что между субиндивидами регенерационной поверхности действует геометрический отбор. Очевидно, что причиной геометрического отбора не может являться различная ориентировка субиндивидов - в случае регенерационной поверхности ориентировка всех субиндивидов кристаллографическая. Нами было сделано предположение, что причина геометрического отбора - первоначально различная огранка субиндивидов.

На основании этого предположения был разработан алгоритм, описывающий изменение морфологии регенерационной поверхности в процессе роста в двумерном приближении. Алгоритм построен следующим образом. С помощью оператора случайных чисел субиндивиды ограняются гранями, зафиксированными при гониометрических исследованиях. Граням присваиваются соответствующие значения скоростей роста, измеренные экспериментально. В наших предыдущих работах было показано, что грани регенерационной поверхности растут с такими же скоростями,

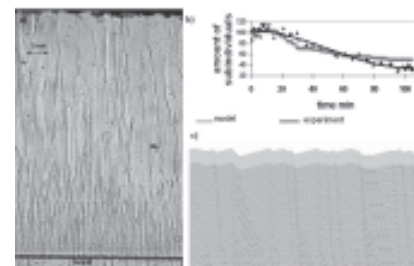


Fig. 1 Experimental and 2D-modeling results on beryl crystals

a) the section of regeneration surface b) the plot "amount of subindividuals - time"

c) the model alteration of regeneration surface morphology

что и соответствующие им грани кристалла. За один шаг каждая грань смещается на количество пикселей, пропорциональное её скорости роста, и отстраивается профиль регенерации. Такой алгоритм позволяет проследить последовательное изменение огранки регенерационной поверхности, зависимость количества субиндивидов от времени и скорости роста от времени.

Справедливость работы алгоритма была проверена на кристаллах берилла и алюмокалиевых квасцов.

Из кристалла берилла была изготовлена и подвергнута регенерации пластина, имеющая символы Миллера {5.5.-10.3}. Число субиндивидов определялось путём численного анализа шлифа, выпиленного перпендикулярно регенерационной поверхности пластины. Аналитическая и экспериментальная зависимость количества субиндивидов от времени имеют хорошее согласование. Данные по изменению морфологии регенерационной поверхности также согласуются с экспериментом.

Из кристаллов алюмокалиевых квасцов были выпилены две пластины, имеющие символы Миллера {332} и {441}. Число субиндивидов определялось путём визуального подсчёта через фиксированные промежутки времен. Результаты экспериментов представлены на рис.2 Модельная зависимость числа субиндивидов от времени имеет хорошее согласование с экспериментом. Данные по изменению морфологии регенерационной поверхности (рис. 2б) также соответствуют экспериментальным [3]: на начальной стадии в огранке

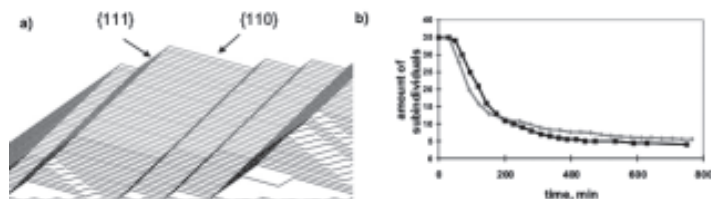


Fig.2. Experimental and 2D-modeling results on regeneration surface {441} of alum crystals) the model alteration of regeneration surface morphology b) the plot “amount of subindividuals – time

фиксируются наиболее быстрорастущие грани, на среднем - грани растущие с умеренными скоростями роста, а на завершающем этапе остаются только медленно растущие грани.

На основании изменения морфологии регенерационной поверхности в процессе роста и зависимости числа субиндивидов от времени нами было выделено три зоны регенерации. 1) Зона шестоватого роста - соответствует самому началу процесса регенерации; характеризуется максимальным количеством субиндивидов и широким распространением быстрорастущих граней; количество субиндивидов на этом этапе сохраняется практически постоянным; 2) Зона укрупнения субиндивидов - характеризуется наличием граней, растущих с умеренными скоростями роста; количество субиндивидов уменьшается в результате действия геометрического отбора. 3) Зона стационарного роста - количество и огранка субиндивидов сохраняются постоянными; геометрический отбор не действует.

[1] Д.Н. Артемьев. Метод кристаллизации шаров и его применение при изучении формы и строения кристаллического вещества.- Петроград, 1914. 309с.

[2] А.М. Асхабов. Регенерация кристаллов.- Л. “Наука”, 1979. 176с.

[3] П.Н. Гаврюшкин. Кинематика перехода неравновесной формы кристалла в равновесную // Вестник молодых ученых “Ломоносов”. В III. М.:МАКС Пресс, 2006. С. 112-122.

RMS DPI 2007-1-9-0

ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЗМОВ ОБРАЗОВАНИЯ ДЕФЕКТОВ В
БИКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИЯХ
 $K_2Co(SO_4)_2 \cdot 6H_2O - K_2Ni(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$
STUDY OF MECHANISM OF DEFECT FORMATION IN BICRYSTALLINE
COMPOSITIONS $K_2Co(SO_4)_2 \cdot 6H_2O - K_2Ni(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$

Григорьева М.С.*, Зайцева С.П.*, Волошин А.Э.*, Маноменова В.Л.*,
Руднева Е.Б.*, Гликин А.Э.***, Крючкова Л.Ю.**
Grigorieva M.S. *, Zaitseva S.P. *, Voloshin A.E. *, Manomenova V.L. *,
Rudneva E.B. *, Glikin A.E.**, Kryuchkova L.Yu.**

* Shubnikov Institute of Crystallography of RAS, Moscow, Russia

** Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia

labsol@ns.crys.ras.ru

A study of a $K_2Co(SO_4)_2 \cdot 6H_2O - K_2Ni(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ system had been conducted. Solubility isotherms in the temperature range of 20-60°C were measured. Processes of defect formation in the interface between $K_2Co(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ (layer) and $K_2Ni(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ (substrate) were studied by electron microprobe analysis and X-ray topography. It found, that inclusions and dislocations formed in the interface providing misfit stress relaxation. Nickel distribution in the layer is nonuniform, its concentration is reduced as the layer thickness increases, that is evidence of the substrate dissolution in the beginning stage of interaction between the crystal and the solution. A series of bicrystalline compositions had been grown. A dependence of transmission in UV range of the grown samples on the solution supersaturation was established. It is shown, that sample transmission in the UV range can be controlled by changing the growth conditions.

Начальные стадии жидкофазной эпитаксии, в том числе в водных растворах, когда происходит взаимодействие кристалла с насыщенным раствором другого изоморфного солевого компонента, вызывают интерес из-за малой изученности процесса. Как правило, такое взаимодействие сопровождается растворением кристалла (подложки) и одновременным ростом островков новой фазы.

В данной работе проведено изучение системы $K_2Co(SO_4)_2 \cdot 6H_2O - K_2Ni(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$. Обнаружено, что при помещении кристалла $K_2Ni(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ в раствор $K_2Co(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ образуется сплошной монокристаллический слой. Можно было предположить, что механизм роста слоя новообразования отличается от ранее изученных случаев. В целом, поведение данной системы аналогично поведению ранее изученной системы $(NH_4)_2(Ni, Co)(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$.

Построены изотермы растворимости в диапазоне температур от 20 до 60°C. Изучение характера распределения состава компонентов по глубине нарощенных слоев проводилось методом зондового микроанализа. Обнаружено, что никель распределяется в слое неравномерно, его концентрация уменьшается по мере увеличения толщины слоя. Это свидетельствует о том, что на начальном этапе взаимодействия кристалла с раствором происходит растворение