

КРИСТАЛЛОГРАФИЯ

Е. Н. БЕЛОВА и Н. Ю. ИКОРНИКОВА

ЛАУЭГРАММЫ КРИСТАЛЛОВ СИНТЕТИЧЕСКОГО КОРУНДА

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 19 X 1951)

В кристаллах синтетического корунда часто наблюдается мозаичное строение (1). В разрезах, перпендикулярных оптической оси кристалла, в параллельном поляризованном свете можно видеть границы отдельных мозаичных участков. Присутствие этих границ, как показал Н. М. Меланхолин, можно обнаружить методом Теплера.

Целью нашей работы было сопоставить картины мозаики, наблюдаемые в поляризованном свете, с лауэграммами образцов мозаичного корунда. Для этого были взяты пластинки корунда, вырезанные перпендикулярно оптической оси кристалла (отклонение оптической оси от нормали к плоскости пластинки не превышало 3°). Все пластинки были отполированы. На каждом образце были выбраны и точно отмечены участки для съемки. Со всех участков, отмеченных на образцах, были сняты лауэграммы.

Образцы снимались на железном излучении в камере, приспособленной для съемки шлифов методом отражения. Расстояние от пленки до образца при всех съемках было равно 55 мм. Диаметр отверстия диафрагмы был 0,6 мм.

В настоящей работе мы приводим микрофотографии и лауэграммы четырех образцов мозаичного корунда. Рядом с каждой лауэграммой приводится увеличенное изображение ее отдельного пятна.

На рис. 1 дана микрофотография образца корунда, на которой видны три слегка изогнутые линии. Между этими линиями наблюдаются однородные участки монокристалла с аномальным двупреломлением. С участков 1 и 2, отмеченных на микрофотографии, были сняты две лауэграммы. На лауэграмме, полученной с участка 1 (рис. 1 б), видны правильные одиночные пятна, свидетельствующие о монокристалльности данного места образца. На лауэграмме, полученной с участка 2 (рис. 1 в), мы имеем также одиночные пятна, однако каждое пятно лауэграммы разделено отчетливой чертой. Направление черты на лауэграмме совпадает с направлением черты (границы мозаики) в образце. Как показывает лауэграмма, дефект, наблюдаемый в этом участке, повидимому, не нарушает монокристалльности образца.

На рис. 2 а дана микрофотография другого образца. В параллельном поляризованном свете в этом образце наблюдается прямая линия. С обеих сторон от этой линии расположены узкие области с довольно сильным двупреломлением и несимметричным погасанием. Между двупреломляющими областями, непосредственно прилегающими к данной прямой линии, и остальной частью образца резкой границы не наблюдается. При снятии лауэграммы (рис. 2 б) центр пучка рентгеновских лучей падал точно на вышеуказанную прямую линию и захватывал

участки кристалла, прилегающие к ней. Каждому нормальному одиночному пятну лауэграммы монокристалла здесь отвечает пара сегментообразных пятен, обращенных друг к другу выпуклой стороной и расположенных на некотором расстоянии один от другого. Контур сегментообразного пятна создается контуром диафрагмы (дуга сегмента) и границей между двумя областями кристалла (хорда сегмента).

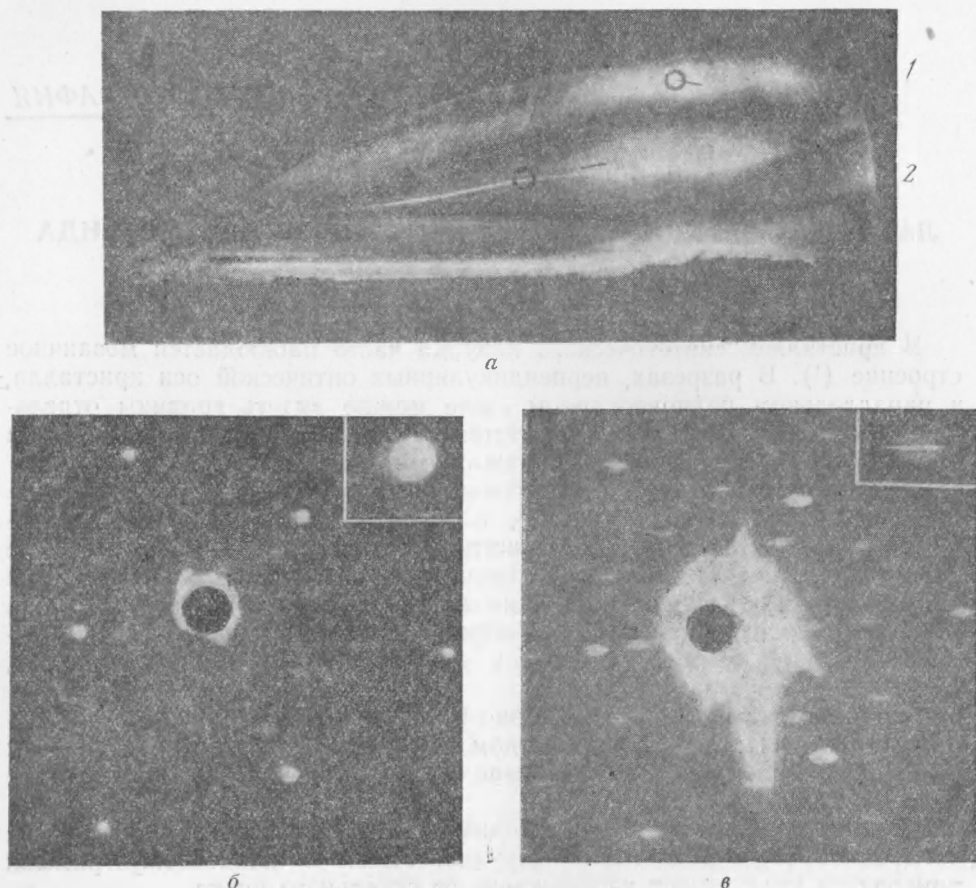


Рис. 1. *а* — фотография пластинки корунда, вырезанной перпендикулярно оптической оси; параллельный поляризованный свет; николи скрещены; $\times 3$. *б* — лауэграмма, снятая с монокристаллического участка (1) пластинки; *в* — лауэграмма, снятая с того участка (2) пластинки, по которому проходит линия

Таким образом, приведенная лауэграмма показывает, что образец, изображенный на рис. 2 *а*, состоит из двух кристаллических индивидов, наклоненных друг к другу под некоторым углом*. Была сделана попытка измерить этот угол по лауэграмме. Величина этого угла оказалась равной приблизительно $1,5 \pm 0,5^\circ$.

На рис. 3 *а* приведена фотография образца корунда мозаичного строения.

В нижней части фотографии наблюдается густая сеть сложно-пересекающихся границ мозаичных блоков. С участка образца, обведенного кружком, была снята лауэграмма (рис. 3 *б*). Пучок рентгеновских лучей, таким образом, падал на участок, состоящий из многих блоков мозаики. Поэтому каждому нормальному одиночному пятну лауэграммы монокристалла здесь отвечает пятно неправильной формы, состоящее по

* Относится ли данный вид дефекта также к явлению мозаики, пока окончательно не выяснено.

существо из многочисленных, иногда сливающихся друг с другом пятен. Таким образом, данная лауэграмма отражает существование в кристалле многочисленных различно ориентированных блоков.

На рис. 4 а дана фотография образца корунда, у которого мозаичные участки перемежаются с напряженными и пластически деформированными участками. Строение мозаичных участков здесь характеризуется тем, что границы отдельных блоков кристалла веерообразно расходятся в разных направлениях. Пучок рентгеновских лучей падал на пластинку в том месте, где две мозаичные границы, имеющие разное направление, сходятся в одной точке. Между этими двумя резкими мозаичными линиями наблюдаются плохо заметные черточки.

Каждое пятно лауэграммы, приведенной на рис. 4 б, состоит из нескольких вытянутых пятен неправильной формы. Веерообразное расположение вытянутых рефлексов, из которых состоит каждая группа пятен, напоминает веерообразное расположение мозаичных границ этого участка, наблюдаемое в параллельном поляризованном свете.

На основании приведенного в данной статье сопоставления лауэграмм мозаики корунда с картинками, наблюдаемыми в параллельном поляризованном свете, можно сделать следующие выводы.

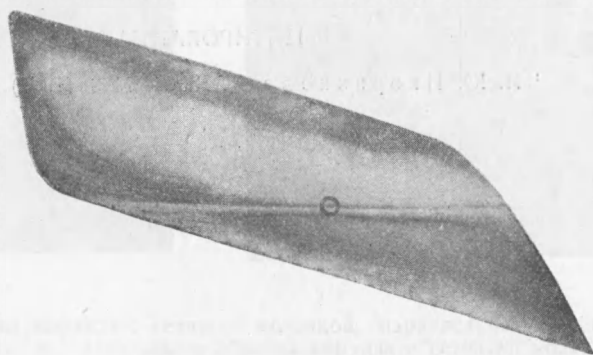
1. При снятии лауэграмм с монокристаллических участков корунда получаются круглые одиночные пятна.

2. Одиночные пятна, перерезанные интенсивной чертой, указывают на то, что в монокристалле существует поверхность раздела, которая, повидимому, не нарушая однородности строения кристаллического индивида, делит его на две части.

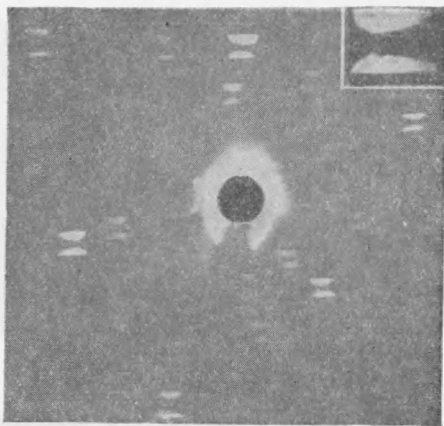
3. Раздвоенные сегментообразные пятна, находящиеся на некотором расстоянии друг от друга, свидетельствуют о существовании в образце двух кристаллических индивидов, у которых главные оси образуют между собой некоторый угол.

4. Рисунок мозаики корунда и вид групповых пятен лауэграмм соответствуют друг другу. Можно отметить, что лауэграммы мозаичного корунда в какой-то степени повторяют картины, наблюдаемые в параллельном поляризованном свете.

5. На лауэграммах мозаичного кристалла мы видим, с одной стороны, нарушение монокристаллического строения, которое сказывается



а



б

Рис. 2. а — фотография образца корунда, вырезанного перпендикулярно к главной оси кристалла; параллельный поляризованный свет; николи скрещены; $\times 6$. б — лауэграмма, снятая с того участка образца, по которому проходит прямая линия

в образовании групповых пятен, а с другой — сохранение тройной симметрии лауэграммы. Таким образом, рентгеновское исследование подтверждает предположение, что мозаичный кристалл представляет собой промежуточное образование между идеальным монокристаллом и поликристаллическим сростком.

В заключение приносим благодарность за ценные советы проф. М. В. Классен-Неклюдовой и чл.-корр. АН СССР А. В. Шубникову.

Институт кристаллографии
Академии наук СССР

Поступило
12 VIII 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. Ю. Икорникова, ДАН, 81, № 3 (1951).

в образовании групповых пятен, а с другой — сохранение тройной симметрии лауэграммы. Таким образом, рентгеновское исследование подтверждает предположение, что мозаичный кристалл представляет собой промежуточное образование между идеальным монокристаллом и поликристаллическим сростком.

В заключение приносим благодарность за ценные советы проф. М. В. Классен-Неклюдовой и чл.-корр. АН СССР А. В. Шубникову.

Институт кристаллографии
Академии наук СССР

Поступило
12 VIII 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Н. Ю. Икорникова, ДАН, 81, № 3 (1951).

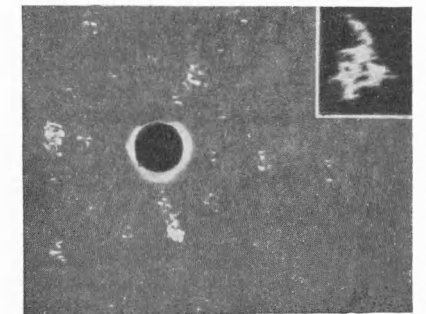
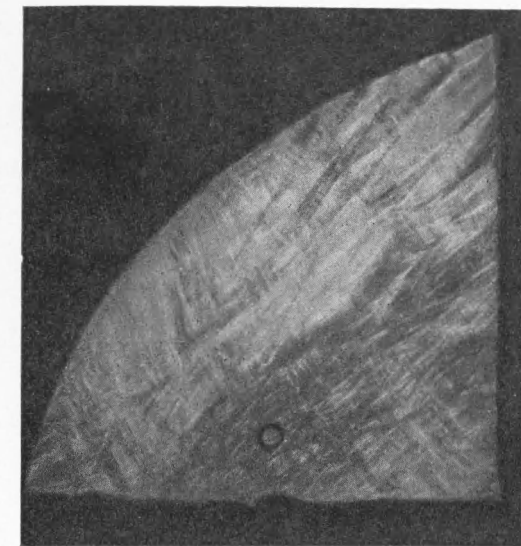
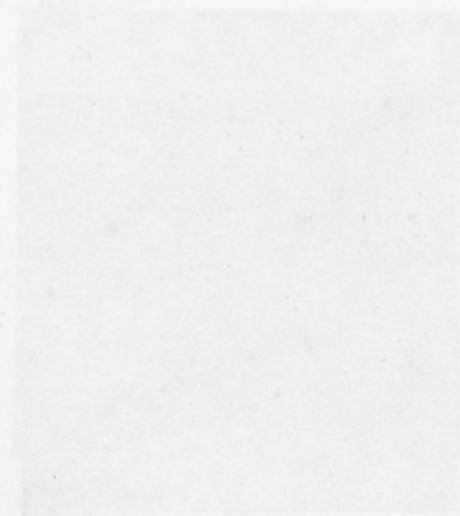


Рис. 3. *a* — фотография образца корунда с сетчатой мозаикой; параллельный поляризованный свет; николи скрещены. *б* — лауэграмма образца корунда с сетчатой мозаикой

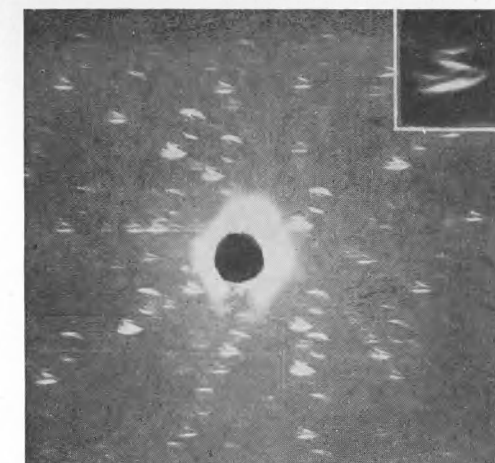
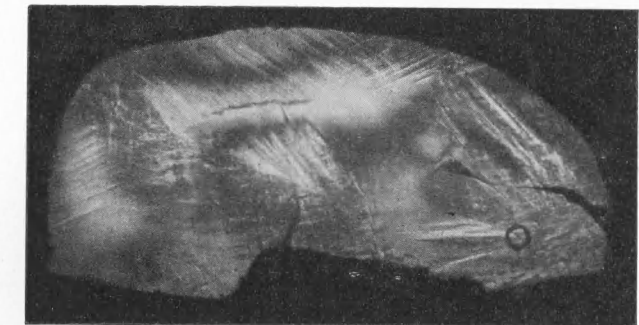


Рис. 4. *a* — фотография образца корунда с радиально-лучистым расположением мозаичных участков; параллельный поляризованный свет; николи скрещены. *б* — лауэ-грамма, снятая с мозаичного участка с радиально-лучистым строением