

# Синтез и строение многокомпонентного твёрдого раствора со структурой корунда.

Выполнила: Грачёва М.Б.  
Группа ХБ-401  
Руководитель: Ковалёв И. Н

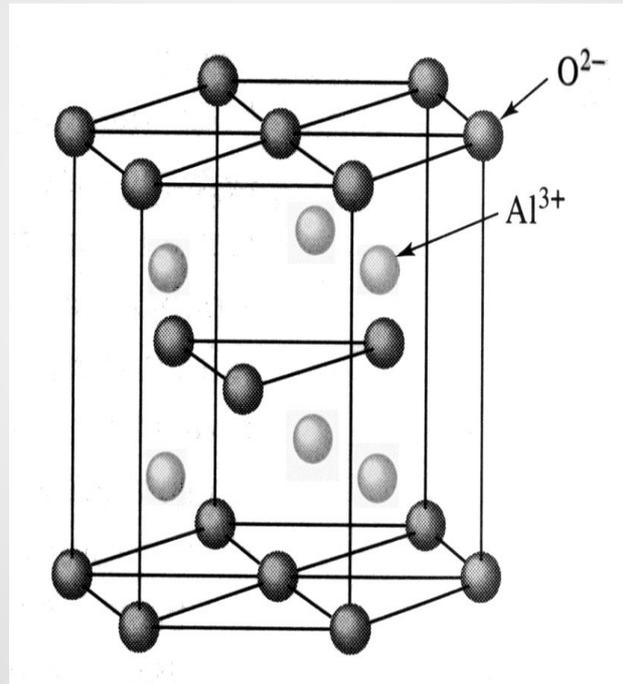
- Твёрдые растворы — фазы переменного состава, в которых атомы различных элементов расположены в общей кристаллической решётке.

## Твердые растворы делят на:

- твердые растворы внедрения;
- твердые растворы вычитания;
- твердые растворы замещения.



- Структура корунда



**Цель:** исследование образования твердых растворов в системе  $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-Cr}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$ .

**Задачи:**

1. Отработать методику керамического синтеза твердых растворов.
2. Идентифицировать полученные образцы с помощью рентгенофазового анализа.
3. Определить структурные параметры полученных твердых растворов.

## Исходные смеси

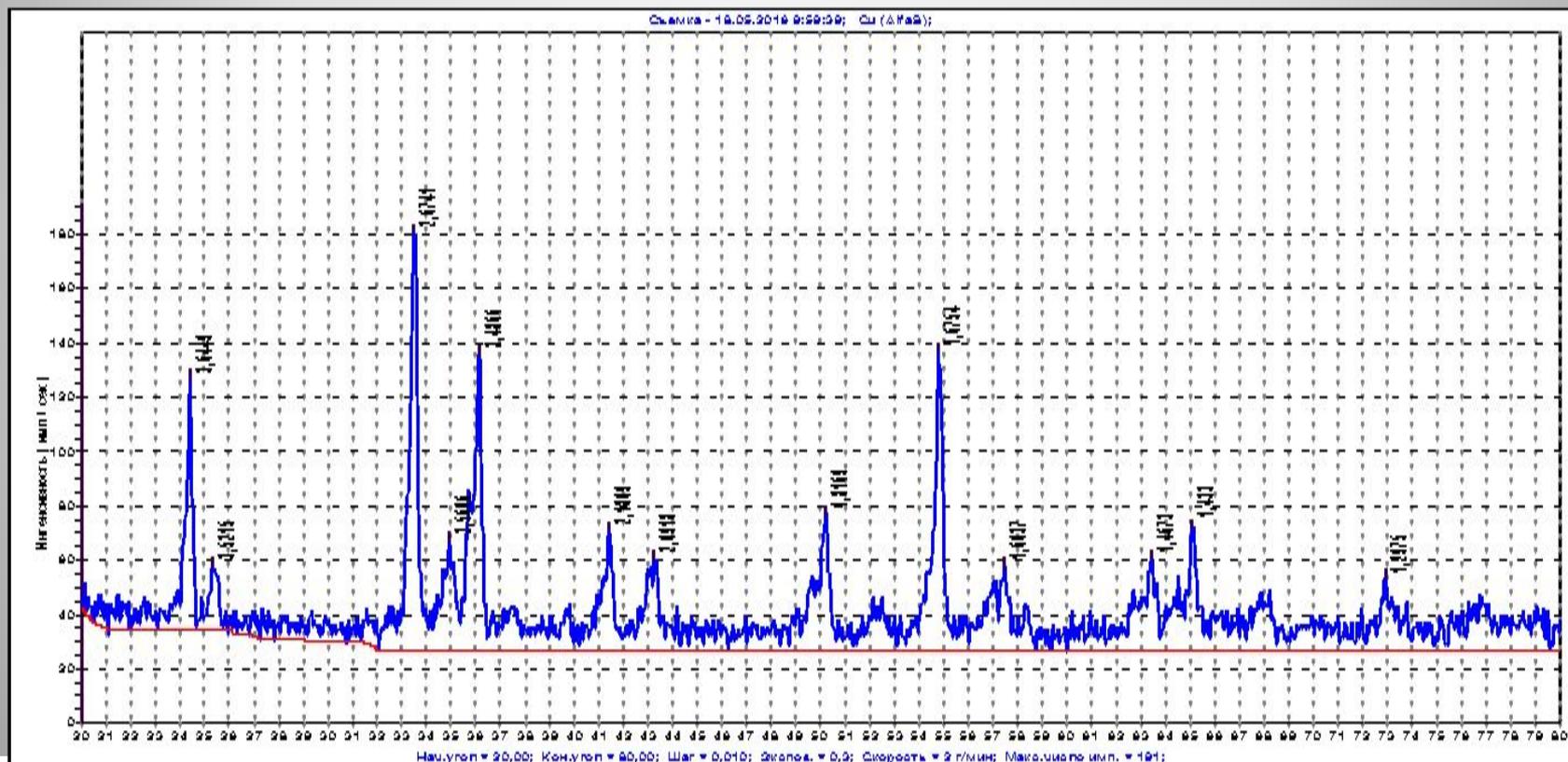
- Оксид железа + оксид алюминия + оксид хрома.
- Приготовлены смеси с мольным содержанием:

	$w(\text{Fe}_2\text{O}_3)$	$w(\text{Cr}_2\text{O}_3)$	$w(\text{Al}_2\text{O}_3)$
1-ый р-р	33%	33%	33%
2-ой р-р	20%	40%	40%
3-ий р-р	40%	20%	40%
4-ый р-р	40%	40%	20%

- Керамический метод.



# Рентгенограмма системы $\text{Fe}_2\text{O}_3(20\%) - \text{Cr}_2\text{O}_3(40\%) - \text{Al}_2\text{O}_3(40\%)$ после отжига при $T=1000^\circ\text{C}$ 7 часов.

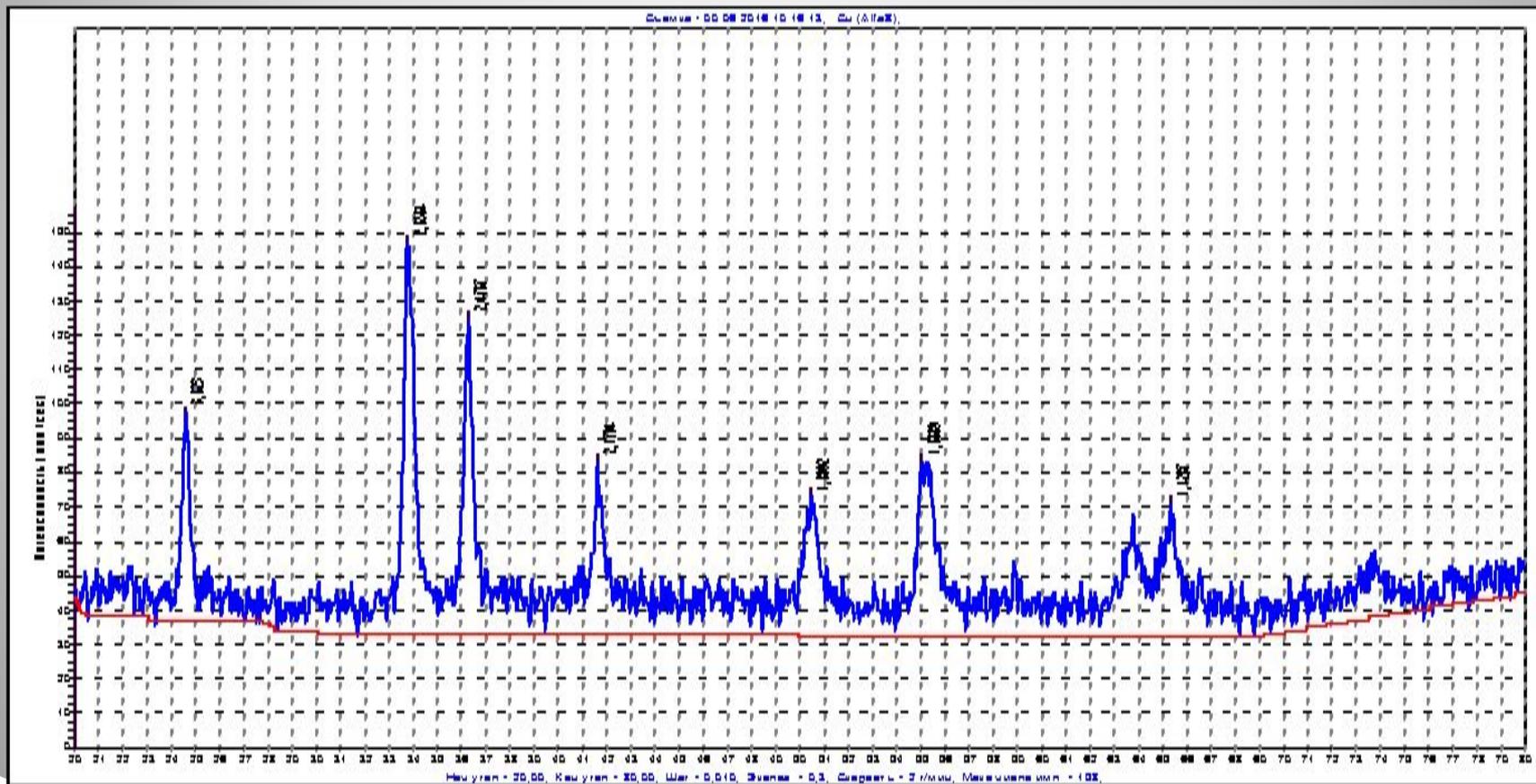


Полученные значения и расшифровка фаз для системы  $\text{Fe}_2\text{O}_3(20\%) - \text{Cr}_2\text{O}_3(40\%) - \text{Al}_2\text{O}_3(40\%)$  после отжига при  $T=1000^\circ\text{C}$  7 часов.

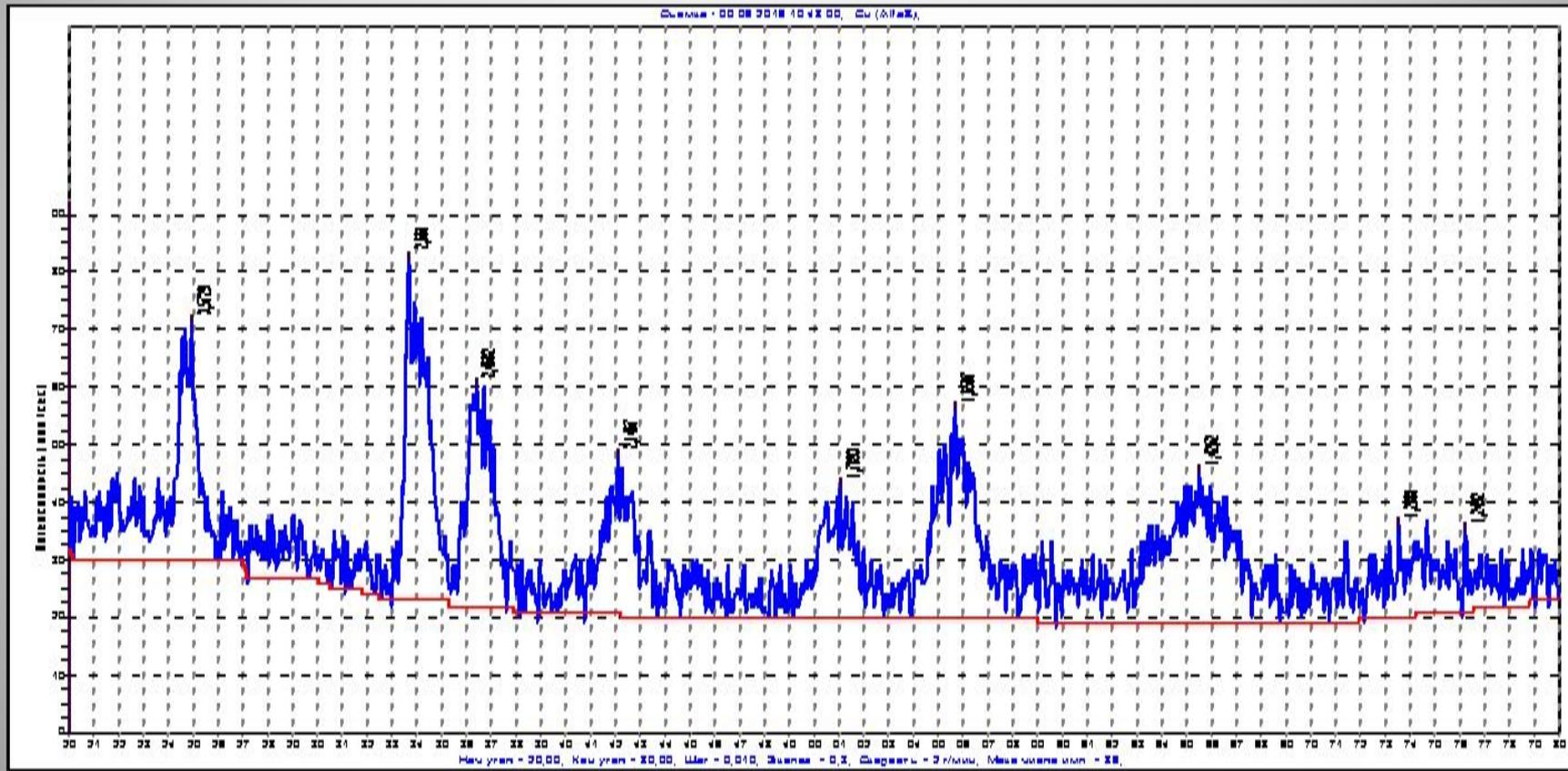
d	hkl	Фаза
3,6449	012	$\text{Cr}_2\text{O}_3$
2,5215		$\text{Al}_2\text{O}_3$
2,6741	104	$\text{Cr}_2\text{O}_3$
2,5686		$\text{Al}_2\text{O}_3$
2,1809	113	$\text{Cr}_2\text{O}_3$
2,0918		$\text{Al}_2\text{O}_3$
1,8169	024	$\text{Cr}_2\text{O}_3$
1,6754	116	$\text{Cr}_2\text{O}_3$
1,6037	122	$\text{Fe}_2\text{O}_3$
1,4673	214	$\text{Cr}_2\text{O}_3$
1,4330	300	$\text{Cr}_2\text{O}_3$



# Рентгенограмма системы $\text{Fe}_2\text{O}_3$ (33%) - $\text{Cr}_2\text{O}_3$ (33%) - $\text{Al}_2\text{O}_3$ (33%) после отжига при $T=1400^\circ\text{C}$ 3 часа.

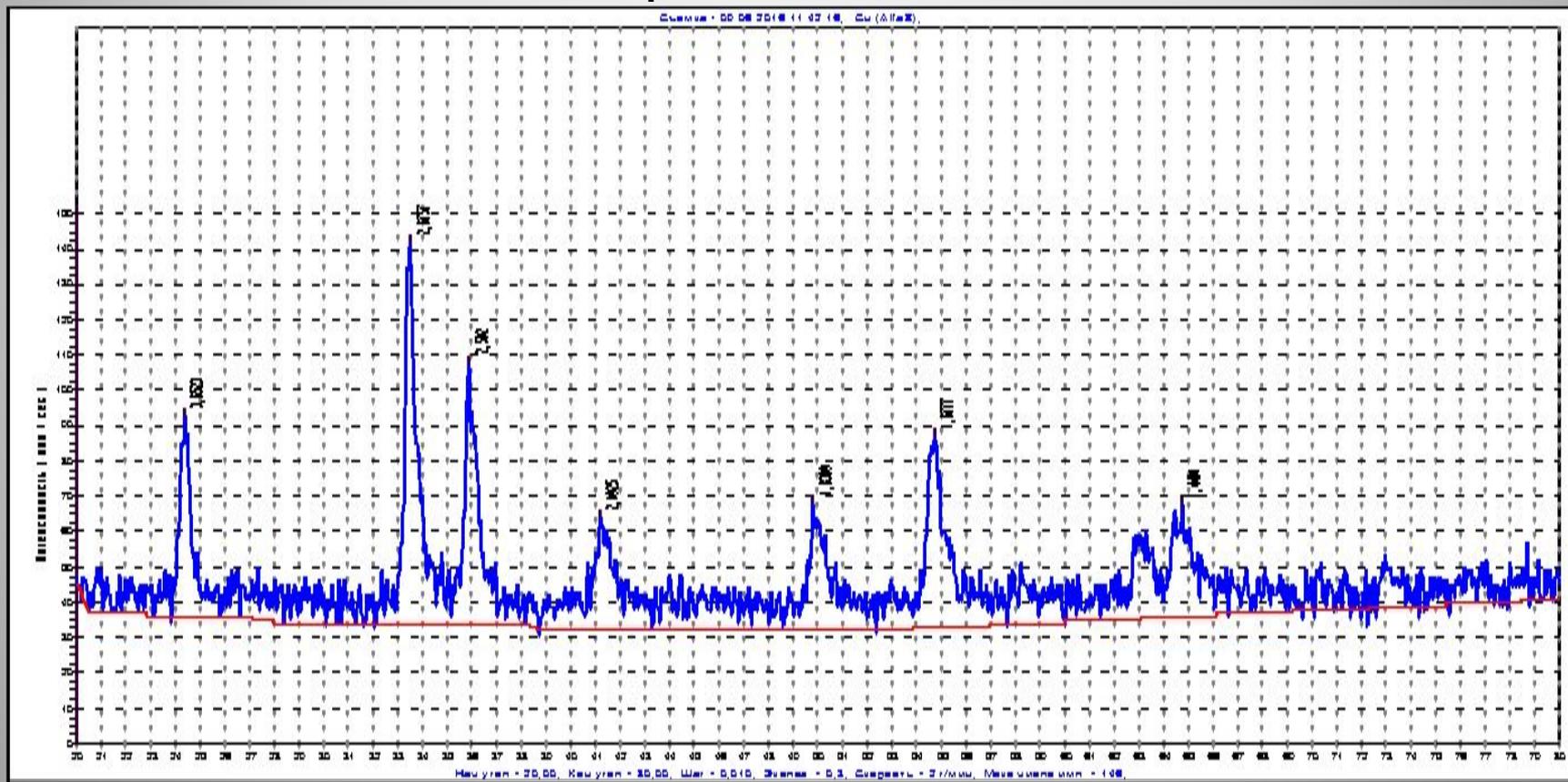


# Рентгенограмма системы $\text{Fe}_2\text{O}_3(20\%) - \text{Cr}_2\text{O}_3(40\%) - \text{Al}_2\text{O}_3(40\%)$ после отжига при $T=1400^\circ\text{C}$ 3 часа.



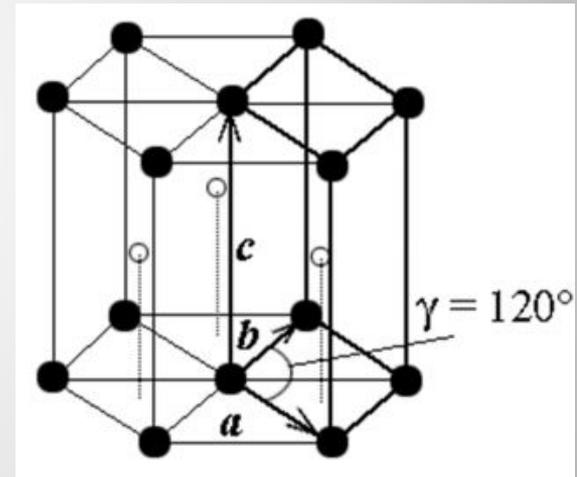


# Рентгенограмма системы $\text{Fe}_2\text{O}_3(40\%) - \text{Cr}_2\text{O}_3(40\%) - \text{Al}_2\text{O}_3(20\%)$ после отжига при $T=1400^\circ\text{C}$ 3 часа.



- Квадратичная форма для гексагональной сингонии:

$$\frac{1}{d_{hkl}^2} = \frac{4}{3} * \frac{h^2 + k^2 + hk}{a^2} + \frac{l^2}{c^2}$$



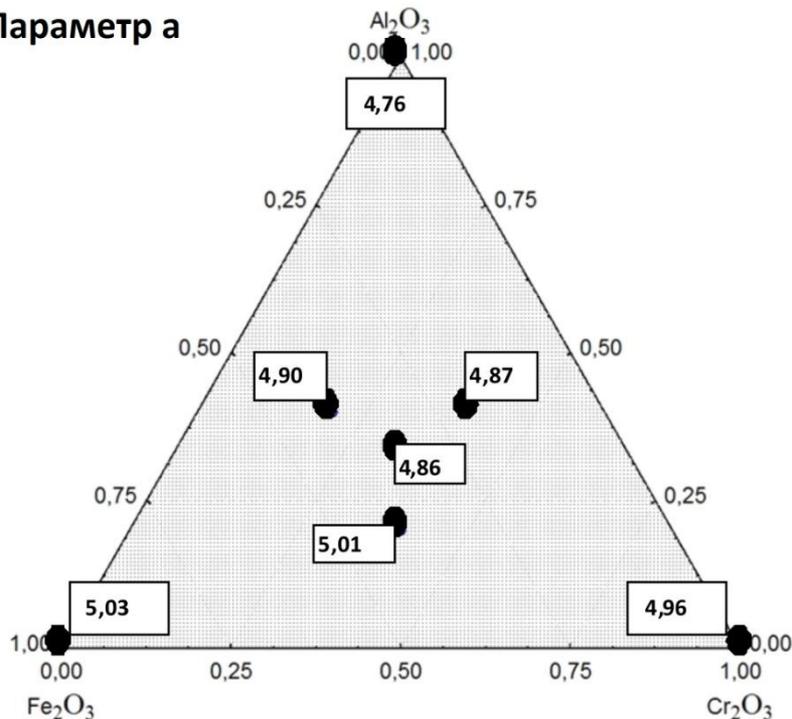
# Параметры элементарной ячейки компонентов и твердых растворов тройной системы



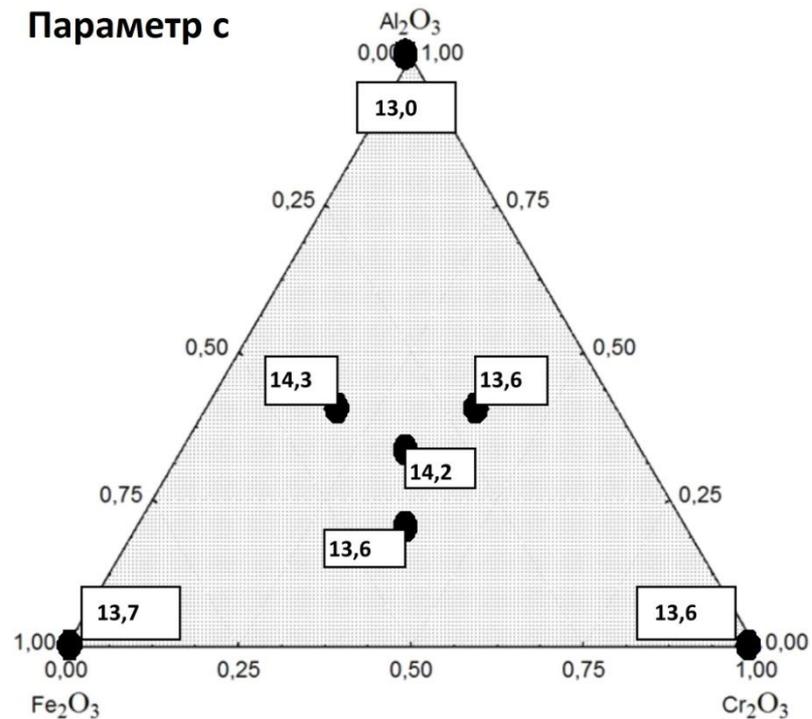
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{Cr}_2\text{O}_3$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	a, Å	c, Å	c/a
0	0	100	4,7587±0,00010	12,9929±0,0001	2,730
0	100	0	4,9588±0,00014	13,5942±0,0001	2,741
100	0	0	5,0356±0,00010	13,7490±0,0001	2,730
33	33	33	4,859±0,003	14,237±0,003	2,930
20	40	40	4,869±0,003	13,560±0,003	2,785
40	20	40	4,896±0,003	14,292±0,003	2,919
40	40	20	5,013±0,003	13,571±0,003	2,707

- Значения параметров **a** и **c** твердых растворов в зависимости от состава

Параметр a



Параметр c



## Выводы

1. Получены трехкомпонентные твердые растворы  $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-Cr}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$  с различными соотношениями компонентов.
2. Определены значения параметров элементарной ячейки твердых растворов.