

**Уральский федеральный университет имени
первого Президента России Б.Н. Ельцина**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
на тему:**

**«АНАЛИЗ НЕСТАБИЛЬНОСТИ НИТРИДОВ ЖЕЛЕЗА
МЕТОДОМ ТЕРМОРЕНГЕНОГРАФИИ »**

Выполнил:

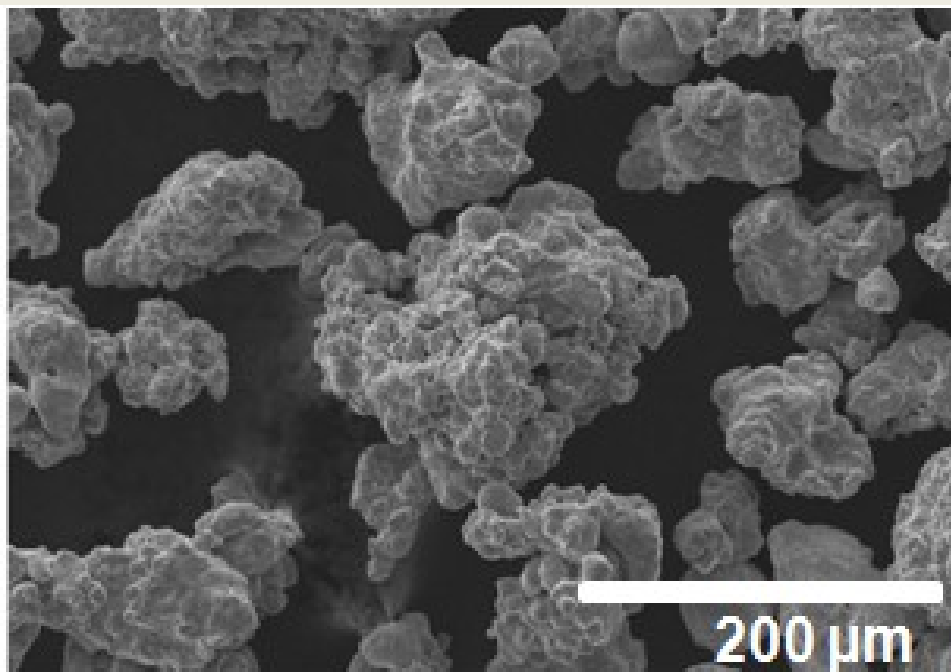
Научный руководитель:

Цель и задачи

Цель - проанализировать фазовые превращения в порошке Fe-N.

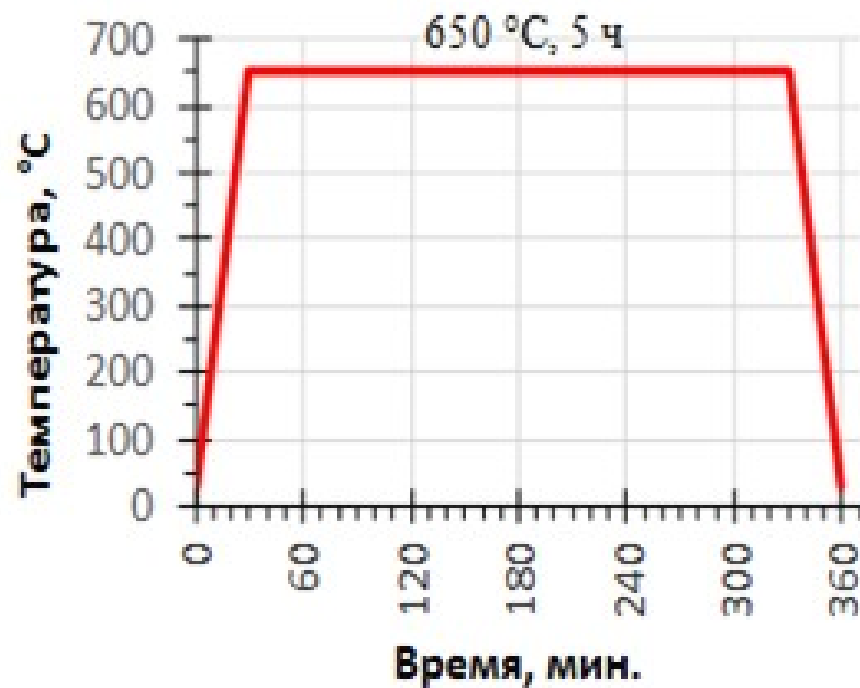
Задачи:

1. Изучить особенности структуры и фазового состава исходного порошка на основе железа.
2. Установить тип и последовательность протекающих в азотированном порошке фазовых превращений при нагреве в вакууме .
3. Изучить особенности изменения содержания азота в нитридных фазах при нагреве.

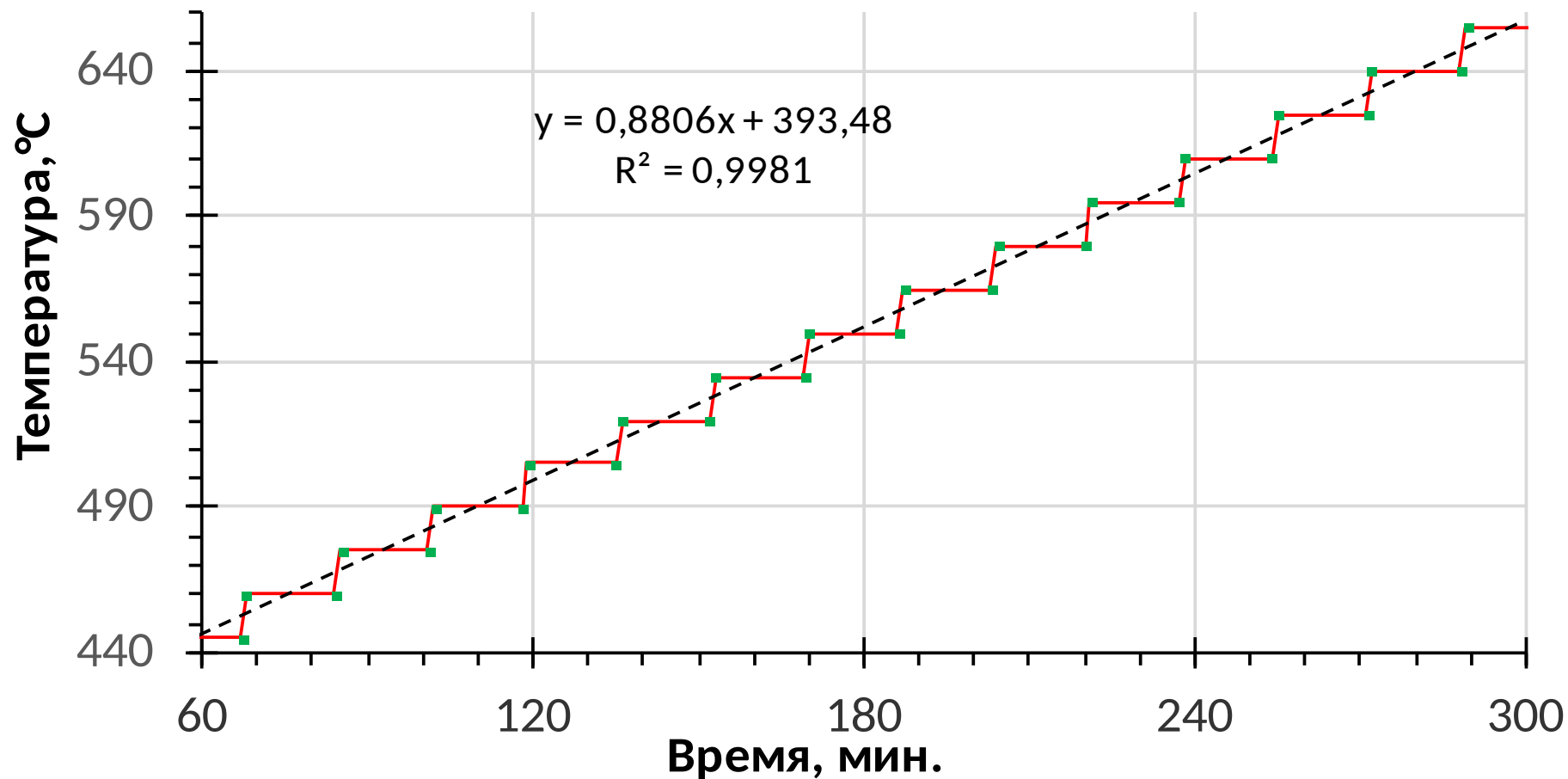


Морфология исходного металлического порошка

Режим азотирования

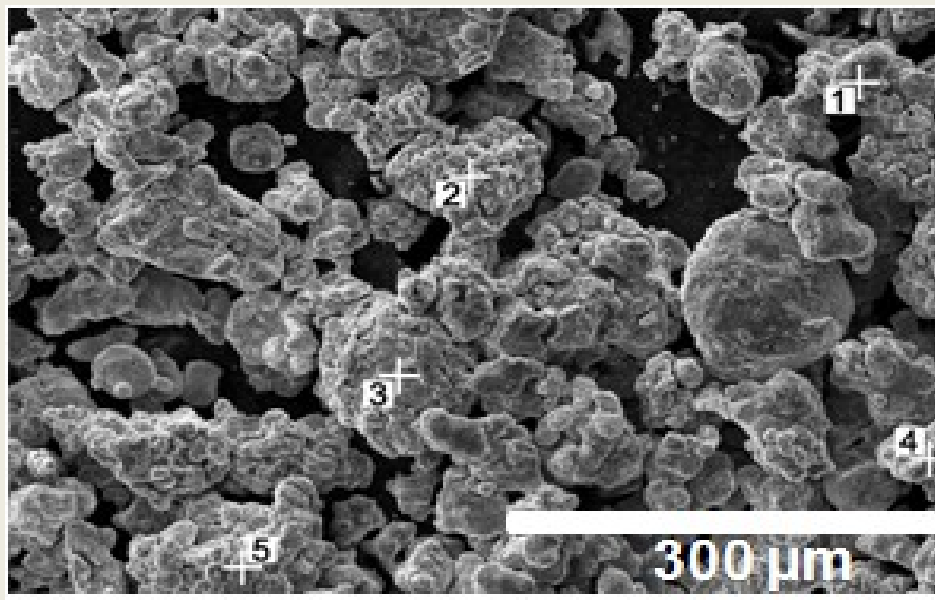


Фрагмент графика нагрева азотированного порошка

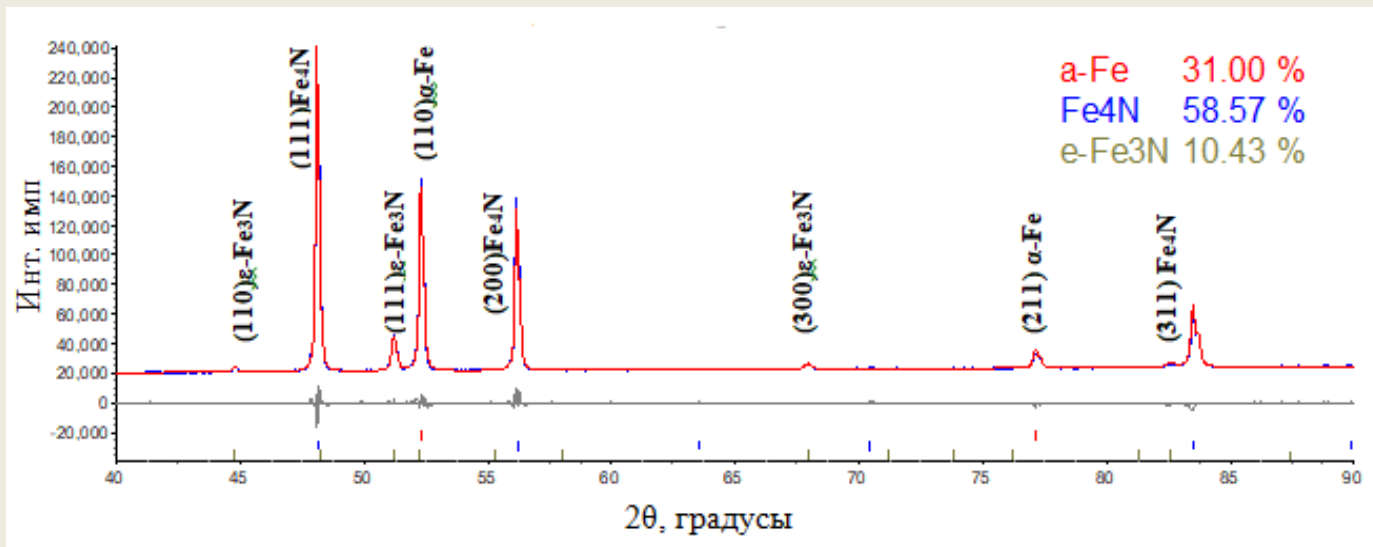


Химический состав поверхностных слоев частиц порошка системы легирования Fe - 4N

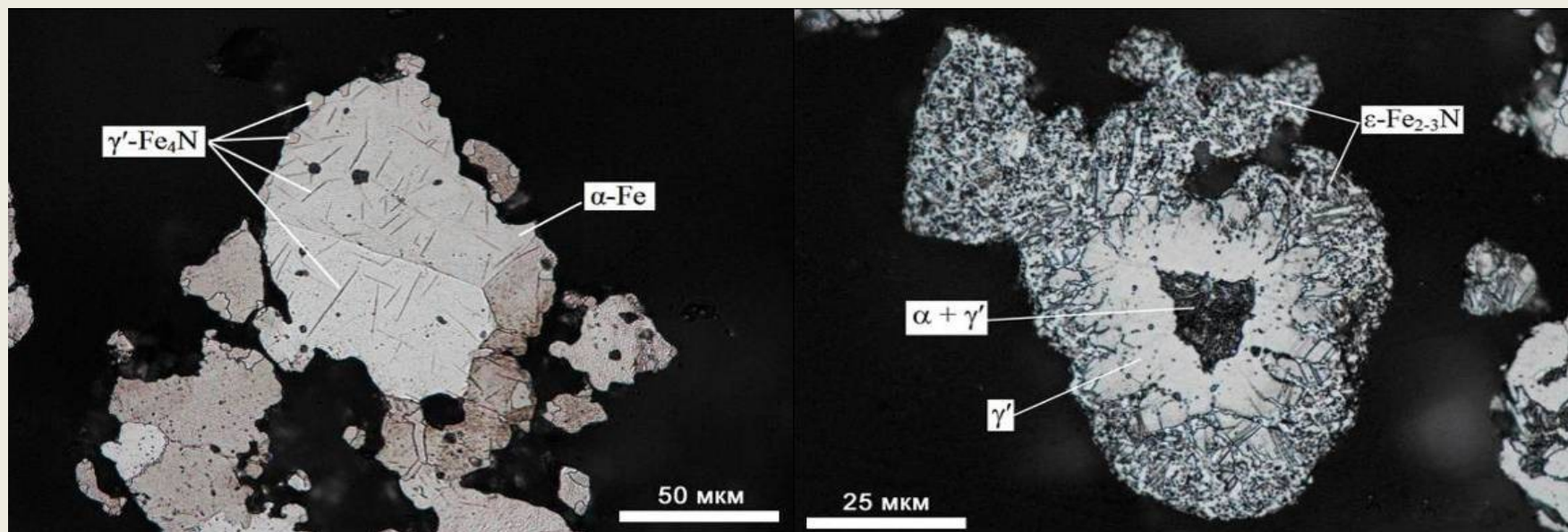
Точка	N	Al	Cr	Fe
1	19 / 5	0,5 / 0,3		основа
2	36 / 12	0,7 / 0,5		
3	19 / 5	0,5 / 0,3		
4	25 / 8	0,7 / 0,4		
5	29 / 9	0,8 / 0,5	0,5 / 0,6	
макс.	36 / 12	0,5 / 0,3	0,5 / 0,6	
мин.	19 / 5	0,8 / 0,5	0,5 / 0,6	



Морфология и химический состав поверхностных слоев частиц порошка системы легирования Fe - 4N



Дифрактограмма порошка Fe - 4N



Микроструктура порошка Fe - 4N

увеличенный фрагмент

Температура, °C

Fe24N10

γ

Fe4N

ε

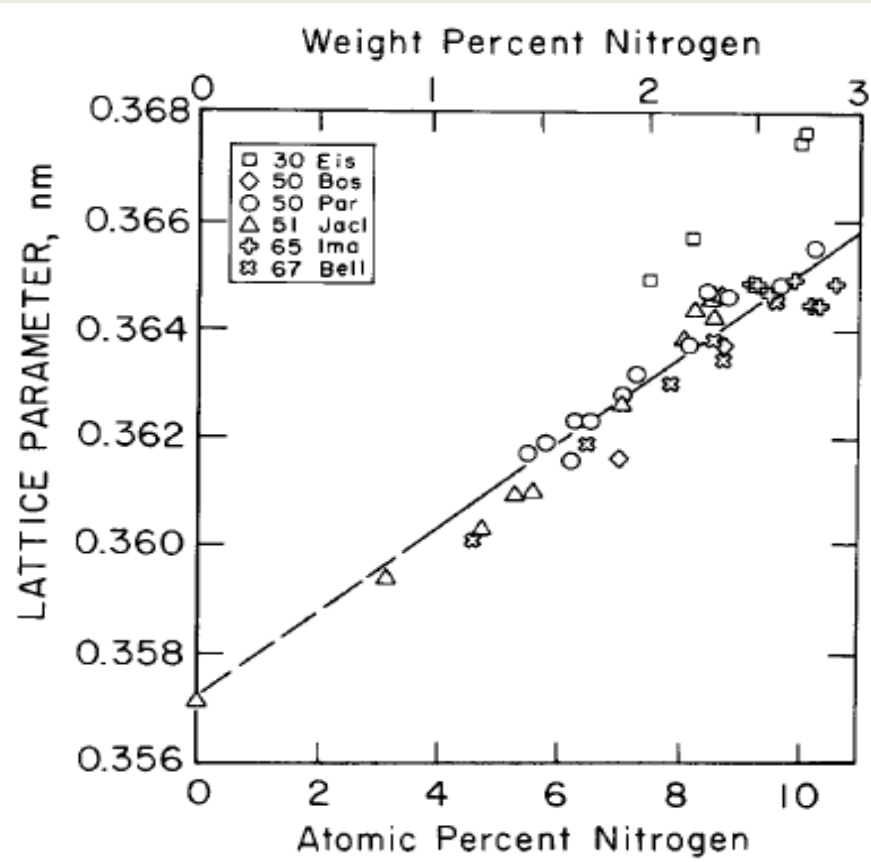
λ-Fe

Fe4N

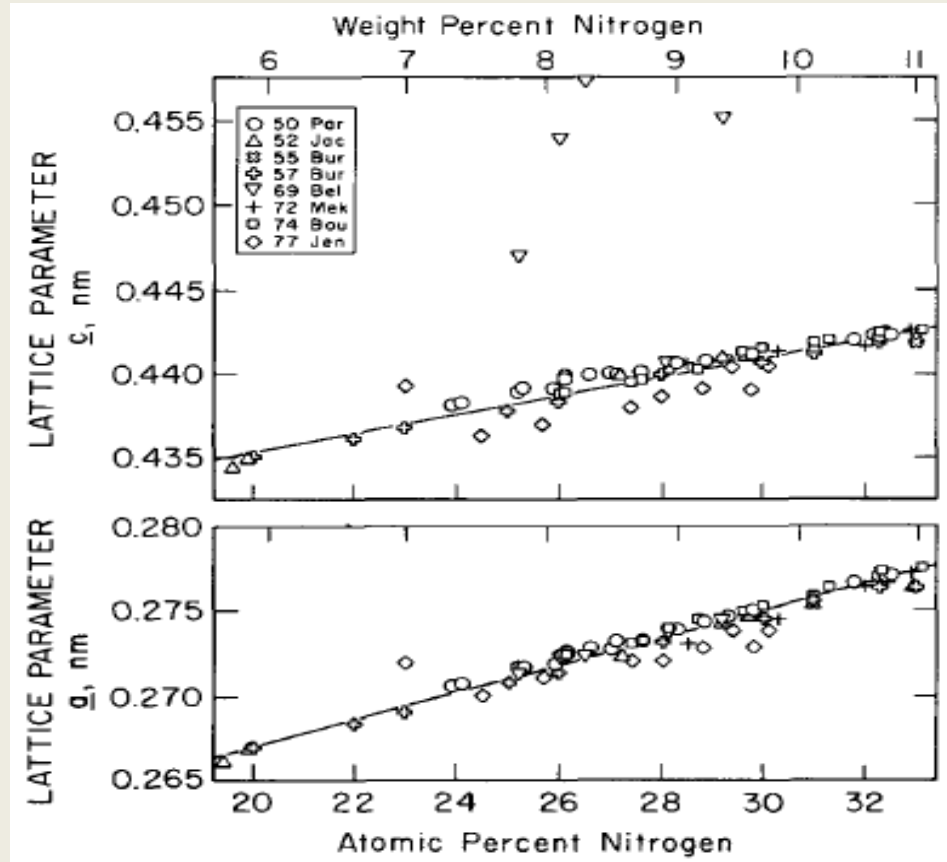
2θ, градусы

Инт., отн.ед.

Изменение параметров решетки для γ (а) и ϵ (б) фаз в зависимости от содержания азота



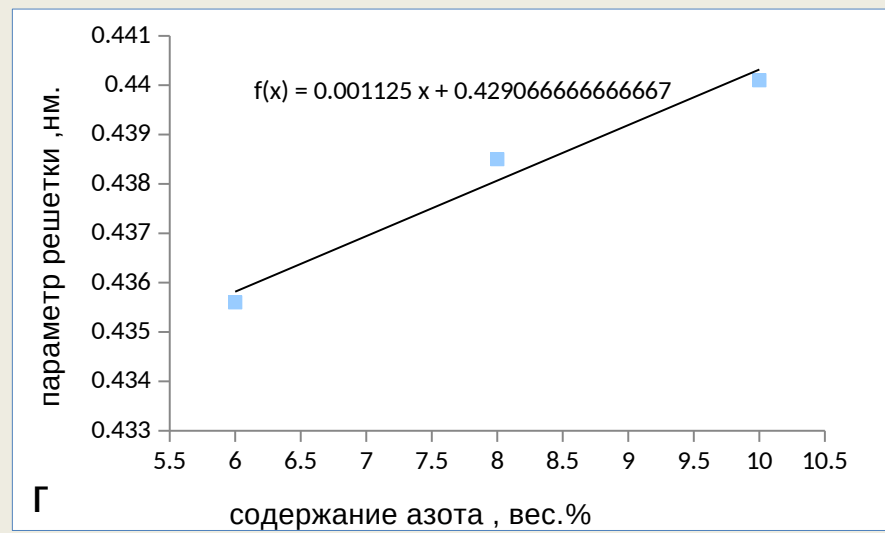
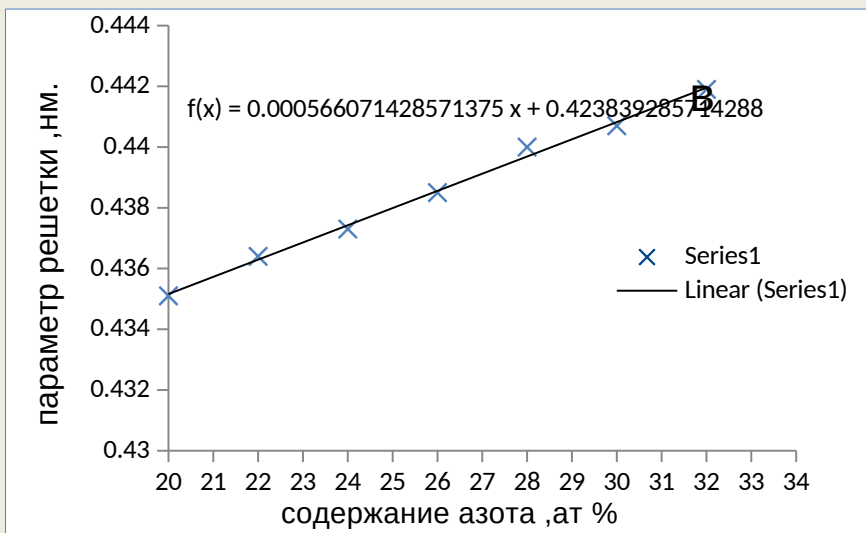
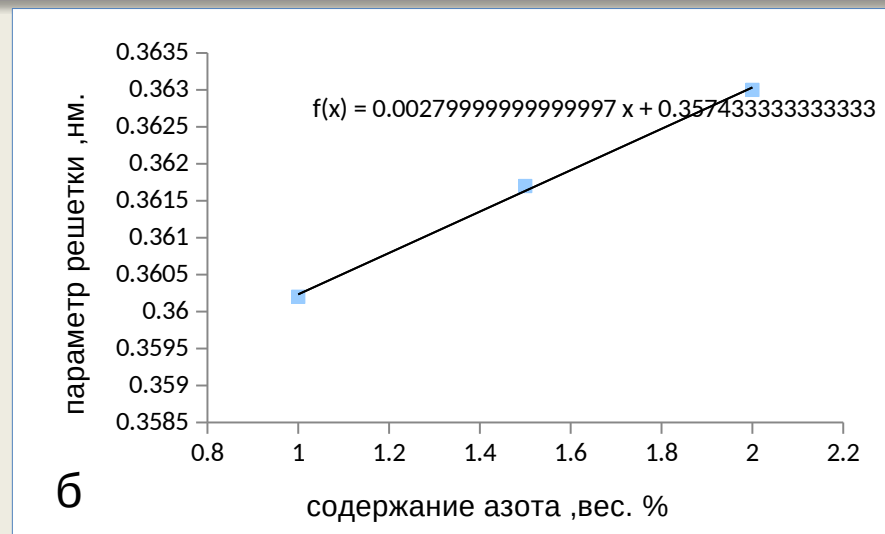
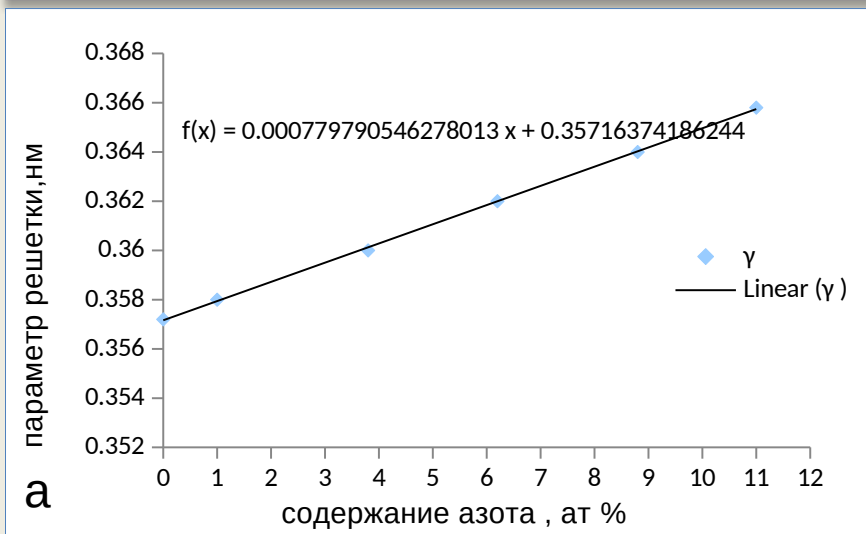
а



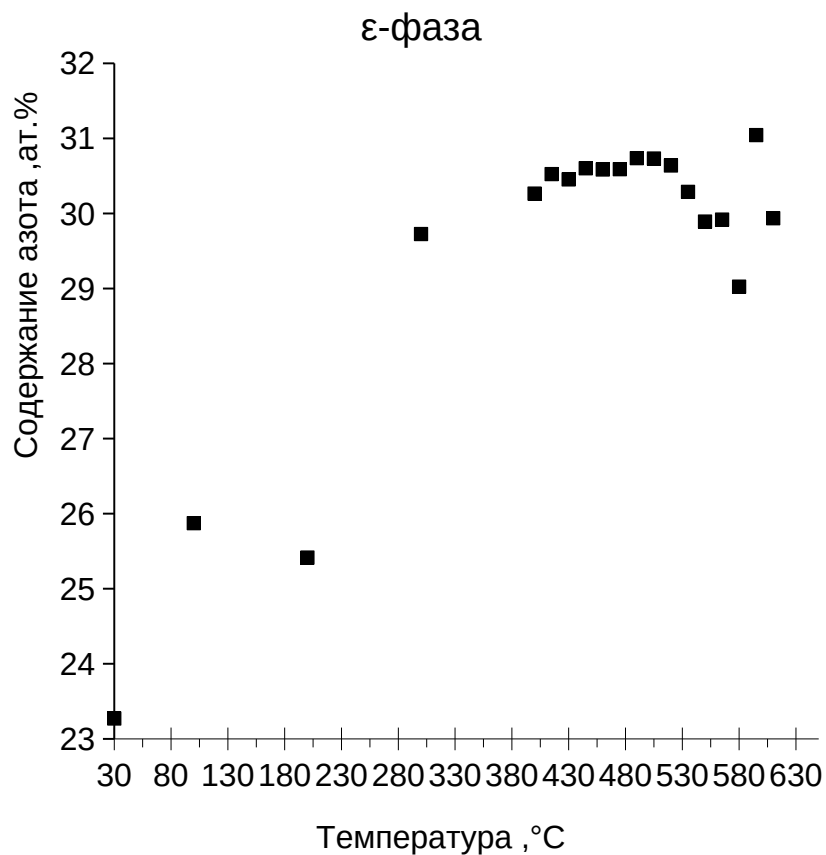
б

Графики изменения параметров решетки фаз в зависимости от содержания азота

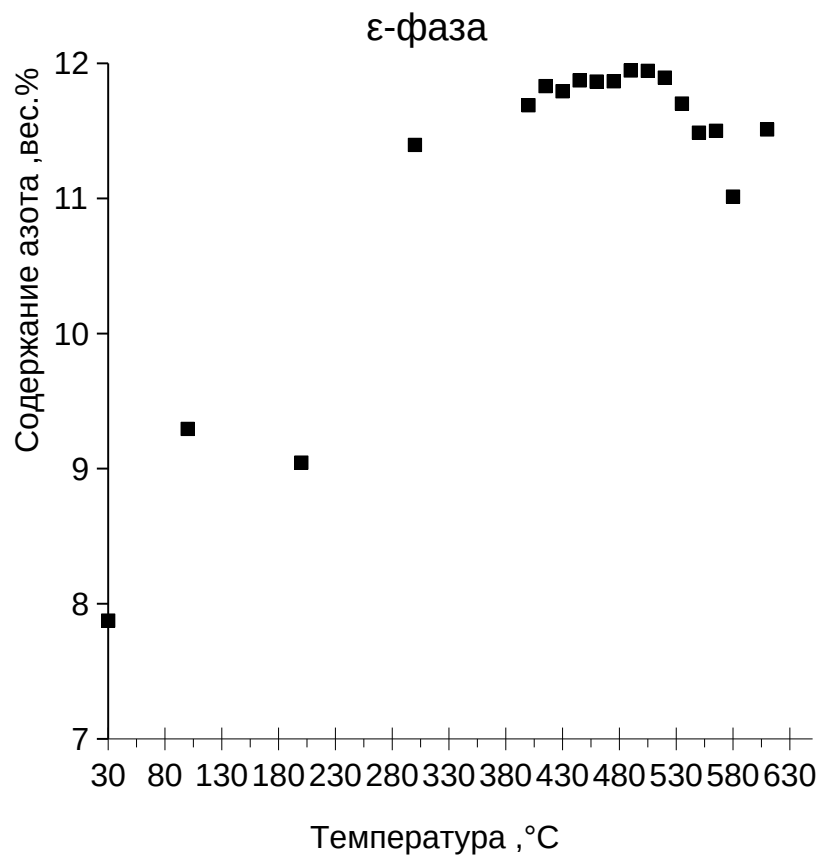
а,б) γ -фаза ; в,г) ϵ – фаза (параметр решетки с)



Основные финансовые показатели ООО «Турфабрика»

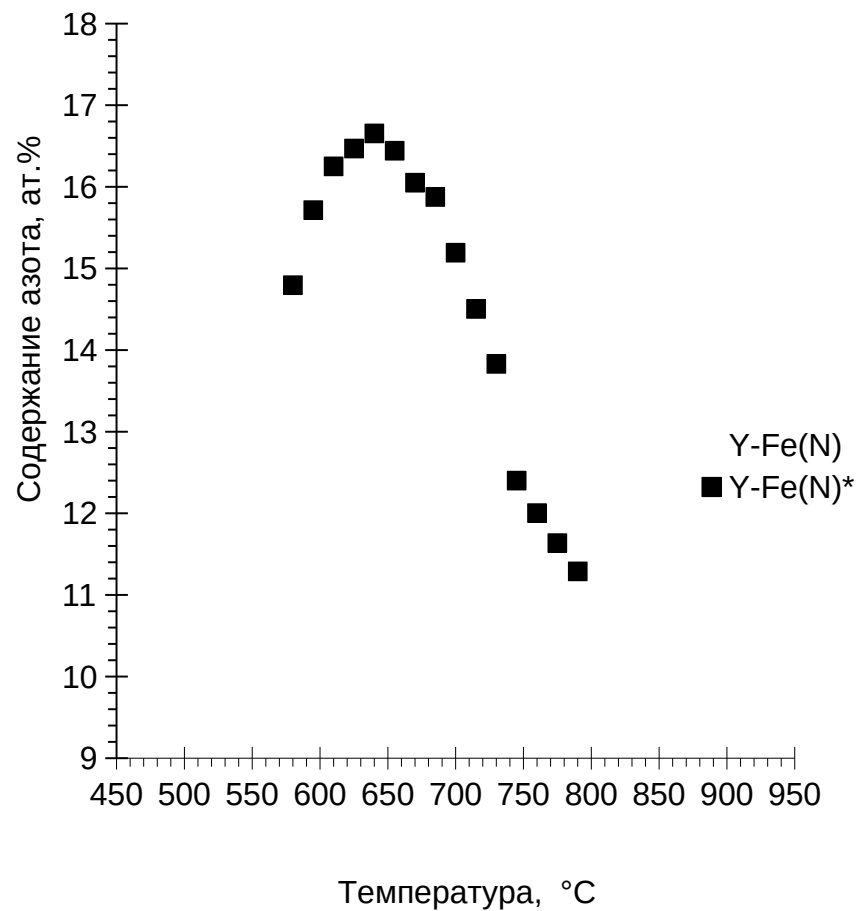


ат.% N

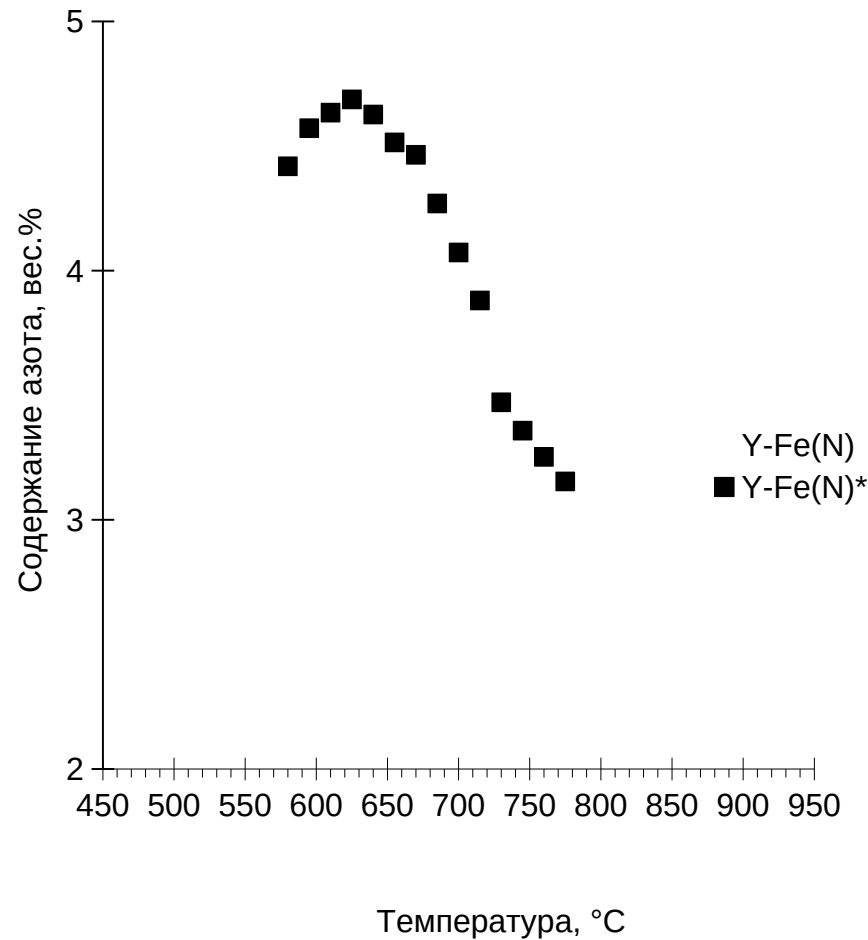


вес.% N

Зависимость процентного содержания азота от температуры для γ^* , γ -фаз.



ат.% N



вес.% N

Выводы

1. Изучена структура и фазовый состав порошка на основе железа после химико-термической обработки азотирования в вакууме. Показано, что азотирование порошка чистого железа при 650 °С в течение 5 часов привело к появлению в структуре частиц оболочки ε - нитрида, слоя γ - Fe₄N и многофазной (γ + α) центральной области. Общее содержание азота в материале составило порядка 4 вес.%.
2. С помощью метода терморентгенографии изучено протекание фазовых превращений при нагреве азотированного порошка в вакууме.

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!