

Московский Энергетический Институт

(технический университет)

Кафедра Электротехники и Интроскопии

Курсовая работа

Применение нейронных сетей для классификации и
параметризации дефектов труб парогенератора

Работу выполнил:

студент группы А15-00

Мартынов Н. С.

Научный руководитель:

Лунин В. П.

2004 год

Решаемые задачи

- Исследование возможности применения нейронной сети типа многослойный персептрон для классификации дефектов труб парогенератора и определения их параметров
- Выработка практических рекомендаций

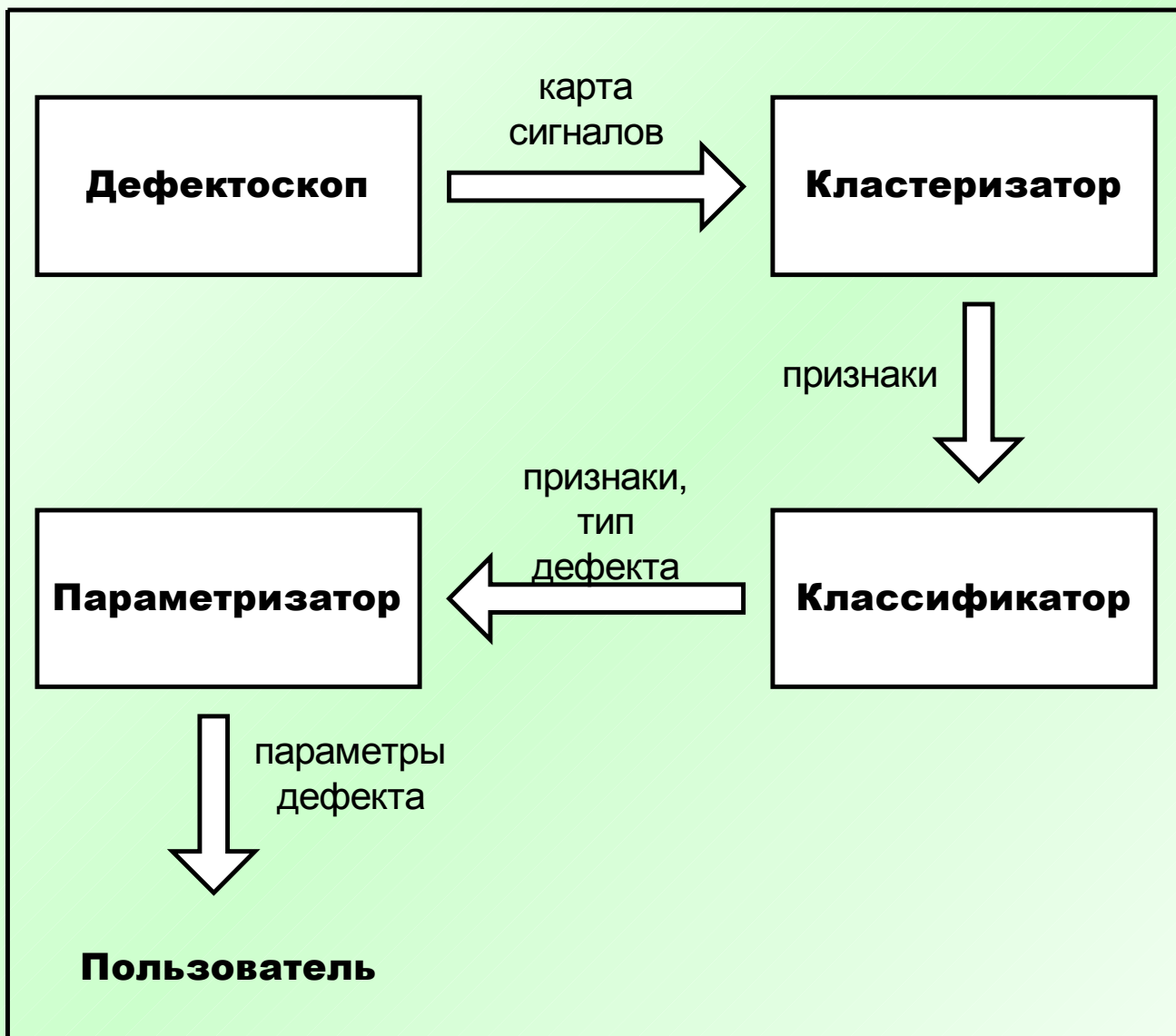
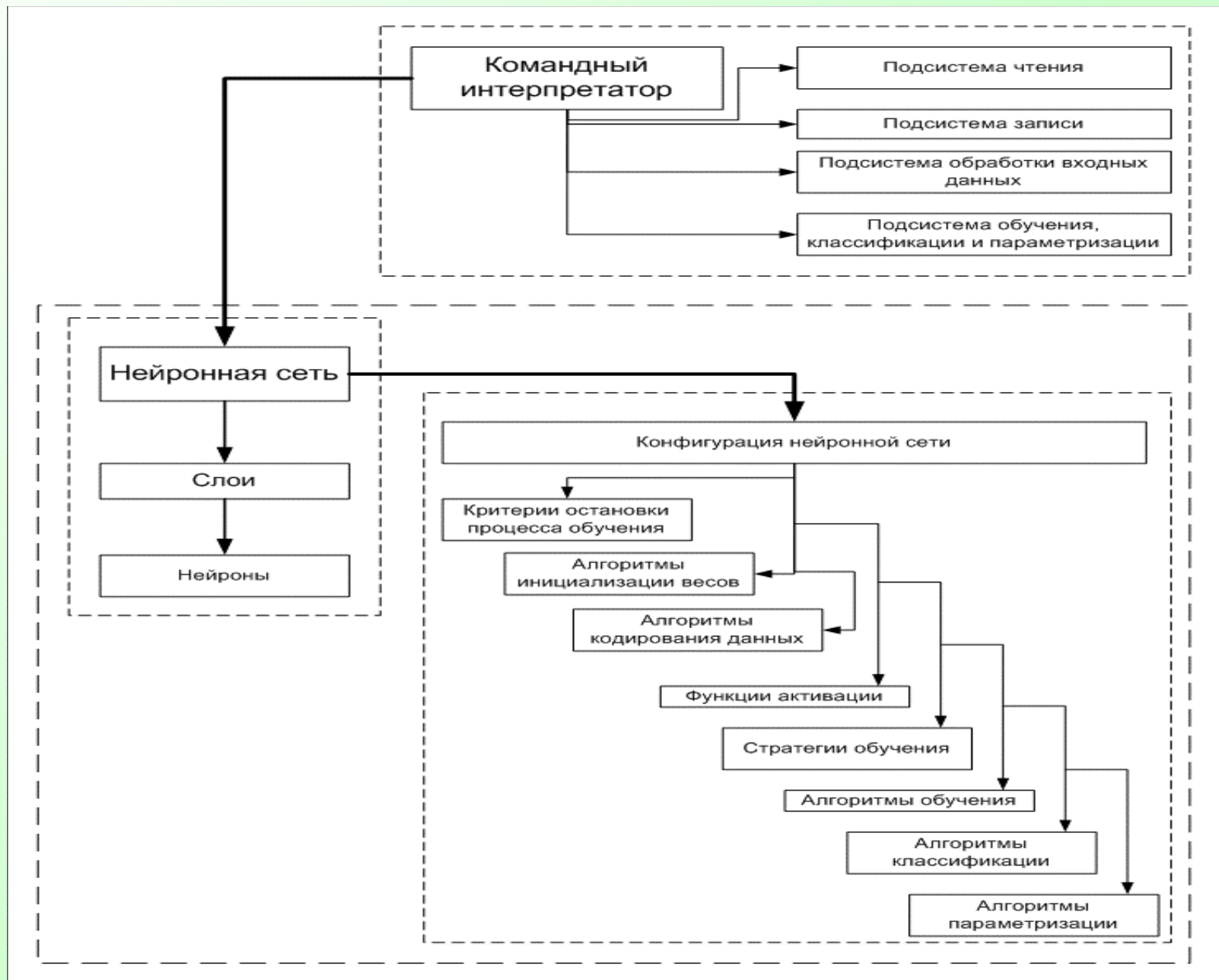
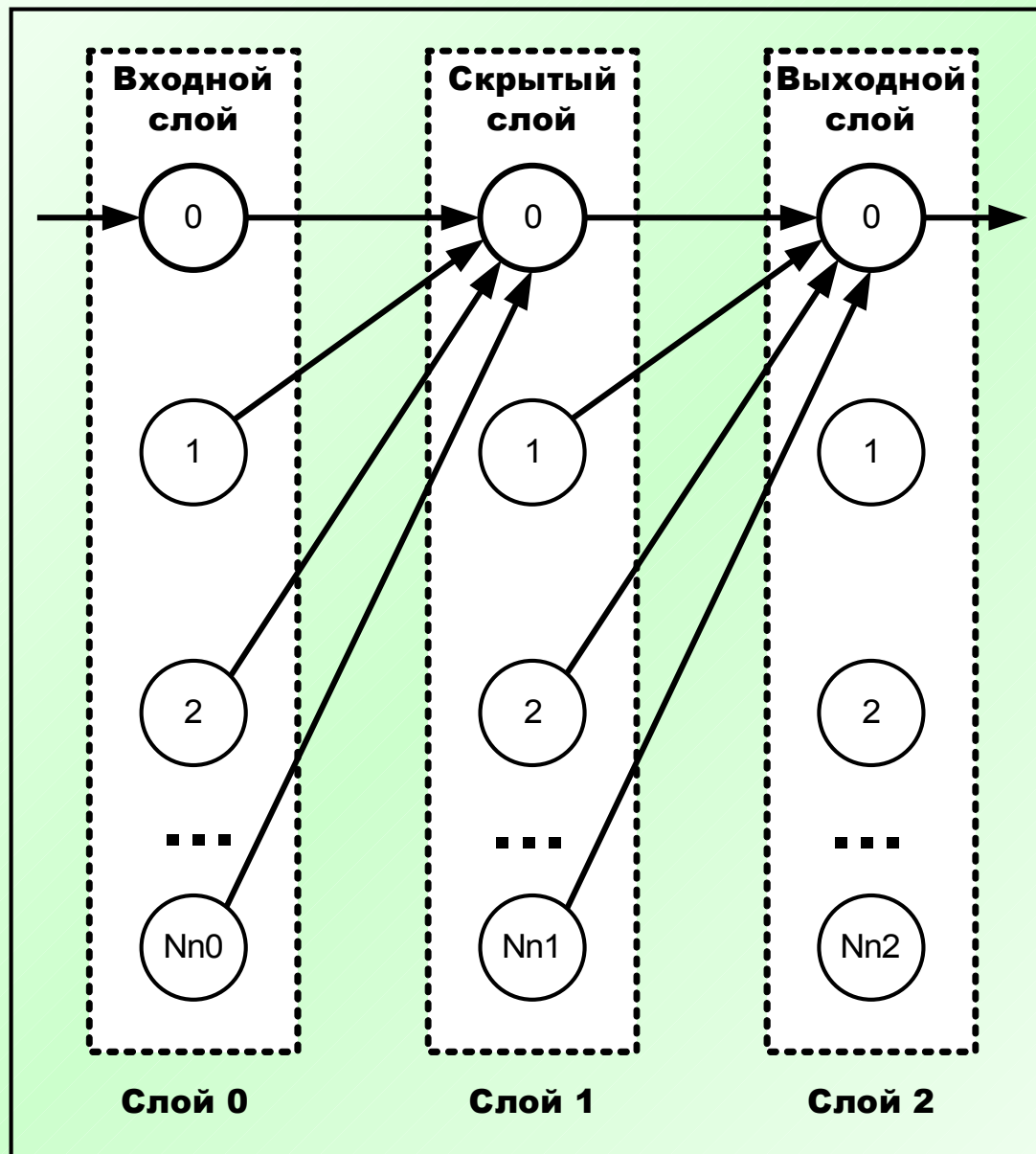


Схема обработки данных



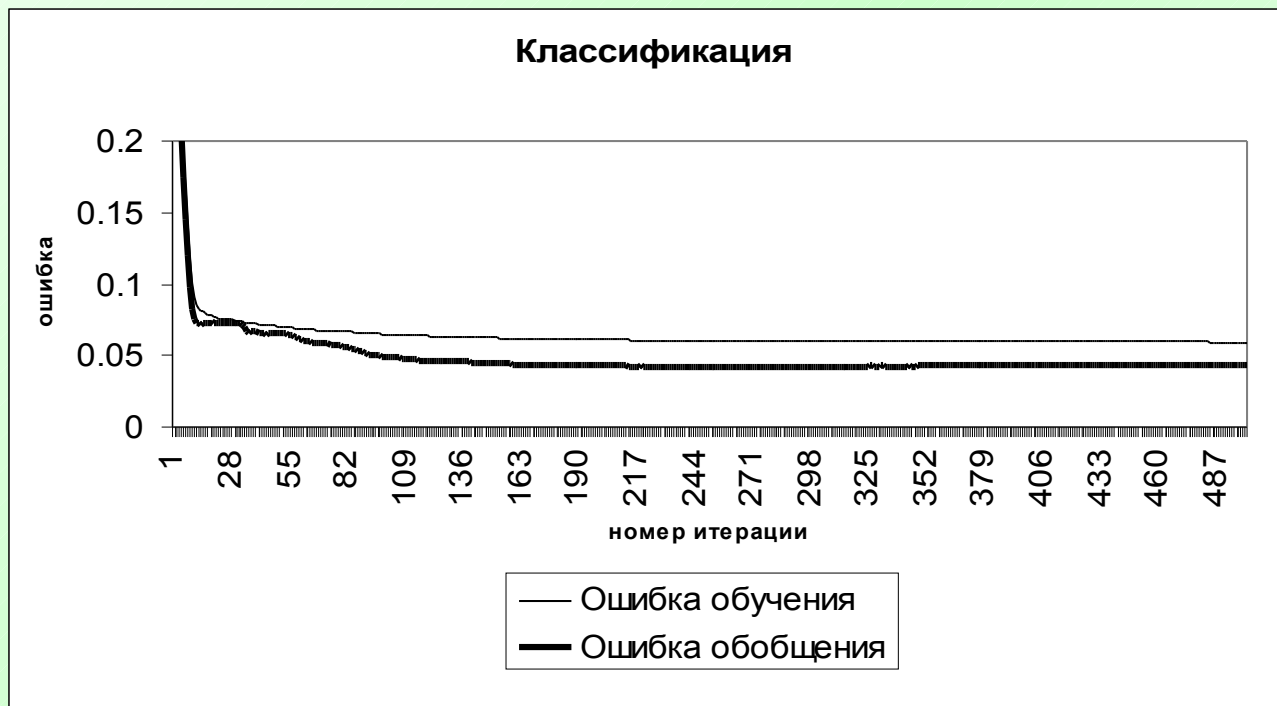


Структура нейронной сети

Классификация

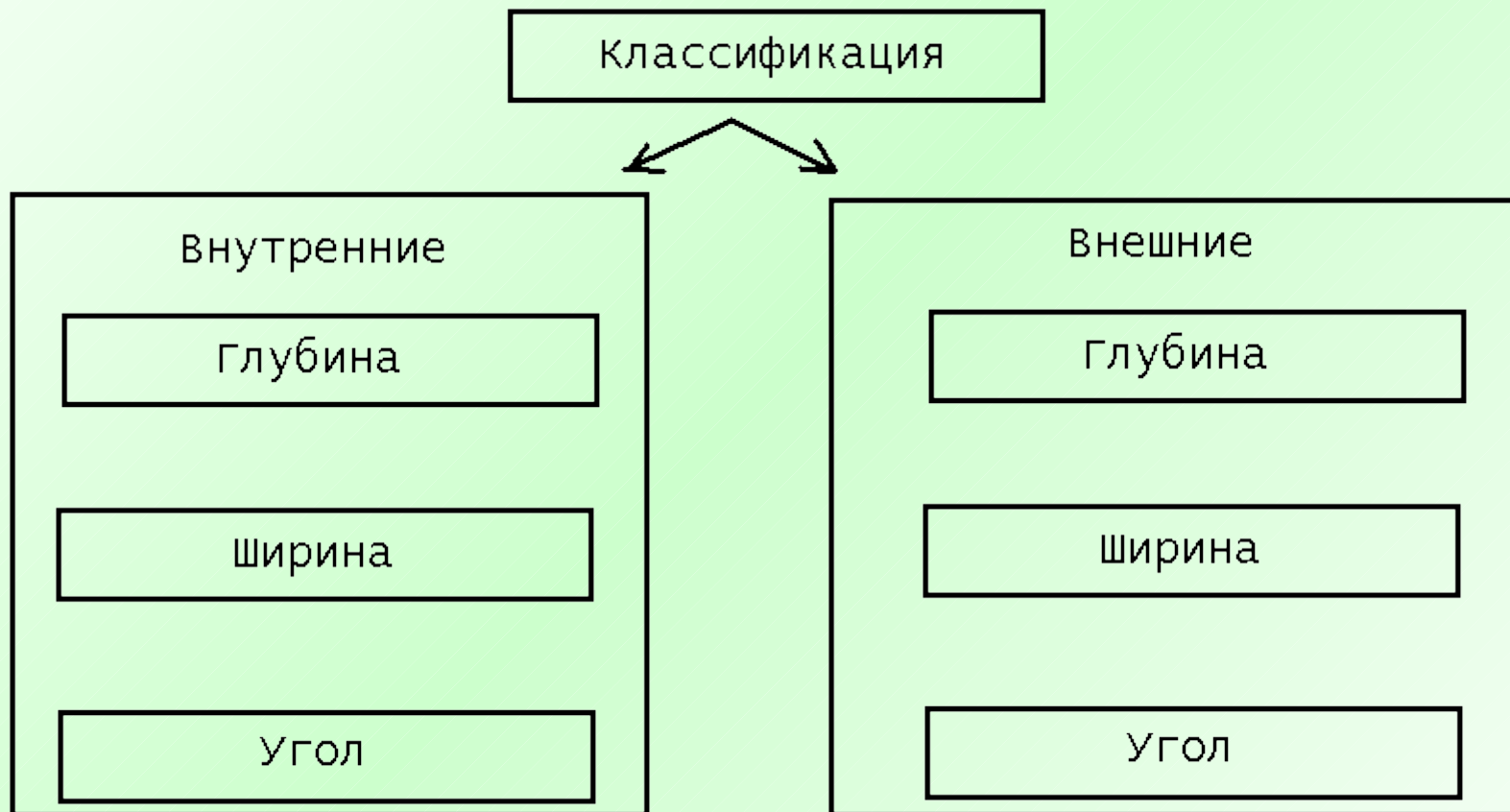
Схема	Параметр	Частота	Коэффициент корреляции
Классификация	Фаза	60	0.69
	Фаза	130	0.75
	Фаза	280	0.74

Номер слоя	Роль слоя	Количество нейронов	Функция активации
1	Входной	3	Сигмоидальная
2	Скрытый	8	Сигмоидальная
3	Выходной	2	Сигмоидальная



Ошибка классификации модельных дефектов - 9.8% векторов.

Параметризация

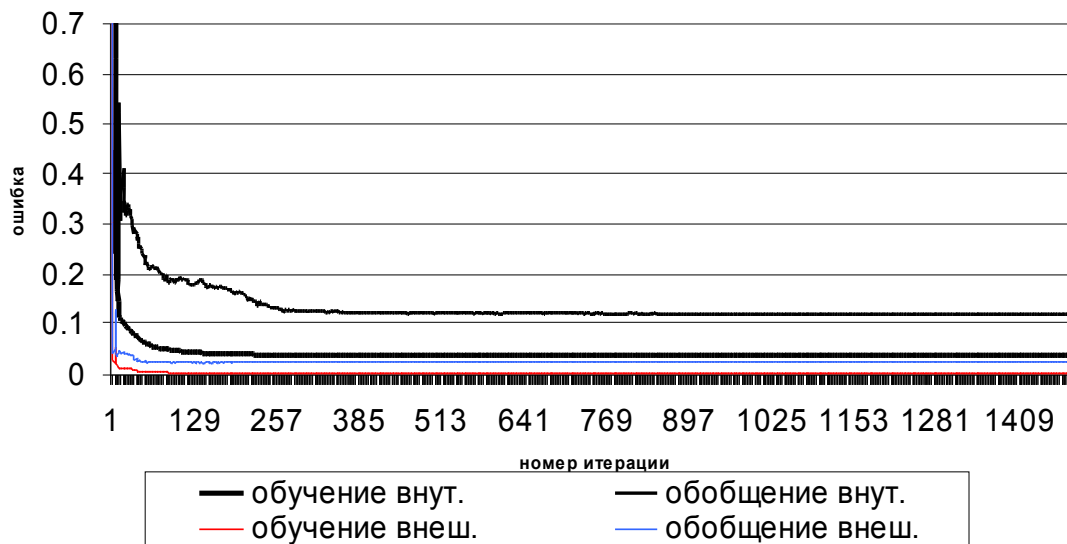


Определение глубины

Схема	Класс дефекта	Параметр	Частота	Коэффициент корреляции
Определение глубины	Внутренний	Фаза	130	0.68
		Фаза	280	0.61
		W07	130	0.39
	Внешний	Фаза	60	0.82
		Фаза	130	0.95
		Фаза	280	0.96

Номер слоя	Роль слоя	Количество нейронов	Функция активации
1	Входной	3	Линейная
2	Скрытый	3	Сигмоидальная
3	Выходной	1	Линейная

Определение глубины



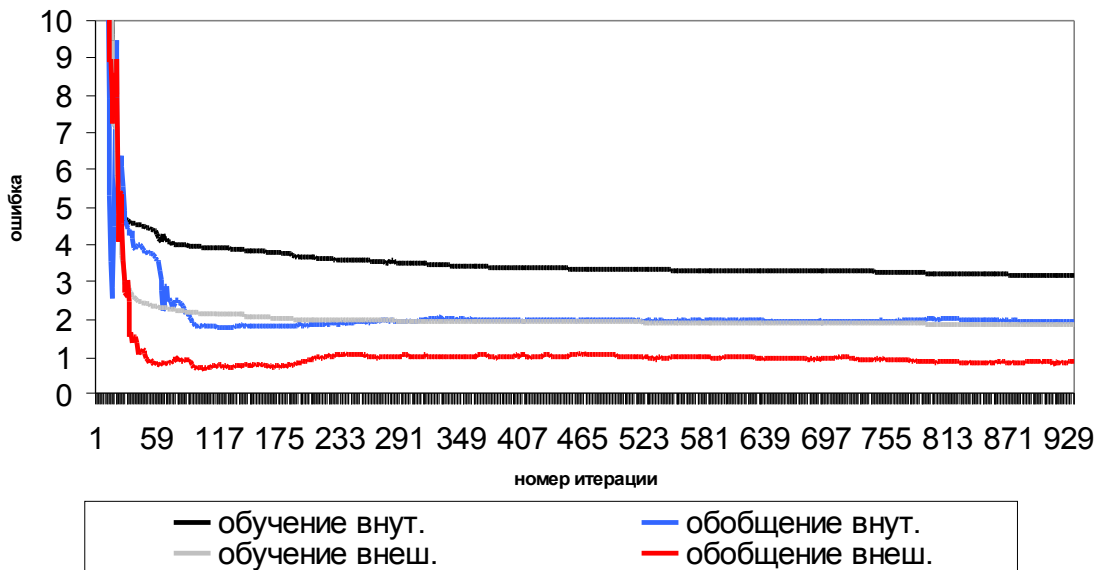
Относительная погрешность составила 9.96% для внешних дефектов и 22.99% для внутренних.

Определение ширины

Схема	Класс дефекта	Параметр	Частота	Коэффициент корреляции
Определение ширины	внутренний	DX	280	0.93
		W07	280	0.72
		W05	280	0.74
		W05	280	0.74
		DX	130	0.93
	внешний	W07	130	0.79
		W05	130	0.80
		W05	130	0.81
		DX	130	0.93
		W07	130	0.79

Номер слоя	Роль слоя	Количество нейронов	Функция активации
1	Входной	4	Линейная
2	Скрытый	4	Сигмоидальная
3	Выходной	1	Линейная

Определение ширины



Относительная погрешность составила 59.55% для внешних дефектов и 92.35% для внутренних.

Сравнительная таблица классификации и определения глубины реальных дефектов

Глубина (NN1)		Положение (NN1)	Глубина (NN2)		Положение (NN2)	Глубина (REG)		Положение (REG)
%	mm		%	mm		%	Mm	
26	0.39	Внутренний	20.5	0.30693	Внутренний	18.8	0.282	Внутренний
17.7	0.266	Внутренний	16.6	0.2493	Внутренний	22.7	0.34	Внутренний
62.8	0.941	Внутренний	75.0	1.12513	Внутренний	47.3	0.709	Внутренний
27.8	0.418	Внешний	30.5	0.45718	Внешний	0	0	Внешний
98.8	1.482	Внешний	94.7	1.42124	Внутренний	100	1.5	Внутренний
25.3	0.379	Внутренний	17.7	0.26522	Внутренний	38	0.57	Внутренний
61	0.915	Внутренний	20.3	0.3039	Внутренний	59.6	0.893	Внутренний
52.1	0.782	Внутренний	63.6	0.95333	Внутренний	41.5	0.622	Внутренний

Вывод

- Разработана программная система с использованием искусственной нейронной сети типа многослойный персептрон, позволяющая определять положение, глубину и ширину дефекта.
- Установлено, что выбор признаков значительно влияет на способность нейронной сети классифицировать дефект и определять его параметры поэтому встает задача поиска оптимального набора признаков для каждого из параметров с учетом класса дефекта.