

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Брестский Государственный технический университет»
Кафедра ИИТ

Лабораторная работа №5
По дисциплине «Основы машинного обучения»
Тема: «**Нелинейные ИНС в задачах регрессии**»

Выполнила:
Студентка 3 курса
Группы АС-65
Степанова Д. А.
Проверил:
Крощенко А. А.

Цель: изучить применение нелинейной искусственной нейронной сети с одним скрытым слоем для решения задачи регрессии и прогнозирования, реализовать обучение сети на синтетических данных и оценить точность полученной модели.

Вариант 7

Задание:

- Выполнить моделирование прогнозирующей нелинейной ИНС. Для генерации обучающих и тестовых данных использовать функцию

$$y = a \cos(bx) + c \sin(dx).$$

Варианты заданий приведены в следующей таблице:

№ варианта	a	b	c	d	Кол-во входов ИНС	Кол-во НЭ в скрытом слое
7	0.3	0.1	0.06	0.1	6	2

Для прогнозирования использовать многослойную ИНС с одним скрытым слоем. В качестве функций активации для скрытого слоя использовать сигмоидную функцию, для выходного - линейную.

- Результаты представить в виде отчета содержащего:
 - Титульный лист,
 - Цель работы,
 - Задание,
 - График прогнозируемой функции на участке обучения,
 - Результаты обучения: таблицу со столбцами: эталонное значение, полученное значение, отклонение; график изменения ошибки в зависимости от итерации.
 - Результаты прогнозирования: таблицу со столбцами: эталонное значение, полученное значение, отклонение.
 - Выводы по лабораторной работе.

Результаты для пунктов 3 и 4 приводятся для значения α , при котором достигается минимальная ошибка. В выводах анализируются все полученные результаты.

Ход работы:

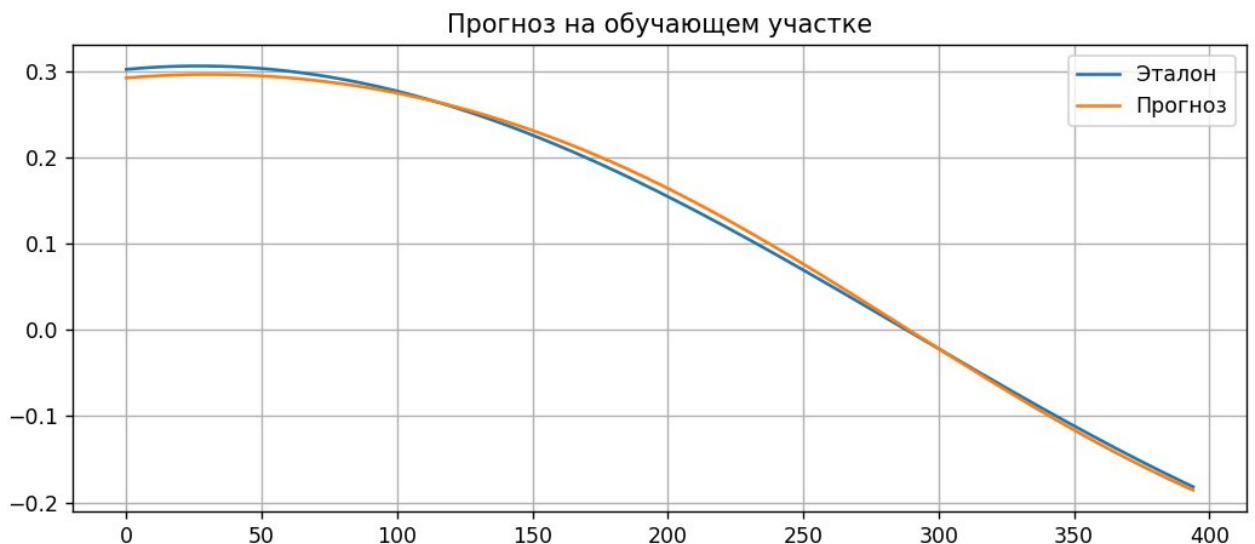
Сначала найдем такое значение α , при котором достигается минимальная ошибка:

Подбор α :

$\alpha=0.001 \rightarrow \text{MSE}=0.105995$
 $\alpha=0.003 \rightarrow \text{MSE}=0.000156$
 $\alpha=0.005 \rightarrow \text{MSE}=0.000046$
 $\alpha=0.01 \rightarrow \text{MSE}=0.000017$
 $\alpha=0.02 \rightarrow \text{MSE}=0.000398$

Оптимальное alpha: 0.01

График прогнозируемой функции на участке обучения

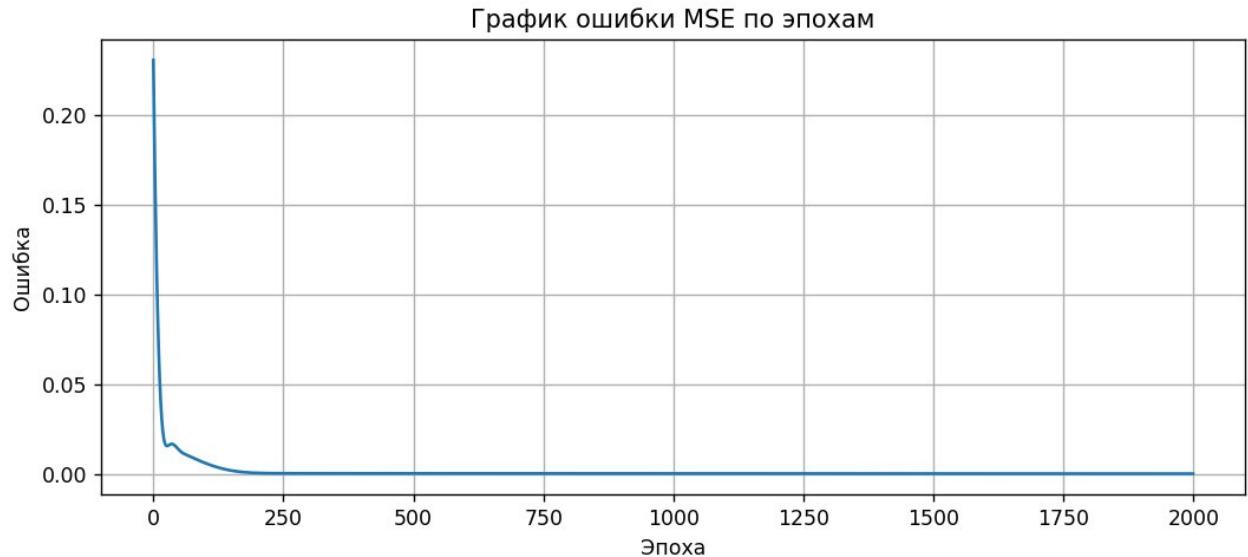


Результаты обучения

Таблица со столбцами: эталонное значение, полученное значение, отклонение:

Результаты обучения (первые 10):			
	Эталон	Прогноз	Отклонение
0	0.301969	0.292014	-0.009955
1	0.302259	0.292277	-0.009981
2	0.302538	0.292533	-0.010005
3	0.302806	0.292779	-0.010027
4	0.303063	0.293016	-0.010047
5	0.303309	0.293244	-0.010065
6	0.303545	0.293464	-0.010081
7	0.303769	0.293674	-0.010095
8	0.303982	0.293876	-0.010106
9	0.304184	0.294069	-0.010116

График изменения ошибки в зависимости от итерации:



Результаты прогнозирования

Таблица со столбцами: эталонное значение, полученное значение, отклонение:

Результаты прогнозирования (первые 10):			
	Эталон	Прогноз	Отклонение
0	-0.183351	-0.187180	-0.003829
1	-0.184820	-0.188566	-0.003746
2	-0.186283	-0.189943	-0.003660
3	-0.187739	-0.191310	-0.003572
4	-0.189187	-0.192669	-0.003481
5	-0.190630	-0.194018	-0.003389
6	-0.192065	-0.195358	-0.003294
7	-0.193493	-0.196690	-0.003197
8	-0.194914	-0.198011	-0.003097
9	-0.196328	-0.199324	-0.002996

Вывод: изучила применение нелинейной искусственной нейронной сети с одним скрытым слоем для решения задачи регрессии и прогнозирования, реализовала обучение сети на синтетических данных и оценила точность полученной модели.