

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:

1. 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.

2. Результаты представить в виде отчета содержащего:

1. Титульный лист,
2. Цель работы,
3. Задание,
4. График прогнозируемой функции на участке обучения,
5. Результаты обучения: таблицу со столбцами: эталонное значение, полученное значение, отклонение; график изменения ошибки в зависимости от итерации.
6. Результаты прогнозирования: таблицу со столбцами: эталонное значение, полученное значение, отклонение.
7. Выводы по лабораторной работе.

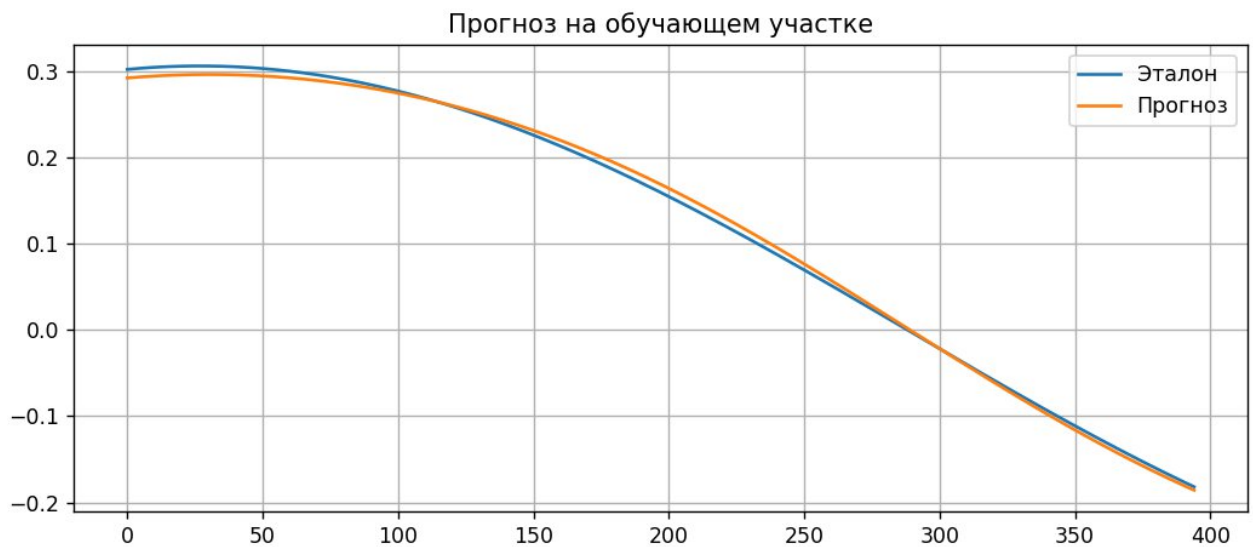
Результаты для пунктов 3 и 4 приводятся для значения α , при котором достигается минимальная ошибка. В выводах анализируются все полученные результаты.

Ход работы:

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

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

График прогнозируемой функции на участке обучения

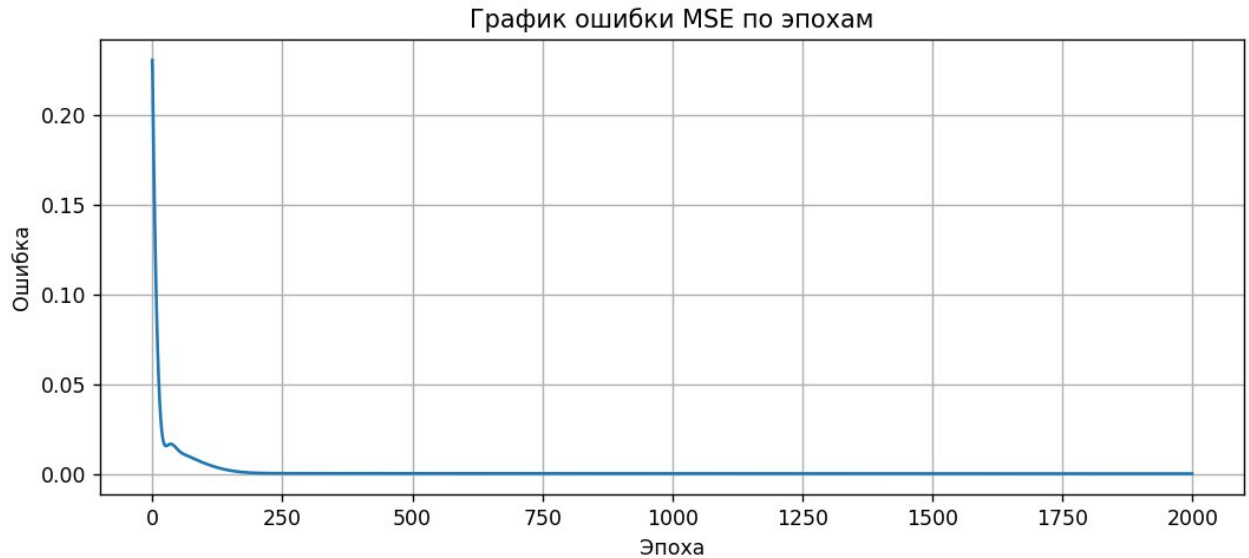


Результаты обучения

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.