

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**»

Выполнил:  
Студент 3 курса  
Группы АС-65  
Нестюк Н. С.  
Проверил:  
Крощенко А. А.

Цель работы: Исследование применения нелинейных искусственных нейронных сетей с одним скрытым слоем для решения задач регрессии.

Ход работы:

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

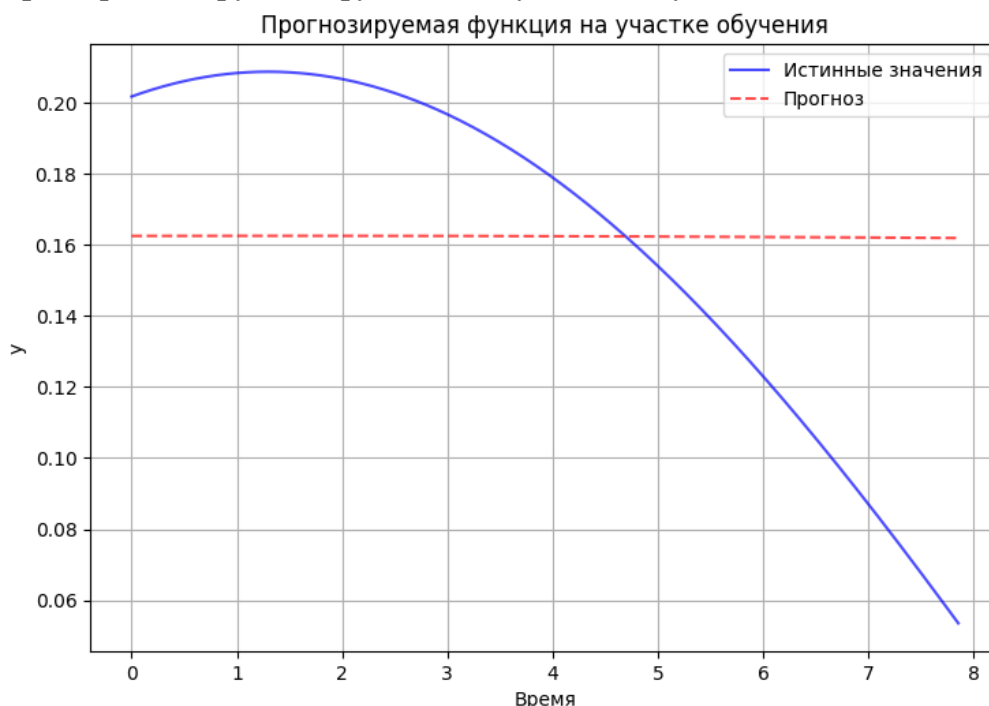
$$y = a \cos(bx) + c \sin(dx) .$$

Вариант задания приведен в следующей таблице:

№ варианта	a	b	c	d	Кол-во входов ИНС	Кол-во НЭ в скрытом слое
2	0.2	0.2	0.06	0.2	8	3

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

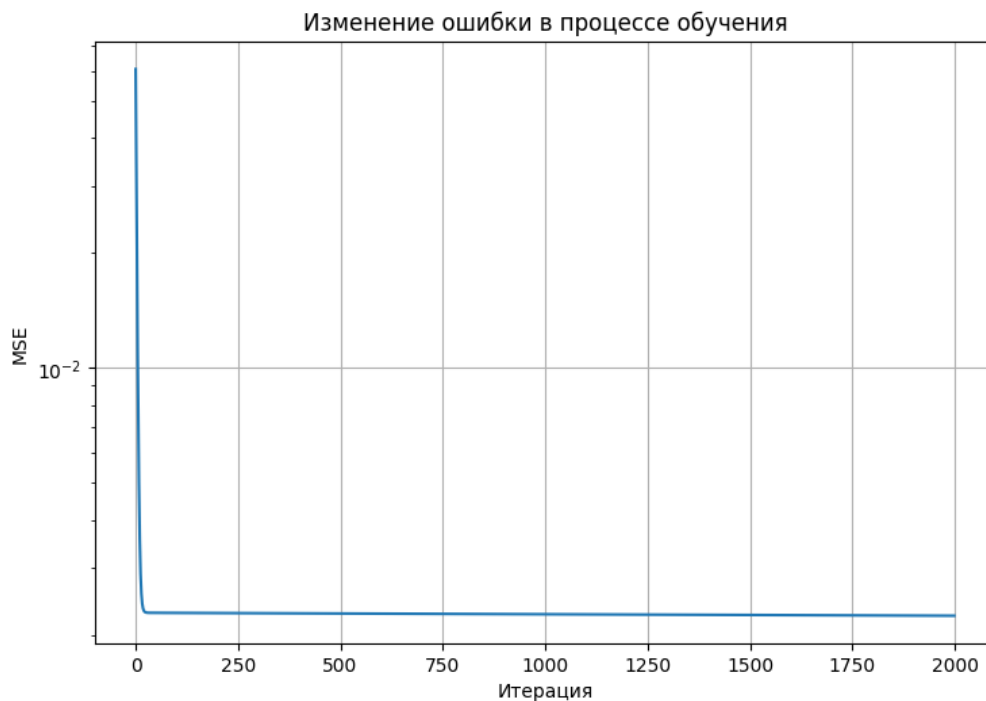
График прогнозируемой функции на участке обучения:



Результаты обучения (таблица со столбцами: эталонное значение, полученное значение, отклонение; график изменения ошибки в зависимости от итерации):

Таблица результатов обучения (первые 10 примеров):

Эталонное	Полученное	Отклонение
0.201821	0.162561	0.039260
0.202034	0.162562	0.039472
0.202244	0.162563	0.039681
0.202450	0.162564	0.039886
0.202653	0.162565	0.040089
0.202853	0.162566	0.040288
0.203050	0.162567	0.040484
0.203244	0.162567	0.040676
0.203434	0.162568	0.040866
0.203621	0.162569	0.041052



Результаты прогнозирования (таблица со столбцами: эталонное значение, полученное значение, отклонение):

Таблица результатов прогнозирования (первые 10 примеров):

Эталонное	Полученное	Отклонение
0.052678	0.161973	0.109295
0.051868	0.161969	0.110101
0.051057	0.161966	0.110909
0.050245	0.161963	0.111718
0.049432	0.161959	0.112527
0.048619	0.161956	0.113337
0.047804	0.161953	0.114148
0.046989	0.161949	0.114960
0.046174	0.161946	0.115772
0.045357	0.161942	0.116585

Вывод: Ошибка MSE стабильно уменьшилась в процессе обучения, отклонения на обучающей выборке составляют  $\pm 0.04$ . Все прогнозы варьируются в районе 0.16, тогда как истинные значения меняются от 0.21 до 0.04. Делаем вывод о том, что модель недообучена, сеть выучила только среднее значение и не смогла воспроизвести поведение функции. 3 нейрона недостаточно для повторения данной нелинейной функции.