

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
“БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ”

**Кафедра ИИТ**

ОТЧЁТ  
По лабораторной работе №4  
«Предобучение нейронных сетей с использованием RVM»

Выполнил:  
Студент группы ИИ-22  
Павлюкович И.М.  
Проверил:  
Крощенко А.А.

Брест 2024

**Цель:** научиться осуществлять предобучение нейронных сетей с помощью RBM

### Общее задание

1. Взять за основу нейронную сеть из лабораторной работы №3. Выполнить обучение с предобучением, используя стек ограниченных машин Больцмана (RBM – Restricted Boltzmann Machine), алгоритм которого изложен в лекции. Условие останова (например, по количеству эпох) при обучении отдельных слоев как RBM выбрать самостоятельно.
2. Сравнить результаты, полученные при
  - обучении без предобучения (ЛР 3);
  - обучении с предобучением, используя автоэнкодерный подход (ЛР3);
  - обучении с предобучением, используя RBM.
3. Сделать выводы, оформить отчет по выполненной работе, загрузить исходный код и отчет в соответствующий репозиторий на github.

### **Ход работы**

№ варианта	Выборка	Тип задачи	Целевая переменная
14	<a href="https://archive.ics.uci.edu/dataset/925/infrared+thermography+temperature+dataset">https://archive.ics.uci.edu/dataset/925/infrared+thermography+temperature+dataset</a>	регрессия	aveOralF/aveOralM

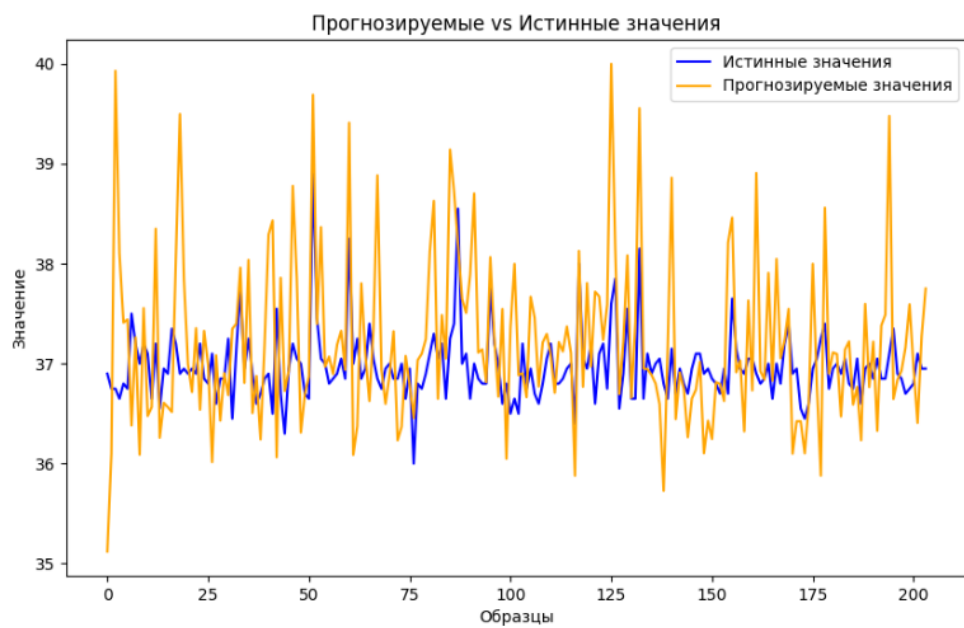
Для всех 3 программ выбран фиксированный сид 42, каждый слой энкодера и RBM обучается по 20 эпох

Вывод программ:

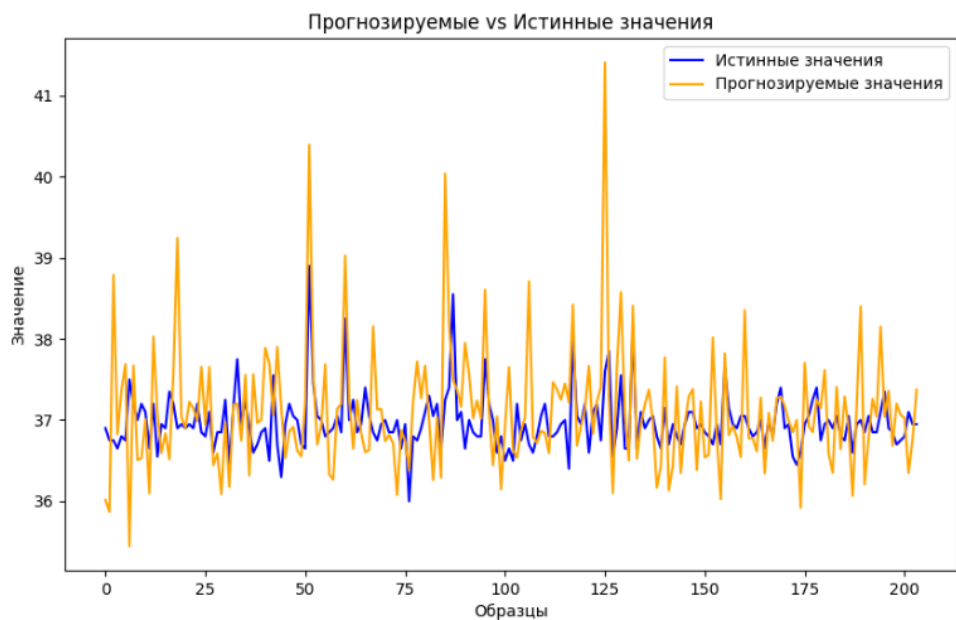
Вывод программы без предобучения	Вывод программы с автоэнкодером	Вывод программы с RBM
Epoch 100/1000, Loss: 459.0647 Epoch 200/1000, Loss: 77.2131 Epoch 300/1000, Loss: 25.2792 Epoch 400/1000, Loss: 8.6663 Epoch 500/1000, Loss: 3.2699 Epoch 600/1000, Loss: 1.5888 Epoch 700/1000, Loss: 0.9105 Epoch 800/1000, Loss: 0.5394 Epoch 900/1000, Loss: 0.3423 Epoch 1000/1000, Loss: 0.2700 MAPE: 0.0156	Regression Epoch 100/1000, Loss: 148.6016 Regression Epoch 200/1000, Loss: 44.8395 Regression Epoch 300/1000, Loss: 17.5660 Regression Epoch 400/1000, Loss: 7.3706 Regression Epoch 500/1000, Loss: 3.2983 Regression Epoch 600/1000, Loss: 1.7963 Regression Epoch 700/1000, Loss: 1.0193 Regression Epoch 800/1000, Loss: 0.6973 Regression Epoch 900/1000, Loss: 0.5096 Regression Epoch 1000/1000, Loss: 0.3428 MAPE: 0.0133	Regression Epoch 100/1000, Loss: 38.7879 Regression Epoch 200/1000, Loss: 8.6914 Regression Epoch 300/1000, Loss: 1.4989 Regression Epoch 400/1000, Loss: 1.0852 Regression Epoch 500/1000, Loss: 1.0809 Regression Epoch 600/1000, Loss: 1.0452 Regression Epoch 700/1000, Loss: 1.0300 Regression Epoch 800/1000, Loss: 1.0582 Regression Epoch 900/1000, Loss: 1.1050 Regression Epoch 1000/1000, Loss: 1.0429 MAPE: 0.0057

Сравнение прогнозируемых и истинных значений:

Без  
предобучения:



С автоэнкодером:

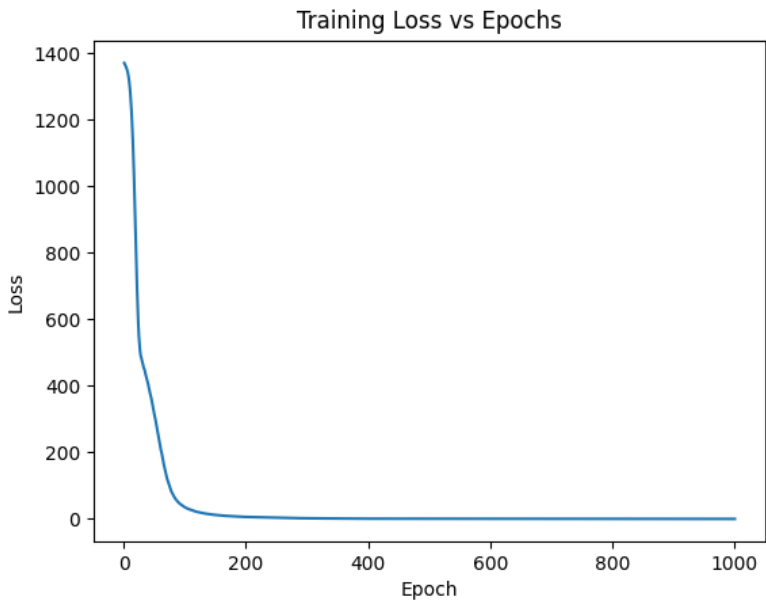


С RBM

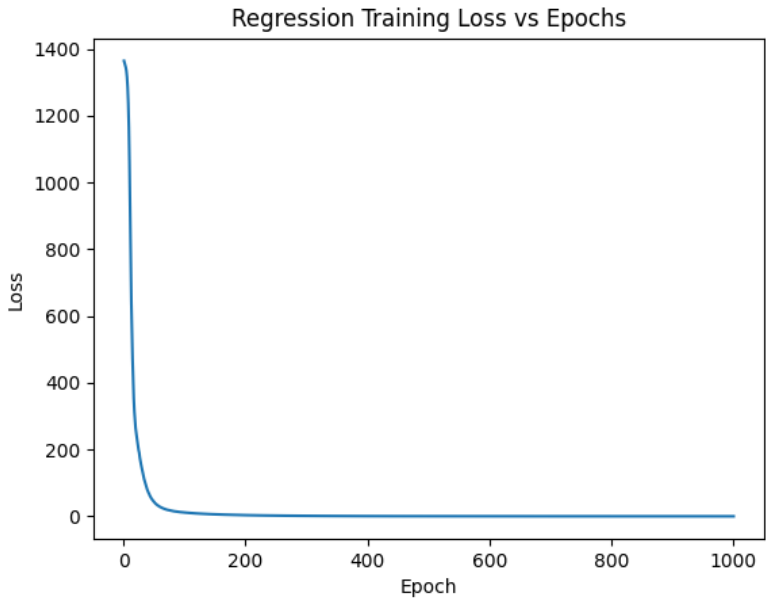


График ошибки:

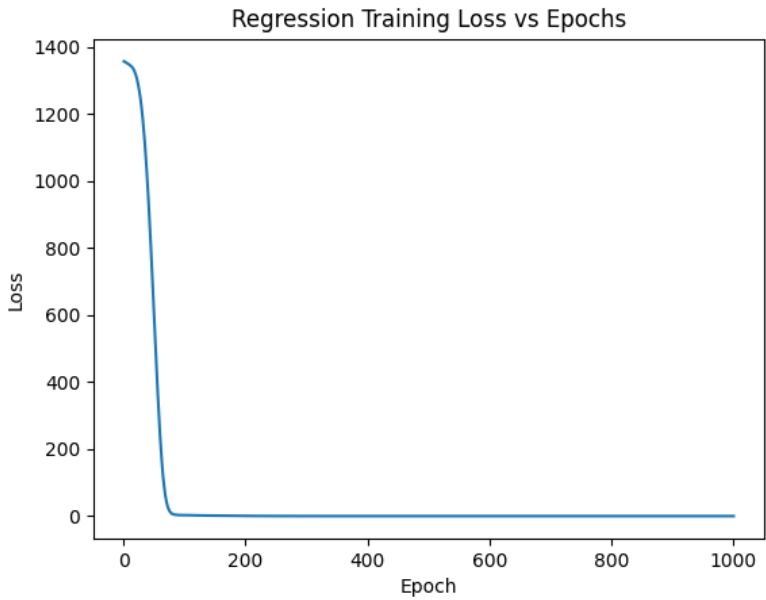
Без обучения



С автоэнкодером



С RBM



**Вывод:** научился осуществлять предобучение нейронных сетей с помощью RBM.