

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет компьютерных систем и сетей

Кафедра информатики

ОТЧЕТ

на тему

Реализация линейной рециркуляционной сети как модели автокодера для задачи
понижения размерности данных

Магистрант:

А.С. Долматович

МИНСК 2019

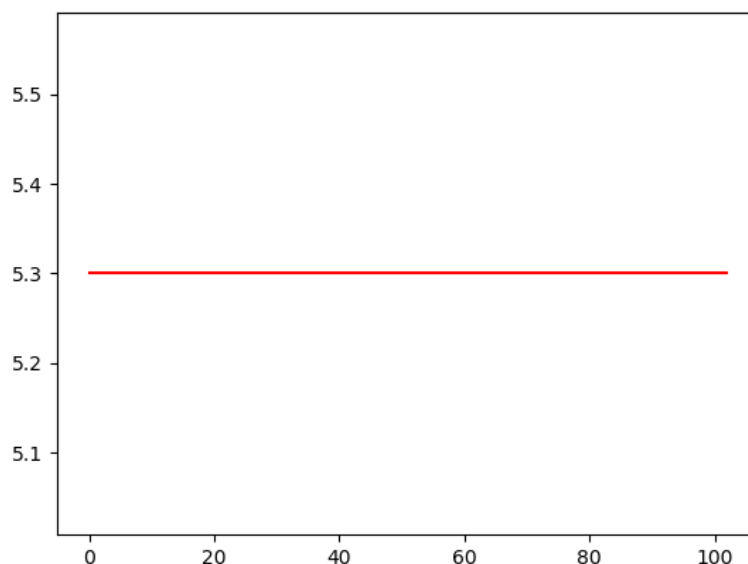
Топология сети: вход=выход=300, скрытый слой=150

Матрица весов на входном слое:

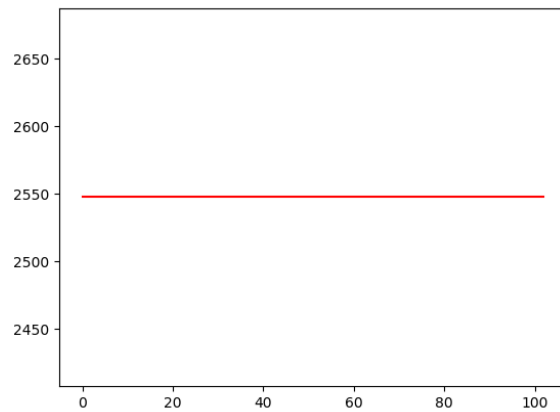
```
[[-14933307.64688766 -16806571.92148449 -15181500.11823403 ...  
  -17303952.17833462 -15048292.58451913 -13854260.87779802]  
[-13607555.38343078 -14963390.68531884 -13534302.18993298 ...  
  -15407897.24663365 -13417181.62468605 -12354746.54099276]  
[-21151941.32093541 -24556130.79604523 -22164663.86614567 ...  
  -25288030.77874963 -21958779.00128583 -20202795.44072963]  
...  
[-15709248.17153574 -17233677.76817012 -15591990.22286779 ...  
  -17742582.53534689 -15461754.33334736 -14240199.7137598 ]  
[-18621451.6121301 -21848462.39534798 -19778111.08801749 ...  
  -22500394.9376137 -19602473.06928535 -18045062.36758325]  
[-17753577.23111556 -19999341.69744755 -18101642.37416636 ...  
  -20598404.97924443 -17947714.68989532 -16525788.94697686]]  
[[-101.33448244 14.29300325 42.56689019 ... 31.25330227  
  20.53722941 45.10121668]  
[-417.21121866 -577.31782738 -505.58746616 ... -601.34333624  
  -726.37995849 -671.0973158 ]  
[-601.27579924 24.09413999 -12.6824305 ... 19.36674829  
  -16.54956528 -14.5941304 ]  
...  
[ -78.95154653 -572.15964824 -514.66346295 ... -592.92012712  
  -716.01189571 -674.93655689]  
[-565.81969723 -12.3304749 -12.74029106 ... -3.50930114  
  -56.01833795 -31.71559473]  
[-550.51880176 -2.3419486 32.71617496 ... 9.77897801  
  7.34668716 26.96081748]]
```

Графики зависимостей:

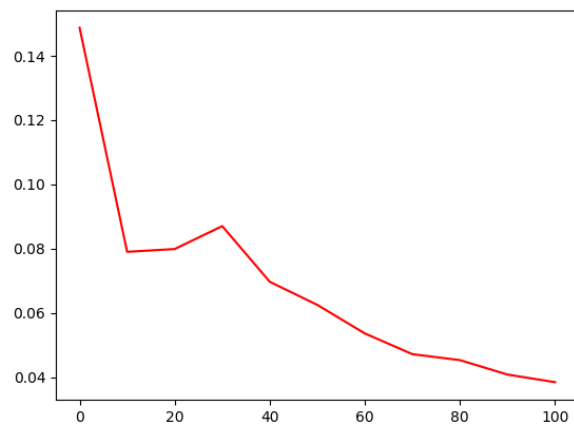
числа итераций обучения от коэффициента сжатия Z (для фиксированного изображения и параметров)



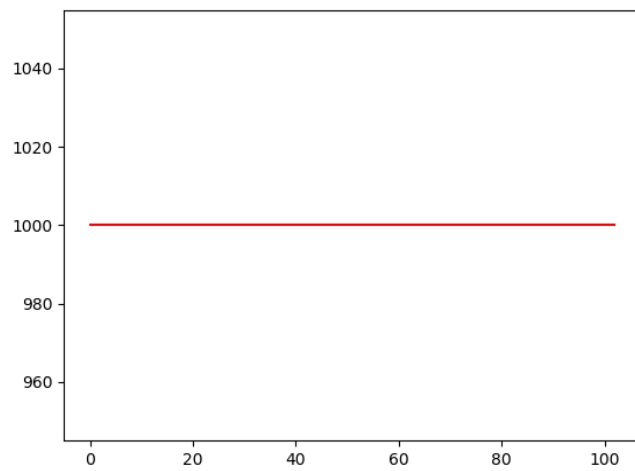
числа итераций обучения для разных изображений (для фиксированных параметров и Z)



числа итераций от ϵ (остальные параметры фиксированы)



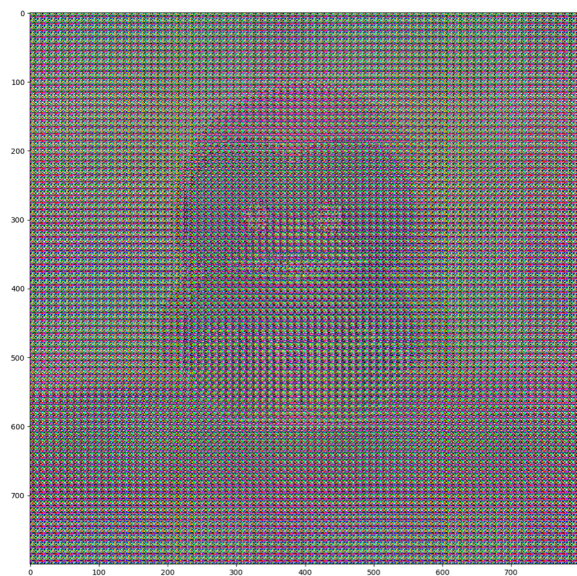
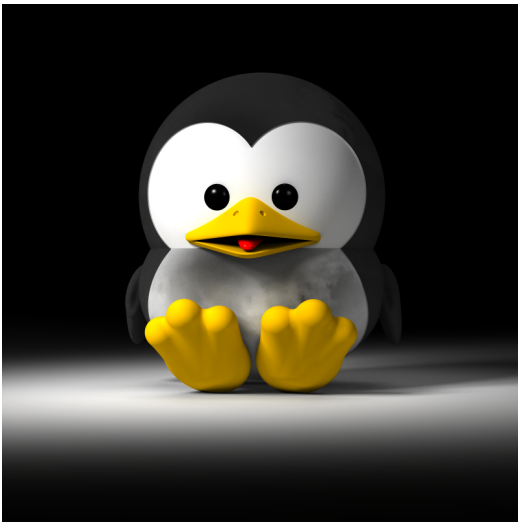
числа итераций от α (остальные параметры фиксированы)



Программный код:

```
25
26 def gradient(x, base_theta_1, base_theta_2, y, lambda_, alpha, iterations):
27     for _ in range(int(iterations)):
28         ex_x = np.hstack((np.ones((len(x), 1)), x))
29         layer1 = activation(np.dot(ex_x, base_theta_1.T))
30         ex_layer1_out = np.hstack((np.ones((len(layer1), 1)), layer1))
31         layer2 = activation(np.dot(ex_layer1_out, base_theta_2.T))
32         layer2delta = (layer2 - y) * (layer2 * (1-layer2))
33         layer1delta = np.dot(layer2delta, base_theta_2) * (ex_layer1_out * (1-ex_layer1_out))
34         l2_regularization = 1 - lambda_ / len(x)
35         base_theta_2 = base_theta_2 * l2_regularization - alpha * np.dot(ex_layer1_out.T, layer2delta).T
36         layer1delta = np.delete(layer1delta, 0, 1)
37         base_theta_1 = base_theta_1 * l2_regularization - alpha * np.dot(ex_x.T, layer1delta).T
38     return np.array([base_theta_1, base_theta_2])
39
```

Демонстрация работы:



Список источников:

1. Головки В.А. Нейроинтеллект: теория и применение. Книга 1. Организация и обучение нейронных сетей с прямыми и обратными связями. Брест, – БПИ; 1999.
2. Головки В.А. Нейроинтеллект: теория и применение. Книга 2. Самоорганизация, отказоустойчивость и применение нейронных сетей. Брест, – БПИ; 1999.
3. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации. М., – “Финансы и статистика”; 2002.