

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет      Компьютерных сетей и систем  
Кафедра        Информатики

**ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1**  
по курсу «Интеллектуальный анализ информации»

**Сжатие графической информации линейной  
рециркуляционной сетью**

Студент:  
гр. 758641  
Ярош Г.И.

Проверил:  
Ивашенко В.П.

Минск, 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

СЖАТИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ЛИНЕЙНОЙ РЕЦИРКУЛЯЦИОННОЙ СЕТЬЮ.....	3
1. Цель.....	3
2. Ход работы .....	3
3. Полученные результаты.....	4
4. Вывод .....	7

# СЖАТИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ЛИНЕЙНОЙ РЕЦИРКУЛЯЦИОННОЙ СЕТЬЮ.

## 1. Цель

Ознакомиться, проанализировать и получить навыки реализации модели линейной рециркуляционной сети для задачи сжатия графической информации. Исследовать эффективность применения рециркуляционной сети для сжатия изображения.

## 2. Ход работы

Для проведения исследования было выбрано изображение формата JPG размером 1600x1245 пикселей (Рис. 1).



Рис. 1. Исходное изображение.

Далее оно было разбито на  $L = 19920$  прямоугольников размером 10x10 пикселей. Каждый такой прямоугольник был преобразован в вектор значений длиной  $n = 10 \cdot 10 \cdot 3 = 300$ .

Данный вектор предназначен, как вход для рециркуляционной сети. Соответственно, сеть на внешнем слое имеет  $n = 300$  нейронов. На внутреннем скрытом находится  $p = 300 / z = 50$  нейронов, где  $z = 4$  – степень сжатия изображения. Функция активации скрытого слоя – линейная.

Перед обучением нейронной сети выборка была разбита на две части – обучающую, непосредственно для обучения, и тестовую для проверки эффективности работы нейросети.

Нейросеть обучалась с помощью метода стохастического градиентного спуска с адаптивным шагом обучения. В качестве начального значения шага обучения было выбрано  $lr = 0.01$ .

Обучение останавливалось при достижении среднеквадратичной ошибки значения меньше изначально заданного  $\epsilon$ .

### 3. Полученные результаты

После создания модели линейной рекуррентной сети было проведено исследование эффективности ее работы для сжатия изображения при переменных входных параметрах.

Зависимость количества эпох обучения от степени сжатия  $z$  приведена в таблице 1 и на рисунке 2. Допустимая ошибка  $\epsilon$  равна 0.0005, коэффициент обучения  $lr = 0.01$ . Из зависимости видно, что с ростом коэффициента сжатия растет и количество эпох, необходимых для обучения модели.

Таблица 1. Зависимость количества эпох обучения от степени сжатия

$z$	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Epochs	2	3	3	6	5	8	12	22	44

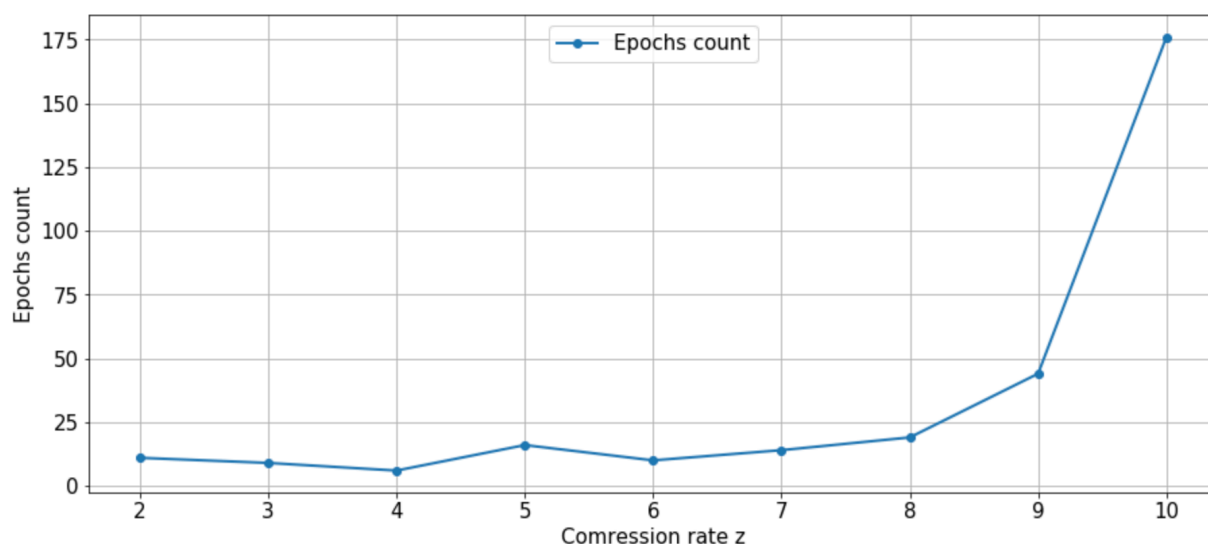


Рис. 2. Зависимость количества эпох от степени сжатия

Зависимость количество эпох от заданной допустимой среднеквадратичной ошибки  $\epsilon$  приведена в таблице 2 и на рисунке 3. Степень сжатия  $z$  установлена в 4, коэффициент обучения  $lr$  равен 0.001.

Таблица 2. Зависимость количества эпох обучения от допустимой ошибки

e	2e-4	3e-4	4e-4	5e-4	6e-4	7e-4	8e-4	9e-4
Epochs	12	6	4	3	3	3	2	1

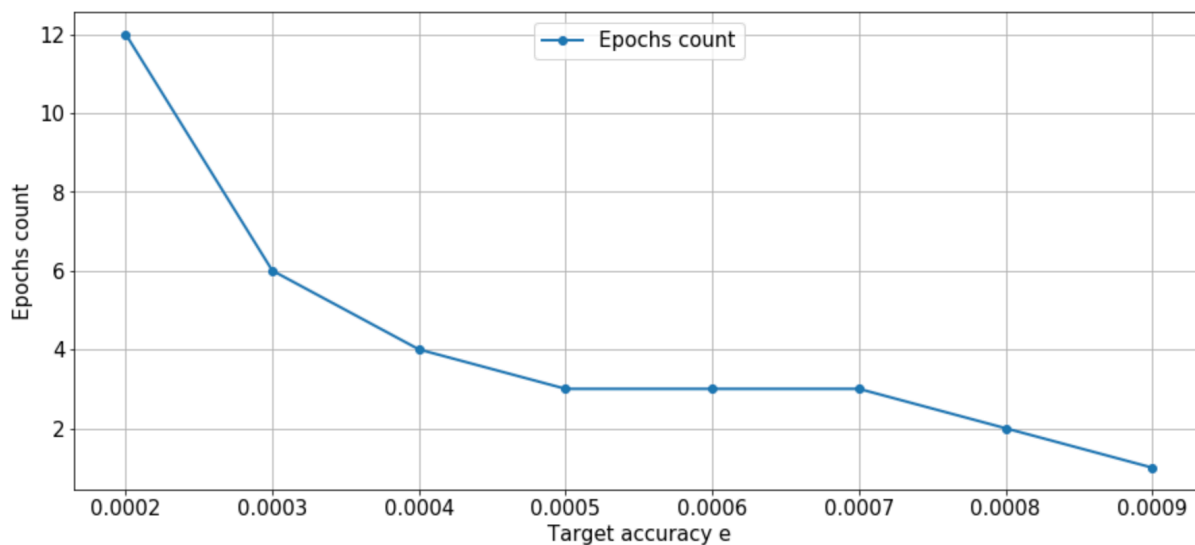


Рис. 3. Зависимость количества эпох от допустимой ошибки

Зависимость количества эпох обучения от коэффициента обучения  $lr$  при степени сжатия  $z=4$  и допустимой ошибке  $e = 0.005$  приведена в таблице 3 и на рисунке 4. Зависимость отражает тот факт, что быстрее всего модель обучается при знании коэффициента обучения  $lr = 0.01$ .

Таблица 3. Зависимость количества эпох обучения от допустимой ошибки

lr	1e-1	1e-2	1e-3	1e-4	1e-5
Epochs	192	3	102	500	500

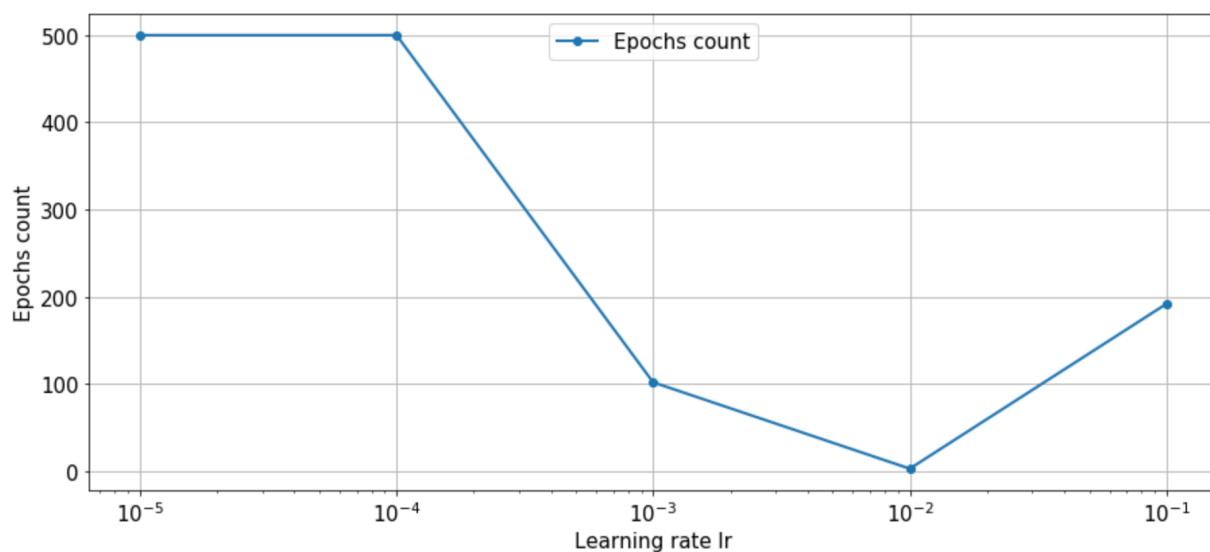


Рис. 4. Зависимость количества эпох обучения от допустимой ошибки

Количество эпох обучения для различных изображений приведено в таблице 4 и на рисунке 5 при допустимой ошибке  $\epsilon = 0.005$ , степени сжатия  $z = 4$  и коэффициенте обучения  $\text{lr} = 0.01$ .

Таблица 4. Количество эпох обучения для различных изображений.

Изображение		Размер	Размер выборки	Количество эпох
		1600x1245	16000	3
		1000x788	6310	361
		2560x1440	29491	6
		2048x1152	19024	46
		2459x1503	23483	1

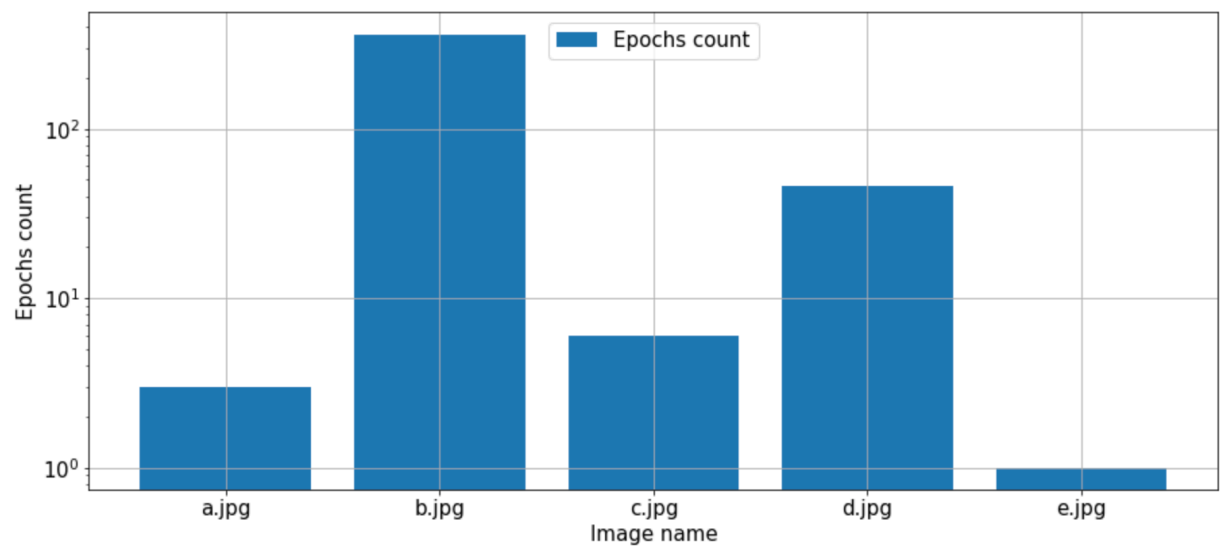


Рис. 5. Количество эпох обучения для различных изображений

#### **4. Вывод**

В результате работы была построена модель линейной рециркуляционной сети с адаптивным шагом обучения. Было проведено исследование эффективности ее применения для сжатия графической информации.