

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Национальный исследовательский  
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»  
(ННГУ)**

**Институт информационных технологий, математики и механики**

Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»  
Магистерская программа: «Вычислительные методы и суперкомпьютерные  
технологии»

Образовательный курс «Методы глубокого обучения для решения задач  
компьютерного зрения»

**ОТЧЕТ**  
по лабораторной работе №4

**Начальная настройка весов полностью связанных  
нейронных сетей**

**Выполнили:**  
студенты группы 381603м4  
Семеренко Александр  
Кулдаев Александр  
Горбунова Наталья  
Третьякова Ольга  
Морозова Юлия

Нижний Новгород  
2018

## Содержание

Цели и задачи.....	3
Выбор библиотеки .....	4
Практическая задача компьютерного зрения.....	4
Конфигурации нейронных сетей.....	5
Результаты .....	7

## Цели и задачи

В данной лабораторной работе необходимо использовать методы обучения без учителя для настройки начальных значений весов сетей, построенных при выполнении предшествующих практических работ для решения задачи бинарной классификации «еда – не еда».

Основными задачами данной лабораторной работы являются:

1. Выбор архитектур нейронных сетей, построенных при выполнении лабораторной работы №2.
2. Разработать модели автокодировщиков для выбранных архитектур нейронных сетей.
3. Обучить построенные глубокие модели.
4. Обучить выбранные архитектуры с начальной инициализацией весов сетей значениями, полученными в ходе обучения без учителя.
5. Протестировать обученные нейронные сети.

## Выбор библиотеки

Для выполнения лабораторных работ была выбрана библиотека MXNet для языка программирования Python.

### Практическая задача компьютерного зрения

Для выполнения лабораторной работы был выбран набор данных для решения задачи бинарной классификации: «еда» - «не еда». Были использованы картинки из набора данных <https://www.kaggle.com/dansbecker/food-101/data> в качестве «еды» и картинки из наборов данных <https://www.kaggle.com/c/dogs-vs-cats/data> и <http://host.robots.ox.ac.uk/pascal/VOC/voc2012/index.html> в качестве «не еды». Итоговый набор данных состоит из 143125 изображений. С помощью скрипта `im2res.py`, который входит в библиотеку MXNet, изображения были сконвертированы в формат `.res`, который обрабатывается выбранной библиотекой, также картинки масштабировались до размера 128×128, и выборка разбивалась на тренировочную и тестовую в соотношении 60:40.

Вот несколько примеров изображений (рис.1, рис.2).



Рисунок 1. Примеры изображений из класса «еда»



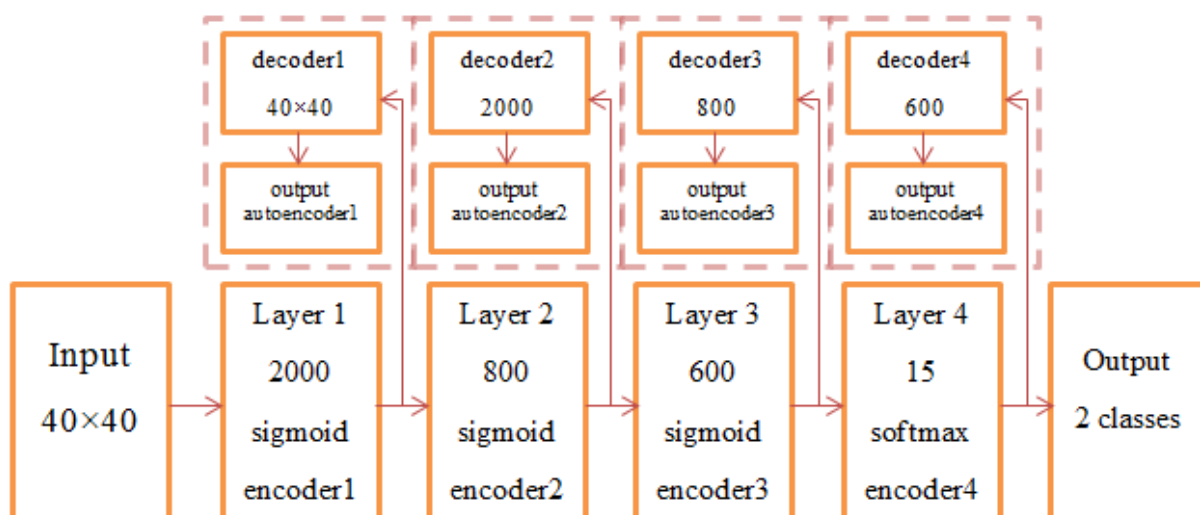
Рисунок 2. Примеры изображений из класса «не еда»

## Конфигурации нейронных сетей

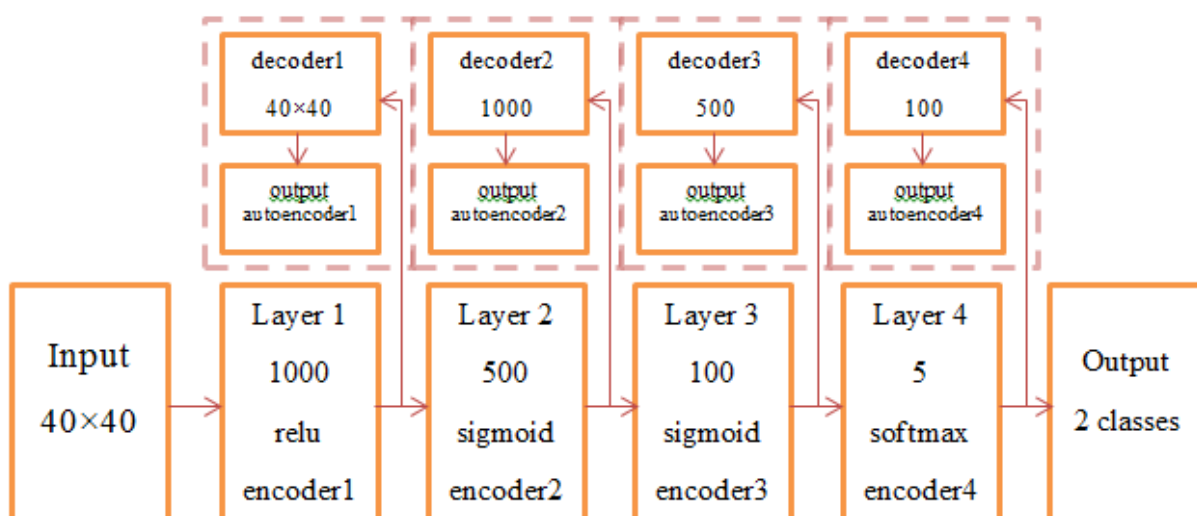
Для данной лабораторной работы данные были сжаты до размера  $40 \times 40$ , чтобы решить проблему с нехваткой оперативной памяти, также они были преобразованы в числовой формат .pru для работы с автокодировщиками.

Начальная настройка весов с помощью автокодировщиков была реализована для следующих конфигураций полностью связанных нейронных сетей, рассмотренных в лабораторной работе №2:

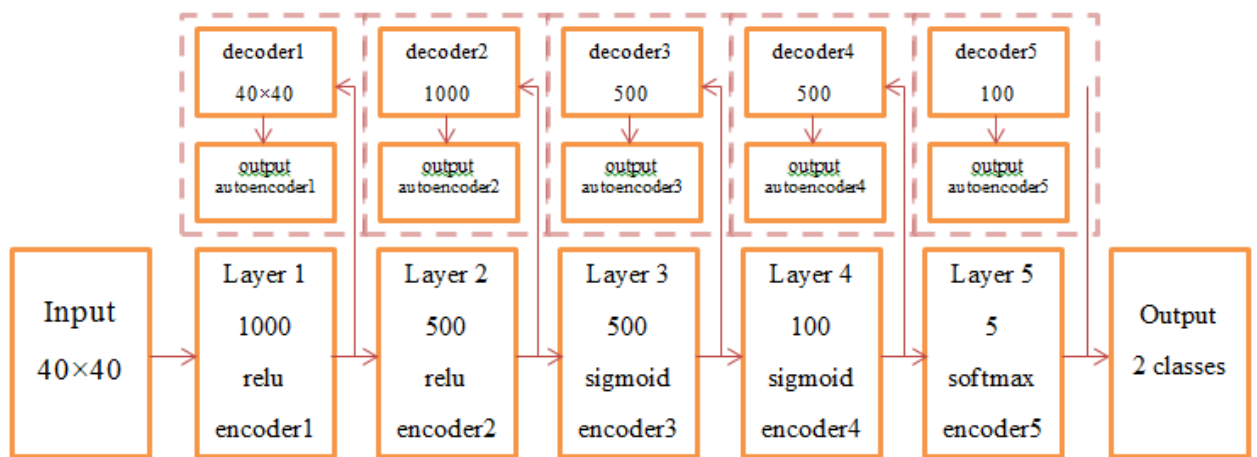
### 1. Конфигурация №1



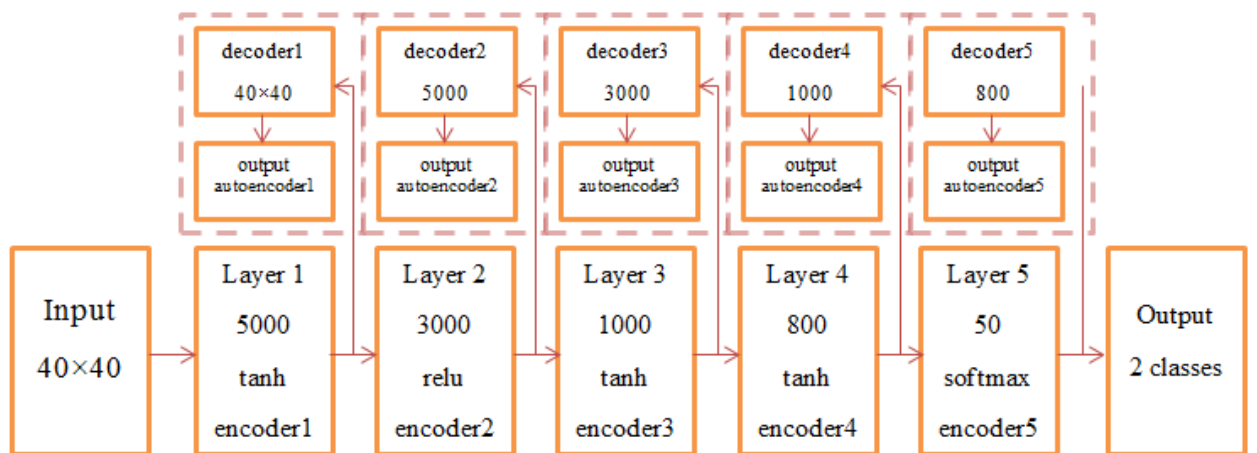
### 2. Конфигурация №2



### 3. Конфигурация №3



### 4. Конфигурация №4



## Результаты

Во второй и третьей колонках в скобках указаны время обучения и точность классификации сети без начального приближения весов.

Конфигурация	Время обучения модели, с	Точность классификации на тестовой выборке
№1	276.53 (338.19)	0.7055 (0.7055)
№2	131.8 (316.06)	0.7055 (0.7616)
№3	140.38 (331.24)	0.7055 (0.8166)
№4	299.28 (299.1)	0.72669 (0.74347)

На основе полученных результатов можно сделать вывод, что для данной задачи со значениями с начальной инициализацией весов, полученными в ходе обучения без учителя, точность классификации таких сетей уменьшилась или не изменилась по сравнению со случаем, когда веса были инициализированы случайными значениями. Возможно, это произошло из-за сжатия картинок с размера  $128 \times 128$  до  $40 \times 40$ . Но при этом в среднем время обучения уменьшилось в 2 раза.