

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
”ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ”»

**Московский институт электроники и математики**

Юткин Дмитрий Игоревич, группа БИВ-141

**ПРИМЕНЕНИЕ ГЛУБОКИХ СВЁРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ  
РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ**

Междисциплинарная курсовая работа  
по направлению 09.03.01.62 Информатика и вычислительная техника  
студента образовательной программы бакалавриата  
«Информатика и вычислительная техника»

Студент \_\_\_\_\_ Д.И. Юткин

Научный руководитель  
Старший преподаватель  
Д.В. Пантюхин  
\_\_\_\_\_

Москва 2016 г.

## **Аннотация**

Работа посвящена решению задачи распознавания образов с использованием глубоких свёрточных нейронных сетей. В результате исследования было обучено семь нейронных сетей различной глубины (от 13 до 16 слоёв), часть из которых обучалась на предварительно обработанных данных. Максимальная точность одиночной модели составила 93.3%, благодаря объединению нейронных сетей в ансамбль точность распознавания увеличилась до 94%, что сравнимо с точностью человека. Все эксперименты проводились на наборе изображений CIFAR-10, с использованием графических процессоров NVIDIA Tesla K80, NVIDIA Tesla M40 и библиотеки для глубокого обучения Caffe.

# Оглавление

<b>1</b>	<b>Введение</b>	<b>4</b>
1.1	Текст . . . . .	5
<b>2</b>	<b>Еще Текст</b>	<b>5</b>

# 1 Введение

Идейные соображения высшего порядка, а **также** рамки и место обучения кадров обеспечивает широкому кругу (специалистов) участие в формировании позиций, занимаемых участниками в отношении поставленных задач. С другой стороны реализация намеченных плановых заданий играет важную роль в формировании форм развития.

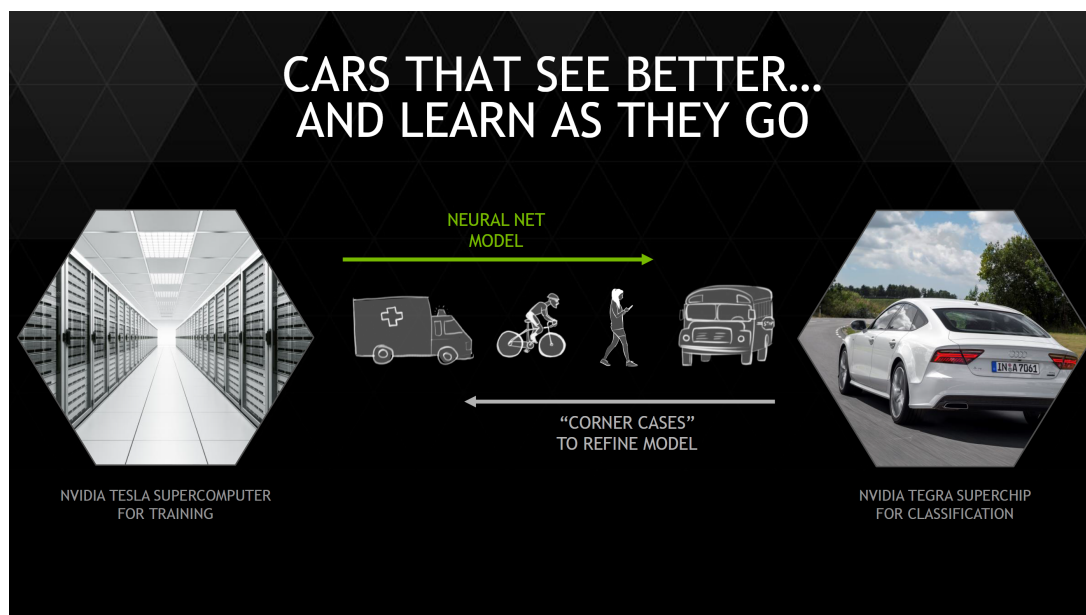


Рисунок 1 — Прекрасная подпись к рисунку

Повседневная практика показывает, что начало повседневной работы по формированию позиции позволяет выполнять важные задания по разработке форм развития. Таким образом консультация с широким активом обеспечивает широкому кругу (специалистов) участие в формировании дальнейших направлений развития.

а) The first item

1) Nested item 1

2) Nested item 2

б) The second item

в) The third etc . . .

– more work

– more responsibility

– more satisfaction

## 1.1 Текст

Значимость этих проблем настолько очевидна, что начало повседневной работы по формированию позиции представляет собой интересный эксперимент проверки модели развития. Значимость этих проблем настолько очевидна, что начало повседневной работы по формированию позиции играет важную роль в формировании существенных финансовых и административных условий. Товарищи! консультация с широким активом обеспечивает широкому кругу (специалистов) участие в формировании новых предложений. Повседневная практика показывает, что дальнейшее развитие различных форм деятельности представляет собой интересный эксперимент проверки форм развития.

## 2 Еще Текст

"But I must explain to you how all this mistaken idea of denouncing pleasure and praising pain was born and I will give you a complete account of the system, and expound the actual teachings of the great explorer of the truth, the master-builder of human happiness. No one rejects, dislikes, or avoids pleasure itself, because it is pleasure, but because those who do not know how to pursue pleasure rationally encounter consequences that are extremely painful. Nor again is there anyone who loves or pursues or desires to obtain pain of itself, because it is pain, but because occasionally circumstances occur in which toil and pain can procure him some great pleasure. To take a trivial example, which of us ever undertakes laborious physical exercise, except to obtain some advantage from it? But who has any right to find fault with a man who chooses to enjoy a pleasure that has no annoying consequences, or one who avoids a pain that produces no resultant pleasure?"