

## Курсовая работа

*по дисциплине «Введение в глубокое обучение»*

Курсовая работа представляет собой этап исследований по одной из тем, приведенных ниже. В ходе выполнения курсовой работы рекомендуется придерживаться следующих этапов:

1. Сформулировать постановку бизнес-задачи, сформулировать проверяемую гипотезу.
2. Продумать бизнес-метрики, оценивающие качество решения задачи.
3. Формализовать задачу машинного обучения, предложить функцию ошибки и метрики ML, оптимизация которых позволит улучшить бизнес-метрики.
4. Спроектировать архитектуру системы, определить место нейросетевой модели в ней.
5. На основе публичных данных сформировать датасет для решения поставленной задачи машинного обучения.
6. Построить нейросетевую модель в соответствии с условием задачи.
7. Провести эксперимент и получить метрики ML, выполнить их статистическую оценку, оценить достижимость поставленных бизнес-метрик.
8. Сделать выводы о подтверждении или отклонении гипотезы.
9. Оформить пояснительную записку к курсовой работе и публичный GitHub-репозиторий с разработанным проектом.

### Темы курсовых работ:

1. **Исследование рациональности применения временных сверточных нейронных сетей в задаче прогнозирования цен финансовых инструментов.**

Задача совершения торговых операций с целью получения прибыли всегда остается актуальной. Однако, поведение цены большинства финансовых инструментов сложно смоделировать. Вам предлагается применить временные сверточные нейронные сети для решения этой задачи.

Для решения задачи предлагается:

- (а) Выбрать ликвидный финансовый инструмент, обращающийся на Московской Бирже, (например, фьючерс на доллар) и получить его котировки с сайта: <https://www.finam.ru/profile/moex-akcii/gazprom/export/>

- (b) Построить модель на основе TCN (<https://github.com/philipperemy/keras-tcn>).

Число участников: 3-4 человека.

## 2. Исследование применимости автокодировщиков к решению задачи предсказания времени поломки оборудования.

Задача прогнозирования поломок имеет целью уменьшить риски использования неисправного оборудования, что позволит увеличить безопасность эксплуатации и снизить расходы. В процессе эксплуатации оборудования, как правило, производится периодический сбор различных параметров с помощью датчиков. Эти параметры могут использоваться для прогнозирования сроков службы. Вам предлагается применить нейросетевые модели автокодировщиков для оценки момента выхода оборудования из строя в предположении, что непосредственно перед поломкой показания датчиков становятся аномальными (и, следовательно, увеличивается ошибка реконструкции автокодировщика).

Для решения задачи предлагается:

- (a) Использовать датасет от NASA в качестве данных о реактивных двигателях: <https://www.kaggle.com/datasets/behrad3d/nasa-cmaps>
- (b) Использовать различные типы и архитектуры автокодировщиков для поиска наиболее подходящих;

Ноутбук для вдохновения:

<https://www.kaggle.com/code/robinteuwens/anomaly-detection-with-auto-encoders>

Число участников: 3-4 человека.

## 3. Построение системы распознавания звука летающих дронов на основе анализа спектрограммы.

В настоящее время актуальность задачи обнаружения летающих дронов рядом с промышленными и гражданскими объектами не вызывает сомнений. В большинстве случаев, их обнаружение производится человеком. Вам предлагается построить систему определения наличия дронов в воздухе рядом с объектом по звуку, фиксируемому микрофонами и анализируемому методами глубокого обучения.

Для решения задачи предлагается:

- (a) Воспользоваться датасетом с аудиофайлами, содержащими запись звуков дронов: <https://github.com/saraalemadi/DroneAudioDataset>

- (b) Преобразовать звуковые файлы в спектрограммы – изображения, которые можно анализировать с помощью нейросетей.

Число участников: 3-4 человека.

#### 4. Построение системы, определяющей количество одинаковых людей на наборе фотографий.

Задача определения количества человек на множестве изображений (или видеоряде) может находить применение в различных системах (например, оценка количества студентов на занятии или числа человек в общественном транспорте). Определение лиц по изображениям может выполняться нейросетевыми детекторами. Вам предлагается определить количество различных людей на изображениях, сравнивая их лица с помощью сформированных векторных эмбеддингов и триплетной ошибки.

Для решения задачи предлагается:

- (a) Воспользоваться детектором лиц: <https://github.com/izvestia/python-facedars>
- (b) Для обучения системы на одинаковые лица воспользоваться датасетом: <https://github.com/microsoft/DigiFace1M>
- (c) Ознакомиться со статьей по триплетной ошибке: <https://arxiv.org/pdf/1412.6622.pdf>

Число участников: 3-4 человека.

#### Требования к работам на оценку «удовлетворительно»

На оценку "удовлетворительно" достаточно выбрать любой датасет на ресурсах:

- <https://www.kaggle.com/datasets>
- <https://archive.ics.uci.edu/ml/index.php>

и привести:

1. постановку задачи машинного обучения, имеющей смысл для выбранного датасета;
2. описание датасета, ссылку на него;
3. способ подготовки датасета для подачи на вход нейросетевой модели, формирование и типы признаков, формирование целевой переменной;
4. предложенную модель глубокого обучения, включая архитектуру нейронной сети;

5. предложенную функцию ошибки и метрики;
6. методику проведения процедур обучения и валидации.

Саму программу разрабатывать **не нужно**. Подобные работы могут выполняться только индивидуально. По проделанной работе оформляется пояснительная записка объемом 15-20 страниц.