**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова»**

Факультет: «Информатики и вычислительной техники»

Кафедра: «Компьютерных сетей»

КУРСОВАЯ РАБОТА

Тема: «Разработка классифицирующей нейронной сети для выявления пациентов, больных COVID-19»

Студент: Цыкарев Григорий Алексеевич

Группа: ИВТ-31БО

Научный руководитель:  
Алёшин Сергей Владимирович

**Ярославль – 2023г.**

Оглавление

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc147507972)

[ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 5](#_Toc147507973)

[Историческая справка 5](#_Toc147507974)

[ПОНЯТИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ И ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ 7](#_Toc147507975)

# ВВЕДЕНИЕ

С развитием компьютерной техники и интернет-технологий человека стало окружать огромное количество информации, к которой, помимо текста, также стали относиться изображения, видео, музыка. Бурное развитие технологий глубоко внедрилось и в рабочий процесс, сложно представить

современное рабочее место без компьютера или телефона с доступом в интернет. Данная тенденция в том числе относится и к работникам здравоохранения, которым приходится работать с большим объёмом личной информации пациентов. В связи с событиями последних лет стала актуальна проблема выявления пациентов, болеющих COVID-19, а также выявление степени тяжести заболевания. Помимо КТ для решения этих проблем применяется рентгенография, которая, хоть и не такая точная, но зато более доступная и мобильная. При большом количестве пациентов может помочь нейронная сеть, решающая задачу классификации рентгеновских снимков. Пускай она и не может заменить живого специалиста, но может значительно облегчить его работу.

Задача классификации - задача, в которой имеется некоторое множество объектов, разделённых по определённым признакам на классы. Задано конечное множество объектов, для которых известно, к каким классам они относятся. Это множество называется выборкой. Классовая принадлежность остальных объектов неизвестна.

Классифицировать объект – значит, указать номер (или наименование) класса, к которому относится данный объект.

Классификация объекта – номер или наименование класса, выдаваемый алгоритмом классификации в результате его применения к данному конкретному объекту.

Актуальность работы заключается в том, что создание глубоких нейронных сетей является одной из приоритетных отраслей современных информационных технологий. Особенно это заметно в последнее время с появлением таких нейронных сетей, как ChatGPT, MidJourney, Stable Diffusion, Perplexity AI и так далее. Классифицирующие нейронные сети активно используются во множестве направлений, таких как компьютерное зрение, диагностирование заболеваний на основе базы медицинских изображений, фильтрация социальных сетей, анализ поведения пользователей для целевого маркетинга и так далее.

Целью выполнения курсовой работы является изучение и создание свёрточной нейронной сети, классифицирующей рентгеновские снимки грудных клеток для выявления COVID-19.

Цель обусловила постановку и последовательное решение в работе следующих задач:

1. Изучение принципов работы свёрточных нейросетей
2. Выбор датасета для решения поставленной задачи
3. Выбор инструментов для реализации нейросети
4. Реализация нейросети
5. Обучение нейросети

# ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## Историческая справка

Искусственный интеллект - это совокупность различных технологических и научных решений и методов, позволяющих разрабатывать программы, действующие подобно человеческому интеллекту.

Машинное обучение - это набор методов в области искусственного интеллекта, предоставляющих алгоритмы для создания машин, обучающихся на собственном опыте.

Глубокое обучение - это направление вобласти искусственного интеллекта (и, в частности, машинного обучения), которое основано на применении нейронных сетей, а также включает в себя исследование и разработку.

Основные этапы исторического развития машинного обучения:

История машинного обучения началась в 40-50-х годах 20 века. Первая модель компьютера с искусственным интеллектом была создана в рамках сверхсекретного американского проекта ЭНИАК в 1946 году.

В 1950 году Алан Тьюринг разработал собственную методику тестирования искусственного интеллекта. Тест оценивал интеллект компьютера и определял способность машины мыслить подобно человеку.

Нейросеть впервые была воссоздана в проекте «Персептрон» в 1958 году. Ее автором является американский ученый

Фрэнк Розенблатт, реализовавший свою идею в виде нейрокомпьютера «Марк-1».

В тот же год Марвин Минский создал первую вычислительную машину SNARC на основе нейросети, которая была создана годом раньше Фрэнком Розенблаттом.

Артур Самуэль в 1959 году впервые ввёл термин "машинное обучение", создав на примере игры в шашки программу, способную к самообучению.

В 1960-х года проводились исследования, связанные с применением компьютерного зрения и использованием простых шаблонов распознавания.

Далее машинное обучение продолжало своё развитие и в 1997 году был создан компьютер Deep Blue, который сумел обыграть в шахматы чемпиона мира Гарри Каспарова.

В 21 веке появилось такое понятие, как глубокое обучение, а также было разработано много алгоритмов для распознавания содержимого на фотографиях и видеороликах.

В 2016 году появилась программа AlphaGo, разработанная компанией DeepMind от Google, которая смогла победить чемпиона мира по игре в го Ли Седоля.

С помощью машинного обучения искусственный интеллект может выполнять такие задачи, как:

1. анализ данных
2. запоминание информации
3. составление различных прогнозов
4. воспроизведение готовых моделей
5. выбор наиболее подходящих вариантов из предложенных

В настоящее время машинное обучение постоянно развивается, позволяя создавать компьютеры, которые могут обучаться. Это поможет эффективно использовать компьютеры при решении рутинных и затратных операций.

## Понятие искусственного интеллекта, машинного обучения и глубокого обучения

## Области применения глубоких нейронных сетей

Глубокие нейронные сети нашли широкое применение в различных областях, таких как:

Компьютерное зрение: глубокие нейронные сети могут использоваться для распознавания объектов на изображениях, классификации изображений, обнаружения объектов и других задач.

В качестве распознаваемых образов на изображениях могут выступать рукописный или печатный текст, банковские карты, подписи на официальных документах, люди, животные, автомобили и так далее.

Классифицирующие нейронные сети используются для сортировки, например, рентгеновских снимком. Нейронная сеть обучается отличать снимки больных людей от снимков здоровых людей.

Это особенно актуально в последнее время в связи с пандемией COVID-19, из-за чего врачам приходится просматривать множество снимков, определяя больных пациентов.

Распознавание речи: глубокие нейронные сети могут использоваться для распознавания речи, синтеза речи, автоперевода.

В качестве примера можно привести приложение skype translator, которое переводит речь собеседников в реальном времени.

Оно использует глубокие нейронные сети для распознования речи и технологию статического машинного перевода Microsoft Translator.

На данный момент skype translator поддерживает 10 языков: английский, французский, немецкий, китайский (мандаринский диалект),

итальянский, испанский, португальский, арабский, японский и русский.

Обработка естественного языка: глубокие нейронные сети могут использоваться для анализа текста, машинного перевода, генерации текста и других задач, связанных с обработкой языка.

В качестве примера можно привести Google Neural Machine Translation (GNMT), созданную для повышения точности и скорости перевода.

В основе GNMT лежит нейросеть Artificial Neural Network (ANN), которая обучется на миллионах примеров переводов. ANN позволяет выполнять zero-shot перевод,

то есть переводить с одного языка на другой, не имея явные примеры для этой пары конкретных языков в обучающей выборке.

Биоинформатика: глубокие нейронные сети могут использоваться для анализа геномных данных, прогнозирования структуры белков и других задач, связанных с биологическими данными

Один из самых распростронённых примеров применения глубоких нейронных сетей в биоинформатике - это анализ последовательностей ДНК и РНК, с помощью которого можно предсказывать

функциональные свойства генов, идентифицировать гены, связанные с определёнными болезнями и выявлять мутации в геноме.