БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Ханты-Мансийского автономного округа – Югры

«Сургутский государственный университет»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Политехнический институт

Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления

Принят комиссией кафедры

«\_\_\_» «\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_» 20\_\_\_г.

Зав. кафедрой АСОИУ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_К. И. Бушмелева

(подпись) (инициалы и фамилия)

**ОТЧЁТ**

**по производственной практике, научно-исследовательской работе**

На

базе БУ ВО «Сургутский государственной университет»

(указывается наименование организация, место практики)

студента 4 курса 606-12 группы

Демьяцнева Виталия Владиславовича

(указывается ФИО студента) (подпись)

По теме

Система распознавания эмоций человека на основе искусственной нейронной сети (указывается название выполняемой работы)

|  |  |
| --- | --- |
| Руководитель практики от организации  ассистент кафедры АСОИУ  (должность)  М.Н. Горбунова  М.П. (подпись) (инициалы и фамилия) | Руководитель практики от университета  ассистент кафедры АСОИУ  (должность)  М.Н. Горбунова  М.П. (подпись) (инициалы и фамилия) |

Сургут, 2024

**СОДЕРЖАНИЕ**

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc190182002)

[1. Анализ существующих решений 4](#_Toc190182003)

[1.1 Современные подходы к распознаванию эмоций 4](#_Toc190182004)

[1.2 Сравнение существующих алгоритмов и технологий 4](#_Toc190182005)

[1.3 Заключение по разделу 5](#_Toc190182006)

[2. Теоретические основы и выбор технологий 6](#_Toc190182007)

[2.1 Искусственные нейронные сети для анализа эмоций 6](#_Toc190182008)

[2.2 Выбор архитектуры и инструменты разработки 6](#_Toc190182009)

[2.3 Заключение по разделу 6](#_Toc190182010)

[3. Разработка и проектирование системы 7](#_Toc190182011)

[3.1 Лингвистическое обеспечение 8](#_Toc190182012)

[3.2 Математическое обеспечение 9](#_Toc190182013)

[3.3 Алгоритмическое обеспечение 10](#_Toc190182014)

[3.4 Техническое обеспечение 11](#_Toc190182015)

[3.5 Программное обеспечение 12](#_Toc190182016)

[3.6 Правовое обеспечение 13](#_Toc190182017)

[4. Авторские права и лицензии 13](#_Toc190182018)

[3.7 Эргономическое обеспечение 14](#_Toc190182019)

[3.8 Информационное обеспечение 15](#_Toc190182020)

[Список литературы 16](#_Toc190182021)

# ВВЕДЕНИЕ

Системы распознавания эмоций человека представляют собой важный инструмент для создания более интуитивных интерфейсов, улучшения взаимодействия между человеком и машиной, а также повышения качества обслуживания в ряде областей. Их применение охватывает такие сферы, как медицина, образование, маркетинг и кибербезопасность.

Целью данной работы является разработка системы распознавания эмоций человека на основе искусственной нейронной сети, способной анализировать выражения лица и классифицировать их по соответствующим эмоциональным категориям. Решение этой задачи позволит повысить уровень автоматизации и персонализации в различных приложениях.

Для достижения поставленной цели требуется решить следующие задачи:

1. Провести анализ существующих методов и технологий распознавания эмоций
2. Изучить и выбрать подходящую архитектуру искусственной нейронной сети для постановленной задачи
3. Разработать прототип системы, включающий инструменты обработки данных и обучения модели
4. Провести тестирование системы с использованием стандартных метрик точности и полноты, а также оценить практическую применимость решения.

Актуальность темы обусловлена активным развитием технологий искусственного интеллекта и необходимостью совершенствования средств анализа эмоций для повышения эффективности взаимодействия человека и машины.

# Анализ существующих решений

## Современные подходы к распознаванию эмоций

Распознавание эмоций человека представляет собой задачу классификации, основанную на анализе выражений лица, жестов, голоса или других характеристик. Существуют традиционные подходы, включающие использование методов машинного обучения, таких как SVM или KNN, а также современные подходы, основанные на глубоких нейронных сетях.

Свёрточные нейронные сети (CNN) являются наиболее эффективным инструментом для анализа изображений, включая распознавание эмоций по выражениям лица. Примеры популярных архитектур CNN, применяемых в данной области, включают VGGNet, ResNet и MobileNet.

Рекуррентные нейронные сети (RNN) и их модификации, такие как LSTM и GRU, используются для анализа временных данных, таких как изменения выражений лица или интонации голоса, что делает их подходящими для мультимодального анализа эмоций.

Традиционные методы включают использование признаков, таких как изменение выражения лица, тон голоса и жесты. Однако они имеют ограничения в точности и требуют значительных усилий для предварительной обработки данных.

## Сравнение существующих алгоритмов и технологий

На практике системы распознавания эмоций часто используют комбинацию методов для достижения высокой точности. Например, мультимодальные системы объединяют данные, полученные с камер, микрофонов и сенсоров, что позволяет учитывать как визуальные, так и звуковые аспекты эмоций.

Преимущества современных подходов:

* Автоматическое извлечение признаков из данных с минимальной ручной обработкой.
* Высокая точность классификации при использовании больших обучающих выборок.
* Возможность масштабирования и адаптации к различным условиям.

Ограничения:

* Требовательность к вычислительным ресурсам.
* Зависимость от качества исходных данных и разметки.
* Сложности при обработке неоднородных данных или редких эмоций.

## Заключение по разделу

Анализ существующих решений показывает, что наиболее перспективным подходом является использование глубоких нейронных сетей, сочетающих свёрточные слои для обработки визуальных данных и рекуррентные слои для анализа временных аспектов. В данной работе будет реализован подход, основанный на архитектуре CNN, с использованием современных фреймворков машинного обучения.

# Теоретические основы и выбор технологий

## Искусственные нейронные сети для анализа эмоций

Основой системы является искусственная нейронная сеть, которая обучается на размеченных данных. Для анализа изображений наиболее подходящими являются свёрточные нейронные сети. Одной из ключевых задач является выбор архитектуры, которая обеспечит баланс между точностью и вычислительной сложностью.

## Выбор архитектуры и инструменты разработки

Для разработки системы предполагается использовать следующие инструменты:

* Библиотека PyTorch для реализации нейронных сетей.
* OpenCV для предварительной обработки изображений.
* Датасеты FER-2013 и AffectNet для обучения и тестирования модели.

Планируется применить архитектуру ResNet-50, которая сочетает высокую точность с оптимальной производительностью.

## Заключение по разделу

Выбор архитектуры и инструментов разработки основывается на их способности эффективно решать задачи анализа изображений. Реализация системы будет базироваться на современных подходах к обработке данных и обучению моделей глубокого обучения.

# Разработка и проектирование системы

## Лингвистическое обеспечение

В процессе разработки и проектирования системы будут использоваться данные термины

|  |  |
| --- | --- |
| Термин | Определение |
|  |  |

## Математическое обеспечение

Loss accuracy в нейронке и тд

## Алгоритмическое обеспечение

Какие алгоритмы(хз нейронка тут или нет)

## Техническое обеспечение

Мин требования для ос, среда разработки, фреймворки, версия браузера и тд

## Программное обеспечение

Требования к коду, фреймворкам и тд

## Правовое обеспечение

Законодательство в сфере персональных данных

Поскольку система работает с обработкой изображений лиц, она может попадать под регулирование законодательства о защите персональных данных. В России основным документом в этой области является Федеральный закон №152-ФЗ "О персональных данных". Этот закон устанавливает правила сбора, обработки, хранения и использования персональных данных, которые позволяют идентифицировать личность.

[

Как мы будем с этим обходиться?

Чтобы соответствовать требованиям закона, необходимо:

* Разработать механизм получения согласия пользователя на обработку его персональных данных. Например, это может быть всплывающее окно с текстом согласия, которое пользователь должен подтвердить перед использованием системы.
* Внедрить меры безопасности для защиты данных, такие как шифрование, ограничение доступа и регулярные проверки системы на уязвимости.
* Обеспечить прозрачность обработки данных: пользователи должны знать, какие данные собираются, как они используются и как долго хранятся.  
  ]

**4. Авторские права и лицензии**

[нужно описать подробно]

В данной системе используются открытые датасеты (**FER2013**) и предобученные модели, распространяющиеся по октрым лицензиям

## Эргономическое обеспечение

Штучки для удобства, мониторы, клавы, камеры и тд

## Информационное обеспечение

# Список литературы