Министерство образования и науки Российской Федерации

ФГАОУ ВПО «Уральский Федеральный Университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

Институт радиоэлектроники и информационных технологий – РТФ

Оценка работы:

Руководитель: Иванов И.И.

**ОТЧЕТ ПО ПРОЕКТНОМУ ПРАКТИКУМУ**

Студенты:

Денисова Е. И. РИ-230931

Кузнецов В. П. РИ-230940

Беликов Д. В. РИ-230942

Гук Е. М. РИ-230940

Зайкова С. А. РИ-230940

Заказчик от предприятия: Петров П.П.

Содержание

[Что такое речевые нарушение и причины их появления 3](#_Toc180606284)

[Классификация речевых нарушений и стадии нарушения речи 5](#_Toc180606285)

[План работы 6](#_Toc180606286)

[Сбор и подготовка данных 6](#_Toc180606287)

[Разработка и обучение моделей 6](#_Toc180606288)

[Оценка и улучшение моделей 6](#_Toc180606289)

[Внедрение и использование 6](#_Toc180606290)

[Предварительные выводы 8](#_Toc180606291)

# Что такое речевые нарушение и причины их появления

**Речевые расстройства, нарушения —** это вид коммуникативных расстройств, при которых нарушается нормальная речь. Это может означать нарушения беглости речи, такие как заикание, запинки или лиспы. Тот, кто не может говорить из-за нарушения речи, считается немым. Речевые навыки жизненно важны для социальных отношений и обучения, и задержки или нарушения, связанные с развитием этих навыков, могут повлиять на функционирование личности. Для многих детей и подростков это может проявляться в виде проблем с учебой. Нарушениями речи страдают примерно 11,5% населения США и 5% учащихся начальной школы. Речь - сложный процесс, требующий точного определения времени, нервного и мышечного контроля, и, как следствие, подверженный нарушениям. У человека, перенесшего инсульт, несчастный случай или врожденный дефект, могут возникнуть проблемы с речью и языком.

Расстройства речевой функции возникают под действием ряда факторов, которые можно разделить на биологические (связанные с онтогенезом – индивидуальным развитием организма) и социально-психологические (связанные с той средой, с теми внешними условиями, в которых находится человек).

Рассмотрим основные причины речевых расстройств у детей:

* **Генетическая предрасположенность.** В этом случае нарушение речевой функции достается ребенку в наследство от родителей. Это может быть неправильный прикус, особенности в расположении зубов или неправильное их количество, аномалии в строении артикуляционного аппарата, заикание или запаздывающее формирование звукопроизношения (ребенок начинает говорить позже своих сверстников).
* **Врожденные патологии**. Такое возможно, если беременность протекала с осложнениями; если будущая мама находилась в состоянии постоянного стресса, перенесла инфекционное заболевание и была вынуждена принимать лекарственные средства или не смогла отказать себе в сигаретах или употреблении алкогольных напитков; если имеет место несовместимость крови (отрицательный резус-фактор), интоксикация, гипоксия, недоношенность.
* **Перинатальные патологии**. Родовые травмы, кислородное голодание, асфиксия из-за узких родовых путей – все это неблагоприятно влияет на развитие структур головного мозга, их функционирование, как следствие – на нервно- психическое развитие малыша и его речевую деятельность.
* **Постнатальные патологии**. Отклонения в развитии речевой функции могут быть вызваны нейроинфекциями (энцефалит, менингит), тяжелыми отитами, травмами головы, повреждениями неба. У ребенка может ухудшиться слух, возникнут сложности при выговаривании звуков.
* **Влияние социально-психологических и бытовых факторов.** Ребенку могут не уделять должного внимания (например, неблагополучная семья или слишком занятые работой родители, у которых нет времени на общение с малышом) или в его окружении есть люди с дефектами речи. Проблемы с речевой функцией случаются, когда малышу приходится с пеленок учиться говорить на двух языках. Может иметь место излишняя стимуляция речевого развития, которая не учитывает возрастные возможности растущего организма, или ребенку приходится жить в состоянии постоянного стресса.

Речевые нарушения у взрослых могут быть связаны:

* с перенесенными ранее тяжелыми травмами головного мозга;
* с сосудистыми заболеваниями (инсульт);
* с наличием злокачественных или доброкачественных новообразований в головном мозге;
* с нейрохирургическими вмешательствами;
* с такими заболеваниями, как рассеянный склероз, болезнь Вильсона, болезнь Паркинсона;
* с миастенией;
* со злоупотреблением алкоголем и т. д.

У пожилых людей проблемы с речью могут вызвать неправильно закрепленные зубные протезы. Еще одна распространенная причина – болезнь Альцгеймера, которая сопровождается частичной потерей памяти, деменцией, трудностями артикуляции.

# Классификация речевых нарушений и стадии нарушения речи

Большинство речевых нарушений можно классифицировать на несколько групп:

* Дислалия (косноязычие): неверное произношение звуков, слогов, замена их другими.
* Дисфония: изменение силы голоса, гнусавость, хриплость.
* Дизартрия: проблемы в артикуляции и произношении, вызванные нарушением ЦНС.
* Ринолалия: гнусавость голоса, неверное произношение из-за особенностей речевого аппарата.
* Брадилалия: замедленный темп речи, растянутые звуки.
* Тахилалия: слишком быстрый темп речи, необоснованные паузы, повторы.
* Заикание: нарушение темпоритма речи, вызванное судорогами речевого аппарата.
* Алалия: недоразвитие или полное отсутствие речи из-за органических поражений мозга.
* Афазия: утрата уже сформированной речи из-за инфекций или травм.

На разных стадиях речевые нарушения могут проявляться с разной степенью тяжести. Выделяются ранние и более поздние стадии, которые могут усложняться без своевременного вмешательства и коррекции. Стадии развития речевых нарушений у детей и взрослых варьируются в зависимости от конкретного расстройства. Однако специалисты выделяют основные:

* латентная: начальный период, когда отклонения не очевидны или проявляются в легкой форме;
* манифестация: симптомы становятся явными и начинают влиять на коммуникативные возможности;
* хронизация: отклонения становятся устойчивыми и приводят к вторичным последствиям, таким как социальная изоляция или трудности в обучении;
* компенсация: происходит адаптация к патологии и развитие компенсаторных стратегий;
* восстановление: при адекватной терапии и реабилитации происходит улучшение речевых функций.

# План работы

## Сбор и подготовка данных

1. **Сбор данных**: Для обучения ИИ-моделей необходимы большие объемы аудиозаписей с примерами речи как с нормальным, так и с нарушенным произношением. Использовать открытые базы данных или сотрудничать с логопедами и медицинскими учреждениями для сбора данных.
2. **Аннотирование данных**: Точные метки данных (например, типы речевых нарушений, фонетические особенности) крайне важны для обучения. Привлечь экспертов для аннотирования данных, либо использовать автоматические средства предварительной обработки с последующей ручной проверкой.

## Разработка и обучение моделей

1. **Выбор архитектуры модели**:
   * Использовать алгоритмы глубокого обучения, такие как рекуррентные нейронные сети (RNN) или трансформеры, которые хорошо подходят для анализа последовательностей и временных рядов.
2. **Предварительная обработка данных**: Аудиозаписи преобразуются в спектрограммы или MFCC (мел-кепстральные коэффициенты) для подачи на вход модели.
   * Использовать библиотеки для обработки аудиоданных, такие как Librosa или Wavelet.
3. **Обучение модели**:
   * Разделить данные на обучающие и тестовые наборы.
   * Обучать модель на базе данных, оптимизируя гиперпараметры и применяя техники регуляризации для предотвращения переобучения.

## Оценка и улучшение моделей

1. **Оценка производительности**:
   * Использовать метрики, такие как точность (accuracy), полнота (recall), точность (precision) и F1-score, чтобы оценить качество модели.
   * Применить кросс-валидацию для получения более надежных оценок.
2. **Тестирование и валидация**:
   * Тестировать модель на реальных данных, чтобы убедиться, что она корректно работает вне обучающей выборки.
   * Собирать отзывы от логопедов и пациентов для дальнейшего улучшения модели.

## Внедрение и использование

1. **Разработка пользовательского интерфейса**:
   * Создать приложение или веб-интерфейс, через который пользователи смогут загружать аудиозаписи и получать анализ.
   * Интерфейс должен быть интуитивно понятным и доступным для использования.
2. **Обратная связь и доработка**:
   * Постоянно собирать и анализировать отзывы пользователей, чтобы улучшать модель и интерфейс.
   * Обновлять и переподготавливать модель с использованием новых данных, чтобы повысить её точность и адаптироваться к новым типам речевых нарушений.

# Предварительные выводы