

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЛОГОПЕДИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Митюля Е.С.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Баяк Е.И. – инженер-программист ОИАСУ

Аннотация. В статье рассматриваются возможности использования технологий искусственного интеллекта для диагностики и коррекции речевых нарушений. Анализируется потенциал нейросетевой модели машинного обучения wav2vec2 в логопедической практике, а также перспективы её внедрения. Особое внимание уделяется автоматизированным системам оценки речи и персонализированному подходу в терапии. Рассмотрены возможные направления интеграции искусственный интеллект в логопедию.

Ключевые слова искусственный интеллект, логопедия, нейронные сети, обработка речи, речевые нарушения, машинное обучение, wav2vec2.

Введение. Современные достижения в области искусственного интеллекта привели к появлению новых методов диагностики и коррекции речевых нарушений. Искусственные нейросети, использующие алгоритмы машинного обучения, способны анализировать речь с высокой точностью, выявляя фонетические ошибки и нарушения произношения. Их внедрение в логопедическую практику открывает возможности для автоматизированного анализа речи и персонализированного подбора коррекционных упражнений, что позволяет значительно повысить эффективность работы специалистов и доступность логопедической помощи.

Традиционные методы диагностики и коррекции речевых расстройств требуют участия квалифицированных специалистов и значительных временных затрат. Однако в условиях дефицита логопедов и высокой нагрузки на медицинские учреждения актуальным становится применение технологий искусственного интеллекта, способных оперативно оценивать речевые данные, минимизировать субъективные ошибки и адаптироваться к индивидуальным особенностям пациента. Развитие таких технологий позволяет создать более объективную и доступную систему логопедической помощи, которая может использоваться как в медицинских учреждениях, так и в дистанционных форматах обучения.

Целью данного исследования является анализ возможностей применения искусственного интеллекта в логопедии, оценка эффективности нейросетевых моделей в диагностике и коррекции речевых нарушений, а также изучение перспектив развития автоматизированных технологий в данной сфере. Рассматриваются алгоритмические принципы работы современных моделей, их преимущества по сравнению с традиционными методами, а также потенциальные направления интеграции искусственного интеллекта в практику логопедической терапии.

Основная часть. Современные технологии искусственного интеллекта позволяют анализировать и обрабатывать звуковые сигналы, что делает их незаменимыми инструментами в области распознавания и анализа речи. Искусственные нейросети, обученные на больших объемах данных, способны выявлять речевые дефекты, анализировать фонемные ошибки и предлагать индивидуальные рекомендации для коррекции.

Одним из передовых решений в этой области является модель wav2vec2, разработанная Facebook AI. Алгоритм работы wav2vec2 включает несколько

последовательных этапов. На начальном этапе входной аудиосигнал дискретизируется, преобразуется в спектральное представление и проходит через свёрточную нейронную сеть, где выделяются низкоуровневые акустические признаки. Полученные представления передаются в трансформерную архитектуру, которая формирует глобальный контекст звукового сигнала [1].

Ключевым аспектом работы модели является механизм предсказания латентных представлений аудиосигнала [2]. В процессе предварительного обучения часть входных данных маскируется, а нейросеть обучается предсказывать недостающие фрагменты на основе окружающего контекста. Это позволяет модели формировать глубокие представления речи без необходимости явной аннотации аудиоданных.

После завершения этапа предварительного обучения возможна дополнительная адаптация модели на размеченных данных, что позволяет существенно повысить точность идентификации фонем и словесных конструкций. Одним из преимуществ wav2vec2 является её высокая устойчивость к акустическим искажениям, таким как фоновый шум или индивидуальные вариации произношения. Благодаря механизму контекстного кодирования, модель способна выделять ключевые фонетические характеристики, минимизируя влияние внешних факторов [3].

Дополнительным направлением совершенствования модели является применение метода обучения с переносом [4]. Данный подход предусматривает дообучение нейросетевой архитектуры на специализированных аудиоданных, что обеспечивает её адаптацию для решения узкоспециализированных задач, в том числе диагностики конкретных речевых нарушений. Например, при обучении модели на записях пациентов с фонетическими расстройствами становится возможным автоматизированное выявление отклонений в произношении и формирование индивидуализированных диагностических рекомендаций.

Развитие технологий искусственного интеллекта оказывает значительное влияние на логопедию, расширяя возможности диагностики, коррекции и обучения. Внедрение нейросетевых моделей в данную сферу позволяет повысить эффективность работы логопедов, снизить затраты времени на первичный анализ речи и предложить пациентам новые методы самостоятельных занятий.

Одним из ключевых направлений является автоматизация диагностики. Искусственный интеллект способен анализировать речевые патологии с высокой точностью, позволяя специалистам оперативно выявлять нарушения, такие как дислалия, заикание, ринолалия и дизартрия. Применение таких технологий минимизирует человеческий фактор в оценке речи и позволяет ускорить постановку диагноза.

Кроме того, интеграция интеллектуальных систем в логопедические тренажёры способствует индивидуализации терапии. Такие системы могут адаптироваться под особенности пациента, анализируя его прогресс и корректируя упражнения в зависимости от результатов. Это особенно важно для детей с задержкой речевого развития и неврологическими нарушениями, которым требуется постоянный мониторинг и корректировка занятий.

Логопедические платформы на основе искусственного интеллекта также играют важную роль в дистанционной терапии. Благодаря современным технологиям пациенты могут получать качественную помощь без необходимости регулярных очных визитов. Это особенно актуально для регионов с недостаточным количеством специалистов, где доступ к профессиональной логопедической помощи ограничен.

С развитием голосовых интерфейсов искусственный интеллект также может быть использован для создания интуитивно понятных систем обучения речи. Такие решения находят применение не только в терапии детей, но и в реабилитации взрослых пациентов после инсультов и черепно-мозговых травм [5].

Заключение. Применение технологий искусственного интеллекта в логопедии представляет собой фундаментальный прорыв, который способен трансформировать методы диагностики и коррекции речевых нарушений. Использование нейросетевых моделей, таких как wav2vec2, позволяет автоматизировать анализ речи, выявлять фонетические отклонения с высокой точностью и адаптировать логопедическую терапию под индивидуальные особенности пациента. Интеграция искусственного интеллекта в логопедическую практику также способствует решению проблемы нехватки специалистов, расширяя доступ к качественной помощи, особенно для пациентов с ограниченными возможностями очного посещения логопеда.

Перспективы дальнейшего развития искусственного интеллекта в данной сфере связаны с адаптацией алгоритмов под различные языковые и диалектные особенности, улучшением устойчивости к шумам и развитием автономных логопедических систем. В будущем можно ожидать появления платформ, способных не только выявлять речевые нарушения, но и предлагать персонализированные коррекционные упражнения, что значительно повысит доступность и эффективность логопедической помощи.

Список литературы

1. Zaman, K. et al. A survey of audio classification using deep learning // *IEEE Access*. – 2023.
2. Jiang, X. et al. Latent-domain predictive neural speech coding // *IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing*. – 2023. – Vol. 31. – Pp. 2111–2123.
3. Rietz, T., Maedche, A. Cody: An AI-based system to semi-automate coding for qualitative research // *Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. – 2021. – Pp. 1–14.
4. Wan, Z. et al. A review on transfer learning in EEG signal analysis // *Neurocomputing*. – 2021. – Vol. 421. – Pp. 1–14.
5. Bhardwaj, A. et al. Transforming pediatric speech and language disorder diagnosis and therapy: the evolving role of artificial intelligence // *Health Sciences Review*. – 2024. – P. 100188.

UDC 004.80.000

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SPEECH THERAPY PRACTICE

Mityulya E.S.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Bayak E.I. – programmer engineer of OIASU

Annotation. The article deals with the possibilities of using artificial intelligence technologies for diagnostics and correction of speech disorders. The potential of neural network model of machine learning wav2vec2 in speech therapy practice is analyzed, as well as the prospects of its implementation. Special attention is paid to automated speech evaluation systems and personalized approach in therapy. Possible directions of integration of artificial intelligence in speech therapy are considered.

Keywords: artificial intelligence, speech therapy, neural networks, speech processing, speech disorders, machine learning, wav2vec2.