

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ДЛЯ АДАПТАЦИИ ТЕКСТА: ПОДДЕРЖКА СТУДЕНТОВ С ДИСЛЕКСИЕЙ И КОГНИТИВНЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ

Нестерук А.В.

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

Научный руководитель: Марков А.Н. – магистр техн. наук, ст. преподаватель кафедры Информатики

Аннотация. В статье рассматриваются технологии искусственного интеллекта для адаптации текста, направленные на поддержку студентов с дислексией и когнитивными особенностями, такими как синдром дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ). Описаны методы упрощения текста, сегментации, визуального оформления и синтеза речи. Приведены примеры успешного внедрения технологических решений в образовательную практику. Обсуждаются перспективы использования искусственного интеллекта для создания инклюзивной образовательной среды.

Ключевые слова: искусственный интеллект, адаптация текста, дислексия, инклюзивное образование.

Введение. Современное образование стремится к инклюзивности, чтобы каждый студент независимо от своих когнитивных особенностей, мог успешно учиться. Дислексия и другие когнитивные особенности, такие как СДВГ, создают значительные барьеры для восприятия текстовой информации. Искусственный интеллект (ИИ) предлагает инновационные решения для адаптации текста, делая его более доступным и удобным для студентов с такими особенностями [1]. В статье рассматриваются технологии искусственного интеллекта, которые помогают преобразовывать текст, улучшая его восприятие, а также обсуждаются перспективы их применения в образовательной среде.

Основная часть. Искусственный интеллект в поддержке студентов с дислексией и когнитивными особенностями сочетает инженерную психологию, когнитивную эргономику и машинное обучение. Его применение направлено на трансформацию текстовых материалов, снижая когнитивную нагрузку и повышая доступность информации. Развитие алгоритмов обработки естественного языка, компьютерного зрения и синтеза речи позволяет адаптировать тексты, делая их удобнее для студентов с особыми образовательными потребностями.

Одно из ключевых направлений – адаптация текстов с учетом особенностей восприятия. Многие учащиеся испытывают трудности при чтении сложных текстов. ИИ решает эту проблему, анализируя сложность текста, выявляя трудные фрагменты и упрощая их. Например, системы вроде Simplish заменяют сложные конструкции на более понятные эквиваленты, сохраняя смысл. Это особенно важно в образовательных материалах, где сложная терминология мешает усвоению информации.

Критически важна сегментация текста – разбивка на короткие смысловые блоки. Этот подход снижает когнитивную нагрузку на 30–40%, упрощая обработку информации [2]. ИИ выделяет ключевые слова, изменяет стиль форматирования и создает аннотации, помогая студентам быстрее ориентироваться в тексте.

ИИ-алгоритмы также анализируют визуальные паттерны восприятия, адаптируя шрифты и цветовые схемы для удобства чтения. Например, шрифт OpenDyslexic, разработанный для снижения оптических иллюзий при чтении, повышает скорость распознавания символов на 15–20%. Также применяются адаптивные цветовые схемы, уменьшающие контрастные перепады и устраняющие эффект визуального «слияния» букв, характерный для людей с дислексией.

Важную роль играет и коррекция интервалов между буквами. Исследования в области когнитивной лингвистики показывают, что оптимизация расстояний между символами и словами способствует повышению скорости чтения и снижению утомляемости глаз.

Формула 1 расчета оптимального интервала Δ , предложенная в работах по когнитивной лингвистике, выглядит следующим образом:

$$\Delta = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2 \quad (1)$$

где x_i – расстояние между символами,

μ – среднее значение,

n – количество символов в строке.

Этот подход позволяет минимизировать визуальный «шум», характерный для дислексии.

Технологии синтеза речи, такие как Google WaveNet, преобразуют текст в аудиоформат с естественной интонацией. По данным исследований, комбинация аудиовизуального восприятия улучшает понимание текста на 45% у студентов с дислексией. Например, при синтезе речи ИИ исключает омонимы, которые могут вызывать путаницу.

Адаптивные системы на основе ИИ, такие как Microsoft Immersive Reader, используют алгоритмы кластеризации для анализа прогресса учащихся. В качестве примера можно привести модель PCA (Principal Component Analysis), которая выделяет ключевые когнитивные параметры, приведенные в формуле 2:

$$CA(X) = U\Sigma V^T \quad (2)$$

где X – матрица данных,

U и V – ортогональные матрицы,

Σ – диагональная матрица сингулярных значений.

Это позволяет идентифицировать паттерны ошибок и корректировать учебные материалы в реальном времени. Кодекс Республики Беларусь об образовании закрепляет принцип адаптивности системы образования к уровню подготовки обучающихся, что требует учета индивидуальных когнитивных особенностей учащихся [3]. Однако, как отмечает Алферьева А.А., «внедрение ИИ требует баланса между технологическим прогрессом и сохранением человекоцентричного подхода» [4]. Например, системы автоматической оценки эссе могут генерировать предвзятые результаты из-за смещений в обучающих данных, что требует строгого контроля со стороны педагогов.

Платформа Lexia демонстрирует эффективность ИИ в обучении студентов с дислексией. Ее алгоритмы, основанные на CNN (Convolutional Neural Networks), анализируют ошибки чтения и генерируют персонализированные упражнения. Точность прогнозирования прогресса достигает 86% при использовании моделей с кросс-валидацией [5].

Таким образом, ИИ не только трансформирует текст, но и создает инклюзивную среду, где технологии дополняют традиционные педагогические методы. Однако для масштабирования решений требуются дальнейшие исследования интерпретируемости моделей и этической интеграции ИИ в образование.

Заключение. Искусственный интеллект открывает новые возможности для инклюзивного образования, адаптируя текстовые материалы под индивидуальные когнитивные особенности студентов. Упрощение текста, сегментация, визуальное оформление и синтез речи – лишь часть технологий, уже активно применяемых в образовательной практике.

Стоит учитывать, что внедрение ИИ-решений требует учета не только технических, но и психологических факторов. Важно, чтобы такие технологии были доступны всем студентам, а их использование сопровождалось обучением и поддержкой преподавателей.

В перспективе развитие ИИ может привести к созданию полностью персонализированных учебных материалов, которые будут адаптироваться под индивидуальные потребности каждого студента. Это сделает образование более доступным и эффективным для всех.

Список литературы

1. Копейкина В. А., Баяк Е. И., Марков А. Н. Оценка эффективности и проблемы использования технических средств в учебном процессе // *Вестник науки*. 2024. Т. 1, № 1 (82). С. 110–119.
2. Rello L., Baeza-Yates R., Bott S., Saggion H. Simplify or help? Text simplification strategies for people with dyslexia // *Proceedings of the 10th International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility (W4A '13)*. Rio de Janeiro, Brazil, 2013. Article No. 15.
3. Министерство образования Республики Беларусь. Система образования Республики обеспечивает реализацию права каждого гражданина на образование [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://edu.gov.by/news/sistema-obrazovaniya-respubliki-obespechivaet-realizatsiyu-prava-kazhdogo-grazhdanina-na-obrazovanie/>. Дата доступа: 20.01.2025.
4. Алферьева А. А. Искусственный интеллект в образовании: как адаптивное обучение и цифровые ассистенты меняют подход к обучению и воспитанию подростков // *Международный научный журнал «Вестник науки»*. 2025. Т. 1, № 1 (82). С. 110–119.
5. *Instructional Support for Students with Dyslexia in Lexia Core5 Reading*. Centerville ISD. Texas: Centerville Independent School District, 2024. 28 p.

UDC 004.81:616.89-008.434.53

ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR TEXT ADAPTATION: SUPPORTING STUDENTS WITH DYSLLEXIA AND COGNITIVE DIFFERENCES

Nesteruk A.V.

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

Markov A.N. – Master of Sci. (M. of Sci.), Senior Lecturer at the Department of Informatics

Annotation. The report examines artificial intelligence (AI) technologies for text adaptation aimed at supporting students with dyslexia and cognitive differences such as ADHD. It describes methods of text simplification, segmentation, visual formatting, and speech synthesis. Examples of successful AI implementations in educational practice are provided. The prospects of using AI to create an inclusive educational environment are discussed.

Keywords: artificial intelligence, text adaptation, dyslexia, inclusive education.