

УДК 376.3

ВОЗМОЖНОСТИ И ПРЕДЕЛЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В НЕПРЕРЫВНОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ ЛИЦ С РАССТРОЙСТВАМИ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА

Давыдовский А.Г., Пищова А.В.

Минский городской институт развития образования, г. Минск, Республика Беларусь
davidovskiy@minsk.edu.by

В статье рассмотрены возможности и пределы применения технологий генеративных искусственных нейронных сетей в непрерывном профессиональном образовании лиц с расстройствами аутистического спектра. Охарактеризованы проблемы, осложняющие внедрение цифровых нейротехнологий в инклюзивное образование. Предложены цифровые нейротехнологии, рекомендуемые для применения в инклюзивном образовательном процессе. Предложен перечень педагогических рисков применения цифровых нейротехнологий в инклюзивном образовательном процессе.

Ключевые слова: расстройства аутистического спектра, искусственный интеллект, цифровые нейротехнологии, непрерывное профессиональное образование, педагогические риски.

Основной текст статьи [1]. Применение технологий искусственного интеллекта (ИИ) в сфере непрерывного профессионального образования и трудоустройства лиц с особенностями психофизического развития (ОПФР) открыло новые возможности для людей с физическими, сенсорными или когнитивными нарушениями, включая лиц с расстройствами аутистического спектра (РАС). РАС – это группа различных генетически обусловленных нейроповеденческих состояний, связанных с нарушениями развития навыков социальной коммуникации и стереотипным, ригидным или повторяющимся поведением. Поведенческие, психические и генетические нарушения, связанные с РАС, присущи 1% несовершеннолетних. Причем соотношение юношей и девушек при РАС составляет 4:1, а наследуемость составляет 70-90%. РАС является результатом сложного взаимодействия между наследственностью и факторами окружающей среды, среди которых важную роль играют эпигенетические факторы. С феноменом РАС связаны более 800 генов, десятки генетических синдромов, в частности, синдром Вильямса, Фелана-Макдермида, Шпринцена-Леви, а также моногенные заболевания. Поведенческие и психические состояния при аутизме существенно затрудняют процессы социализации, обучения, получение профессионального образования с последующей профессиональной деятельностью [1].

Для лиц с РАС характерна «триада Лорны Винг» (L.Wing, J.Gould, 1979), включающая дефицитарность социального развития, проблемы вербальной и невербальной коммуникации и воображения, а также стереотипные ограничения в поведении, интересах, занятиях [2]. Нарушения вербальной и невербальной коммуникации затрудняют социализацию, получение образования, а в дальнейшем – профессиональную деятельность. При этом применение технологий ИИ в непрерывном профессиональном образовании лиц с РАС открывает новые возможности для повышения эффективности их образовательного процесса и улучшения качества жизни. Технологии ИИ, прежде всего, такие как генеративные искусственные нейронные сети (ГИНС), при условии их рационального проектирования и внедрения, позволяют существенно повысить уровень независимости и социальной вовлеченности обучающихся с особыми образовательными потребностями. При этом необходимо понимать как возможности, так и ограничения в применении технологий ИИ, включая искусственные нейротехнологии, в процесс непрерывного профессионального образования лиц с РАС.

В этой связи цель работы – характеристика возможностей и пределов применения ИИ на основе искусственных нейротехнологий в непрерывном профессиональном образовании лиц с РАС.

Применение ГИНС открывает значительные возможности и перспективы в отношении компенсации дефицитарности когнитивных функций и нарушений социальных коммуникаций лиц с РАС. Эти возможности включают персонализированное обучение,

анализ данных и мониторинг прогресса в обучении, формировании и развитии профессиональных компетенций создание интерактивного образовательного контента, поддержка социальных навыков. Кроме того, что ГИНС может облегчить доступ к материалам и ресурсам, адаптируя их под потребности учащихся с РАС, что может способствовать более глубокому пониманию и вовлеченности, а также адаптировать образовательные программы с учетом особых образовательных потребностей субъектов с РАС.

Значительным потенциалом для использования в инклюзивном образовании обладают ГИНС, входящие в следующий перечень: ruGPT (<https://rugpt.io>), GPT-Chats (<https://gpt-chats.io>), Fusionbrain (<https://fusionbrain.ai>), Шедеврум (<https://shedevrum.ai>), BotHub (<https://bothub.chat>), Aibooks (<https://aibooks.ru/>), DeepSeek (<https://www.deepseek.com/>), DeepSeek-V3 (<https://chat.deepseek.com/>); Diffit for teachers (<https://app.diffit.me/>), Flyvi (<https://flyvi.io/ru>), Gamma ai (<https://gamma.app/ru>), Gemini (<https://gemini.google.com/app?hl=ru>), GigaChat (<https://giga.chat/>), Leonardo.AI (<https://app.leonardo.ai/>), Magic School (<https://www.magicschool.ai>), Monica (<https://monica.im/ru/home>), Presentations.ai (<https://app.presentations.ai>), QWEN (<https://chat.qwenlm.ai/>), Recraft AI (<https://www.recraft.ai/>), Reverso (<https://www.reverso.net/>), Suno (<https://suno.com/>), Supa (<https://supa.ru/>); TWEE (<https://app.twee.com/>), Канва (<https://www.canva.com/>), Кандинский 3.1 (URL: <https://rudalle.ru/>). С использованием вышеперечисленных ГИНС могут быть сформированы индивидуальные образовательные траектории и адаптивные коррекционно-развивающие образовательные среды для лиц с РАС.

Наряду с этим внедрение технологий ГИНС в непрерывное образование лиц с ограниченными возможностями сталкивается со значительными системными проблемами, такими как недостаточная адаптивность образовательных платформ, технические ограничения цифровых нейротехнологий, обусловленные сложностями с распознаванием нестандартных форм взаимодействия, ограниченной функциональностью современных ассистивных технологий, зависимостью от качества интернет-соединения, недостаточной подготовкой преподавателей к работе с ГИНС, отсутствием специализированных программ повышения квалификации педагогических работников и дефицитом специалистов по технической поддержке применения цифровых нейротехнологий в инклюзивном образовательном процессе, финансовые барьеры, вызванные высокой стоимостью и сложностью масштабирования успешных практик.

Необходимо отметить, что одной из важнейших проблем является использование цифровых нейротехнологий в инклюзивном образовании лиц с РАС. Понятия о «нейроцифровой педагогике» и «нейроцифровом образовании» зачастую используются некорректно, что ведет к смысловым подменам и ошибкам в понимании значения нейроцифровых технологий в обучении и воспитании. Использование цифровых нейротехнологий в инклюзивном образовательном процессе зачастую рассматривается с позиций «экономности» и «результативности» при подмене традиционной полисубъектности процессов обучения и воспитания на способы непосредственного формирования у будущих специалистов комплексов компетенций, избранных работодателем. Тем не менее, и в этом случае цифровые нейротехнологии могут усовершенствовать методическую сторону инклюзивного образования [3].

Несмотря на очевидные преимущества, существуют факторы, препятствующие широкому применению технологий ИИ в инклюзивном непрерывном образовании лиц с РАС. Прежде всего, к ним следует отнести [4]:

- 1) отсутствие эмпатии – технологии ИИ пока не способны полноценно заменить человеческое отношение и внимание;
- 2) ограниченные возможности интерпретации контекста – технологии ИИ обрабатывают большие объемы данных, но не могут интерпретировать различные аспекты и нюансы человеческой культуры и социального контекста;
- 3) вопросы конфиденциальности и безопасности требуют обеспечения строгого контроля за доступом и минимизации рисков конфиденциальных персональных данных;
- 4) высокая стоимость внедрения и технического сопровождения интеграции

технологий ИИ в инклюзивный образовательный процесс;

5) интенсивная эмоциональная нагрузка – самые продвинутые системы ИИ являются только инструментом и не могут заменить межличностных отношений с педагогами и ровесниками.

Вместе с тем, проблемы применения технологий ИИ в непрерывном инклюзивном профессиональном образовании лиц с РАС включают:

1) разработку специализированных ИИ-решений (создание адаптивных обучающих систем, внедрение предиктивной аналитики для персонализации обучения, развитие технологий распознавания особых форм коммуникации);

2) технологическое обоснование интегрированных подходов (объединение различных ассистивных нейротехнологий, создание экосистемы взаимодополняющих сервисов, внедрение мультимодальных интерфейсов);

3) обоснование социально-педагогических аспектов (формирование инклюзивной образовательной среды, развитие механизмов обратной связи, создание сообществ поддержки).

При этом существуют социогуманитарные, технологические, социально-психологические и нейропсихологические условия, которые определяют ограничения, а фактически – пределы применения технологий ИИ в непрерывном профессиональном образовании лиц с РАС. Такими пределами являются:

- ограничения применимости ИИ, обусловленные особенностями человеческого взаимодействия;

- аспекты межличностного взаимодействия и эмпатии обучения лиц с РАС, которые ИИ не способен обеспечить в полной мере;

- этические и правовые вопросы, связанные с конфиденциальностью персональных данных обучающихся, прежде всего – несовершеннолетних;

- технические ограничения и недостатки ИИ, обуславливающие феномен «галлюцинаций» ИИ;

- дефицит подготовленных специалистов по использованию технологий ИИ в непрерывном профессиональном образовании;

- «цифровой разрыв» и неравный доступ различных возрастных и социальных групп субъектов образовательного процесса к технологиям ИИ.

На основе анализа результатов ряда 273 опросов слушателей курсов повышения квалификации педагогических работников был сформирован перечень педагогических рисков применения ГИНС в инклюзивном образовательном процессе, которые следуют из вышеперечисленных пределов. Этот перечень педагогических рисков включает:

- снижение качества обучения (на основе нейросетевой метафоры);

- стимуляцию темпов обучения без достаточного запоминания и усвоения изученного материала;

- переобученность и сверхспециализация вследствие интенсивных информационных нагрузок;

- фрагментарность обучения, поверхностное обучение вследствие информационных перегрузок субъектов образовательного процесса;

- семантико-семиотические конфликты между внутренней системой символов и смыслов обучающегося и внешней системой символов и смыслов, обусловленных большими лингвистическими моделями, используемыми в ГИНС;

- формирование клипового мышления;

- трансформация культуры взаимодействия с текстом: переход от «человека читающего» к «человеку кликающему» и переход от культуры текста к культуре рисунка и граффити;

- «цифровое клонирование» и «аватаризация» (формирование «цифрового двойника») личности человека;

- виртуализация образовательного процесса;

- педагогическая социальная инженерия

- создание и распространение фейковой информации;
- деградация навыков критического мышления;
- этические риски (плагиат);
- дереализация (искажение) объектов реального мира;
- симулякризация образовательного контента: искажение объектов, явлений, процессов и состояний в реальном мире;
- утрата субъектами образовательного процесса своей субъектности.

В настоящее время ГИНС широко интегрируются как в формальную, так и в неформальную образовательную среду для поддержки дифференцированного обучения, персональных траекторий обучения и вспомогательной коммуникации в сфере профессионального обучения лиц с РАС. Одной из областей наиболее эффективного применения ИИ является формирование адаптивных систем обучения, корректирующих подачу материала в зависимости от успеваемости и особых образовательных потребностей обучающихся с РАС. В сфере инклюзивного непрерывного профессионального образования целесообразно применение нейросетевых инструментов анализа эмоционального состояния и голосовой модуляции для отслеживания эмоциональной вовлечённости и выявления ранних признаков фрустрации, которые могут быть незаметны для людей-педагогов [5].

Таким образом, технологии ГИНС позволяют создать адаптивные платформы электронного обучения для обучающихся с дислексией, обеспечивая улучшение понимания прочитанного и вовлечённости в процесс. Цифровые нейротехнологии, использующие модели и алгоритмы машинного обучения, отслеживающие функциональное состояние и особенности взаимодействия пользователей с образовательными технологическими платформами, оценивающие время, затраченное на выполнение задания, ответы на вопросы и последовательность кликов, количество допущенных ошибок, обеспечивающие динамическую персонализацию подачи образовательного контента, представляют собой перспективные технологические решения многих актуальных проблем в области непрерывного профессионального образования лиц с РАС.

Литература

1. Genovese A., Butler M.G. The Autism Spectrum: Behavioral, Psychiatric and Genetic Associations/ A. Genovese, M.G. Butler // *Genes* (Basel). – 2023. – Vol. 14, N3. – DOI: 10.3390/genes14030677.
2. Аутизм и расстройства аутистического спектра: диагностика и коррекционная помощь: учебник для вузов / О.С. Никольская [и др.]; отв. ред. О.С. Никольская. – М.: Изд-во Юрайт, 2022. – 295 с.
3. Малиничев, Д.М., Нейроцифровые технологии в инклюзивном образовании: теоретический обзор / Д.М. Малиничев, М.Р. Арпентьева, Р.И. Хотеева, С.В. Коптяева // *Педагогика. Вопросы теории и практики*. – 2023. – Т.8, выпуск 7. – С. 721–731.
4. Хилькевич, Е.В. Создание специальных условий при обучении студентов с РАС по специальностям творческой направленности / Е.В. Хилькевич, А.С. Стейнберг, А.В. Хаустов // *Аутизм и нарушения развития*. – 2022. – Т. 20, №2. – С. 53–61.
5. Alsaleh, A. The influence of artificial intelligence on individuals with disabilities / A. Alsaleh // *Acta Psychologica*. – 2026. – Vol. 262. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001691825013241> (access data: 15.11.2025).

THE POSSIBILITIES AND LIMITS OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN CONTINUING PROFESSIONAL EDUCATION FOR PEOPLE WITH AUTISM SPECTRUM DISORDERS

Davidovsky A.G., Pishchova A.V.

Minsk City Institute of Educational Development, Minsk, Republic of Belarus

The article discusses the possibilities and limits of using generative artificial neural network technologies in continuing professional education of people with autism spectrum disorders. The problems complicating the implementation of digital neurotechnologies in inclusive education are described. Digital neurotechnologies recommended for use in the inclusive educational process are proposed. A list of

pedagogical risks of using digital neurotechnologies in the inclusive educational process is proposed.

Keywords: autism spectrum disorders, artificial intelligence, artificial neurotechnology, continuing professional education, pedagogical risks.