

УДК 004.8:362.4

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ЛИЦ С ОСОБЕННЫМИ ПОТРЕБНОСТЯМИ**

Ханько А.В.

*Учреждение образование «Белорусская государственная академия связи», г. Минск, Республика Беларусь,  
[a.khanko@bsac.by](mailto:a.khanko@bsac.by)*

Искусственный интеллект значительно улучшает качество жизни людей с ограниченными возможностями. Технологии искусственного интеллекта помогают в создании ассистивных устройств, интерфейсов «мозг-компьютер» и систем коммуникации. Они также поддерживают людей с когнитивными и двигательными нарушениями. Однако внедрению мешают высокая стоимость и вопросы конфиденциальности данных. Для успеха критически важен дизайн с участием конечных пользователей.

Ключевые слова: искусственный интеллект, лица с особенными потребностями, инклюзивные технологии, ассистивные устройства, компьютерное зрение, интерфейс «мозг-компьютер», социальная робототехника, доступная среда, цифровая реабилитация, этика искусственного интеллекта.

Современный этап технологического развития характеризуется стремительной интеграцией искусственного интеллекта (ИИ) в повседневную жизнь. Однако его истинная ценность раскрывается не только в коммерческих или развлекательных сферах, но и в решении глубоких социальных проблем. Одной из наиболее значимых областей применения ИИ является создание инструментов и сред, улучшающих качество жизни людей с ограниченными возможностями здоровья. Актуальность данной темы обусловлена растущим числом людей с особыми потребностями по всему миру и глобальным трендом на построение инклюзивного общества, где каждый имеет равные возможности для самореализации. ИИ перестает быть абстрактной концепцией, превращаясь в практический механизм преодоления физических, сенсорных и когнитивных барьеров.

Эта технология предлагает не просто компенсацию утраченных функций, но и принципиально новые возможности для самостоятельности, коммуникации и инклюзии. Мы стоим на пороге эры, когда технологии становятся мостом, соединяющим изолированных от общества людей с миром возможностей. Путь к формированию по-настоящему равноправного общества, где особенности каждого человека не являются препятствием для полноценной реализации его потенциала, лежит через адаптивные, обучаемые и персонализированные решения, которые может предоставить только ИИ [1, 4].

*Помощь людям с нарушениями зрения.* Для незрячей и слабовидящей ИИ выступает в роли «цифрового поводыря», обеспечивая невиданный ранее уровень независимости. Приложения для смартфонов и «умные» очки, оснащенные камерами и компьютерным зрением, в реальном времени анализируют окружающее пространство. Они могут озвучивать текстовую информацию – от вывесок магазинов до этикеток на продуктах, что позволяет человеку самостоятельно совершать покупки и ориентироваться в городской среде. Распознавание лиц знакомых людей и сообщение их имен критически важно для комфортного социального взаимодействия, устраняя неловкость и неточность в общении.

Более того, навигационные системы, адаптированные для незрячих, не просто строят маршрут, но и детально описывают его, предупреждая о временных препятствиях, ступенях или изменении рельефа, что значительно повышает мобильность и безопасность при передвижении по незнакомым местам. Новейшие разработки, такие как тактильные дисплеи, преобразующие визуальную информацию в тактильные ощущения, и системы дополненной реальности, «озвучивающие» пространство, открывают путь к принципиально новым формам восприятия. Например, экспериментальные системы могут передавать не только факт наличия объекта, но и его эмоциональную окраску – распознавать улыбку на лице собеседника или

оценивать безопасность обстановки на улице в темное время суток.

*Решения для людей с нарушениями слуха.* В сфере помощи слабослышащим и глухим ИИ революционизирует саму природу коммуникации. Современные слуховые аппараты эволюционировали в мощные вычислительные устройства. Они используют интеллектуальные алгоритмы для подавления шума и выделения человеческой речи, делая разборчивым общение даже в шумной обстановке, например, в метро или на многолюдной вечеринке. Эти системы могут автоматически настраиваться на различные акустические сценарии – лекционный зал, уличное кафе или тихая комната – обеспечивая оптимальное качество звука в каждом случае [5].

Еще более мощным инструментом являются системы транскрибации речи в реальном времени. Специальные приложения преобразуют устную речь лектора, коллег или собеседника в бегущую текстовую строку, позволяя человеку полноценно участвовать в учебном процессе, рабочих совещаниях и повседневных диалогах. Также развиваются технологии в обратном направлении – системы распознавания жестового языка с помощью камеры переводят жесты в устную или письменную речь, ломая коммуникационный барьер между людьми. Появляются даже приложения, способные анализировать звуки окружающей среды – от дверного звонка до плача ребенка или сигнала пожарной тревоги – и мгновенно предупреждать о них пользователя с помощью вибрации или визуального оповещения на смартфоне или умных часах.

*Технологии для людей с нарушениями опорно-двигательного аппарата.* Для тех, кто имеет ограниченную подвижность, ИИ предлагает решения по контролю над окружающей средой и восстановлению мобильности, возвращая чувство самостоятельности. Голосовые помощники, управляющие «умным домом», позволяют с помощью простых команд регулировать освещение, температуру, открывать двери и совершать звонки, что особенно важно для людей с тяжелыми формами ДЦП или травмами спинного мозга. Для людей с полным параличом интерфейсы «мозг-компьютер» (BCI) дают возможность силой мысли управлять инвалидной коляской, robotic-манипулятором или курсором на экране, что становится единственным каналом связи с внешним миром.

Экзоскелеты, управляемые ИИ, представляют собой квинтэссенцию вспомогательных технологий. Они не просто двигают конечностями, а адаптируются к походке пользователя, рельефу местности и даже предугадывают намерение сделать шаг, помогая в реабилитации и возвращая способность к самостоятельному передвижению. Алгоритмы машинного обучения анализируют данные с гироскопов и акселерометров, обеспечивая устойчивость и плавность движений. Кроме того, предиктивные системы «умного дома» могут изучать распорядок дня пользователя и автоматически подстраивать среду под его нужды – например, открывать шторы утром, готовить кофеварку к определенному времени или напоминать о необходимости проветрить комнату [5].

*Поддержка при когнитивных нарушениях.* ИИ демонстрирует значительный потенциал в помощи людям с расстройствами аутистического спектра (РАС), СДВГ или деменцией, предлагая инструменты для структурирования мира и компенсации когнитивного дефицита. Для детей с аутизмом создаются роботы-компаньоны и интерактивные приложения, которые в безопасной и структурированной форме помогают обучаться распознаванию эмоций и отработке социальных сценариев. Эти системы терпеливы, последовательны и лишены эмоциональной окраски, которая может перегрузить ребенка с РАС.

Для пожилых людей с деменцией и болезнью Альцгеймера системы компьютерного зрения, установленные дома, могут отслеживать их повседневную активность, автоматически распознавать опасные ситуации, такие как падение, длительная неподвижность, попытка уйти из дома в неурочное время или оставленный включенным газ, и немедленно оповещать родственников или службу опеки. Интеллектуальные системы-напоминалки и электронные помощники помогают таким пациентам соблюдать режим приема лекарств и распорядок дня, поддерживая их самостоятельность и когнитивные функции как можно дольше. Для людей с СДВГ разрабатываются приложения, которые помогают фокусировать внимание, блокируя отвлекающие уведомления в рабочее время, или используют игровые механики для

поощрения выполнения рутинных задач.

*Аугментативная и альтернативная коммуникация (ААК).* Отдельным и крайне важным направлением является использование ИИ для предоставления «голоса» тем, кто лишен возможности говорить в силу различных причин (невербальный аутизм, последствия инсульта, боковой амиотрофический склероз). Клавиатуры с предиктивным вводом, основанные на ИИ, научились предсказывать не только слова, но и целые фразы, основанные на контексте беседы и личном словаре пользователя, что ускоряет коммуникацию в разы. Более сложные системы, такие как айтрекеры (отслеживатели взгляда), калибруются под уникальные особенности каждого пользователя, позволяя с высочайшей точностью выбирать символы на экране просто движением глаз.

Совершенно новой вехой являются системы, пытающиеся синтезировать речь непосредственно из мозговой активности. Хотя эта технология находится на экспериментальной стадии, первые успехи демонстрируют возможность расшифровки намерений человека сказать то или иное слово по паттернам нейронной активности. Это сулит в будущем возможность вернуть естественную коммуникацию людям с полным параличом. Уже сегодня существуют решения, которые, анализируя малейшие мышечные подергивания или даже электрическую активность мозга, позволяют пользователю вести диалог в реальном времени, пусть и с меньшей скоростью, но с сохранением смысла и личности [3].

*Вызовы и этические соображения.* Несмотря на впечатляющий прогресс, широкое внедрение ИИ-решений для людей с инвалидностью сталкивается с рядом системных вызовов. Первый и самый очевидный – финансовая доступность. Передовые экзоскелеты, интерфейсы «мозг-компьютер» и специализированное программное обеспечение часто стоят десятки и сотни тысяч долларов, что делает их недоступными для большинства потенциальных пользователей. Это создает риск нового вида социального неравенства – «цифрового разрыва» внутри самой уязвимой прослойки общества.

Второй ключевой вызов – конфиденциальность и безопасность данных. Устройства, которые отслеживают каждое движение, анализируют модели поведения, распознают лица и даже интерпретируют мозговую активность, собирают невероятно чувствительную и интимную информацию о пользователе. Утечка таких данных или их использование в коммерческих или страховых целях может иметь катастрофические последствия. Необходимо создание надежных правовых и технических рамок, защищающих приватность пользователей.

Третий вызов – алгоритмическая предвзятость. Если системы ИИ обучаются на недостаточно репрезентативных наборах данных (например, в основном на информации о мужчинах европеоидной расы), они будут плохо работать для женщин, детей или представителей других этнических групп. Для людей с инвалидностью это особенно критично, так как их анатомические, физиологические и поведенческие особенности могут сильно варьироваться. Неэффективная работа системы для них может означать не просто неудобство, а полную потерю канала связи или мобильности [5].

Наконец, существует риск дегуманизации. Важно, чтобы технологии служили инструментом расширения человеческих возможностей, а не заменяли человеческое общение и заботу. Крайне необходимо включать самих людей с инвалидностью в процесс проектирования, разработки и тестирования таких технологий (принцип «Nothing About Us Without Us» – «Ничего для нас без нашего участия»). Только так можно создать по-настоящему удобные, эффективные и принимаемые сообществом решения [2].

Таким образом, ИИ доказал свою преобразующую роль в области создания вспомогательных технологий для людей с особыми потребностями. Из утилитарного инструмента он превратился в ключевой фактор социальной инклюзии, предоставляя решения, которые расширяют физические и коммуникативные возможности, повышают безопасность и возвращают чувство независимости. От «цифровых поводырей» для незрячих до интерфейсов, читающих мысли парализованных людей, – спектр применений ИИ не просто компенсирует ограничения, но и переопределяет сами границы возможного.

Перспективы развития видятся в углубленной персонализации систем на основе непрерывного машинного обучения, что позволит им адаптироваться к изменяющимся

потребностям и состоянию пользователя. Важным направлением станет миниатюризация устройств и их интеграция в повседневные предметы, делая помощь ненавязчивой и повсеместной. Одновременно с этим необходимо активно развивать отечественные центры по научным исследованиям и разработкам, ориентированные на создание доступных по цене ассистивных решений. Снижение стоимости технологий должно стать одной из приоритетных задач как для государства, так и для частного сектора, чтобы избежать усугубления цифрового неравенства. Параллельно требуется запуск широких образовательных программ, направленных на повышение цифровой грамотности среди людей с инвалидностью и их близких. Крайне важна разработка междисциплинарных стандартов, объединяющих требования медицины, этики и кибербезопасности для создания по-настоящему надежных продуктов.

Несмотря на существующие вызовы – высокую стоимость, проблемы конфиденциальности данных и риск алгоритмической предвзятости – вектор развития очевиден. Будущее заключается в дальнейшей гуманизации технологий, где ИИ будет создаваться и внедряться при непосредственном участии самих людей с инвалидностью, следуя принципу «Ничего для нас без нашего участия». Необходимы согласованные усилия правительств, технологических компаний, научного сообщества и общественных организаций для преодоления барьеров доступности и создания надежной правовой базы. Ответственное и целенаправленное развитие этой сферы позволит создать мир, в котором технологический прогресс измеряется не только мощностью процессоров, но и степенью свободы, достоинства и качества жизни, которые он дарит каждому человеку без исключения. В этом контексте ИИ становится не просто технологией, а мостом к более справедливому и инклюзивному будущему для всех, где технологии служат во благо человека, усиливая его потенциал и защищая его права.

### Литература

1. Cook, A. M. Assistive Technologies: Principles and Practice / A. M. Cook, J. Polgar. – 5th ed. – St. Louis: Elsevier, 2020. – 480 p.
2. Kushalnagar, R. Accessible Technology and Models of Disability / R. Kushalnagar, J. P. Bigham // The Proceedings of the 20th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility. – New York: ACM, 2018. – P. 1-9.
3. Shakespeare, T. Disability Rights and Wrongs Revisited / T. Shakespeare. – 2nd ed. – London: Routledge, 2014. – 264 p.
4. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ). Доклад о глобальной повестке дня в области вспомогательных технологий. – Женева: ВОЗ, 2018. – 50 с.
5. Фурухей, Б. Справедливость алгоритмов: этика искусственного интеллекта в помощь людям с инвалидностью/ Б. Фурухей // Вопросы философии. – 2021. – №5. – С. 45–56.

### APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR IMPROVING THE QUALITY OF LIFE OF PERSONS WITH SPECIAL NEEDS

Khanko A.V.

*Educational Establishment "Belarusian State Academy of Communications", Minsk, Republic of Belarus*

Artificial intelligence (AI) significantly improves the quality of life for people with disabilities. AI technologies assist in creating assistive devices, brain-computer interfaces, and communication systems. They also support individuals with cognitive and motor impairments. However, implementation is hindered by high costs and data privacy concerns. User-centered design is critical for success.

Keywords: artificial intelligence, persons with special needs, inclusive technologies, assistive devices, computer vision, brain-computer interface, social robotics, accessible environment, digital rehabilitation, AI ethics.