DOI: https://doi.org/10.17816/nb677833 EDN: MKSMND

Цифровая трансформация психиатрии: меняет ли искусственный интеллект подходы к диагностике и терапии психических расстройств?

В.Д. Менделевич, Г.С. Галяутдинов, А.Г. Жидяевский, А.А. Андрианов, С.А. Кичатов

Казанский государственный медицинский университет, Казань, Россия

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются достижения и перспективы применения искусственного интеллекта в психиатрии. Основное внимание уделено его роли в диагностике, терапии и прогнозировании психических расстройств. Искусственный интеллект демонстрирует высокую эффективность в анализе речевых паттернов, данных нейровизуализации и прогнозировании ответа на лечение, что открывает новые возможности для персонализированной медицины в психиатрии. Вместе с тем внедрение искусственного интеллекта в клиническую практику сопряжено с рядом вызовов и ограничений, включая необходимость стандартизации обучающих данных, обеспечения прозрачности алгоритмов, а также защиты конфиденциальности и персональных данных пациентов. Существенным ограничением применения искусственного интеллекта в психиатрии является его неспособность проявлять эмпатию, что снижает эффективность использования данных технологий в терапевтическом процессе. В перспективе искусственный интеллект может стать ключевым инструментом поддержки врача, автоматизируя процессы диагностики, мониторинга состояния пациентов и подбора медикаментозной терапии. Однако успешная интеграция искусственного интеллекта в клиническую практику требует учёта существующих технологических и этических ограничений, повышения цифровой грамотности специалистов, а также разработки и совершенствования нормативно-правовой базы, регулирующей применение подобных технологий в медицине.

Ключевые слова: искусственный интеллект; персонализированная медицина; диагностика и лечение психических расстройств.

Как цитировать:
Менделевич В.Д., Галяутдинов Г.С., Жидяевский А.Г., Андрианов А.А., Кичатов С.А. Цифровая трансформация психиатрии: меняет ли искусственный интеллект подходы к диагностике и терапии психических расстройств? // Неврологический вестник. 2025. Т. 57, № 3. С. 199–208. DOI: 10.17816/nb677833 EDN: MKSMND

Рукопись получена: 29.03.2025 **Рукопись одобрена:** 29.06.2025 **Опубликована online:** 30.09.2025

ЭКО • ВЕКТОР

Статья доступна по лицензии CC BY-NC-ND 4.0 International
© Эко-Вектор, 2025

DOI: https://doi.org/10.17816/nb677833 EDN: MKSMND

Digital Transformation in Psychiatry: Is Artificial Intelligence Changing Approaches to Diagnosis and Treatment of Mental Disorders?

Vladimir D. Mendelevich, Genshat S. Galyautdinov, Alexandr G. Zhidyaevskij, Alexander A. Andrianov, Sergey A. Kichatov

Kazan State Medical University, Kazan, Russia

ABSTRACT

The article examines achievements and prospects of artificial intelligence (AI) applications in psychiatry. Primary attention is given to its role in diagnosis, treatment, and prognosis prediction of mental disorders. Artificial intelligence demonstrates high efficacy in analyzing speech patterns, neuroimaging data, and predicting treatment response, opening new prospects for personalized medicine in psychiatry. However, implementing AI in clinical practice faces challenges including the need for standardized training data, algorithm transparency requirements, and patient privacy and data protection concerns. A significant limitation of AI in psychiatry remains its inability to demonstrate empathy, which reduces the effectiveness of these technologies in therapeutic processes. In the future, AI may become a key physician support tool by automating diagnostic processes, patient monitoring, and medication selection. Successful AI integration into clinical practice requires addressing existing technological and ethical limitations, improving digital literacy among specialists, and developing regulatory frameworks for medical AI applications.

Keywords: artificial intelligence; personalized medicine; diagnosis and treatment of mental disorders.

To cite this article:
Mendelevich VD, Galyautdinov GS, Zhidyaevskij AG, Andrianov AA, Kichatov SA. Digital Transformation in Psychiatry: Is Artificial Intelligence Changing Approaches to Diagnosis and Treatment of Mental Disorders? *Neurology Bulletin.* 2025;57(3):199–208. DOI: 10.17816/nb677833 EDN: MKSMND

Submitted: 29.03.2025 **Accepted:** 29.06.2025 **Published online:** 30.09.2025

ECO•VECTOR

Article can be used under the CC BY-NC-ND 4.0 International License
© Eco-Vector, 2025

DOI: https://doi.org/10.17816/nb677833 EDN: MKSMND

Психиатрияне цифрлы трансформацияләү: ясалма интеллект психик тайпылышлар диагностикасын һәм дәвалау алымнарын үзгәртәме?

В.Д. Менделевич, Г.С. Галәветдинов, А.Г. Жидяевский, А.А. Андрианов, С.А. Кичатов

Казан дәүләт медицина университеты, Казан, Россия

АННОТАЦИЯ

Мәкаләдә психиатриядә ясалма интеллект куллануның казанышлары һәм перспективалары карала. Төп игътибар аның психик тайпылышларны диагностикалау, дәвалау һәм фаразлауда тоткан роленә юнәлтелә. Ясалма интеллект сөйләм үрнәкләрен, нейровизуализация мәгълүматларын анализлауда һәм дәвалауга җавапны фаразлауда югары нәтиҗәлелек күрсәтә, бу психиатриядә персональләштерелгән медицина өчен яңа мөмкинлекләр ача. Шуның белән бергә клиник практикага ясалма интеллект кертү күп кенә чикләүләр белән (мәгълүматларны стандартлаштыру, алгоритмнарның үтә күренмәлелеген тәэмин итү, шулай ук пациентларның конфиденциальлеген һәм шәхси мәгълүматларны саклау зарурлыгы) бәйле. Психиатриядә ясалма интеллект кулларга төп чикләү булып аның эмпатия күрсәтә алмавы тора, бу исә дәвалау процессында әлеге технологияләрне куллануның нәтиҗәлелеген сизелерлек киметә. Киләчәктә ясалма интеллект, диагностика, пациентларның хәленә мониторинг уздыру һәм дәвалау медикаментларын сайлау процессларын автоматлаштырып, табибка ярдәм итүнең төп коралы булырга мөмкин. Ләкин ясалма интеллектны клиник практикага уңышлы интеграцияләү гамәлдәге технологик һәм этик чикләүләрне исәпкә алуны, белгечләрнең цифрлы грамоталылыгын арттыруны, шулай ук медицинада мондый технологияләрне кулларга җайга сала торган норматив-хокукый базаны эшләүне һәм камилләштерүне таләп итә.

Төп сүзләр: ясалма интеллект; персональләштерелгән медицина; психик тайпылышларны диагностикалау һәм дәвалау.

Өземтәләр ясау өчен:
Менделевич В.Д., Галәветдинов Г.С., Жидяевский А.Г., Андрианов А.А., Кичатов С.А. Психиатрияне цифрлы трансформацияләү: ясалма интеллект психик тайпылышлар диагностикасын һәм дәвалау алымнарын үзгәртәме? // Неврология хәбәрләре. 2025. Т. 57, № 3. 199–208 б. DOI: 10.17816/nb677833 EDN: MKSMND

Кулъязма алынган: 29.03.2025 **Кулъязма хупланган:** 29.06.2025 **Online бастырылган:** 30.09.2025

ЭКО • ВЕКТОР

Статья доступна по лицензии CC BY-NC-ND 4.0 International
© Эко-Вектор, 2025

ВВЕДЕНИЕ

Современная медицина активно движется по пути внедрения технологий искусственного интеллекта (ИИ), пришедших на смену классическому программному обеспечению. Первоначально ИИ использовался для упрощения доступа к информации, но в настоящее время его достижения в сфере здравоохранения активно способствуют развитию многих областей медицины. Так, способность ИИ анализировать большие массивы медицинских данных, а также эффективно распознавать признаки заболеваний может позволить осуществлять более быструю и точную диагностику [1]. Анализ историй болезни, образа жизни пациента, его генетических данных при помощи ИИ способствует персонализации лекарственной терапии, повышая её результативность и снижая риск проявления побочных эффектов [2]. Возможность использования ИИ с целью интерпретации нейровизуализационных данных позволяет совершенствовать точность таких диагностических инструментов, как КТ и МРТ [2]. Внедрение ИИ в сферу роботизированной хирургии повышает точность и снижает объём инвазивных вмешательств [3]. Применение ИИ в целях изучения эффективности препаратов и вакцин поможет ускорить их создание [4]. Оптимизация рабочих процессов при помощи алгоритмов, созданных ИИ, повышает эффективность работы медицинского персонала [4]. Также ИИ имеет потенциал в прогнозировании эволюции вирусов [5].

На данный момент в отечественной медицине внедрено более 50 искусственных интеллект-сервисов, которые способны анализировать признаки 38 различных патологий. Эти системы активно используются для улучшения диагностики и повышения эффективности медицинских услуг[1].

МЕХАНИЗМ РАБОТЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Наиболее изученным инструментом в области ИИ являются искусственные нейронные сети. Они представляют собой математические модели, имитирующие работу человеческого мозга, и используются для решения сложных задач, таких как распознавание образов и прогнозирование [6].

Основной принцип работы нейросетей заключается в обучении на больших объёмах данных, где каждый нейрон обрабатывает входные сигналы и передаёт результаты другим нейронам, что позволяет выявлять закономерности и обобщать информацию там, где статистические методы исследования оказываются неприменимы [7].

В машинном обучении выделяют три основных подхода (рис. 1): обучение с учителем (Supervised Learning), где используются размеченные данные для тренировки моделей, обучение без учителя (Unsupervised Learning), при котором алгоритмы ищут скрытые структуры в неразмеченных данных, и обучение с подкреплением (Reinforcement Learning), когда алгоритм обучается, взаимодействуя со средой и получая положительное подкрепление при осуществлении правильных действий [8]. Таким

Рис. 1. Машинное обучение.

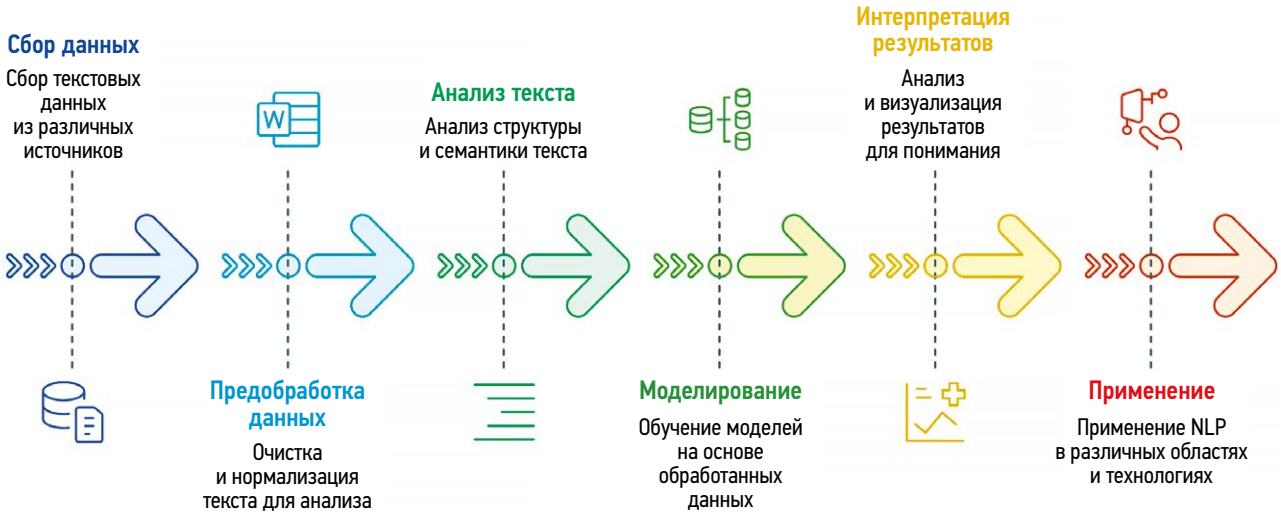

Рис. 2. Обработка естественного языка (NLP).

1 Как искусственный интеллект помогает решить задачи здравоохранения. Режим доступа: https://www.rbc.ru/society/11/10/2024/66f681ba9a79471b04d22aaa Дата обращения: 16.02.2025.

образом, в процессе многократного обучения нейронные сети способны адаптироваться к новым данным и улучшать свои результаты с течением времени, что делает их мощным инструментом в области ИИ [9].

Другим важным аспектом взаимодействия с ИИ является обработка естественного языка (NLP; рис. 2) — направление, изучающее понимание человеческой речи с помощью компьютера [10] и представляющее собой область исследований в ИИ и лингвистике. Основная цель NLP — разработка методов и технологий, позволяющих компьютерам распознавать речь, определять смысл слов, анализировать эмоциональный окрас, интерпретировать и генерировать естественный язык так, как это делают люди [10].

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПСИХИАТРИИ

Модели нейронных сетей могут использоваться на разных этапах лечебно-диагностического процесса. Первым из таких этапов является процесс диагностического поиска. Так, исследования показывают, что алгоритмы машинного обучения могут выявлять тонкие изменения в структуре речи, которые предшествуют клинически значимым событиям, например, эпизодам маниакального или депрессивного характера при биполярном аффективном расстройстве [11]. Это открывает перспективы для создания инструментов, которые будут автоматизировать раннюю диагностику психических расстройств на основе анализа речи пациентов [12]. Не менее значимым является опыт применения нейронной сети Deep Patient в обработке неразмеченного массива данных пациентов с различными соматическими патологиями и психическими расстройствами. В результате работы нейросети точность распознавания такого диагноза, как «шизофрения» была выше, чем острого инфаркта миокарда и множественной миеломной болезни [13]. Это касается и возможности использования нейронных сетей с целью диагностики расстройств, связанных со стрессом, в том числе и посттравматическим стрессовым расстройством. В систематическом обзоре, проведённом L.F. Ramos-Lima и соавт. [14], нейросети анализировали с этой целью самые разнообразные данные, полученные от пациентов: от данных опросников, текстов, генетических находок до аудио- и видеозаписей. При этом в девяти из 18 исследований, посвящённых определению прогноза, и шести классификационных показали точность более 80%, что оценено авторами как превосходный результат.

Не менее важным направлением является обработка данных, полученных инструментами нейровизуализации, анализ которых может представлять определённые сложности даже для опытного специалиста. Так, глубокие нейронные сети, особенно свёрточные, показали высокую эффективность в обработке изображений мозга. Исследование, проведённое R. Li и соавт. [15], показало, что использование глубоких свёрточных нейросетей для анализа данных МРТ позволяет точно дифференцировать пациентов с биполярным расстройством и депрессией. Это свидетельствует о том, что нейросети могут облегчить работу врачей, предоставляя точные инструменты для анализа данных нейровизуализации и диагностики психических расстройств.

Использование нейронных сетей также позволяет персонализировать терапию психических расстройств. Исследование W. Huang и соавт. [16] представило результаты использования машинного обучения для предсказания ответа на лечение антидепрессантами у пациентов с большим депрессивным расстройством. Алгоритмы машинного обучения использовали данные о генетических предрасположенностях, результаты опросов и биомаркеры. Точность прогноза положительного ответа на терапию в течение первых шести недель составила 80% [16]. Эти данные подчёркивают потенциал машинного обучения в создании персонализированных рекомендаций по лечению психических расстройств. Аналогичным примером может служить корейская ARPNet, которая сравнительно точно определяла будущий эффект антидепрессанта [17]. Предполагается использование алгоритмов машинного обучения для более точного определения целевых групп скрининга на наркотическую, алкогольную и прочие типы зависимостей, а также для улучшения понимания причин рецидивов аддиктивного поведения [18].

Важным направлением является прогнозирование исхода психических расстройств, а также оценка вероятности экзацербации. В исследовании, проведённом под руководством L. Schmaal [19], нейронная сеть использовала данные нейровизуализации и клинические наборы данных (включая продолжительность, сопутствующую патологию и исходную тяжесть), чтобы определить исход рекуррентного депрессивного расстройства в рамках трёх траекторий: быстрая ремиссия, постепенное улучшение и хронификация при помощи алгоритма гауссовских процессов, достигая при этом высокой точности. Также алгоритмы глубокого обучения могут использоваться для прогнозирования риска суицидального поведения на основе анализа данных МРТ и клинических опросов [20]. Это направление исследований особенно важно в контексте разработки инструментов для предотвращения суицида у пациентов с высоким риском [21].

Интересными могут оказаться некоторые решения на основе ИИ применительно к имитации психических расстройств, что может быть полезным в образовательном процессе студентов и молодых докторов, а также в более глубоком изучении психических и поведенческих расстройств. Так, ИИ DISCERN, основанный на рекуррентных нейронных сетях, способен генерировать текст в виде эталонного шизофренического бреда. Исследователи обучили ИИ пересказывать написанные заранее истории таким образом, чтобы тот игнорировал значимые детали повествования, акцентируя внимание на второстепенных. В результате ИИ начал путаться в деталях повествования,

причинно-следственных связях, действующих лицах, аналогично бреду пациента, больного шизофренией[2].

Исследования, посвящённые применению ИИ в образовательных целях, показывают обнадёживающие результаты. Так, в исследовании, проведённом в медицинской школе Йельского университета, студенты, использовавшие ИИ для симуляции пациентов, сообщали о значительном снижении тревоги и повышении уверенности при последующем взаимодействии с реальными пациентами во время прохождения психиатрической практики [22]. Результаты исследования Y. Zhu [23] показывают, что модели симуляции на основе ИИ, такие как FASSLING, могут значительно улучшить приобретение навыков, способствовать принятию этичных решений и формировать более эмоционально отзывчивых и компетентных специалистов в области психического здоровья.

ОГРАНИЧЕНИЯ И ВЫЗОВЫ

При всём видимом благополучии возможностей и точек применения ИИ в современной психиатрии существует ряд значимых ограничений и препятствий, с которыми справиться «умный компьютер» всё ещё не в состоянии. Мы провели анализ сведений современной медицинской научной литературы о существующих границах функционирования ИИ. Так, использование ИИ с целью обработки конфиденциальных данных предъявляет повышенные требования к информационной безопасности [24, 25]. Недостаточная точность алгоритмов ИИ может привести к ошибочным медицинским решениям, что может сильно повлиять на здоровье пациентов [24, 26]. Алгоритмы ИИ не способны учитывать этические аспекты медицинской деятельности, что может привести к некорректным решениям [27] и дискриминации отдельных групп пациентов в силу алгоритмической предвзятости [28]. Последняя может проявляться на различных этапах жизненного цикла ИИ [29] — от использования нерепрезентативных данных в процессе обучения до неправильной оценки системы на способность работать с различными группами населения, отличающимися по социально-экономическим и медицинским показателям [30]. Так, обучающийся на данных электронных медицинских карт ИИ будет точнее в тех случаях, когда пациент получает более интенсивное и продолжительное лечение, в силу наличия большего количества данных в электронной медицинской карте [31]. Более того, электронные медицинские карты создаются медицинскими работниками, которые не всегда могут собрать полную и точную информацию о пациенте, что в последующем влияет на точность прогноза [32].

Психиатрия на сегодняшний день использует для постановки диагноза и оценки динамического состояния пациента в большей степени клинико-анамнестический подход [33]. Данный метод работы обособляет врачей-психиатров от других медицинский специальностей. В рамках применения ИИ в психиатрии мы вынуждены отметить препятствия, которые вряд ли имеют ближайшую перспективу преодоления. Первое из них — сложность поддержания необходимой точности входных данных. Так, их низкое качество снижает точность прогнозирования, а потому повышает количество образцов, необходимых для обучения нейронной сети [34]. Отсутствие стандартизированного набора обучающих данных не позволяет верифицировать преимущество одних методов машинного обучения над другими, что имеет важнейшее значение в исследованиях. Кроме того, их отсутствие может приводить к критическим ошибкам. Потому прогнозы нейронной сети становятся актуальными только для данных из той выборки, из которых формировался массив обучающих данных [35]. Более того, нейронная сеть не видит разницы между причинно-следственными связями и ложными ассоциациями, а потому может использовать и те, и другие в поиске целевой переменной, что снижает точность [36]. Непрозрачность внутренних механизмов работы моделей машинного обучения затрудняет понимание клиницистами логики принятия решений ИИ-системами и не даёт возможности утверждать о валидности системы [37]. Разница в интерпретации и субъективность оценки симптоматики психических расстройств со стороны врачей-психиатров не даёт возможность качественно и в полном объёме привести вводимые данные к эталонному образцу [38, 39].

Мы сравнили выставленный диагноз психического расстройства пациенту в рамках клинического разбора с диагнозом, выставленным ИИ на основании введённых данных одним из участников обследования. Оператором ввода выступил психиатр, имевший опыт работы с нейросетями. Мнения о заключительном диагнозе участников в лице врачей-психиатров и одной из известных ИИ значительно разошлись. Так, доктора в большинстве сошлись во мнении о диагнозе расстройства аутистического спектра (РАС), в то время как ИИ сделал однозначное заключение о наличии параноидной шизофрении. Важно отметить, что мнение нейронной сети совпало с мнением того, кто вводил в неё данные о пациенте. Позже доктор признался, что интерпретировал проблемы с коммуникацией, свойственные людям с РАС, как паралогичность и непоследовательность мышления, а социофобическое содержание переживаний толковал как бред, что и внёс в нейронную сеть. Данный пример во многом показывает, что диагноз, выставляемый нейронной сетью, напрямую зависит от субъективной оценки врача.

Этические вопросы проведения исследований с использованием нейронных сетей также до настоящего

[2] Mary Beth Griggs. How to build a schizophrenic computer.
Режим доступа: https://www.popularmechanics.com/science/health/a6666/how-to-build-a-schizophrenic-computer Дата обращения: 27.02.2025.

времени не урегулированы. Тщательная защита конфиденциальности используемых данных становится необходимостью в условиях, когда данные могут рассматриваться как товар, что предъявляет повышенные требования к методологии проводимых исследований [40]. В настоящее время общий регламент по защите данных рассматривает возможность повторного использования персональных данных в исследовательских целях, что делает возможным обход некоторых этических требований [41].

Следует отметить, что в настоящее время у ИИ нет эмпатии, которая играет одну из основных ролей в терапевтическом процессе. Это резко затрудняет его использование в ситуациях, которые требуют эмоциональной поддержки пациентов. Более того, попытки наделения ИИ эмпатией в своей основе неэтичны, так как подрывают значимость настоящей «живой» эмпатии, получаемой в ходе личного взаимодействия «врач–пациент» [42].

ВОЗМОЖНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

Авторы обратились с входным запросом в адрес одной из наиболее известных ИИ-платформ. Требовалось проанализировать все имеющиеся открытые данные и структурировать точки взаимодействия врачей-психиатров и ИИ на ближайшие 10 лет (рис. 3). Оказалось, что в ближайшем будущем ИИ может стать одним из ключевых инструментов в психиатрии, который успешно обеспечивает диагностический поиск, мониторинг и контроль терапии психических расстройств. Алгоритмы будут способны анализировать медицинские данные, включая ЭЭГ, МРТ и голосовые паттерны, помогая выявлять ранние наиболее распространённые психические расстройства. ИИ способен взять на себя роль ассистента психиатра, автоматизируя ведение документации, анализируя клинические записи и помогая подбирать курс терапии с учётом физиологических особенностей человека и сведений о медикаментозных взаимодействиях. Внедрение таких систем потребует чёткого разграничения ответственности между врачом и алгоритмом.

Система высокоскоростной телекоммуникационной связи, интегрированной с ИИ, расширит доступ к психиатрической помощи в регионах с кадровым дефицитом профильных специалистов. Алгоритмы могут проводить предварительный скрининг пациентов. Врач будет подключаться на этапе непосредственной консультации, имея на руках исчерпывающие данные о пациенте, что повысит эффективность диагностики и лечения. Однако требуется нормативное регулирование и защита персональных данных.

ИИ уже сейчас может ускорить научные исследования, анализируя большие массивы данных для изучения психических заболеваний. Врачебное обучение также может измениться: симуляторы с виртуальными пациентами позволят отрабатывать навыки, а платформы на основе ИИ будут анализировать клинические ошибки и предлагать улучшения. Остаётся открытым вопрос о стандартизации входных клинических психиатрических данных при создании подобных научных и образовательных ресурсов.

Важной задачей станет профилактика и социальная адаптация пациентов с тяжёлыми и инвалидизирующими психическими расстройствами. ИИ в перспективе способен разрабатывать персонализированные рекомендации профилактических мероприятий и программы социальной адаптации для пациентов высокого риска. Однако контроль за их выполнением остаётся ответственностью врачей, родственников пациентов.

Рис. 3. Интеграция искусственного интеллекта (ИИ) в психиатрию.

DOI: https://doi.org/10.17816/nb677833

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье проведён обзор современных достижений и перспектив применения ИИ в психиатрии с акцентом на диагностику, терапию и прогнозирование психических расстройств. Продемонстрировано, что нейронные сети и алгоритмы машинного обучения показывают высокую эффективность в анализе речевых паттернов, нейровизуализационных данных и прогнозировании ответа на лечение, что открывает новые возможности для персонализированной медицины. Однако внедрение ИИ в клиническую практику сопряжено с рядом вызовов, которые включают в себя обеспечение точности вводимых данных, прозрачности алгоритмов и защиты конфиденциальности пациента. В перспективе дальнейшее развитие ИИ в психиатрии требует адаптации технологий к национальным стандартам, повышения цифровой грамотности врачей-специалистов и разработки нормативной базы для регулирования использования ИИ в профильной области. Интеграция различных систем ИИ в психиатрическую практику способна улучшить качество диагностики и лечения, но требует тщательного подхода к этическим и техническим аспектам. ИИ может стать хорошим помощником современного доктора, но в ближайшие десятки лет не сможет заменить в полном объёме врача-психиатра.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. В.Д. Менделевич — определение концепции, работа с данными, пересмотр и редактирование рукописи; Г.С. Галяутдинов — работа с данными, пересмотр и редактирование рукописи; А.Г. Жидяевский — определение концепции, работа с данными, написание черновика, пересмотр и редактирование рукописи; А.А. Андрианов — работа с данными, написание черновика, пересмотр и редактирование рукописи; С.А. Кичатов — работа с данными, написание черновика, пересмотр и редактирование рукописи. Все авторы одобрили рукопись (версию для публикации), а также согласились нести ответственность за все аспекты настоящей работы, гарантируя надлежащее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой её части.

Источники финансирования. Отсутствуют.

Раскрытие интересов. Авторы заявляют об отсутствии отношений, деятельности и интересов за последние три года, связанных с третьими лицами (коммерческими и некоммерческими организациями), интересы которых могут быть затронуты содержанием статьи.

Оригинальность. При создании настоящего обзора авторы не использовали ранее полученные и опубликованные собственные данные, текст и иллюстрации.

Доступ к данным. Редакционная политика в отношении совместного использования данных к настоящей работе не применима

Генеративный искусственный интеллект. При создании настоящей статьи технологии генеративного искусственного интеллекта не использовали.

Рассмотрение и рецензирование. Настоящая работа подана в журнал в инициативном порядке и рассмотрена по обычной процедуре. В рецензировании участвовали внешний рецензент и научный редактор издания.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contributions: V.D. Mendelevich: conceptualization, data curation, review and editing of the manuscript; G.S. Galyautdinov: data curation, review and editing of the manuscript; A.G. Zhidiyaevskiy: conceptualization, data curation, drafting the manuscript, review and editing of the manuscript; A.A. Andrianov: data curation, drafting the manuscript, review and editing of the manuscript; S.A. Kichatov: data curation, drafting the manuscript, review and editing of the manuscript. All authors approved the final version of the manuscript for publication and agreed to be accountable for all aspects of the work, ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

Funding sources: No funding.

Disclosure of interests: The authors have no relationships, activities or interests for the last three years related with for-profit or not-for-profit third parties whose interests may be affected by the content of the article.

Statement of originality: When conducting the research and creating this article, the authors did not use previously obtained and published information (data, text, illustrations).

Data availability statement: The editorial policy regarding data sharing does not apply to this work.

Generative AI Use Statement: No generative artificial intelligence technologies were used in the creation of this article.

Provenance and peer-review: This paper was submitted unsolicited and reviewed following the standard procedure. The review process involved an external reviewer, and the in-house scientific editor.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Elizarova MI, Urazova KM, Ermashov SN, Pronkin NN. Artificial intelligence in medicine. *International Journal of Professional Science*. 2021;(5):81–85. EDN: OWACLC

2. Amisha, Malik P, Pathania M, Rathaur VK. Overview of artificial intelligence in medicine. *J Family Med Prim Care.* 2019;8(7):2328–2331. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc_440_19

3. Morris MX, Fiocco D, Caneva T, et al. Current and future applications of artificial intelligence in surgery: implications for clinical practice and research. *Front Surg*. 2024;11:1393898. doi: 10.3389/fsurg.2024.1393898

4. Morozov DYu, Omelyanovskiy VV. Is artificial intelligence necessary for healthcare system? *Medical Technologies. Assessment and Choice.* 2024;4:40–48. doi: 10.17116/medtech20244604140 EDN: EERDPO

5. Li Y, Wu A, Zhou HY. EVEscape: Revealing potential escape sites based on the viral variation landscape. *Biophys Rep*. 2024;10(2):133–134. doi: 10.52601/bpr.2024.240902

6. Berkinblit M.B. *Neural networks*. Moscow: MIROS i VZMSh RAO; 1993. 96 p. ISBN: 5-7084-0026-9

7. Lekun Ya. How the car learns. A revolution in neural networks and deep learning. Moscow: Alpina Non-fiction; 2021. 351 p. ISBN: 978-5-907470-52-5

8. Morales EA, Jair HE. *A brief introduction to supervised, unsupervised, and reinforcement learning.* In: *Biosignal processing and classification using computational learning and intelligence.* New York: Academic Press; 2022. P. 111–129.

9. Vasenkov D.V. Methods of training artificial neural networks. *Computer Tools in Education Journal.* 2007;(1):20–29. (In Russ.) EDN: KVMOUR

10. Arumugam R, Shanmugamani R. *Hands-On Natural Language Processing with Python: A practical guide to applying deep learning architectures to your NLP applications.* Birmingham: Packt Publishing Ltd; 2018. 312 p. ISBN: 1789135915

11. Anmella G, De Prisco M, Joyce JB, et al. Automated speech analysis in bipolar disorder: the caliber study protocol and preliminary results. *J Clin Med*. 2024;13(17):4997. doi: 10.3390/jcm13174997

12. Nour MM, McNamee DC, Liu Y, Dolan RJ. Trajectories through semantic spaces in schizophrenia and the relationship to ripple bursts. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2023;120(42):e2305290120. doi: 10.1073/pnas.2305290120
13. Miotto R, Li L, Kidd B, Dudley JT. Deep patient: an unsupervised representation to predict the future of patients from the electronic health records. *Sci Rep*. 2016;6:26094. doi: 10.1038/srep26094
14. Ramos-Lima LF, Waikamp V, Antonelli-Salgado T, et al. The use of machine learning techniques in trauma-related disorders: a systematic review. *J Psychiatr Res.* 2020;121:159–172. doi: 10.1016/j.jpsychires.2019.12.001
15. Li R, Huang Y, Wang Y, et al. MRI-based deep learning for differentiating between bipolar and major depressive disorders. *Psychiatry Res Neuroimaging.* 2024;345:111907. doi: 10.1016/j.pscychresns.2024.111907
16. Huang W, Yan H, Wang C, et al. Deep natural image reconstruction from human brain activity based on conditional progressively growing generative adversarial networks. *Neurosci Bull.* 2021;37(3):369–379. doi: 10.1007/s12264-020-00613-4
17. Chang B, Choi Y, Jeon M, et al. ARPNet: antidepressant response prediction network for major depressive disorder. *Genes (Basel).* 2019;10(11):907. doi: 10.3390/genes10110907
18. Mak KK, Lee K, Park C. Applications of machine learning in addiction studies: A systematic review. *Psychiatry Res*. 2019;275:53–60. doi: 10.1016/j.psychres.2019.03.001
19. Schmaal L, Marquand AF, Rhebergen D, et al. Predicting the naturalistic course of major depressive disorder using clinical and multimodal neuroimaging information: a multivariate pattern recognition study. *Biol Psychiatry*. 2015;78(4):278–286. doi: 10.1016/j.biopsych.2014.11.018
20. Ballard ED, Gilbert JR, Wusinich C, Zarate CA Jr. New methods for assessing rapid changes in suicide risk. *Front Psychiatry*. 2021;12:598434. doi: 10.3389/fpsyt.2021.598434
21. Lejeune A, Le Glaz A, Perron PA, et al. Artificial intelligence and suicide prevention: a systematic review. *Eur Psychiatry*. 2022;65(1):1–22. doi: 10.1192/j.eurpsy.2022.8
22. Peddle M, Bearman M, Nestel D. Virtual patients and nontechnical skills in undergraduate health professional education: an integrative review. *Clinical Simulation in Nursing*. 2016;12(9):400–410. doi: 10.1016/j.ecns.2016.04.004
23. Zhu Y. Revolutionizing simulation-based clinical training with AI: Integrating FASSLING for enhanced emotional intelligence and therapeutic competency in clinical psychology education. *Journal of Clinical Technology and Theory*. 2025;2(1):38–54. doi: 10.54254/3049-5458/2025.21247
24. Bryzgalina EV, Gumarova AN, Shkomova EM. Key problems, risks and restrictions of using artificial intelligence in medicine and education. *Moscow University BulletiN. Series 7. Philosophy*. 2022;(6):93–108. EDN: GXUYWB
25. Alikperova NV. Artificial intelligence in healthcare: risks and opportunities. *City Healthcare*. 2023;4(3):41–49. doi: 10.47619/2713-2617.zm.2023.v.4i3;41-49
26. Medvedeva EI. Artificial intelligence: opportunities, risks, action program. *Moscow medicine*. 2024;(1):94–96. EDN: QNQCEM
27. Imameeva RD. The risks of creation and functioning of artificial intelligence in medicine. *Journal of Legal Sciences*. 2021;(1):33–40. doi: 10.21777/2587-9472-2021-1-33-40 EDN: AUOAIL
28. Wójcik MA. Algorithmic discrimination in health care: An EU law perspective. *Health Hum Rights*. 2022;24(1):93–103.
29. Varona D, Suárez JL. Discrimination, bias, fairness, and trustworthy AI. *Appl Sci*. 2022;12(12):5826. doi: 10.3390/app12125826
30. Chen Y, Clayton EW, Novak LL, et al. Human-centered design to address biases in artificial intelligence. *J Med Internet Res*. 2023;25:e43251. doi: 10.2196/43251
31. Xie F, Chakraborty B, Ong MEH, et al. AutoScore: a machine learning-based automatic clinical score generator and its application to mortality prediction using electronic health records. *JMIR Med Inform*. 2020;8(10):e21798. doi: 10.2196/21798
32. Wanyan T, Honarvar H, Azad A, et al. Deep learning with heterogeneous graph embeddings for mortality prediction from electronic health records. *Data Intelligence*. 2021;3(3):1–13. doi: 10.1162/dint_a_00097
33. Mendelevich VD. Overdiagnosis of schizophrenia as a cognitive distortion of the process of knowledge of clinical reality. *Neurology Bulletin*. 2023;55(1):5–14. doi: 10.17816/nb160308 EDN: ZWAXRT
34. Eitel F, Schulz MA, Seiler M, et al. Promises and pitfalls of deep neural networks in neuroimaging-based psychiatric research. *Exp Neurol.* 2021;339:113608. doi: 10.1016/j.expneurol.2021.113608
35. Szegedy C, Zaremba W, Sutskever I, et al. *Intriguing properties of neural networks*. Paper presented at 2nd International Conference on Learning Representations, ICLR 2014, Banff, Canada.
36. Lapuschkin S, Waldchen S, Binder A, et al. Unmasking clever hans predictors and assessing what machines really learn. *Nat Commun.* 2019;10(1):1096. doi: 10.1038/s41467-019-08987-4
37. Ienca M, Ignatiadis K. Artificial intelligence in clinical neuroscience: methodological and ethical challenges. *AJOB Neurosci.* 2020;11(2):77–87. doi: 10.1080/21507740.2020.1740352
38. Fuchs T. Subjectivity and intersubjectivity in psychiatric diagnosis. *Psychopathology*. 2010;43(4):268–274. doi: 10.1159/000315126
39. Mirowsky J. Subjective boundaries and combinations in psychiatric diagnoses. *The Journal of Mind and Behavior*. 1990;11(3/4):407–423.
40. Cath C, Wachter S, Mittelstadt B, et al. artificial intelligence and the 'Good Society': the US, EU, and UK approach. *Sci Eng Ethics.* 2018;24(2):505–528. doi: 10.1007/s11948-017-9901-7
41. Meszaros J, Ho C. AI research and data protection: Can the same rules apply for commercial and academic research under the GDPR? *Computer Law & Security Review.* 2021;41:105532. doi: 10.1016/j.clsr.2021.105532
42. Montemayor C, Halpern J, Fairweather A. In principle obstacles for empathic AI: why we can't replace human empathy in healthcare. *AI Soc.* 2022;37(4):1353–1359. doi: 10.1007/s00146-021-01230-z

ОБ АВТОРАХ

*** Жидяевский Александр Геннадьевич,** канд. мед. наук, доцент;
адрес: Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, д. 49;
ORCID: 0000-0002-4245-5201;
eLibrary SPIN: 5865-6771;
e-mail: alexandr.zhidyaevskij@kazangmu.ru

Менделевич Владимир Давыдович, д-р мед. наук, профессор;
ORCID: 0000-0002-8476-6083;
eLibrary SPIN: 2302-2590;
e-mail: mendelevich_vl@mail.ru

AUTHORS' INFO

*** Alexandr G. Zhidyaevskij,** MD, Cand. Sci. (Medicine), Assistant Professor;
address: 49 Butlerova st, Kazan, Russia, 420012;
ORCID: 0000-0002-4245-5201;
eLibrary SPIN: 5865-6771;
e-mail: alexandr.zhidyaevskij@kazangmu.ru

Vladimir D. Mendelevich, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor;
ORCID: 0000-0002-8476-6083;
eLibrary SPIN: 2302-2590;
e-mail: mendelevich_vl@mail.ru

Галяутдинов Геншат Саляхутдинович, д-р мед. наук, профессор;
ORCID: 0000-0001-7403-0200;
eLibrary SPIN: 3626-0533;
e-mail: galgen077@mail.ru

Андрианов Александр Арсентьевич;
ORCID: 0009-0006-1917-5785;
eLibrary SPIN: 1403-9767;
e-mail: AANNDOIVR@yandex.ru

Кичатов Сергей Александрович;
ORCID: 0009-0005-3427-8689;
eLibrary SPIN: 8831-4158;
e-mail: ksa@kazangmu.ru

Genshat S. Galyautdinov, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor;
ORCID: 0000-0001-7403-0200;
eLibrary SPIN: 3626-0533;
e-mail: galgen077@mail.ru

Alexander A. Andrianov;
ORCID: 0009-0006-1917-5785;
eLibrary SPIN: 1403-9767;
e-mail: AANNDOIVR@yandex.ru

Sergey A. Kichatov;
ORCID: 0009-0005-3427-8689;
eLibrary SPIN: 8831-4158;
e-mail: ksa@kazangmu.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author