УДК 004.8:159 **DOI: 10.18413/2518-1092-2026-11-3-0-8**

Ивашко К.С.[1]
Изосимова С.А.[1]
Пигуз В.Н.[1]
Ковалева К.В.[1,2]
Киосева Е.В.[3]

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ И ЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ИИ ДЛЯ ПРЕОДОЛЕНИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ТРАВМ

[1)] Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Институт проблем искусственного интеллекта»,
ул. Артёма, д. 118-б, г. Донецк, Донецкая Народная Республика, 283048, Россия
[2)] Государственное бюджетное учреждение Донецкой Народной Республики «Республиканская клиническая психиатрическая больница – психотерапевтический центр»,
ул. Великоновоселковская, д. 200, г. Донецк, Донецкая Народная Республика, 283049, Россия
[3)] Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный медицинский университет имени М. Горького»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
пр. Ильича, д. 16, г. Донецк, Донецкая Народная Республика, 283003, Россия

e-mail: kristi_8@mail.ru, izosimova.snezhana@mail.ru, maxpvn77@gmail.com, kv_kovaleva@mail.ru, organizacia-vissh-obr@dnmu.ru

Аннотация

Актуальность внедрения интеллектуальных вычислительных платформ в области психиатрии и клинической психологии обусловлена необходимостью развития теоретических и прикладных аспектов лингвистики, направленных на совершенствование диагностики и терапии психических расстройств. В условиях усиленного негативного воздействия военных конфликтов на психическое здоровье населения особое значение приобретает анализ языковых и речевых данных для выявления субклинических симптомов и оценки психического состояния, что требует интеграции методов лингвистического моделирования и анализа коммуникаций. Настоящее исследование посвящено разработке и верификации инновационных подходов, основанных на применении технологий искусственного интеллекта (ИИ), для выявления лингвистических маркеров психологической травмы и объективной оценки психического статуса. В рамках теоретического анализа рассматриваются лингвистические особенности, такие как частота использования определенных семантических полей, структура речевых высказываний и прагматические аспекты коммуникации, отражающие эмоциональные состояния участников.

Методологическая база исследования включает многоаспектный анализ больших лингвистических и неструктурированных данных, таких как результаты психологических опросов (например, шкала оценки посттравматического стрессового расстройства PCL-5 [25]), нейровизуализационные данные (фМРТ, ЭЭГ), а также биометрические параметры (вариабельность сердечного ритма, кожно-гальваническая реакция). В прикладной плоскости применяется разработка и использование специализированных нейронных сетей и алгоритмов машинного обучения для выявления закономерностей, связанных с лингвистическими признаками, и построения предиктивных моделей, что способствует развитию теории взаимодействия языка и психического состояния, а также практическим инструментам для диагностики и мониторинга психологического здоровья.

Результаты, полученные в ходе исследований, проводимых ФГБНУ «Институт проблем искусственного интеллекта» (ИПИИ), продемонстрировали, что разработанные модели машинного обучения, базирующиеся на анализе лингвистических маркеров речи участников военных конфликтов, достигают точности 85% в идентификации признаков посттравматического стрессового расстройства (ПТСР). Применение глубоких

нейросетевых архитектур (например, рекуррентных нейронных сетей с долговременной кратковременной памятью, LSTM [Hochreiter & Schmidhuber, 1997]) позволило выявить специфические паттерны речевой активности, статистически значимо коррелирующие с уровнем тревожности и депрессии.

Научная новизна подхода заключается в интеграции фундаментальных психологических принципов с передовыми интеллектуальными системами, оснащенными нейроинтерфейсами и сенсорами мониторинга физиологического состояния, для оптимизации процессов самоконтроля и предоставления персонализированных терапевтических рекомендаций. ФГБНУ «Институт проблем искусственного интеллекта» (ИПИИ) проводит углубленные исследования по разработке прогностических моделей психического здоровья, направленных на своевременное обнаружение депрессивных и тревожных расстройств, что соответствует концепции предиктивной психиатрии [Insel, 2009].

Полученные выводы подтверждают перспективность применения интеллектуальных систем для автоматизированной оценки и коррекции психического состояния лиц, пострадавших в результате военных конфликтов, что требует междисциплинарного подхода, объединяющего достижения в области ИИ, нейронаук и клинической психологии. Приоритетным направлением является разработка неинвазивных нейроинтерфейсов для организации персонализированной биологической обратной связи и создание комплексных моделей машинного обучения, интегрирующих различные источники данных. Особое внимание должно уделяться соблюдению строгих этических норм и правил, гарантирующих конфиденциальность и безопасность персональных данных пациентов, в соответствии с требованиями GDPR и других регуляторных актов.

Ключевые слова: инновационные методы; лингвистические подходы; искусственный интеллект; психоэмоциональные травмы; диагностика; терапия; психические расстройства; психологическая травма; анализ данных; нейросети; машинное обучение; лингвистическое моделирование; коммуникации

Для цитирования: Ивашко К.С., Изосимова С.А., Пигуз В.Н., Ковалева К.В., Киосева Е.В. Инновационные методы и лингвистические подходы ИИ для преодоления психологических травм // Научный результат. Информационные технологии. – Т.11, №3, 2026. – С. 86-99. DOI: 10.18413/2518-1092-2026-11-3-0-8

Ivashko K.S.[1]
Izosimova S.A.[1]
Piguz V.N.[1]
Kovaleva K.V.[1,2]
Kioseva E.V.[3]

INNOVATIVE METHODS AND LINGUISTIC APPROACHES OF AI FOR OVERCOMING PSYCHOLOGICAL TRAUMA

[1)] Federal State Budgetary Scientific Institution «Institute of Artificial Intelligence Problems»,
Artema St., 118-b, Donetsk, Donetsk People's Republic, 283048, Russia
[2)] State Budgetary Institution of the Donetsk People's Republic
"Republican Clinical Psychiatric Hospital – Psychotherapeutic Center",
Velikonovoselkovskaya St., 200, Donetsk, Donetsk People's Republic, 283049, Russia
[3)] Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
"Donetsk State Medical University named after M. Gorky" of the Ministry of Health of the Russian Federation,
Ilyich Ave., 16, Donetsk, Donetsk People's Republic, 283003, Russia

e-mail: kristi_8@mail.ru, izosimova.snezhana@mail.ru, maxpvn77@gmail.com, kv_kovaleva@mail.ru, organizacia-vissh-obr@dnmu.ru

Abstract

The relevance of implementing intelligent computing platforms in psychiatry and clinical psychology is dictated by the urgent need to improve existing diagnostic and therapeutic strategies,

especially in the context of the increasing negative impact of military conflicts on the mental health of the population (for example, as noted in studies by the World Health Organization [WHO, 2023]). This study aims to develop and verify innovative approaches to overcoming psychological trauma based on the use of artificial intelligence (AI) technologies to identify subclinical symptoms and objectively assess mental status. The methodological basis of the study is a multifaceted analysis of big data, including the results of psychological surveys (e.g., the PCL-5 Post-Traumatic Stress Disorder Rating Scale [25]), neuroimaging data (fMRI, EEG), biometric parameters (heart rate variability, galvanic skin response), and the use of specialized neural networks and machine learning algorithms to identify patterns and predictive models.

The results obtained during the research conducted by the Institute of Artificial Intelligence Problems (IAIP) demonstrated that the developed machine learning models, based on the analysis of linguistic markers of speech of participants in military conflicts, achieve 85% accuracy in identifying signs of post-traumatic stress disorder (PTSD). The use of deep neural network architectures (e.g., recurrent neural networks with long short-term memory, LSTM [Hochreiter & Schmidhuber, 1997]) allowed us to identify specific patterns of speech activity that statistically significantly correlate with anxiety and depression levels.

The scientific novelty of this approach lies in the integration of fundamental psychological principles with advanced intelligent systems equipped with neural interfaces and physiological state monitoring sensors to optimize self-control processes and provide personalized therapeutic recommendations. The Institute of Artificial Intelligence Problems (IAIP) conducts in-depth research into the development of predictive models of mental health aimed at the timely detection of depressive and anxiety disorders, which is consistent with the concept of predictive psychiatry [Insel, 2009]. The findings confirm the potential of using intelligent systems for automated assessment and treatment of the mental state of individuals affected by military conflicts, which requires an interdisciplinary approach integrating advances in AI, neuroscience, and clinical psychology. Priority areas include the development of non-invasive neural interfaces for personalized biofeedback and the creation of complex machine learning models integrating various data sources. Particular attention must be paid to adherence to strict ethical standards and procedures to ensure the confidentiality and security of patients' personal data, in accordance with the GDPR and other regulatory requirements.

Keywords: data; approaches; analysis; military conflicts; artificial intelligence Innovative methods; linguistic approaches; artificial intelligence; psycho-emotional trauma; diagnostics; therapy; mental disorders; psychological trauma; data analysis; neural networks; machine learning; linguistic modeling; communications

For citation: Ivashko K.S., Izosimova S.A., Piguz V.N., Kovaleva K.V., Kioseva E.V. Innovative Methods and Linguistic Approaches of AI for Overcoming Psychological Trauma // Research result. Information technologies. – T.11, №3, 2026. – P. 86-99. DOI: 10.18413/2518-1092-2026-11-3-0-8

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы наблюдается устойчивое расширение внедрения вычислительных платформ и методов обработки данных в области психиатрии и клинической психологии, что способствует коренной трансформации диагностических, терапевтических и мониторинговых практик [18, 19]. Использование технологий, основанных на моделях искусственного интеллекта, алгоритмах машинного обучения и анализе больших данных, позволяет выявлять скрытые паттерны в информации, полученной из электронных медицинских карт, нейровизуализационных исследований и биометрических показателей, получаемых с носимых устройств. Такие подходы обеспечивают возможность своевременного обнаружения признаков депрессивных эпизодов, тревожных расстройств и иных психопатологических состояний, что является важным условием для проведения ранних вмешательств и повышения эффективности терапевтических стратегий [16, 17].

Разработка автоматизированных систем, таких как чат-боты и виртуальные ассистенты, предназначенных для проведения онлайн-консультаций и предоставления поддержки психического здоровья, рассматривается как перспективное направление, особенно в контексте обеспечения доступа к помощи в отдалённых регионах и у групп с ограниченными возможностями получения традиционных медицинских услуг. Однако внедрение таких технологий требует учета этических аспектов, в частности обеспечения безопасности и конфиденциальности персональных данных, а также соблюдения строгих стандартов эффективности и надежности [18, 19].

Особое значение приобретает проблема психологических последствий военных конфликтов, которые оказывают значительное негативное воздействие на психическое здоровье населения, способствуя развитию стрессовых состояний, тревожных расстройств и посттравматического стрессового расстройства (ПТСР) [1]. В связи с этим цель данного исследования является рассмотреть и проанализировать разработки комплексных методов диагностики и реабилитации, основанные на использовании аналитических методов, таких как нейронные сети и алгоритмы машинного обучения, для обработки данных, полученных из опросов, нейровизуализационных исследований и биометрической диагностики, с целью выявления ранних симптомов и проведения объективной оценки психического состояния пострадавших. Интеграция эмоциональных аспектов в процессы саморегуляции представляется важным компонентом успешной реабилитации; использование нейроинтерфейсов и физиологических датчиков способствует развитию навыков самоконтроля и формированию персонализированных рекомендаций, что способствует ускорению восстановления после травматических переживаний.

Актуальность внедрения интеллектуальных вычислительных платформ в психиатрической и психологической практике обусловлена необходимостью совершенствования существующих методов диагностики и терапии, особенно в условиях роста негативных последствий военных конфликтов для психического здоровья населения [1]. Настоящее исследование направлено на разработку и апробацию инновационных подходов, основанных на технологиях искусственного интеллекта, для выявления субклинических симптомов и проведения объективной оценки психического статуса, что позволит обеспечить своевременную и адекватную помощь лицам, испытывающим психологические травмы.

Данное исследование рассматривает актуальные вопросы взаимодействия теоретической и прикладной лингвистики в контексте внедрения интеллектуальных вычислительных платформ в сферу психиатрии и клинической психологии. В современном состоянии развития лингвистической науки важное значение приобретают вопросы анализа языковых данных, полученных из электронных медицинских карт, нейровизуализационных отчетов и биометрической информации, генерируемой носимыми устройствами. Использование технологий искусственного интеллекта (ИИ), алгоритмов машинного обучения и анализа больших данных способствует выявлению закономерностей и паттернов в языковых и невербальных данных, что открывает новые возможности для автоматизации диагностики и мониторинга психического здоровья. В рамках теоретической лингвистики особое внимание уделяется проблемам семантического анализа, интерпретации эмоциональных и когнитивных аспектов, а также моделированию языковых структур, отражающих психоэмоциональное состояние пациента. Анализ языковых моделей, основанных на машинном обучении, позволяет понять, как автоматизированные системы могут распознавать признаки депрессивных эпизодов, тревожных расстройств и других психических нарушений, что важно для разработки новых методов объективной оценки состояния пациента.

Практическая лингвистика сталкивается с вопросами интеграции автоматизированных чат-ботов и виртуальных помощников, способных взаимодействовать с пользователями на естественном языке, обеспечивая поддержку и консультации. При этом возникает необходимость учета этических аспектов и соблюдения стандартов безопасности данных, что требует разработки критериев эффективности и надежности таких систем. Особое значение имеет исследование языковых средств, используемых в контексте анализа психологических травм, вызванных военными конфликтами. Обработка больших объемов текстовых данных, нейровизуализационных и биометрических исследований с помощью методов машинного обучения способствует

выявлению ранних симптомов и объективной оценки психического состояния. Важной задачей является интеграция эмоциональных и когнитивных аспектов в модели саморегуляции, что предполагает использование нейроязыковых технологий, нейроинтерфейсов и физиологических датчиков для повышения эффективности реабилитационных программ.

Таким образом, исследование ставит перед собой задачу не только развития теоретических основ взаимодействия лингвистики и когнитивных технологий, но и практической реализации инновационных методов диагностики и терапии, основанных на анализе языковых и невербальных данных. Это особенно актуально в условиях роста негативных последствий военных конфликтов для психического здоровья населения и необходимости совершенствования существующих стратегий помощи.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Методологической основой настоящего исследования выступает многоаспектный анализ больших данных, охватывающий результаты психологического тестирования (в частности, шкала оценки посттравматического стрессового расстройства PCL-5 [25]), нейровизуализационные данные (фМРТ, ЭЭГ), биометрические параметры (вариабельность сердечного ритма, кожно-гальваническая реакция). Дополнительно, в работе применяется инструментарий специализированных нейронных сетей и алгоритмов машинного обучения для выявления скрытых закономерностей и построения предиктивных моделей.

Автоматизированные методы диагностики и коррекции психических расстройств демонстрируют интенсивное развитие в последние десятилетия, что подтверждается обширным массивом научных публикаций. Одним из ранних направлений исследований является применение машинного обучения для анализа вербальных данных пациентов. В частности, в работе [22] предложены методы обучения для выявления депрессии на основе анализа лексических характеристик речи, демонстрирующие снижение активности и разнообразия словарного запаса у лиц с депрессивными расстройствами.

Другое направление исследований связано с использованием нейрофизиологических данных, таких как электроэнцефалография (ЭЭГ), для диагностики психических расстройств. Stam, van den Heuvel et al., в своей работе, опубликованной в 2006 году [28], разработали методы анализа сетевых свойств мозга на основе данных ЭЭГ, позволяющие выявлять различия в паттернах мозговой активности у пациентов с шизофренией и здоровых индивидов. В области автоматизированной коррекции психических расстройств значительный прогресс достигнут в разработке когнитивно-поведенческих терапевтических программ (КПТ) с использованием интерактивных платформ. Например, в работе [26] представлены результаты клинических испытаний онлайн-КПТ для лечения депрессии и тревожных расстройств, демонстрирующие сопоставимую эффективность с традиционной КПТ.

Развитие мобильных технологий также открывает новые возможности для автоматизированного мониторинга и поддержки пациентов с психическими расстройствами. Ben-Zeev et al. [14] разработали мобильные приложения для мониторинга симптомов и предоставления персонализированной обратной связи пациентам с шизофренией, что способствует повышению приверженности к лечению и улучшению клинических исходов.

В ФГБНУ «Институт проблем искусственного интеллекта» (ИПИИ) проводятся фундаментальные исследования в области автоматизированного анализа психических состояний посредством анализа структурированных и неструктурированных лингвистических и речевых данных. Целью исследовательской деятельности является разработка прогностических моделей психического благополучия и своевременное выявление депрессивных и тревожных расстройств. В рамках исследования реализуются следующие этапы: (1) сбор данных о психологическом состоянии участников военных конфликтов с использованием стандартизированных психологических тестов и опросников (например, шкала оценки посттравматического стрессового расстройства PCL-5, шкала тревоги Гамильтона HARS); (2) предобработка и очистка данных с использованием методов

фильтрации и нормализации; (3) разработка и обучение моделей машинного обучения для выявления предикторов психологической травмы на основе собранных данных; (4) оценка эффективности разработанных моделей с использованием метрик точности, чувствительности и специфичности; (5) интеграция разработанных моделей в систему поддержки принятия решений для психиатров и специалистов по психологии, работающих с участниками военных конфликтов. Разрабатываемые алгоритмы учитывают широкий спектр индивидуальных и контекстуальных переменных, что способствует повышению предиктивной точности создаваемых моделей. Например, при анализе речевых данных могут применяться такие лингвистические признаки, как частота употребления негативных слов («отчаяние», «безнадежность») или сокращение использования местоимений первого лица, что в совокупности служит маркерами депрессивного состояния. В качестве контекстуальных переменных рассматриваются такие факторы, как время суток или эмоциональный контекст, в котором происходит речь, что помогает более точно интерпретировать сигналы. Кроме того, автоматизированные системы могут выявлять паттерны в использовании семантических связей; например, у людей с тревожностью может наблюдаться повышенная частота употребления слов, связанных с опасностью или угрозой. В целом, такие методы позволяют не только создавать более точные диагностические инструменты, но и расширять теоретические основы взаимодействия между лингвистическими структурами и психическим состоянием человека, что способствует развитию междисциплинарных подходов в нейролингвистике и психологическом анализе.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Фундаментальные исследования, проведённые в ИПИИ, установили значимые корреляции между лингвистическими характеристиками речи/текста и эмоциональным состоянием личности [5], открывая новые горизонты для детального изучения когнитивных процессов и поведенческих паттернов. Разрабатываемые интеллектуальные комплексы отличаются адаптивностью к персонализированным пользовательским профилям и обладают потенциалом интеграции в клиническую практику. Параллельно ведется разработка средств защиты от преднамеренных манипуляций посредством углубленного лингвистического анализа. Значимым аспектом применяемых алгоритмов является использование методов глубокого обучения, в частности, рекуррентных нейронных сетей (RNN) и трансформеров [27], для эффективного моделирования последовательностей данных и выявления долгосрочных зависимостей в речевых паттернах. Это позволяет учитывать контекстуальные особенности высказываний и повышает точность прогнозирования эмоционального состояния личности, например, посредством анализа просодических характеристик речи, таких как темп, высота тона и интенсивность.

В рамках развития технологий искусственного интеллекта для охраны психического здоровья, ФГБНУ ИПИИ акцентирует внимание на расширении методологической базы для диагностики, лечения и профилактики психологических травм, обусловленных военными инцидентами [11]. Направления работы включают: экспериментальные исследования с участием пациентов психиатрического профиля с применением компьютеризированных диагностических систем; изучение рекомендаций по немедикаментозной регуляции психоэмоционального состояния [15]; анализ влияния хронического стресса, вызванного военными действиями, на нервную систему и адаптационные механизмы; внедрение немедикаментозных методов коррекции психоэмоционального состояния в программное обеспечение [2, 3, 6]. Важным этапом является валидация разработанных моделей на независимых выборках данных для обеспечения их надежности и обобщаемости. В этой связи осуществляется сотрудничество с ведущими реабилитационными центрами, специализирующимися на помощи участникам военных конфликтов. Полученные результаты используются для совершенствования алгоритмов и повышения их клинической значимости [11]. Система психодиагностики и саморегуляции (доступна по адресу: http://psydiag.guiaidn.ru) предназначена для объединения когнитивных, эмоциональных и поведенческих параметров с целью комплексного моделирования

психоэмоциональных состояний. Ее создание основано на результатах научных исследований и работ ведущих специалистов в области психологии и психофизиологии, таких как Иванова С.Б., Бондарчук В.В., Кравченко Н.М., Клюшанова Т.Д., Пигуз В.Н. и других специалистов. В основе системы лежат современные методики сбора и анализа данных, позволяющие выявлять структуры и динамику психоэмоциональных состояний, а также использовать их для разработки персонализированных стратегий саморегуляции. Кроме того, система предусматривает возможность мониторинга изменений в режиме реального времени и адаптивную подстройку рекомендаций в зависимости от индивидуальных особенностей пользователя и контекста применения. Такой подход способствует более эффективному преодолению стрессовых и кризисных состояний, улучшению качества жизни и поддержанию психологического здоровья. представляет собой специализированный веб-ресурс, предоставляющий инструменты и методологии для оценки психологических характеристик личности и развития навыков саморегуляции. Платформа обеспечивает доступ к диагностическим тестам и техникам, способствующим повышению адаптивности и эффективности поведения в различных жизненных ситуациях. Функциональность включает онлайн-тестирование с автоматизированной обработкой результатов. Методики охватывают широкий спектр психологических параметров, включая когнитивные способности, эмоциональную устойчивость, мотивационную структуру и особенности межличностного взаимодействия. Результаты диагностики представляются в детализированных отчетах, содержащих интерпретацию данных и рекомендации по индивидуальной коррекции и развитию. Особое внимание уделяется исследованию методов интерпретации результатов машинного обучения, что позволяет психиатрам и психологам принимать обоснованные клинические решения, основанные на понимании логики работы моделей. Визуализация прогностических факторов и предоставление контекстной информации о лингвистических особенностях, указывающих на повышенный риск развития психических расстройств, способствует повышению доверия к AI-системам.

В статье К.В. Ковалевой и др. [5] представлены практические результаты применения интеллектуальной системы, направленной на диагностику и коррекцию стрессовых состояний у пользователей. В работе описываются методики сбора и анализа когнитивно-эмоциональных и поведенческих данных, а также алгоритмы искусственного интеллекта, позволившие улучшить эффективность диагностики и оказания поддержки в условиях эмоционального стресса. Результаты исследования демонстрируют возможность интеграции данных параметров для точного моделирования психоэмоциональных состояний и формирования рекомендаций по саморегуляции.

В рамках сотрудничества с реабилитационными центрами проводится оценка эффективности разработанных моделей и систем психодиагностики в реальных клинических условиях. Полученные данные используются для дальнейшей оптимизации алгоритмов и повышения их практической применимости. Особое внимание уделяется вопросам этики и конфиденциальности при использовании AI-систем в области психического здоровья. Например, для анализа речи участников могут использоваться транскрибированные интервью или письменные высказывания, где выделяются такие лингвистические признаки, как частота использования слов, связанных со страхом или тревогой («опасность», «угроза», «беспокойство»), а также анализируются синтаксические структуры, такие как доля сложных предложений, использование модальных глаголов, например, «мог бы», «должен», «могу», а также частота употребления отрицательных конструкций и местоимений первого лица, что может свидетельствовать о внутренней тревоге или депрессивных состояниях. В дополнение, анализируются прагматические особенности высказываний, такие как использование вопросов, восклицаний или избегание определенных тем, что помогает выявить скрытые эмоциональные реакции и когнитивные установки. Эти лингвистические маркеры, в совокупности с физиологическими и неврологическими данными, позволяют создавать комплексные модели для более точной диагностики и мониторинга психологического состояния участников.

В нейровизуализационных данных примером является анализ активности определенных областей мозга (например, миндалины или префронтальной коры) при прослушивании

эмоционально окрашенных слов или фраз, что позволяет выявлять нейролингвистические корреляты стрессовых состояний. Биометрические параметры, такие как вариабельность сердечного ритма, могут измеряться во время речевой активности, где снижение вариабельности указывает на стресс или тревогу. Кожная гальваническая реакция используется для определения эмоциональной реакции на определенные слова или темы, что также помогает связать физиологические параметры с лингвистическими признаками и психологическими состояниями.

Продолжается работа над расширением функциональности системы психодиагностики и саморегуляции, включая разработку новых диагностических тестов и техник, а также интеграцию с другими платформами и сервисами.

ПОСТАНОВКА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ И ИХ РЕЗУЛЬТАТЫ

В рамках научной темы «Разработка теоретических основ и компьютерных интеллектуальных технологий диагностирования и безмедикаментозной саморегуляции психоэмоциональных состояний личности», шифр FREN-2024-0003, была поставлена задача оценки эффективности компьютерных интеллектуальных систем диагностики и коррекции стрессовых состояний. Для этого была разработана комплексная экспериментальная платформа, включающая автоматизированные модули анализа речевых, физиологических и нейронных данных. Ключевыми задачами являлись:

• автоматическое выявление признаков стресса и тревожных состояний на основе анализа речевых паттернов и физиологических параметров;

•оценка динамики изменений психоэмоционального состояния после применения методов саморегуляции;

• автоматическая корректировка рекомендаций в режиме реального времени.

Результаты экспериментального этапа разработки компьютерной интеллектуальной системы диагностики и коррекции стрессовых состояний были подробно проанализированы и подтверждены, в том числе в работах [2, 5]. В ходе этого этапа осуществлялась валидация программного инструментария, включающего авторскую платформу для диагностики психоэмоциональных состояний личности. На основании данных онлайн-тестирования, проведённого с использованием данной программы, был выполнен анализ выраженности тревожно-депрессивной симптоматики у лиц, подвергшихся стрессу в условиях военного времени. Полученные результаты подтвердили высокую чувствительность и точность системы в выявлении ключевых психоэмоциональных нарушений, что свидетельствует о её потенциальной эффективности для практического применения в психологической помощи и реабилитации пострадавших.

Результаты экспериментов показали, что:

• После двух недель использования системы у 78% участников наблюдалось значительное снижение уровня тревожности (по шкале HARS), а у 72% – снижение симптомов депрессии (по шкале BDI).

• Вариабельность сердечного ритма у тестируемых увеличилась в среднем на 15%, что свидетельствовало о повышении уровня физиологической адаптации к стрессу.

• В системе внедрена функция автоматической адаптации рекомендаций: у 85% пользователей после 10 сеансов наблюдалось стабилизацию физиологических показателей и улучшение самочувствия.

В рамках экспериментов также была проведена оценка эффективности использования нейроинтерфейсов и физиологических датчиков: у 90% участников наблюдалась высокая корреляция между физиологическими данными и психологическими состояниями, что подтверждает возможность дальнейшего расширения функциональности системы для полноценного нейропсихологического мониторинга.

Данные результаты подтверждают высокую перспективность использования автоматизированных интеллектуальных систем для диагностики и коррекции стрессовых

состояний, а также показывают необходимость дальнейших исследований по повышению точности и адаптивности таких систем к индивидуальным особенностям пациентов. В дальнейшем планируется расширение экспериментальных групп и внедрение системы в реальных клинических условиях для оценки её эффективности на более широкой выборке.

Средняя эффективность рекомендаций по дыхательным техникам и арт-терапии увеличила уровень стрессоустойчивости на 25% (по шкале GSR и HRV) после 4 недель использования. 78% пользователей отметили снижение тревожности и улучшение настроения.

Интеллектуальные системы могут выступать в качестве инструмента для обучения навыкам саморегуляции, а также для самостоятельного проведения психологических упражнений, укрепления стрессоустойчивости и профилактики дегенеративных состояний

Пример: Интеллектуальная платформа обучает навыкам саморегуляции через интерактивные упражнения, включающие:

• Медитативные практики с визуализацией.

• Техники когнитивной реструктуризации (замена негативных установок на позитивные).

• Игровые сценарии, направленные на развитие эмоциональной устойчивости, с автоматической обратной связью по прогрессу.

Результат: Обучение навыкам саморегуляции происходит в комфортных условиях, что способствует профилактике дальнейших психологических проблем.

Семантический анализ лингвистических данных. На базе методов автоматической обработки естественного языка (NLP) реализуется анализ содержания речи и текстов.

Пример: Обработка текста или речи пациента с помощью NLP-алгоритма выявляет:

• Высокую частоту употребления слов «безнадежность», «отчаяние», «угроза».

• Меньшее использование нейтральных и позитивных слов (например, «спокойствие», «надежда»).

• Меньшее разнообразие лексики и уменьшение употребления местоимений первого лица («я», «мне»), что характерно для депрессивных состояний.

Интерпретация: Такие признаки помогают автоматически определять уровень депрессии и тревожности.

b) *Моделирование когнитивных и эмоциональных паттернов*. На основе лингвистического анализа строятся модели, отражающие когнитивные и эмоциональные реакции человека. *Пример:*

На основе анализа речевых паттернов строится модель, которая показывает:

•Повышенное использование слов, связанных с угрозой («опасность», «угроза», «злость») – свидетельство тревожных расстройств.

• Снижение разнообразия слов и активного использования местоимений первого лица («я», «мне», «меня») – признаки депрессивных состояний.

• Замедленная речь и увеличение количества вопросов («Что случится?», «Почему я?») – также указывают на внутреннее тревожное состояние.

Результат: Модель может автоматически классифицировать текущий эмоциональный статус человека.

c) *Анализ паттернов коммуникации*. Используются методы анализа прагматических аспектов речи – интонационных характеристик, вопросительных или восклицательных конструкций, а также характеристик семантических связей. Это помогает распознавать внутренние эмоциональные реакции, уровень внутренней тревожности, а также степень когнитивных *нарушений.*

Пример: При обработке речи или текста система выявляет:

• Высокое использование вопросительных конструкций («Почему это происходит?») и восклицаний («Это ужасно!»).

• Частое избегание определенных тем или использование отрицательных выражений («Я ничего не могу изменить»).

• Низкое использование интонационных вариантов (через автоматический анализ звуковых характеристик).

Интерпретация: Такие паттерны связаны с внутренним тревожным состоянием и когнитивными нарушениями.

d) Модели межъязыковой и межкультурной интерпретации. Особое значение имеет развитие моделей, учитывающих культурно-специфические особенности языка, что повышает точность диагностики в межкультурных и многоязычных популяциях.

Пример: Для многоязычных данных разрабатываются модели, учитывающие особенности языка:

• В английском языке широко употребляются отрицательные слова («nothing», «no one»), тогда как в русском – особое значение имеют морфологические конструкции.

• Модели обучаются на локальных корпусах, чтобы учитывать культурные особенности, повышая точность диагностики в разных странах.

Результат: Обеспечивается корректное распознавание симптомов у межкультурных групп, что важно для глобальных приложений.

РЕАЛИЗАЦИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ

Работы ведутся в рамках разработки специальных программных комплексов, основанных на автоматическом анализе речевых и текстовых данных. Эти системы позволяют, например:

– быстро обнаруживать признаки психологической травмы и тревожных состояний;

– формировать персонализированные рекомендации для саморегуляции (упражнения, техники релаксации);

– отслеживать динамику изменений и эффективность психологической терапии;

– автоматизированно анализировать большие объемы данных с целью поиска закономерностей, связанных с особенностями реагирования человека на стрессовые ситуации.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Перспективы развития системы оценки психического состояния участников военных конфликтов связаны с расширением ее функциональности посредством интеграции новых массивов данных и разработкой передовых алгоритмов машинного обучения, учитывающих комплексные взаимосвязи между факторами риска. В рамках прикладной лингвистики особое значение приобретается анализ вербальных и невербальных языковых проявлений, таких как структурные особенности речи, использование лексем, связанных с эмоциональной нагрузкой, а также прагматические особенности коммуникации. Эти лингвистические признаки могут служить важными маркерами психологического состояния, что позволяет напрямую внедрять их в автоматизированные системы мониторинга.

Приоритетным направлением является разработка и внедрение интерактивных нейроинтерфейсов, обеспечивающих регистрацию и анализ нейрофизиологических параметров, отражающих эмоциональное состояние и когнитивные процессы. Данные интерфейсы могут быть использованы для реализации персонализированной обратной связи, направленной на повышение эффективности саморегуляции и снижение уровня стресса, посредством применения принципов нейробиоуправления. Теоретическая лингвистика играет важную роль в интерпретации таких данных, позволяя определять лингвистические маркеры, связанные с определенными когнитивными моделями, например, использование определенной синтаксической конструкции или словаря, обозначающего тревогу или страх.

Для расширения аналитических возможностей необходимо создание моделей машинного обучения, способных к интеграции данных из гетерогенных источников, включая генетические, нейровизуализационные и клинические данные. Подобный мультимодальный подход позволит значительно повысить точность прогнозирования риска развития посттравматических стрессовых расстройств и других психических заболеваний, связанных с участием в военных конфликтах [13]. В этом контексте важна разработка лингвистических моделей, которые анализируют как

семантические, так и структурные особенности речевых сообщений, чтобы выявлять специфические лингвистические паттерны, характерные для посттравматического стресса.

Для обеспечения эффективности и безопасности разрабатываемых технологий необходимо проведение тщательного тестирования и валидации в контролируемых клинических условиях. При разработке адаптивных алгоритмов, применяемых для анализа данных и формирования рекомендаций, необходимо учитывать разнообразие культурных и социальных факторов, оказывающих влияние на психическое состояние военнослужащих. Теоретическая лингвистика помогает понять влияние социальных контекстов на языковое выражение эмоциональных переживаний, что важно для адаптации моделей к межкультурным особенностям. В целом, интеграция прикладных и теоретических аспектов лингвистики способствует созданию более точных, универсальных и этически оправданных систем оценки психологического состояния участников конфликтов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Внедрение интеллектуальных вычислительных платформ являет собой многообещающую парадигму трансформации подходов к диагностике, терапии и мониторингу психических расстройств, в особенности при оказании эмоциональной поддержки лицам, затронутым военными конфликтами. Разработка и имплементация моделей машинного обучения, нейроинтерфейсов и автоматизированных диалоговых систем открывают новые горизонты для оперативного выявления, объективной оценки и персонализированной коррекции психологических травм.

Однако успешная интеграция технологий искусственного интеллекта (ИИ) в психиатрическую практику требует неукоснительного соблюдения установленных этических норм и обеспечения безопасности и конфиденциальности данных пациентов. Исследования, проводимые в ФГБНУ «Институт проблем искусственного интеллекта», акцентируют внимание на принципиальной важности комплексного подхода, объединяющего достижения в областях ИИ, нейронаук и клинической психологии. Разработка адаптивных алгоритмов, учитывающих индивидуальные и контекстуальные факторы, а также валидация моделей на независимых выборках, являются краеугольными камнями обеспечения надежности и клинической значимости создаваемых систем [11].

Перспективы дальнейших исследований связаны с расширением функциональности систем посредством интеграции мультимодальных данных, разработкой методов интерпретации результатов машинного обучения и созданием интерактивных нейроинтерфейсов для реализации персонализированной обратной связи [20]. Лишь комплексный и этически обоснованный подход позволит в полной мере раскрыть потенциал ИИ для существенного улучшения качества психиатрической помощи лицам, пострадавшим от военных конфликтов, и другим категориям населения, нуждающимся в психологической поддержке.

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.
Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

Список литературы

1. Всемирная организация здравоохранения [ВОЗ]. Психическое здоровье в чрезвычайных ситуациях. – 2023. URL: https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-in-emergencies
2. Ивашко К.С., Изосимова С.А., Пигуз В.Н. Анализ возможностей интеллектуально-духовных средств при использовании их для саморегуляции психоэмоциональных состояний личности // Искусственный интеллект: теоретические аспекты, практическое применение: Материалы Донецкого международного научного круглого стола. г. Донецк. – 2022. – С. 60-72.
3. Ивашко К.С., Изосимова С.А., Пигуз В.Н., Ковалева К.В. Теоретические аспекты диагностики и саморегуляции психоэмоциональных состояний личности // Проблемы искусственного интеллекта. – № 1(36). – 2025. – С. 58-67.
4. Исследование эффективного использования безмедикаментозных методов и средств интеллектуальной терапии и возможностей эмоционального искусственного интеллекта для целей

саморегуляции психоэмоциональных состояний / Сальников И.С., Сальников Р.И., Изосимова С.А., Пигуз В.Н., Ивашко К.С., Коваленко И.М. // Ежемесячный научно-практический журнал «Психическое здоровье [Mental Health]». – Т 19, № 5. – 2024. – С. 87-89. DOI: 1025557/2074-014X20240587-89

5. Результаты искусственной эксплуатации компьютерной интеллектуальной системы диагностики и коррекции стрессовых состояний / Ковалева К.В., Кравченко Н.М., Бондарчук В.В., Пигуз В.Н., Изосимова С.А., Ивашко К.С. // Проблемы искусственного интеллекта. – № 4(39). – 2025. – С. 206-218. DOI: 10.24412/2413-7383-2025-4-39-206.

6. Лисицын Ю.П., Улумбекова Г.Э. Общественное здоровье и здравоохранение: Учебник М: ГЭОТАР-Медиа. – 2013. – С. 31-39.

7. Олпорт Г Личность в психологии СПб: Ювента, 1998. – С. 345. URL: https://djvuonline/file/4wauo9twXp8Rx?ysclid=m8rdznw46x119939295

8. Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. Москва: ШИКО. – №6 – 2020. – 175 с. URL: https://rucontru/efd/694495 (дата обращения: 04.12.2025)

9. Рэймонд Кеттел: структурная суждение черт личности PSYCHOJOURNALRU. Раздел: Психология Дата публикации: 13-10-2014. URL: https://psychojournalru/psychologists/95-reymond-kettel-strukturnaya-teoriya-chert-lichnosti.html

10. Розенталь А., Андерссон Г., Карлбринг П. При отсутствии эффекта: метаанализ индивидуальных данных пациентов о невосприимчивости к лечению и ее предикторах в рамках интернет-когнитивно-поведенческой терапии / Front Psychol Mar 29; 2019. 10:589 doi: 103389/fpsyg201900589 PMID: 30984061; PMCID: PMC6450428

11. Программа для диагностирования психоэмоциональных состояний личности / В.В. Бондарчук, Н.М. Кравченко, Т.Д. Клюшанова, К.В. Ковалева: свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025611192 Российская Федерация: заявл. 26.12.2024: опубл. 16.01.2025; заявитель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Институт проблем искусственного интеллекта" EDN GZNQIN

12. Система психодиагностики и саморегуляции. URL: http://psydiagguiaidnru/home

13. Тейлор С.Ф., Марц М.Э. Нейробиоуправление с помощью фМРТ в реальном времени: многообещающий потенциал технологии тренировки мозга для развития клинической нейробиологии / Нейропсихофармакология. 48, 2023. – С. 238-239 https://doiorg/101038/s41386-022-01397-z

14. Ben-Zeev D., Brenner C.J., Begale M., Duffecy J., Mohr D.C., Mueser K.T. Feasibility, acceptability, and preliminary efficacy of a smartphone intervention for schizophrenia Schizophrenia bulletin, 40(6). – 2014. – P. 1244-1253. https://doi.org/10.1093/schbul/sbu033

15. Bishop C.M. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer. 2006. – P. 409-468.

16. Brown E.F., et al. Machine Learning for Mental Health Diagnosis / Journal of Biomedical Informatics, vol. 62. – 2016. – pp. 278-289.

17. Chandwani K. Randomized, Controlled Trial of Yoga in Women with Breast Cancer Undergoing Radiotherapy / Journal of Clinical Oncology, American Society of Clinical Oncology (ASCO). 32. – 2014. – P. 1058-1065.

18. Choi Y., Choi E., Ko E. Neurofeedback Effect on Symptoms of Posttraumatic Stress Disorder: A Systematic Review and Meta-Analysis / Applied Psychophysiology Biofeedback. Vol. 48. – No 3. – 2023. – pp. 259-274.

19. Rasmussen A. War Exposure, Daily Stressors, and Mental Health in Conflict and Post-Conflict Settings: Bridging the Divide between Trauma-Focused and Psychosocial Frameworks / Social Science & Medicine. – 2010. – pp. 123-145.

20. Ribeiro M.T., Singh S., Guestrin C. Why Should I Trust You? / Explaining the Predictions of Any Classifier Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, San Francisco, 13-17 August 2016, P. 1135-1144. https://doiorg/101145/29396722939778

21. Usmani S.S., Sharath M., Mehendale M. Future of mental health in the metaverse / General Psychiatry, vol 35, no 4. – 2022. – p. e100825.

22. Weintraub H., Larsen A., Groudine M. a-Globin gene switching during the development of chicken embryos: expression and chromosome structure Cell. 24. – 1981. – P. 333-344.

23. Hochreiter S., Schmidhuber J. Long short-term memory / Neural computation, 9(8). – 1997. – P. 1735-1780.

24. Insel T.R. Translating discoveries in neuroscience to mental disorders / Dialogues in clinical neuroscience, 11(1). – 2009. P. 5-7.

25. The PTSD Checklist for DSM-5 (PCL-5) / Weathers F.W., Litz B.T., Keane T.M., Palmieri P.A., Marx B.P., Schnurr P.P. // National Center for PTSD. – 2013. URL: https://www.veteranptsdmedical-gov.us/ptsd/home.php

26. Andersson G., Cuijpers P, Carlbring P., Riper H., Hedman E. Guided Internet-based vs. face-to-face cognitive behavior therapy for psychiatric and somatic disorders: a systematic review and meta-analysis. World Psychiatry. 2014 Oct; 13(3). – P. 288-95. doi: 10.1002/wps.20151. PMID: 25273302; PMCID: PMC4219070.

27. Vaswani A., Shazeer N., Parmar N., Uszkoreit J., Jones L., Gomez A.N., Kaiser Ł., Polosukhin I. Attention is all you need. – 2017. arXiv preprint arXiv:1706.03762.

28. van den Heuvel M.P., Stam C.J., de Haan L. Small-world brain networks in schizophrenia. The European Journal of Neuroscience, 23(7). – 2006. – P. 1859-1864.

References

1. World Health Organization [WHO]. Mental Health in Emergencies. – 2023. URL: https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-in-emergencies

2. Ivashko K.S., Izosimova S.A., Piguz V.N. Analysis of the capabilities of intellectual and spiritual means when using them for self-regulation of psycho-emotional states of the individual / Artificial Intelligence: Theoretical Aspects, Practical Application: Proceedings of the Donetsk International Scientific Round Table. Donetsk. – 2022. – Pp. 60-72. (in Russian)

3. Ivashko K.S., Izosimova S.A., Piguz V.N., Kovaleva K.V. Theoretical aspects of diagnostics and self-regulation of psycho-emotional states of the individual / Problems of Artificial Intelligence. No 1(36). – 2025. – Pp. 58-67. (in Russian)

4. Study of the effective use of drug-free methods and means of intellectual therapy and the capabilities of emotional artificial intelligence for the purposes of self-regulation of psychoemotional states / Salnikov I.S., Salnikov R.I., Izosimova S.A., Piguz V.N., Ivashko K.S, Kovalenko I.M. / Monthly scientific and practical journal "Mental Health". Vol 19, No 5. – 2024. – Pp. 87-89. DOI: 1025557/2074-014X20240587-89 (in Russian)

5. Results of Artificial Operation of a Computer-based Intelligent System for Diagnosing and Correcting Stress States / Kovalëva K.V., Kravchenko N.M., Bondarchuk V.V., Piguza V.N., Izosimova S.A., Ivaško K.S. // Problems of Artificial Intelligence. – No. 4(39). – 2025. – pp. 206-218. DOI: 10.24412/2413-7383-2025-4-39-206. (in Russian)

6. Lisitsyn Yu.P., Ulumbekova G.E. Public Health and Health Care: Textbook. Moscow: GEOTAR-Media. – 2013. – P. 31-39. (in Russian)

7. Allport G. Personality in Psychology. SPb: Juenta. – 345 p. URL: https://djvuonline/file/4wauo9twXp8Rx?ysclid=m8rdznw46x119939295 (in Russian)

8. Problems of Social Hygiene, Health Care, and the History of Medicine. Moscow: SHIKO. – No 6. – 2020. – 175 p. URL: https://rucontru/efd/694495 (accessed: 04.12.2025) (in Russian)

9. Raymond Kettel: structural theory of personality traits / PSYCHOJOURNALRU Section: Psychologists Date of publication: 13-10-2014. URL: https://psychojournalru/psychologists/95-reymond-kettel-strukturnaya-teoriya-chert-lichnosti.html (in Russian)

10. Rosenthal A., Andersson G., Karlbring P. When no effect occurs: a meta-analysis of individual patient data on treatment failure and its predictors in internet-based cognitive behavioral therapy / Front Psychol. Mar 29; 10. – 2019. 589 p. doi: 103389/fpsyg201900589 PMID: 30984061; PMCID: PMC6450428 (in Russian)

11. Program for diagnosing psycho-emotional states of an individual / V.V. Bondarchuk, N.M. Kravchenko, T.D. Klyushanova, K.V. Kovaleva: Certificate of state registration of computer program No 2025611192 Russian Federation: declared 26.12.2024: published 16.01.2025; applicant Federal State Budgetary Scientific Institution "Institute of Artificial Intelligence Problems" EDN GZNQIN (in Russian)

12. System of psychodiagnostics and self-regulation. URL: http://psydiagguiaidnru/home (in Russian)

13. Taylor S.F., Martz M.E. Neurofeedback with Real-Time fMRI: The Promising Potential of Brain Training Technology for the Advancement of Clinical Neuroscience / Neuropsychopharmacology. 48. – 2023. – P. 238-239. https://doiorg/101038/s41386-022-01397-z (in Russian)

14. Ben-Zeev D., Brenner C.J., Begale M., Duffecy J., Mohr D.C., Mueser K.T. Feasibility, acceptability, and preliminary efficacy of a smartphone intervention for schizophrenia Schizophrenia bulletin, 40(6). – 2014. – P. 1244-1253. https://doi.org/10.1093/schbul/sbu033

15. Bishop C.M. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer. 2006. – P. 409-468

16. Brown E.F., et al. Machine Learning for Mental Health Diagnosis / Journal of Biomedical Informatics, vol. 62. – 2016. – pp. 278-289.

17. Chandwani K. Randomized, Controlled Trial of Yoga in Women with Breast Cancer Undergoing Radiotherapy / Journal of Clinical Oncology, American Society of Clinical Oncology (ASCO). 32. – 2014. – P. 1058-1065.

18. Choi Y., Choi E., Ko E. Neurofeedback Effect on Symptoms of Posttraumatic Stress Disorder: A Systematic Review and Meta-Analysis / Applied Psychophysiology Biofeedback. Vol. 48. – No 3. – 2023. – pp. 259-274.

19. Rasmussen A. War Exposure, Daily Stressors, and Mental Health in Conflict and Post-Conflict Settings: Bridging the Divide between Trauma-Focused and Psychosocial Frameworks / Social Science & Medicine. – 2010. – pp. 123-145

20. Ribeiro M.T., Singh S., Guestrin C. Why Should I Trust You? / Explaining the Predictions of Any Classifier Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, San Francisco, 13-17 August 2016, P. 1135-1144. https://doiorg/101145/29396722939778

21. Usmani S.S., Sharath M., Mehendale M. Future of mental health in the metaverse / General Psychiatry, vol 35, no 4. – 2022. – p. e100825.

22. Weintraub H., Larsen A., Groudine M. a-Globin gene switching during the development of chicken embryos: expression and chromosome structure Cell. 24. – 1981. – P. 333-344.

23. Hochreiter S., Schmidhuber J. Long short-term memory / Neural computation, 9(8). – 1997. – P. 1735-1780.

24. Insel T.R. Translating discoveries in neuroscience to mental disorders / Dialogues in clinical neuroscience, 11(1). – 2009. P. 5-7.

25. The PTSD Checklist for DSM-5 (PCL-5) / Weathers F.W., Litz B.T., Keane T.M., Palmieri P.A., Marx B.P., Schnurr P.P. // National Center for PTSD. – 2013. URL: https://www.veteranptsdmedical-gov.us/ptsd/home.php

26. Andersson G., Cuijpers P, Carlbring P., Riper H., Hedman E. Guided Internet-based vs. face-to-face cognitive behavior therapy for psychiatric and somatic disorders: a systematic review and meta-analysis. World Psychiatry. 2014 Oct; 13(3). – P. 288-95. doi: 10.1002/wps.20151. PMID: 25273302; PMCID: PMC4219070.

27. Vaswani A., Shazeer N., Parmar N., Uszkoreit J., Jones L., Gomez A.N., Kaiser Ł., Polosukhin I. Attention is all you need. – 2017. arXiv preprint arXiv:1706.03762.

28. van den Heuvel M.P., Stam C.J., de Haan L. Small-world brain networks in schizophrenia. The European Journal of Neuroscience, 23(7). – 2006. – P. 1859-1864.

Ивашко Кристина Сергеевна, младший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт проблем искусственного интеллекта», г. Донецк, Россия (ORCID: 0000-0002-0195-2279)
Изосимова Снежана Александровна, младший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт проблем искусственного интеллекта», г. Донецк, Россия (ORCID: 0000-0002-1521-5579)
Пигуз Валентина Николаевна, заведующая отделом компьютерно-информационных технологий, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт проблем искусственного интеллекта», г. Донецк, Россия (ORCID: 0009-0003-3968-3144)
Ковалева Ксения Витальевна, младший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт проблем искусственного интеллекта»; врач-психиатр, Государственное бюджетное учреждение Донецкой Народной Республики «Республиканская клиническая психиатрическая больница – Психотерапевтический центр», г. Донецк, Россия (ORCID: 0009-0002-8218-1898)
Киосева Елена Викторовна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой общественного здоровья и управления здравоохранением, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий государственный медицинский университет им. М. Горького» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Донецк, Россия (ORCID: 0000-0002-5953-5259)

Ivashko Kristina Sergeevna, Junior Researcher, Federal State Budgetary Scientific Institution “Institute of Artificial Intelligence Problems”, Donetsk, Russia (ORCID: 0000-0002-0195-2279)
Izosimova Snezhana Aleksandrovna, Junior Researcher, Federal State Budgetary Scientific Institution “Institute of Artificial Intelligence Problems”, Donetsk, Russia (ORCID: 0000-0002-1521-5579)
Piguz Valentina Nikolaevna, Head of Department of Computer-Information Technologies, Federal State Budgetary Scientific Institution “Institute of Artificial Intelligence Problems”, Donetsk, Russia, (ORCID: 0009-0003-3968-3144)
Kovaleva Ksenia Vitalievna, Junior Researcher, Institute for Problems of Artificial Intelligence; psychiatrist, State Budgetary Institution of the Donetsk People’s Republic “Republican Clinical Psychiatric Hospital – Psychotherapeutic Center”, Donetsk, Russia (ORCID: 0009-0002-8218-1898)
Kioseva Elena Viktorovna, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Public Health and Healthcare Management, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Donetsk State Medical University named after M. Gorky” of the Ministry of Health of the Russian Federation, Donetsk, Russia (ORCID: 0000-0002-5953-5259)