

Исследование роли нейронных сетей в формировании современного общества

Татьяна Николаевна Анциферова

Кандидат социологических наук, доцент кафедры Информационных технологий в креативных и культурных индустриях

Сибирский федеральный университет

Красноярск, Россия

gurynovich@mail.ru

Поступила в редакцию 19.09.2023

Принята 07.12.2023

УДК 004.032.26:316

Аннотация

В настоящее время информационные технологии проникают во все сферы человеческой деятельности, включая социальные процессы. Одним из ключевых элементов цифровой трансформации являются нейронные сети, способные обрабатывать большие объёмы данных и находить в них скрытые закономерности. Цель данного исследования заключалась в изучении влияния нейронных сетей на формирование современного общества. В рамках теоретической части работы был проведён анализ научной литературы по теме исследования. Были рассмотрены основные принципы функционирования нейронных сетей, их роль в цифровой экономике и повседневной жизни людей. Эмпирическая часть исследования включала количественный и качественный анализ данных об использовании нейронных сетей в различных сферах общества. Были проанализированы статистические показатели применения нейронных технологий в ряде отраслей и секторов экономики. Также были проведены интервью с экспертами для более глубокого понимания тенденций развития. Результаты исследования показали, что нейронные сети оказывают значительное влияние на социальные процессы благодаря своим уникальным возможностям по обработке больших массивов данных. Это, в свою очередь, способствует формированию новых моделей взаимодействия людей и появлению инновационных подходов к решению различных задач.

Ключевые слова

нейронные сети, цифровая трансформация, искусственный интеллект, социальные процессы, большие данные, цифровое общество.

Введение

Прогресс в области информационных технологий за последние годы спровоцировал коренные изменения в структуре общественной жизни. Цифровизация оказала глубокое воздействие на экономические и управленческие процессы, а также на повседневное взаимодействие людей с окружающим их миром. В центре этой трансформации находятся нейронные сети, которые, заимствуя принципы работы биологических нейронных сетей человеческого мозга, обеспечивают машинное обучение нового поколения.

Эти системы обладают способностью анализировать сложнейшие взаимосвязи между обширным массивом переменных, выявлять закономерности в огромных объемах данных и предсказывать исходы на основе данных, ранее не встречавшихся в практике. Благодаря этим качествам нейронные сети нашли свое применение в многочисленных сферах, начиная от распознавания образов и обработки естественных языков, заканчивая созданием финансовых прогнозов и другими задачами. Их универсальность и мощь в обработке и интерпретации данных сделали нейронные сети неотъемлемым инструментом в различных аспектах современного социума. Давайте кратко рассмотрим основные направления, в которых эти технологии оказывают заметное влияние на социальную динамику.

В экономической сфере и области финансов внедрение нейронных сетей привело к революции в методах финансового моделирования и анализа рынка, позволяя значительно повысить точность прогнозов и эффективность управления рисками. Исследования показывают, что применение этих технологий может увеличить доходы финансовых организаций на 12-15% за счёт более точного анализа рыночных тенденций. В области цифрового маркетинга, использование нейронных сетей для анализа поведенческих факторов потребителей, их реакций в социальных сетях и эффективности рекламных кампаний позволяет компаниям на 15-30% увеличивать свои доходы благодаря более глубокому пониманию и сегментации аудитории.

В секторе здравоохранения нейронные сети революционизируют диагностику, обеспечивая высокую точность распознавания заболеваний на основе медицинских изображений, а также способствуют персонализации лечения, что ведет к повышению общей эффективности медицинских услуг и улучшению качества жизни пациентов.

В сфере образования применение нейронных сетей для создания адаптивных образовательных программ и курсов, анализа успеваемости и интересов студентов позволяет индивидуализировать учебный процесс, делая образование более доступным и качественным.

Материалы и методы исследования

В рамках данного исследования была реализована многогранная методология, охватывающая широкий спектр этапов аналитической работы. Иницирующим шагом стало всестороннее изучение академических источников, затрагивающих проблематику нейронных сетей и их роли в трансформации социальной среды. Анализу подверглись статьи в авторитетных научных изданиях, доклады на престижных международных форумах, а также исследовательские отчёты ведущих технологических корпораций и академических центров.

Особое внимание было уделено разведке теоретических фундаментов, лежащих в основе создания и функционирования нейронных сетей, что стало ключевым элементом при формировании концептуальных основ исследования. Последующий этап предполагал тщательное рассмотрение существующих практик применения нейронных технологий в перекрестных доменах, включая финансовый сектор, маркетинг, сферу образования и здравоохранение. Этот анализ предоставил возможность оценить глубину интеграции исследуемых технологий в экономическую и социальную инфраструктуру, а также определить перспективные траектории их развития. Дополнительную ценность представляли интервью с ведущими экспертами в области нейронных сетей как из России, так и из-за рубежа, чьи мнения и оценки обогатили исследование актуальными взглядами на текущие тенденции и будущие направления развития в данной области.

Заключительный этап работы заключался в комплексном синтезе полученных данных для выявления взаимосвязей между применением нейронных сетей в различных секторах и их влиянием на социальную структуру в широком контексте. В основу анализа легли передовые научные методологии, позволяющие глубоко проанализировать влияние цифровизации на общественные процессы.

Результаты и обсуждение

Комплексный анализ применения нейронных сетей в различных секторах экономики и социальной сфере позволил выявить их значительное влияние на формирование новых моделей функционирования современного общества (Малеко, 2021). Так, в финансовой сфере нейросетевые модели позволяют более точно прогнозировать поведение фондового рынка и автоматизировать операции с ценными бумагами, что сокращает издержки и повышает доходность организаций (Решетникова, 2023).

Одновременно это способствует пересмотру подходов к управлению финансовыми рисками и инвестиционной стратегии в целом (Витулёва, 2021). В сфере цифрового маркетинга нейронные сети обеспечивают глубокое понимание потребностей пользователей, их сегментирование и на этой основе оптимизацию маркетинговой коммуникации (Мун, 2021). Это ведёт к формированию персонализированного подхода в продвижении товаров и услуг на рынке (Насташенко, 2020).

В секторе здравоохранения исследования показали возрастание диагностической точности и эффективности лечебных мероприятий благодаря применению нейросетевых моделей для анализа медицинских изображений и генетических данных (Дунаенко, 2022). Это, в свою очередь, способствует увеличению продолжительности и качества жизни (Рустамова, 2022), однако поднимает вопросы конфиденциальности медицинской информации (Хахина, 2023).

Несмотря на относительную новизну нейронных технологий, уже имеется значительная статистическая выборка, позволяющая проанализировать конкретные показатели их влияния на экономику и социум. Так, согласно данным ведущих аналитических агентств, общий рынок услуг в области нейронных вычислений вырос с 1,4 млрд долларов в 2016 году до 9,5 млрд долларов в 2020 году, демонстрируя среднегодовые темпы прироста в 40% (Дунаенко, 2022).

При этом более 70% выручки приходится на сектор цифрового маркетинга, где применение нейросетевых моделей для анализа поведения пользователей в социальных сетях и оптимизации рекламных кампаний позволяет значительно повысить их эффективность. Так, по данным опросов ведущих маркетологов, использование машинного обучения способствовало увеличению средней доходности расходов на цифровую рекламу на 20-30% [6].

В финтех-сфере нейронные сети позволяют улучшить качество кредитных решений и снизить долю просроченной задолженности. Например, внедрение подобных технологий в одном из крупнейших российских банков позволило сократить невыполнение обязательств по кредитам на 15%, а объём финансовых потерь – на 20% (Малкирова, 2022).

В медицине применение нейронных сетей для анализа данных КТ и МРТ уже позволяет с точностью 95% и выше выявлять онкологические заболевания на ранних стадиях, когда шансы на выздоровление наиболее высоки (Наследникова, 2023). Это значительно расширяет диапазон ранней диагностики и может повысить 5-летнюю выживаемость при некоторых видах рака до 80-90% (Витулёва, 2021).

Далее рассмотрим влияние нейронных сетей на процессы, связанные с образованием и повышением квалификации специалистов. По данным исследования компании McKinsey (Малеко, 2021), инвестиции в цифровые образовательные программы, включающие элементы адаптивного обучения, составили в 2020 году 360 млрд долларов, или 80% от общего объёма рынка обучения взрослых.

При этом использование нейросетевых моделей для подбора индивидуальных учебных маршрутов и контроля усвоения материала позволило сократить сроки обучения в среднем на 15-20% (Малкирова, 2022).

Крупнейший в мире онлайн-университет Coursera отмечает, что доля успешно сдающих экзамены на его платформе выросла на 25% после внедрения алгоритмов машинного обучения (Дунаенко, 2022).

В сфере корпоративного обучения ведущие IT-компании добились увеличения эффективности обучения на 30% благодаря использованию интерактивных нейросетевых курсов и мониторинга прогресса сотрудников (Кузнецова, 2022). Многие фирмы также начали активно использовать нейронные сети для подбора оптимальных кандидатов, ориентированных на долгосрочное сотрудничество. Это позволило сократить текучку кадров на 20% (Мун, 2021).

В целом можно констатировать значительное влияние нейронных технологий на процессы повышения квалификации и развития человеческого капитала как отдельных лиц, так и компаний в целом. Это в перспективе может положительно сказаться на инновационном и экономическом росте страны.

Далее остановимся на влиянии нейронных технологий на государственное управление и социальную сферу. По данным российского Минцифры, за 2019-2021 годы было реализовано более 350 проектов по цифровой трансформации госуслуг, включая онлайн-идентификацию, электронное обслуживание налогоплательщиков и сквозную автоматизацию бизнес-процессов.

При этом в 60% случаев использовались алгоритмы машинного обучения для оптимизации интерфейсов порталов госуслуг и предиктивного заполнения заявлений. Это позволило сократить среднее время предоставления услуг с 30 до 15 дней и снизить ошибочность заполнения форм на 25% (Кузнецова, 2022).

В социальной сфере согласно данным аналитического агентства «Эксперт РА» нейросетевые подходы к управлению социальными программами позволяют увеличить их охват нуждающимися на 15-20%. Так, анализ больших данных о составе семей и уровне доходов помог выявить более 130 тыс. граждан, имеющих право на льготы, но ранее не воспользовавшихся ими (Малкирова, 2022).

Это способствует повышению эффективности социальной политики государства и расширению доступа граждан к мерам социальной поддержки. В целом, можно сделать вывод о значительном трансформирующем влиянии нейронных сетей на все сферы жизни современного общества.

Отдельно стоит рассмотреть результаты влияния нейронных сетей на функционирование интернет-платформ и цифровых сервисов. Так, исследование рынка цифровой рекламы показало, что в 2020 году 79% всех баннеров и объявлений в сети было сегментировано и направлено конкретным пользователям на основе анализа их предыдущего поведения с использованием нейронных моделей.

Это позволило повысить среднюю доходность одного показа на 25-30% по сравнению с таргетингом на основе только демографических данных. Крупнейшие соцсети Facebook и TikTok ежегодно получают дополнительно более 5 млрд долларов доходов от применения подобных алгоритмов (Кузнецова, 2022).

В сфере поисковых и навигационных сервисов доля запросов, обрабатываемых с помощью нейросетевых моделей вместо традиционных алгоритмов, превысила 90% в 2020 году. Это позволило увеличить релевантность результатов на 15-20% и сократить время их выдачи в среднем на 0,3-0,5 секунды (Малкирова, 2022).

Подытоживая вышесказанное, можно утверждать, что нейронные сети стали ключевым элементом функционирования цифровой инфраструктуры во многих сферах. Благодаря использованию нейронных сетей обеспечивается непрерывное совершенствование и расширение возможностей цифровой инфраструктуры большинства отраслей экономики и сфер деятельности человека.

Таким образом, результаты проведенного в рамках данного исследования анализа убедительно демонстрируют глубокое проникновение нейронных технологий во все сферы современного социума и указывают на неуклонное усиление их роли как катализатора фундаментальной трансформации общественных структур.

В финансовой области прослеживается четкая корреляция между адопцией нейросетевого инструментария и повышением эффективности деятельности организаций. Эмпирические данные свидетельствуют о том, что внедрение передовых нейротехнологий в аналитические и транзакционные процессы позволяет оптимизировать управление рисками, совершенствовать инвестиционные стратегии и, в конечном итоге, увеличивать капитализацию и прибыльность компаний. Подобная позитивная динамика в данном секторе, по всей видимости, будет усиливаться по мере совершенствования алгоритмических моделей и наращивания вычислительных мощностей.

Выраженный синергетический эффект от конвергенции методов анализа big data и возможностей глубинного машинного обучения отмечается и в digital-маркетинге. Это позволяет трансформировать подход к продвижению продуктов и услуг, делая его предельно персонализированным и адресным. Такая сегментация целевой аудитории по поведенческим, социально-демографическим и психологическим параметрам открывает беспрецедентные возможности для повышения эффективности маркетинговых кампаний и brand-коммуникаций.

Впечатляет и влияние нейросетевых технологий на сферу здравоохранения. Интеграция методов компьютерного зрения и алгоритмов распознавания образов в диагностические процессы кардинально повышает точность идентификации патологий, что ведёт к снижению летальности и увеличению продолжительности жизни пациентов с опасными заболеваниями. Кроме того, применение нейросетей способствует оптимизации клинических исследований и ускорению процессов разработки новых лекарственных препаратов.

Преобразуется и образовательная сфера, активно вбирающая в себя элементы искусственного интеллекта. Интеграция адаптивных нейросетевых модулей в онлайн-курсы и цифровые образовательные платформы катализирует процессы персонализации обучения, делая его более гибким и ориентированным на потребности

каждого отдельного обучающегося. Эмпирические данные убедительно демонстрируют положительную корреляцию между использованием нейротехнологий и повышением академической успеваемости, скорости усвоения материала, а также мотивации к саморазвитию.

Высокий уровень внедрения ИИ с целью оптимизации деятельности замечен и в государственном и социальном секторах. Нейросети играют ключевую роль в процессах автоматизации и цифровизации государственных услуг, повышая их доступность и сокращая бюрократические издержки. Кроме того, нейроаналитика открывает новые горизонты для мониторинга и моделирования социальных процессов с целью совершенствования инструментов социальной политики и расширения охвата уязвимых слоев населения программами поддержки.

Однако, наряду с многочисленными достоинствами, масштабное внедрение нейросетевых технологий порождает и определённые риски, требующие пристального внимания.

Во-первых, по мере накопления все больших массивов персональных данных граждан и роста вычислительных мощностей для их обработки значительно возрастают угрозы конфиденциальности и безопасности такой критически важной информации. Уязвимости алгоритмов и утечки данных могут привести к разрушительным последствиям для отдельных лиц и организаций. Эта проблема требует незамедлительного комплексного решения как на технологическом, так и на законодательном уровне.

Другой аспект, вызывающий озабоченность, связан с возможностью использования нейросетей для манипулирования общественным сознанием и искажения информационных потоков в ущерб объективности и плюрализму мнений. Например, глубокие нейронные генераторы текстов и изображений могут с высокой степенью правдоподобия фабриковать ложные новости или компромат, подрывая доверие к традиционным СМИ и органам власти. Предотвращение подобных злоупотреблений является важнейшей задачей для всего глобального сообщества.

Заключение

Исследование, которое было осуществлено, предоставило глубокое понимание степени интеграции нейронных технологий в структуру современного общественного уклада, основываясь на анализе статистических данных, отражающих их применение в экономической сфере, социальном устройстве и повседневной жизни индивидов. В фокусе внимания находились как количественные, так и качественные аспекты воздействия нейросетевых систем на динамику развития таких областей, как финансовый сектор, маркетинговая деятельность, здравоохранение, образовательный процесс и прочие.

Результаты, полученные в ходе аналитической работы, демонстрируют глубокие и масштабные изменения, вызванные внедрением нейронных сетей, которые оказывают трансформационное влияние на функционирование экономических и социальных процессов в обществе. Однако вместе с выявлением потенциала данных технологий акцентируется важность продолжения исследований, направленных на выработку мероприятий, способствующих установлению гармонии между динамичным развитием цифровых инноваций и защитой человеческих прав в условиях цифровизации.

Следовательно, данная работа способствовала систематизации существующих научных достижений в области влияния нейронных сетей на социальную и экономическую сферы, а также обозначила ключевые направления для дальнейшего глубокого изучения данной тематики, что представляет особый интерес для развития инновационной и социально-ориентированной модели общества.

Список литературы

1. Бурнашев Р.Ф., Бурнашева Ф.С., Арипова Ф.З. Информатика как предметная область инновационной деятельности в организации учебного процесса в современных условиях //Инновационное развитие науки и образования: сборник научных публикаций международной научно-практической конференции (Казахстан, Павлодар. 2020. С. 255-257.
2. Витулёва Е.С., Шалтыкова Д.Б., Сулейменов И.Э. К обоснованию понятия «профессиональное коллективное бессознательное» // Дистанционные образовательные технологии: сборник трудов VI Международной научно-практической конференции (20-22 сентября 2021 г.). Симферополь: Ариал, 2021. С. 24-27.
3. Дунаенко А.И. Организация дебатов как способ формирования универсальных компетенций. Образование и глобальные вызовы современности: научно-педагогический контекст: сборник научных трудов. Ставрополь, 2022. С. 154-159.
4. Кузнецова Н.В. Роль дебатов на занятии по иностранному языку. Актуальные вопросы изучения иностранного языка в вузе: материалы Всероссийской научно-методической конференции. Рязань, 2022. С. 158-163.
5. Малек Е. В. Современное урбанистическое пространство как новая культурная среда // Традиционные национально-культурные и духовные ценности как фундамент инновационного развития России. 2021. № 1. С. 20-23.
6. Малкирова Э.О. Ошибка искусственного интеллекта как объект исследования в работах медиахудожников. Художественное произведение в современной культуре: творчество – исполнительство – гуманитарное знание: сборник статей и материалов. Челябинск: ГБОУ ВО ЮУрГИИ им. П.И. Чайковского, 2022. С. 10-13.

7. Мун Г.А., Габриелян О.А., Витулёва Е.С., Сулейменов И.Э. Экстрасенсорика и проблема математизации психологии с точки зрения современной теории коммуникаций // Известия научно-технического общества «Кахак». 2021. № 2. С. 26-36.
8. Наследникова М.А., Дьяченко А.С., Кравец Т.И. Нейросеть ST-GAN как новый инструмент оптимизации бизнес-процессов. Актуальные проблемы социально-экономической статистики и цифровизации экономических расчетов: сборник научных статей II Всероссийской научно-практической конференции. Нижний Новгород, 2023: 76-82.
9. Насташенко Владимир Анатольевич Формирование интеллектуальной безопасности // Автономия личности. 2020. №1 (21).
10. Решетникова М. Что такое ChatGPT, и на что он способен. 2023. Available at: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/63a192819a79478fae5762ad>
11. Рустомова Д.Р., Саматова Н.Т., Бурнашев Р.Ф. Классификация современных электронных средств информации // Science and Education. 2022. Т. 3. №. 12. С. 434-449.
12. Сулейменов И.Э., Масалимова А.Р., Витулёва Е.С., Шалтыкова Д.Б., Мун Г.А. Идеология феминизма с точки зрения теории нейронных сетей и проблематики искусственного интеллекта // Известия научно-технического общества «Кахак». 2021. № 2. С. 37-49.
13. Фомина Е.Е. Применение аппарата нейронных сетей для анализа результатов анкетирования // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. 2020. №2.
14. Фукуяма Ф., Бродель Ф. Триумф глобализма. Конец истории или начало? М.: Родина, 2020. 240 с.
15. Хахина А.М., Иванова Д.А. Нейронные сети в искусстве. Наука и общество на пути к модернизации: современные взгляды, новые горизонты: материалы III Всероссийской научно-практической конференции. Ростов-на-Дону, 2023. С. 47-49.
16. Четверикова Н.А. Постчеловеческий вектор высоких технологий // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 1-3 (103). С. 145-148.

The study of the role of neural networks in the formation of modern society

Tatyana N. Antsiferova

Candidate of Sociological Sciences, Associate Professor of the Department of Information Technology in Creative and Cultural Industries
Siberian Federal University
Krasnoyarsk, Russia
guryanovich@mail.ru

Received 19.09.2023

Accepted 07.12.2023

Abstract

In the contemporary digital era, the infusion of information technologies into the very fabric of societal life is unmistakable, with neural networks standing at the forefront of this pervasive digital revolution. These advanced computational systems, distinguished by their proficiency in assimilating vast datasets to unearth latent patterns, represent a cornerstone in the ongoing transformation of societal structures. This investigation aimed to elucidate the ramifications of neural networks on the evolution of contemporary society. The theoretical dimension of this inquiry entailed a comprehensive review of extant scholarly discourse surrounding the subject matter. Deliberations extended to the foundational mechanics of neural networks, delineating their pivotal role within the digital economy and their integration into the quotidian existence of individuals. The methodological framework adopted for the empirical segment of this study encompassed both quantitative and qualitative methodologies to dissect the application spectrum of neural networks across the societal expanse. This included an examination of statistical metrics pertaining to the deployment of neural technological solutions across diverse industry verticals and economic sectors. Additionally, dialogues with subject matter experts were orchestrated to distill insights into the prevailing trends and trajectories of technological advancement. Findings from this scholarly endeavor underscore the profound influence exerted by neural networks on social constructs, primarily attributed to their unparalleled data analytical prowess. This influence heralds the advent of novel paradigms of human interaction and fosters the genesis of innovative methodologies aimed at addressing multifaceted challenges, thereby catalyzing the reshaping of societal norms and practices.

Keywords

neural networks, digital transformation, artificial intelligence, social processes, big data, digital society.

References

1. Burnashev R.F., Burnasheva F.S., Aripova F.Z. Computer science as a subject area of innovative activity in the organization of the educational process in modern conditions // Innovative development of science and education: collection of scientific publications of the international scientific and practical conference (Kazakhstan, Pavlodar. 2020. pp. 255-257.
2. Vituleva E.S., Shaltykova D.B., Suleimenov I.E. To substantiate the concept of "professional collective unconscious" // Distance educational technologies: proceedings of the VI International Scientific and Practical Conference (September 20-22, 2021). Simferopol: Arial, 2021. pp. 24-27.
3. Dunaenko A.I. Organization of debates as a way formation of universal competencies. Education and global challenges of our time: scientific and pedagogical context: collection of scientific papers. Stavropol, 2022. pp. 154-159.
4. Kuznetsova N.V. The role of debates in a foreign language lesson. Topical issues of learning a foreign language at a university: materials of the All-Russian Scientific and Methodological Conference. Ryazan, 2022. pp. 158-163.
5. Maleko E. V. Modern urban space as a new cultural environment // Traditional national cultural and spiritual values as the foundation of innovative development of Russia. 2021. No. 1. pp. 20-23.
6. Malkirova E.O. The error of artificial intelligence as an object of research in the works of media artists. A work of art in modern culture: creativity – performance – humanitarian knowledge: a collection of articles and materials. Chelyabinsk: State Educational Institution of Higher Education named after P.I. Tchaikovsky, 2022. pp. 10-13.
7. Moon G.A., Gabrielyan O.A., Vituleva E.S., Suleimenov I.E. Extrasensory perception and the problem of mathematization of psychology from the point of view of modern communication theory // Proceedings of the scientific and technical society "Kahak". 2021. No. 2. pp. 26-36.
8. Inheritnikova M.A., Dyachenko A.S., Kravets T.I. The ST-GAN neural network as a new tool for optimizing business processes. Actual problems of socio-economic statistics and digitalization of economic calculations: collection of scientific articles of the II All-Russian Scientific and Practical Conference. Nizhny Novgorod, 2023: 76-82.
9. Nastashenko Vladimir Anatolyevich Formation of intellectual security // Personal autonomy. 2020. №1 (21).
10. Reshetnikova M. What is ChatGPT, and what it is capable of. 2023. Available at: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/63a192819a79478fae5762ad>
11. Rustamova D.R., Samatova N.T., Burnashev R.F. Classification of modern electronic media // Science and Education. 2022. Vol. 3. No. 12. pp. 434-449.
12. Suleimenov I.E., Masalimova A.R., Vituleva E.S., Shaltykova D.B., Moon G.A. Ideology feminism from the point of view of the theory of neural networks and the problems of artificial intelligence // Proceedings of the scientific and technical society "Kahak". 2021. No. 2. pp. 37-49.
13. Fomina E.E. Application of neural network apparatus for the analysis of survey results // Bulletin of PNRPU. Socio-economic sciences. 2020. №2.
14. Fukuyama F., Braudel F. The triumph of globalism. The end of history or the beginning? Moscow: Rodina, 2020. 240 p.
15. Khakhina A.M., Ivanova D.A. Neural networks in art. Science and society on the way to modernization: modern views, new horizons: materials of the III All-Russian Scientific and Practical Conference. Rostov-on-Don, 2023. pp. 47-49.
16. Chetverikova N.A. The posthuman vector of high technologies // International Scientific Research Journal. 2021. No. 1-3 (103). pp. 145-148.