

# Результативная цифровая культура как фактор снижения рисков эмерджентности искусственного интеллекта



**Борис Паншин,**  
профессор кафедры  
цифровой экономики БГУ,  
доктор технических наук

Настоящий этап цифровой революции, связанный со стремительным и масштабным применением систем искусственного интеллекта, является, очевидно, самым важным парадигмальным изменением использования информационных (цифровых) технологий со времени создания персональных компьютеров и сети Интернет. Искусственный интеллект (ИИ) становится все более значимой и обширной областью теоретических исследований и практики. В развитии подходов к системам ИИ наблюдались периоды больших ожиданий и разочарований вследствие значительных затрат на разработки и отсутствия ощутимых эффектов от внедрения высокоинтеллектуальных технологий и оценки их потенциальных возможностей.

В результате в конце 70-х гг. прошлого века сложилось мнение о принципиальной невозможности создания мыслящей машины вследствие отсутствия алгоритмов, учитывающих контекст, а в качестве инструмента для преодоления этого барьера предлагалась канонизация языка, которая была бы ориентирована на проблему в соответствии

с характеристиками предельно ограниченного тезауруса понятий. Таким образом строились специализированные экспертные системы.

Ситуация резко изменилась с разработкой и успешным практическим применением моделей машинного обучения, на основе которых стремительно и масштабно развиваются как специализированные, так и универсальные высокоинтеллектуальные системы с достаточно простыми интерфейсами для пользователей. Новые алгоритмы обучения нейросетей построены по принципу «от общего к частному», а не наоборот, как это было ранее. То есть нейросеть обучает саму себя, используя метод «обратного распространения ошибки» [1] для перебора смысловых конструкций, имеющихся на многочисленных информационных ресурсах (dataset), доводя до предела вероятность совпадения произвольных запросов с имеющимися в сети текстами и изображениями, что обеспечило выход на рынок таких предварительно обученных генераторов, как чат-бот GPT для текстов, Midjourney для изображений, AIVA для музыки.

Одновременно с ростом масштабов использования предварительно обученных генеративных нейросетей и динамикой их развития резко возросло количество дискуссий о возможностях, перспективах, рисках и угрозах технологий ИИ для различных сфер деятельности и общества в целом. При этом большинство известных публикаций и обсуждений посвящено техническим и организационно-технологическим аспектам их разработки и применения без учета влияния роли и синергетических эффектов общей и цифровой культуры на перспективы феномена искусственного интеллекта.

## Эмерджентные эффекты в ИИ

Количественные изменения в любой системе приводят к качественным трансформациям в ее структуре и поведении, что именуется эмерджентностью, теория которой уже давно обсуждается в таких областях, как физика, биология и информатика. В самом общем виде эмерджентность можно определить как проявление синергетического эффекта в развитии сложной динамически изменяющейся системы, при котором происходит не только усиление уже существовавших ее положительных свойств и параметров, но и формирование принципиально новых, которые не пред-

усматривались ранее заложенными алгоритмами для отдельных составляющих и системы в целом.

Применительно к искусственному интеллекту эмерджентность выражается в возникающих новых способностях больших социальных систем, в том числе и современных языковых моделей, которые отсутствовали в имеющихся меньших масштабах и которые затруднительно предсказать путем простой экстраполяции работы последних, что обуславливает необходимость разработки институтов и практик саморегулирования и государственного контроля за созданием и применением ИИ, что можно определить как формирование результативной цифровой культуры.

В цифровых системах эмерджентность можно объяснить как взаимодействие, вызывающее трансформации, ведущие к появлению новых способностей. Например, система AirBnB, анализируя с помощью методов машинного обучения статистические закономерности данных, осуществляет персонализированное ранжирование жилья и формирует опыт пользователей платформы, что не предполагалось запрограммированными алгоритмами поиска жилья. Срабатывает цепочка: платформа обеспечивает взаимодействие с клиентом, влекущее изменения данных, модель обучается и дает возможность ранжирования жилья.

Отличие цифровых технологий со встроенным ИИ от ранее созданных IT состоит в том, что они могут изменяться в ходе использования людьми вследствие добавления или изменения данных и структуры взаимодействий людей в цифровой среде. В результате этого возникают эмерджентные эффекты, обусловленные данными, алгоритмами и механизмами взаимодействия элементов системы между собой и внешней средой.

Ключевое значение имеет учет возможностей новых цифровых технологий со встроенным ИИ, которые становятся все более адаптивными к поведению людей в Сети и к закономерностям развития сложных систем. Угроза состоит в том, что такие технологии превращаются из инструментов в агентов сетевых взаимодействий, степень влияния которых трудно идентифицировать и контролировать вследствие многообразия и масштабности применения динамично развивающихся интеллектуальных приложений – интерфейсов взаимодействия с самообучающейся системой. Поэтому важна культура данных и алгоритмов нейросетей, и она должна быть результативной.

## Гипотеза и концепция исследования

Главные риски и угрозы заключаются не в возрастании мощности ИИ, а в отставании культуры его применения, в трудностях адаптации человека к масштабному распространению новых приложений для анализа и обработки текстов, снижении мотивации индивидуума к самостоятельному поиску информации и принятию решения не только полагаясь на результаты алгоритмов, но и путем случайного выбора и генерации новой информации. Так как, в соответствии с принципами синергетики, основой прогресса человека и общества является выбор решения в условиях ситуации случайности (хаоса) [2].

Гипотеза и концепт статьи заключается в обосновании принципа приоритетности культуры в развитии и применении технологий искусственного интеллекта, согласно которому на их создание и использование, а также на возникновение эмерджентных эффектов влияют общая и цифровая культура людей и особенности формирования цифровой экономики совместного пользования, проявляющиеся под воздействием синергетических эффектов культурной самоорганизации ее участников, а также изменений индивидуальных ценностей от материальных в сторону постматериальных: самовыражения и самореализации [3].

Результативная цифровая культура – это принципиально иной подход в оценке ее роли в развитии искусственного интеллекта. Имеется в виду переход от обсуждения различных аспектов и примеров влияния культуры на применение технологий ИИ к концепции формирования среды на основе определенных и отработанных принципов, правил, институтов и практик, поддающихся как качественным, так и количественным измерениям.

Как и в случае с кибербезопасностью, концепция результативной цифровой культуры также предполагает создание и внедрение соответствующих стандартов и руководств по использованию лучших практик цифровых технологий и искусственного интеллекта на основе нейросетей [4]. Этот подход подразумевает не только выработку методологии и методик применения технологий и действий пользователей в Сети на мега-, макро- и микроуровне, но и комплекс мероприятий по контролю соблюдения этих правил и, при необходимости, навязывания требуе-

мого поведения и принуждения (подталкивания) индивидуума к соблюдению общепризнанных норм с целью предотвращения нежелательных, в том числе и эмерджентных эффектов и недопустимых событий в цифровой среде и реальной жизни. В качестве примера создания инструмента для контроля поведения людей в виртуальном мире можно рассматривать опыт социального рейтинга в Китае [5], положения концепции эмоционального программирования и вспомогательной социальной робототехники [6].

## Актуальность проблемы ИИ

Рост сложности объективно необходимых задач управления экономикой и постоянно возрастающие темпы и масштабы цифровизации повседневной жизни общества определяют важность разработки и применения технологий ИИ.

Можно предположить, что основными предпосылками актуализации этого направления в экономике и социальном развитии являются следующие:

- *нарастание многоплановости экономики, прогресса знаний и скорости их устаревания и, как следствие, наметившийся тренд трансформации производственных систем от «машинно-интенсивных» к «знание-интенсивным» [7];*
- *несоответствие темпов увеличения времени на сбор и анализ информации для управления требуемым темпам сокращения времени на выработку и принятие управленческих решений;*
- *новые требования к работникам, обусловленные технологической модернизацией труда (широкий диапазон навыков, постоянное обновление квалификации, адаптация к многозадачности и горизонтальной организации управления современным производством);*
- *увеличение многообразия взаимодействий между людьми, а также используемыми человеком технологиями, требующих от сотрудников все большей гибкости и адаптивности.*

Предполагается, что ИИ поднимет мировой ВВП на 7% и автоматизирует до четверти рабочих мест в развитых странах. В России, по расчетам «Сбера», мультипликативный эффект от применения ИИ-решений к 2025 г. может добавить к ВВП страны минимум 1%. Для Беларуси эта оценка может быть значительно выше вследствие



большей организованности и связности экономики (все отрасли работают как единый народнохозяйственный организм, а не как отдельные бизнесы). Как правило, технологии ИИ наиболее активно используются в постцифровых секторах экономики (финансы, электронная торговля, страхование, гейминг), где основной массив данных изначально оцифровывается. При этом наибольший экономический эффект при-

носят не «бытовые» ИИ-решения (разговорные боты в колл-центрах), а системы, направленные на поддержку профессиональной деятельности (банковский скоринг или маркетинг – предсказание покупок клиентов).

В настоящее время искусственный интеллект входит в новую фазу совершенствования и становится одним из главных катализаторов изменений в экономике и образовании вследствие роста степени адаптивности технологий со встроенным ИИ. В то же время решения о том, как это использовать, уравновешивая риски и возможности, принимают в первую очередь крупные корпорации, оттесняя на второй план детальные исследования по оценке рисков разработки и последствий внедрения приложений с технологиями ИИ для органов государственного управления и предприятий реального сектора экономики. Как следствие, развитие ИИ идет очень противоречиво и зигзагообразно. Если в 2022 г. интернет-гигантами и крупными корпорациями было создано 32 значимых модели машинного обучения, то научными центрами – только 3.

Одновременно наблюдается тенденция сокращения отделов, занимающихся вопросами этики и безопасности, даже в таких корпорациях, как Microsoft или Google. В основном это происходит из-за того, что развитие технологий ИИ стало требовать все больше ресурсов: кадровых, информационных (баз данных) и вычислительных мощностей, необходимых для создания таких приложений. Поэтому возрастает интерес к регулированию данной сферы со стороны государственного управления: анализ ситуации в 127 странах показал, что количество принятых там законов, содержащих словосочетание «искусственный интеллект», выросло с 2 в 2016 г. до 37 в 2022-м. В экспертной среде все более активно обсуждается необходимость скорейшего внедрения и актуализации этического кодекса искусственного интеллекта на национальном и международном уровнях.

## **Приоритетность цифровой культуры в развитии искусственного интеллекта, общества и экономики**

Роль цифровой культуры становится все более значимой, а потребность повышения ее уровня, возросшая вследствие применения технологий

искусственного интеллекта, – одной из ключевых составляющих для достижения этих целей. Известен эмпирически обоснованный социокультурный закон приоритетности культуры в общественном развитии [8], что применимо и к росту интеллектуальной составляющей современных технологий и производств в условиях глобальной цифровизации. Эксперты из многих стран мира считают культуру самым большим препятствием на пути цифровой трансформации предприятий и организаций [9].

В отношении сложных и динамически развивающихся систем – информационных, транспортных, энергетических и других – важно учитывать синергетический эффект культурной самоорганизации их отдельных объектов, что всегда предшествует возникновению более совершенных организационно-технологических структур. Объективные явления самосборки и самоорганизации в социокультурных системах осуществляются под воздействием и со скоростью изменения таких факторов, как общая культура, моральные и нравственные нормы людей.

Сегодня уже очевидно, что негативные последствия применения цифровых технологий проявились настолько массово и внезапно, что традиционных методов противодействия угрозам уже недостаточно. Возникли новые риски:

- *перекос в производстве вторичного пользовательского контента (1 создается, 10 читают, 90 пересылают) и развитие сетевых связей в пользу ИИ;*
- *технологии и приложения совершенствуются быстрее их осмысления, настолько, что пользователи не всегда имеют возможность определить их преимущества;*
- *скорость потребления контента изменяет формат мышления и горизонт планирования у людей [10];*
- *отсутствие возмущений (случая), что создает проблему самостоятельного выбора, требующего соответствующей интуиции, знаний, воли и смелости принятия решения, так как для возникновения новой информации требуется состояние некоторой неустойчивости [2], когда нужно делать выбор (при этом количество и ценность информации изменяются в ходе эволюции системы);*
- *самоподчинение индивидуума алгоритмам предоставления и потребления контента (предвзятости) и установления сетевых взаимодействий.*

Дополнительные проблемы создает совпадение стремительного прогресса в области приложений ИИ с тенденцией смещения (особенно в развитых странах) приоритетов от материальных ценностей к постматериальным, предполагающим самовыражение и самореализацию индивидуума [11], что в итоге должно обеспечить повышение уровня доверия и согласия в обществе и, что естественно, требует разработки этических и правовых норм применения ИИ.

Отдельного рассмотрения требуют последствия алгоритмизации поведения пользователей цифровых систем со встроенным ИИ, причины которых кроются в естественном стремлении живого организма доводить те или иные функции до уровня рефлексов и избегать трудностей и ответственности самостоятельного принятия решений.

Необходимо осмыслить эти явления и выработать план глобальных и долговременных действий. Можно сказать, в Сети наступает эра приоритета культуры, а не экономики. Для того чтобы ускорить этот процесс, необходим комплекс взаимозавязанных институтов, мероприятий и практик по формированию цифровой среды, комфортной для устойчивого развития общества и ведения эффективной экономической деятельности. Практика показывает, что только правовых и организационных мер и программного обеспечения для защиты информационного пространства от современных угроз цифровизации недостаточно. Нужно на государственном и международном уровне создавать условия для понимания, принятия и соблюдения социально одобряемых норм поведения пользователей в Сети и разработчиков технологий. Примерно так, как это делается в системе социального рейтинга в Китае.

Важно отметить и принципиальную значимость культуры для решения проблемы междисциплинарности исследований в сфере искусственного интеллекта, как и в любых других сферах. Многочисленные исследования свидетельствуют о ключевой роли и влиянии культуры на различные общественные структуры. Эта взаимообусловленность состоит в достижении определенного уровня техно-гуманитарного баланса, согласно которому чем выше мощь производственных технологий, тем более совершенные средства культурной регуляции необходимы для сохранения и устойчивого развития сообщества, которое с нарушением техно-гуманитарного баланса [12] либо подрывает природные и/или организационные основы своего существования, либо адаптирует

культурные регуляторы к возросшему технологическому потенциалу. То есть путем отбора лучших практик сообщество создает соответствующую среду для эффективного и безопасного взаимодействия (как эффекта самосборки и самоорганизации). При этом основными факторами достижения баланса являются скорость и масштабы изменений.

При достаточно замедленных их темпах в процессе отбора происходит культурно-психологическая притирка людей к новым технологиям и инфраструктуре и превращение их в жизнеспасающий фактор. В конечном счете среда обеспечивает безопасное освоение технологий, сохранение и развитие новых производств и опыта путем формирования общности (общины, гильдии, корпорации). Чем она многочисленнее, тем более выражен синергетический эффект взаимодействия людей по освоению и применению новой техники. По мере появления новых технологий и овладения ими цикл повторяется – прошлые общности распадаются, и рождаются новые формы взаимодействия и управления ими.

Исследования выдающихся ученых постулируют, что для достижения позитивных синергетических эффектов в обществе и экономике вначале должна произойти культурная самоорганизация сообществ [10]. Это применимо и в сфере искусственного интеллекта, когда эффекты культурной самоорганизации проявляются при использовании больших массивов данных для обучения нейросети. К примеру, в нейросети Watson люди, казалось бы, случайно выбирая и в произвольном порядке загружая в систему текст, на самом деле дают подкрепление алгоритму, который с каждой новой загрузкой все точнее определяет, что в этом тексте важнее и достовернее [13].

## Проблемы ИИ в контексте цифровой культуры

В числе основных препятствий развития ИИ, связанных с культурой разработчиков и пользователей интеллектуальных технологий, эксперты отмечают следующие [6]:

- *отсутствие достаточного уровня понимания сущности алгоритмической сложности ИИ, что вызвано отставанием культуры от технологий, совершенствование которых стремительно опережает правила их использования, отсюда – потери и риски;*

- *завышенные ожидания, то есть недостаточно реалистичные оценки возможностей и перспектив в области технологий;*
  - *опасения фундаментальных изменений в характеристиках занятости;*
  - *трудности регулирования использования технологий ИИ вследствие практически невозможной фиксации этапов процесса генерации решений и непрозрачности алгоритмов нейросети.*
- Решение этих проблем требует соответствующей культуры для полноты понимания технологий ИИ, оценки рисков их применения и перспектив развития. Основную угрозу представляет не суперинтеллект, а недостаток адаптации людей для совместной работы с ИИ на принципах взаимодополнения и риски снижения уровня интеллектуальной деятельности и мотивации к поискам решения и самостоятельному выбору.

## Синтаксис и семантика ИИ

Термин «интеллект» (*intelligence* – лат.) означает ум, рассудок, разум, мыслительные способности. В контексте основных положений культуры интеллект, как естественный, так и искусственный, предполагает способность понимать и соединять некоторые смыслы (понятия, гипотезы, концепции, алгоритмы, научные теории и т.д.), представленные в виде знаков, объединенных по соответствующим грамматическим правилам. Речь идет о семантике (смыслах) и формах знакового представления смыслов (синтаксисе) как важнейших составляющих культуры [14]. В более общем виде интеллект можно определить как способность увидеть сущность какой-либо ситуации и понять то, что действительно важно [15]. Отсюда следует, что для понимания сути технологий ИИ необходимо различать знаковое мышление, которое оперирует не с самими смыслами, а их знаками (буквами, словами, предложениями), и семантическое мышление – оперирование со смыслами, представленными в виде знаков [14].

Синтаксис (грамматика для моделей ИИ) – это законы организации знаков, которые можно формализовать и затем исчислять по определенным алгоритмам, которые представлены, как правило, в алгебраической (символы элементов и операций с ними) или графической форме (графы, представленные узлами и дугами) и затем реализуются с помощью компьютерных программ – семантических машин (СМ). Ярким примером

являются электронные переводчики текстов, чат-боты, генераторы речи, звуков и изображений.

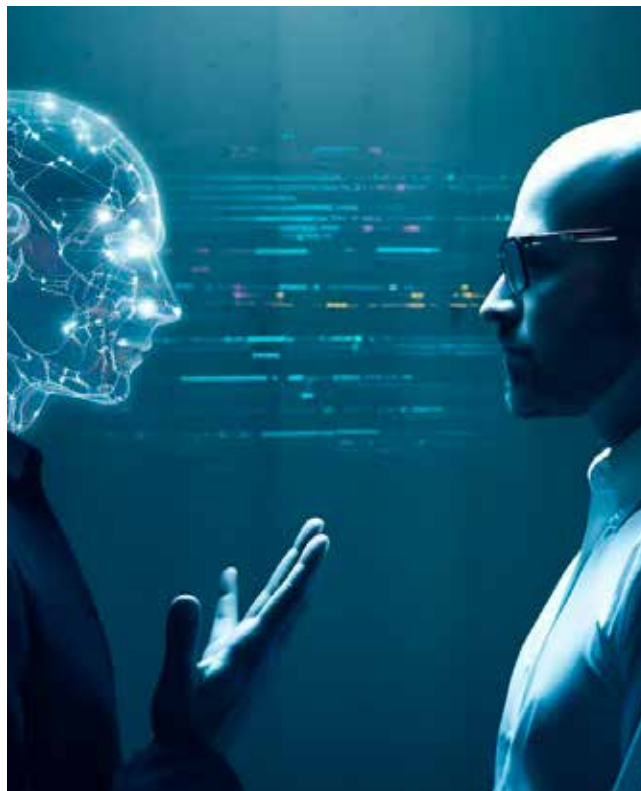
Семантика – это понимание того, как знаковые формы соединяются с содержанием. Здесь в плане формализации все кардинально усложняется, но уже имеются достаточно простые системы, функционирующие по алгоритмам обработки текстов, звуков, изображений, характеризующихся достаточно видимой логикой их представления. Например, своды юридических правил или известные системы ТРИЗ.

Но это не мышление, а его имитация по заранее определенным правилам. Новых информации и знаний здесь не возникает. Поэтому современные технологии ИИ правильнее называть имитирующими человеческое мышление. Пока освоены семантические машины, работа которых (например, GPT) создает видимость мышления, так как результаты, выдаваемые компьютером, человек соединяет с имеющейся у него картиной мира. Отсюда возникает иллюзия искусственного интеллекта (якобы машина мыслит), но на самом деле никакого мыслительного процесса не происходит. Здесь применены алгебры и вычислительные процедуры работы с синтаксисом по определенным жестким правилам, исполняемые мощными машинами. Это имитация мышления на основе ранее созданного людьми контента, что требует особого внимания к алгоритмам и данным для обучения нейросетей.

## Отставание культуры от технологий

Культурные ценности и нормы формируются и меняются значительно медленнее, чем появляется новая техника. Яркий пример – угрозы, риски и потери от широкого применения современных информационных и цифровых технологий как результат опережения технологиями сознания и недостаток культурного развития.

В сфере искусственного интеллекта инновации появляются быстрее, чем мы успеваем их осмысливать. Возникают иллюзии, что если у нас будет достаточно данных и мощных компьютеров, то мы сможем поручить ИИ решить любую задачу. Но пока основные эффекты связаны с дипфейками и игровым контентом. Не секрет, что с помощью различных технологий больших данных и машинного обучения возможны манипуляции массовым сознанием, а дипфейк – это один из мощных инструментов для подобных дей-



ствий. По данным компаний, специализирующихся на цифровой безопасности, до 80% киберпреступлений совершается с помощью социальной инженерии (дипфейков), а не использования пробелов в защищенности компьютеров.

Глобальные угрозы несет простота создания дипфейков, которые, подобно пеплу Везувия, скрывшему Помпею, накроют Сеть собой

и информацией second hand, и поскольку нейросети обучаются на основе уже имеющихся данных, новой информации не возникает, а без этого нет движения вперед. В результате, как отмечают многие эксперты, перед странами и мировым сообществом встают вопросы об этических проблемах, связанных с развертыванием ИИ. Предстоит решить дилемму, надо ли приводить их использование в соответствие с этическими нормами, что сильно ограничит технологию и снизит ее эффективность, или в интересах конкуренции и развития дать разработчикам больше свободы. По сути, речь идет о культуре создания и применения технологий ИИ. К примеру, не так давно компания Microsoft впервые ограничила доступ к своим технологиям распознавания изображений и синтезирования голосовых подделок (дипфейков). Это произошло из-за принятия нового стандарта этики в отношении ИИ, согласно которому интересы личности должны стоять выше технологий.

Влияние искусственного интеллекта на реальную жизнь активно обсуждается и в среде российских и белорусских ученых. Для практического решения подобных проблем может быть применен опыт Китая по созданию и эксплуатации системы формирования общенационального рейтинга, которая является своего рода социальным посредником, ориентированным на мотивацию человека исполнять благие действия и поступки, достигая тем самым «социально приемлемого поведения» [5]. То есть рейтинг служит новым форматом социальных отношений, эквивалентным цифровому будущему Китая и многих других стран с учетом их специфики.

Важно отметить, что в основе китайского социального кредита первоначально заложены нематериальные факторы повышения общего уровня честности и достоверности в обществе, заинтересованности человека в результатах своей оценки в рамках единой системы. Отметим, что в китайской традиции понятие «кредит» приравнивается к понятию «репутация», оценка которой включает экономические, моральные и социальные факторы. Поэтому данное понятие уже закреплено в нормативных документах центральных государственных органов и в местном законодательстве и подразумевает соблюдение человеком и предприятием принятых стандартов поведения, а также предполагает возможность интеграции накопленной информации в единую базу для более эффективного распределения социаль-

ных благ. Одновременно составление общегосударственных рейтингов на основе технологий искусственного интеллекта позволит избежать лишней бюрократизации и сделает кредитно-финансовые и другие деловые отношения более упроченными и прозрачными. В Китае Интернет считается правовым пространством, поэтому можно предположить, что подобный подход может быть использован для системы формирования результативной цифровой культуры.

Продвинутое технологическое решение с встроенным ИИ нуждается в целенаправленном регулировании, о чем свидетельствует следующее:

- *технологии могут обладать неожиданными и сложно обнаружимыми опасными возможностями;*
- *предлагаемые для широкого применения ИТ могут быть трудно контролируемы с целью предотвращения их использования для причинения вреда человеку или обществу в целом;*
- *быстрое распространение технологий затрудняет их сертифицирование и применение мер безопасности.*

Поэтому саморегулирование в рамках личной и корпоративной культуры должно быть дополнено государственным и межгосударственным контролем для предотвращения возможных рисков и угроз.

К числу основных мер относятся:

- *стандарты, правила и организационно-правовые механизмы для создания, обучения нейросетей, обновления и внедрения технологий с ИИ, что предполагает участие многих заинтересованных сторон и своевременную оценку эмерджентных эффектов и последствий применения новых решений, включая меры по снижению уровня агентности технологий с ИИ и защиту интеллектуальной собственности;*
- *наличие возможностей и четких организационно-технологических схем, позволяющих не только фиксировать передовые разработки и степень их агентности, но и использовать технологии аудита баз данных (корпуса данных) для обучения нейросетей, раскрытия информации о новых разработках и прогнозировать оценки рисков;*
- *создание системы для автоматического встраивания в технологии с ИИ механизмов прогноза эмерджентных эффектов, мониторинга и обеспечения соблюдения разработчиками и пользователями норм защиты прав интеллекту-*

альной собственности, дополняющих их усилия по саморегулированию, стандартам безопасности и соответствию законодательству;

- наделение надзорного органа полномочиями по оценке результатов мониторинга, проведения аудита контента (корпуса данных) для обучения нейросетей и наложению санкций за несоблюдение требований создания и безопасного применения технологий с ИИ, контроля уровня их агентности и соблюдения разработчиками и пользователями законодательства по защите интеллектуальной собственности.

Важно отметить, что работа с правилами и системами регулирования процесса создания и применения технологий с ИИ сложна и требует не только больших затрат на создание, обучение и постоянное дообучение нейросетей, но и обеспечения баланса мер регулирования и стимулирования инноваций.

На сегодня актуальны подготовка и принятие мер по контролю уровня агентности технологий с ИИ (в первую очередь больших предобученных языковых моделей типа чат GPT) и аудиту корпуса данных, используемых для обучения и дообучения нейросетей, приоритетность идеологии Open Source для повышения уровня открытости разработок, обучения и применения нейросетей. Можно предположить, что в дальнейших исследованиях наиболее актуальны и перспективны такие направления, как оценка влияния преобразования данных в цифровых системах на их трансформацию, изучение конкретных механизмов, лежащих в основе данных процессов.

Фактор культуры становится приоритетным в цифровой экономике вследствие эмерджентных эффектов ИИ и возрастания ценностных характеристик разработчиков и пользователей цифровых технологий. Мировые гиганты цифровой индустрии Google, Alibaba уже давно используют методики и алгоритмы определения соответствия сотрудников специфическим требованиям культуры современных смарт-компаний (управление рисками, сотрудничество, способность самостоятельно действовать в гибких оргструктурах на основе горизонтальных связей и сетевой координации и т.д.).

Цифровая культура как наука достигла необходимого уровня развития для оформления в качестве отдельной научной и учебной дисциплины. К настоящему времени во многих вузах разных стран введены учебные курсы для бакалавриата

и магистерские программы по цифровой культуре, созданы кафедры, факультеты, лаборатории и исследовательские институты, издаются журналы и книги. Прежде всего это страны с развитым сегментом цифровой экономики (Великобритания, США, Китай, Голландия, Израиль и др.). На платформе Coursera открыт доступ к соответствующим учебным материалам.

В России уже 4 года действует Высшая школа цифровой культуры при Национальном университете ИТМО в Санкт-Петербурге, создана кафедра информационной культуры цифровой трансформации в МГЛУ, в ряде вузов введены соответствующие базовые учебные курсы.

Можно предположить, что актуальным является не только включение в учебные программы вузов и техникумов курса по цифровой культуре применительно к специфике конкретной специальности, но и создание в вузах магистратур по направлению «Цифровая экономика + Цифровая культура» для подготовки и переподготовки специалистов по цифровой трансформации экономики Беларуси. ■

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. И.А. Прудников. Алгоритм обучения многослойной нейронной сети методом обратного распространения ошибки // Евразийский научный журнал. 2016. №2.
2. Дашкевич В. Великое культурное одичание / В. Дашкевич. – М., 2018.
3. Чернавский Д.С. Синергетика и информация: Динамическая теория информации / Предисл. и послесл. Г.Г. Малинецкого. – М., 2021.
4. Вячеслав В. Результативная кибербезопасность как драйвер продвижения услуг по информационной безопасности // <https://www.securitylab.ru/analytics/537989.php>.
5. Ю.Н. Руф, Д.В. Каримова. Предпосылки создания системы социального рейтинга в России: оценка ситуации в условиях пандемии коронавируса // Экономика, предпринимательство и право. 2021. Т. 11. №4. С. 845–862.
6. Йонк Р. Сердце машины. Наше будущее в эру эмоционального искусственного интеллекта / Р. Йонк; пер. с англ. Э. Воронович. – М., 2019.
7. Человек труда в цифровой экономике: новые реалии и социальные вызовы / под ред. В.Н. Мининой, Р.В. Карапетяна, О.В. Вередюк. – СПб., 2021.
8. Арнольд А.И. Человек и мир культуры / А.И. Арнольд. – М., 1992.
9. Т.С. Ахромеева, Г.Г. Малинецкий, С.А. Посашков. Искусственный интеллект как проблема культуры // Обсерватория культуры. 2020. Т. 17, №3. С. 228–241.
10. Инглхарт Р. Культурная эволюция. Как изменяются человеческие мотивации и как это меняет мир / Р. Инглхарт; пер. с англ. С.Л. Лопатиной, под ред. М.А. Завадской, В.В. Костенко, А.А. Широкаковой, научн. ред. Э.Д. Панарин. – М., 2018.
11. Назаретян А.П. Воспитательный потенциал синергетики: гипотеза технологического баланса / А.П. Назаретян // <https://cyberleninka.ru/article>.
12. Берджесс Э. Искусственный интеллект для вашего бизнеса: Руководство по оценке и применению / Э. Берджесс. – М., 2021.
13. Мартынов В.В. Универсальный семантический код: УСК-3 / В.В., Мартынов. – Минск, 1984.