

Научная статья

УДК 165+004.8+37(470+571)

DOI: 10.15372/PNE20250209

EDN: KOSNFF

Российское образование на пути к искусственному интеллекту

Майер Борис Олегович

Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск, Россия, maierbo@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-4083-4638>

Аннотация. *Введение.* Внедрение искусственного интеллекта (ИИ) в образование есть некоторая подмена, в том числе и подмена понятий, поскольку интеллекта вообще, тем более искусственного, не существует. Кроме того, такая подмена может замаскировать неявные процессы, происходящие в образовательном процессе. Рассмотрим две задачи: 1) какие старые мифы об ИИ и цифровизации в образовании возродились вновь на современной технологической базе; 2) понимают ли управленцы от образования, что такое ИИ, его возможности и ограничения, а также необходимо ли им такое понимание? *Методология* исследования основывалась на системном анализе отечественной и зарубежной научной литературы по теме исследования, а также на историческом анализе первоисточников возникновения машинной метафоры – «может ли машина мыслить»? *Обсуждение.* Сложность наиболее развитых современных цифровых нейронных сетей отстает от сложности отдельного человеческого мозга, по крайней мере, в миллион раз. Тем не менее, подменяя понятия, считают, что такая сеть обладает определенным «интеллектом». Это связано с фактически безальтернативным убеждением в области ИИ, что интеллект можно опознать по тесту Тьюринга, который есть не более чем возрождение бихевиоризма на современной компьютерной базе в его наиболее фундаменталистском проявлении: «стимул – реакция» позволяет формализовать интеллектуальные процессы. *Заключение.* Внедрение ИИ в сферу образования связано с тем, что в современной реальности образовательный процесс есть часть экономического процесса. Комплексное же внедрение цифровизации и ее производной ИИ консервирует сложившиеся экономические и управленческие отношения со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Ключевые слова: образование, искусственный интеллект, сложность, иерархическое управление, мифы цифровизации, тест Тьюринга, бихевиоризм

Для цитирования: Майер Б. О. Российское образование на пути к искусственному интеллекту // Философия образования. 2025. Т. 25, № 2. С. 128–141. DOI: <https://doi.org/10.15372/PNE20250209>

Russian education on the way to artificial intelligence

Boris O. Mayer

Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia, maierbo@gmail.com,
<http://orcid.org/0000-0002-4083-4638>

Abstract. *Introduction.* The introduction of artificial intelligence (AI) into education is a kind of substitution, including the substitution of concepts, since intelligence does not exist at all, especially artificial intelligence. In addition, such substitution can mask the implicit processes taking place in the educational process. Let's consider two tasks: Which old myths about AI and digitalization in education have been revived on a modern technological basis? And also, do educational managers understand what AI is, its capabilities and limitations, and do they need such an understanding? The research *methodology* was based on a systematic analysis of domestic and foreign scientific literature on the research topic, as well as on a historical analysis of the origin primary sources of the machine metaphor – “can a machine think”? *Discussion.* The complexity of the most advanced modern digital neural networks lags behind the complexity of a single human brain by at least a million times. Nevertheless, substituting concepts, it is believed that such a network has a certain “intelligence”. This is due to the virtually non-alternative belief in the field of AI that intelligence can be identified by the Turing test, which is nothing more than the revival of behaviorism on a modern computer base in its most fundamental manifestation: “stimulus-response” allows you to formalize intellectual processes. *Conclusion.* The introduction of AI in the education field is due to the fact that in modern reality, the educational process is part of the economic process. The comprehensive implementation of digitalization and its derivative AI preserves the existing economic and managerial relations with all the consequences that follow from this.

Keywords: education, artificial intelligence, complexity, hierarchical management, myths of digitalization, Turing test, behaviorism

For citation: Mayer B. O. Russian Education on the way to artificial intelligence. *Philosophy of Education*, 2025, vol. 25, no. 2, pp. 128–141. DOI: <https://doi.org/10.15372/PNE20250209>

Введение. На сегодняшний день «искусственный интеллект» или то, что под ним понимается широкой общественностью и управленцами, активно внедряется в сферу образования на различных уровнях как в России, так и за рубежом [1–8]. При этом объем научных публикаций по обозначенной тематике за рубежом и в России совершенно не сопоставим. Действительно, если обратиться к российскому индексу научного цитирования (www.elibrary.ru) и сделать запрос «искусственный интеллект, образование», то получим около 5 500 публикаций, начиная с 2016 г., причем основной массив приходится на последние 3–4 года. В международной же реферативной базе www.sciencedirect.com, агрегированной с известной базой www.scopus.com, аналогичный запрос показывает около 72 000 пу-

бликаций, из которых более половины опубликованы, начиная с 2020 г. Из них – 7 тысяч обзорных статей и 44 тысячи исследовательских работ.

В связи с этим возникает закономерный вопрос: не наблюдается ли в этой активной публикационной активности возрождение идущего еще со времен А. М. Тьюринга [9] вопроса-тезиса: «Может ли машина мыслить?» и заменить человека в интеллектуальных областях деятельности, в частности в системе образования? Ясно, что возрождение данного эпистемологического паттерна основано на современных технологических возможностях вычислительной техники, о которых во времена А. М. Тьюринга и фон Неймана специалисты по обработке информации не могли и мечтать. Действительно, хорошо известная современная нейронная сеть, доступная для публичного использования, – ChatGPT, имеет около 175 миллиардов (175×10^9 – на декабрь 2024 г.) параметров-переключателей, по которым она «настраивается» на выполнение конкретной задачи, например, по генерации текста¹, в то время как даже в 1970-е гг. оперативная память ЭВМ БЭСМ-6 составляла около 1 Мбайта (10^6), из которых значительная часть памяти выделялась под служебные задачи обслуживания самой ЭВМ. Фактически в данном контексте вычислительные возможности выросли в 200 тысяч раз! за какие-то 50 лет, то есть в течение жизни одного поколения.

Кроме того, отвечая на вопрос «Почему же происходит такой взрывной рост исследований и с чем связаны масштабные ожидания от внедрения ИИ в образовательный процесс на различных уровнях?», нельзя оставлять вне поля внимания и социальные вопросы, такие как «К чему ведет внедрение ИИ: к развитию человеческого капитала или просто развитию финансового капитала и управленческо-контрольных возможностей?»; «Сохранится ли преемственность передачи традиционных ценностей в процессе образования и социализации личности, ведомой ИИ?»; «Укладывается ли наблюдаемый фундаментализм сторонников внедрения ИИ в линию развития образовательного процесса, существующую в России на протяжении по крайней мере XX века и др.?»

В статье анализируются возможные ответы на следующие взаимосвязанные вопросы:

– Какие старые мифы об ИИ и цифровизации в образовании возродились вновь на современной технологической базе?

– Понимают ли управленцы от образования, что такое ИИ, его возможности и ограничения. Необходимо ли им такое понимание?

Конечно, в рамках одной статьи невозможно развернуто ответить на все эти вопросы, но вполне возможно их поставить, представить варианты от-

¹ Стивен Фольфрам. Как устроен ChatGPT? Полное погружение в принципы работы и спектр возможностей самой известной нейросети в мире. 2023. URL: https://www.litres.ru/static/or4/view/or.html?baseurl=/download_book/ (дата обращения: 02.11.2024).

ветов, что более важно обратить на них внимание и тем самым привлечь к обсуждению широкий круг исследователей, которым не безразличны судьбы отечественного образования.

Методология исследования основывалась на системном анализе отечественной и зарубежной научной литературы по теме исследования, а также на историческом анализе первоисточников возникновения машинной метафоры – «может ли машина мыслить»? Анализируется то, какие старые мифы возродились вновь на современной технологической базе, а также данные об искусственном интеллекте и понимании его возможностей гуманитариями.

Обсуждение. 1. *Какие старые мифы возродились вновь на современной технологической базе?* В рассматриваемой предметной области ключевыми являются два понятия: «искусственный интеллект» и «образование». Если применительно к последнему все читатели по факту являются профессионалами-практиками, включенными в данный процесс, то по поводу ИИ такое утверждение не является верным. Действительно, гуманитарии вообще и педагоги в частности, так же, как и управленцы с образованием менеджеров, журналистов и т. п., являются только пользователями («грамотными потребителями») некоторых прикладных программных продуктов с ИИ, например, уже упомянутого ChatGPT², пользователями, которые восхищаются якобы мощным прикладным феноменом данной нейронной сети.

Однако от таких пользователей скрыты как технология работы ИИ, что вполне естественно, так и присущие данным программным продуктам особенности и ограничения, принципы их работы и в связи с этим область их возможного адекватного применения. Основная угроза при этом – непонимание участниками процесса обсуждения и внедрения границ использования и необходимости использования ИИ в силу его специфических черт.

Кроме непроясненных технических ограничений на применение ИИ, возникает и не менее интересный вопрос: все ли задачи, которые может решать ИИ, в частности ChatGPT, стоит ему поручать? Хотя такой вопрос поднимался лет 50 назад одним из членов авторского коллектива, создавшего первый в мире компьютер, – математиком Дж. Вейценбаумом, который в том числе создал первый в истории (в 1966 г. в Массачусетском технологическом институте, США) чат-бот. Вопрос задавался в такой редакции: «Есть задачи, выполнение которых не следует поручать вычислительным машинам, независимо от того, можно ли добиться того, чтобы вычислительные машины их решали» [10, с. 23].

² Стивен Фольфрам Как устроен ChatGPT? Полное погружение в принципы работы и спектр возможностей самой известной нейросети в мире. 2023. [Электронный ресурс]. URL: https://www.litres.ru/static/or4/view/or.html?baseurl=/download_book/ (дата обращения: 02.11.2024).

Прошло уже более 60 лет с момента появления термина ИИ: «Дж. Маккарти (J. McCarthy) ввел термин “искусственный интеллект” на первой конференции, посвященной этому предмету, которая состоялась в июле 1956 г., – Дартмутской летней научной конференции по искусственному интеллекту (The Dartmouth Summer Research Conference on Artificial Intelligence)»³ [6]. Однако до сих пор не существует однозначного общепринятого определения данного понятия. Тем более что уже упомянутый Дж. Вейценбаум точно указывал: «Интеллект – сам по себе понятие бессмысленное. Чтобы придать ему смысл, требуется некоторая система отсчета и задание соответствующей сферы мышления и деятельности» [10, с. 263]. Это же тем более относится к «искусственному интеллекту».

Здесь необходимо указать, что еще А. М. Тьюринг выдвинул критерий того, как мы можем определить «мыслит ли машина» или в современных реалиях является ли искусственный интеллект «интеллектом». В частности, он указывал, что если по реакции машины (ИИ) мы не можем отличить, ведется ли диалог с машиной или с человеком, то и ответ соответствующий [9]. Тем самым в области ИИ со времен А. М. Тьюринга утвердился подход «черного ящика»⁴ – не известно / не важно, что внутри, отслеживаем реакции на пробные сигналы и на основании этого строим гипотезы о внутреннем устройстве. Таким образом, в сфере компьютерной тематики, в частности в вопросе «Может ли машина мыслить?» утвердился бихевиористский подход в его наиболее фундаменталистском понимании – «стимул – реакция», замешанном на цифровых компьютерных технологиях, поскольку бихевиоризм утверждает, что вся деятельность человека может быть формализована, то есть алгоритмизирована и оцифрована [11].

Так все же для чего появился ИИ вообще в современной социальной реальности и в частности в образовательном пространстве? Для понимания данного феномена можно вспомнить 1940–1950-е гг. и появления в то время компьютеров (по сложившейся в то время терминологии – ЭВМ). «Многие проблемы роста и сложности, настоятельно и неопровержимо требовавшие разрешения в послевоенные десятилетия, могли бы послужить стимулом для социального и политического обновления <...> вычислительная машина появилась “вовремя” <...> Для того, чтобы спасти – и спасти, сохранив практически незатронутой, а фактически укрепив и стабилизировав – социальные и политические структуры, которые в противном случае могли бы быть коренным образом обновле-

³ Стивен Фольфрам. Как устроен ChatGPT? Полное погружение в принципы работы и спектр возможностей самой известной нейросети в мире. 2023. URL: https://www.litres.ru/static/or4/view/or.html?url=/download_book/ (дата обращения: 02.11.2024).

⁴ Винер Н. Кибернетика или управление и связь в животном и машине. М.: Советское радио, 1968. 330 с.

ны» [10, с. 62]. И далее: «Из множества путей социального обновления, которые вычислительная машина открыла человеку, наиболее роковой явилась возможность отказаться от всяких мыслей о преднамеренных существенных изменениях. Именно такой выбор сделал человек» [10, с. 63] и, по-видимому, делает в настоящее время очередной раз.

2. *Об искусственном интеллекте и понимании его возможностей гуманитариями вообще и управленцами от образования в частности.* Действительно, в настоящее время ситуация в социальном плане практически идентичная тому, что написано о возникновении ЭВМ в 1950-е гг. В течение ряда последних лет, особенно с 2019 г., когда в нашей стране начал реализовываться федеральный проект «Цифровая образовательная среда»⁵, стремительно развивается внедрение цифровых технологий и ИИ в управленческие процессы и образовательные структуры. Здесь и национальная программа (с 2021 г.) «Цифровая экономика РФ», и федеральная ГИС «Моя школа» и «Мой колледж», «Проект цифровой университет», «Единая сервисная платформа науки» и др. По-видимому, не случайно, как указано во введении, примерно с 2019 г. в России начался «вал» публикаций по тематике ИИ и другим аспектам цифровой среды. Мы стали догонять и перегонять всемирную цифровизацию и «искусственную интеллектуализацию»⁶. Развитие цифровой среды и связанного с этим ИИ консервирует сложившиеся управленческие процессы, которые в противном случае потребовали бы значительных человеческих ресурсов для их сопровождения либо развития понимания социальных процессов и методов современного эффективного управления ими.

Здесь опять же можно вспомнить упомянутого математика – одного из родоначальников современной компьютерной среды Дж. Вейценбаума: «Мы перекладываем сбор и переработку информации на очень сложные цифровые системы, в том числе на ИИ, устройство и алгоритмы действия которых большинство неспециалистов (людей, от которых зависит принятие социальных решений) даже примерно не представляют. В этом процессе есть немаловажный аспект» [10, с. 63]. «Такие сложные цифровые системы допускают постановку только определенного типа вопросов (например, вопрос, что я чувствую, для ИИ есть вопрос из другой «вселенной», тем самым исключая альтернативные возможности анализа» [10, с. 63].

⁵ Калмацкий М. Цифровизация образования в России выходит на новый уровень // Российская газета, 13.02.23. URL: <https://rg.ru/2023/02/13/cifrovizaciia-obrazovaniia-v-rossii-vyhodit-na-novyy-uroven.html> (дата обращения: 11.04.2024).

⁶ Умный город Москва: как российская столица опережает мегаполисы мира в использовании цифровых технологий. URL: <https://stroimsk.ru/articles/umnyi-ghorod-moskva-kak-rossiiskaia-stolitsa-opieriezhaet-mieghapolisy-mira-v-ispol-zovanii-tsifrovyykh-tiekhnologii> (дата обращения: 03.02.2025).

Эйбрахам Маслоу говорил: «Человеку, не имеющему ничего, кроме молотка, весь мир кажется гвоздем» [10, с. 144]. Применительно к цифровой среде и ИИ данное утверждение могло бы звучать так: человеку, верящему в цифровизацию и супермощь ИИ, весь мир кажется не более, чем цифровой матрицей, которую можно трансформировать по воле самых «продвинутых» цифровизаторов⁷. Как говорил генералиссимус М. В. Суворов: «Ум без разума – беда», а если перефразировать, то ИИ без разума пользователей – большая беда.

Итак, рассмотрим, что же есть ИИ на примере всем известной нейронной сети ChatGPT⁸ и чем она существенно отличается от человеческого «биокомпьютера». Как указывалось выше, в ChatGPT около 175 миллиардов переключателей, которые настраиваются путем «обучения» сети на решение конкретных задач. В отличие от данного ИИ в среднем в мозге взрослого человека имеется около 86 миллиардов нейронов и около 150 триллионов контактов между ними, то есть синапсов (примерно $1,5 \times 10^{14}$). При этом каждый синапс содержит около тысячи (103) молекулярных переключателей. Таким образом, мозг человека содержит около $1,5 \times 10^{17}$ логических элементов⁹. Следовательно, мозг человека примерно в 106 (в миллион раз) сложнее существующей искусственной системы. То есть для получения такой же сложности, как мозг отдельного человека, требуется где-то около миллиона экземпляров ChatGPT, и, что весьма показательно, мозг человека потребляет очень мало энергии по сравнению с большими компьютерными системами – всего около 20 Вт.

Называя ИИ на основе нейронных сетей «интеллектом», авторы такого посыла неявно допускают несколько допущений [10]:

– биологическое допущение: интеллектуальные операции в мозге человека носят дискретный характер и происходят на основе некоторого биологического эквивалента переключательных схем, поэтому ИИ – это модель интеллекта;

– психологическое допущение: мышление можно рассматривать как переработку информации, заданной в дискретном виде удобном для хранения и обработки компьютером или их сетями;

⁷ Дмитрий Песков о цифровизации экономики и госуправления. URL: <https://cryptorussia.ru/zametki/dmitriy-peskov-o-cifrovizacii-ekonomiki-i-gosupravleniya> (дата обращения: 13.02.2025).

⁸ Стивен Фольфрам Как устроен ChatGPT? Полное погружение в принципы работы и спектр возможностей самой известной нейросети в мире. 2023. URL: https://www.litres.ru/static/or4/view/or.html?baseurl=/download_book/ (дата обращения: 02.11.2024).

⁹ См.: Выступление член-корр. РАН, председателя клуба межнаучных контактов Дома ученых СО РАН С. И. Кабанихина на конференции Клуба международных контактов «Давайте подумаем, каким образом мы думаем?» от 05.07.2022. URL: https://www.dusoran.ru/news/MNK_05.07.22/ (дата обращения: 17.02.2025).

– эпистемологическое допущение: все знания могут быть формализованы, то есть выражены на основе формальных языков логических отношений и представлены в «машинном» виде;

– онтологическое допущение: все сведения о мире могут быть выражены в терминах множества дискретных элементов и их отношений (например, языковая модель в ChatGPT).

В отличие от нейронной сети ИИ, мозг – сложнейшая система решения широкого класса жизненных задач с высочайшей энергоэффективностью. Вообще говоря, человек как биологический объект дает пример подходов к управлению сложными объектами. Действительно, безо всякого ИИ каждый из нас ежеминутно и ежесекундно решает, например, проблему оперативного управления собственными движениями, то есть движениями объекта с большим числом степеней свободы в трехмерных, в том числе открытых, кинематических цепях (у человека более 200 кинематических степеней свободы [12]). Задача такого сложнейшего управления (некоторым упрощенным подобием являются антропоморфные роботы – андроиды) решается элегантно и эффективно с использованием принципа иерархического управления, где последующие верхние уровни не вмешиваются в текущую деятельность нижних уровней, а развитие уровней системы управления шло снизу-вверх по принципу отбора и сохранения эффективных для жизнедеятельности «алгоритмов» [12]. Кроме того, человек в отличие от нейронной сети ИИ имеет знание – информационную динамическую модель окружающей среды, на основе которой субъект может предсказывать и собственное поведение, и динамику изменения окружающей природной и социальной среды, в конце концов успешно существовать и развиваться телесно и идеально в окружении неоднозначной динамичной среды, в которой одновременно находятся много других субъектов, тем самым поддерживать хрупкое равновесие собственного существования.

Как отмечалось выше, нейронные сети типа ChatGPT настраиваются путем «тренировки» (подбора весов – параметров переключателей в сети) на выполнение конкретной задачи, в частности на генерацию какого-либо текста на определенную тему. При генерации текста используется вероятностная языковая модель, а сам процесс есть, по сути, алгоритм нахождения экстремумов с определенной вероятностью для каждого последующего слова, а «мощь» такой сети основывается, по сути, на тезаурусе текстов огромного объема – на текстах всего интернета¹⁰ [6]. И чем больше объем данного тезариуса, тем правдоподобнее алгоритмы поиска экстремума

¹⁰ Стивен Фольфрам Как устроен ChatGPT? Полное погружение в принципы работы и спектр возможностей самой известной нейросети в мире. 2023. URL: https://www.litres.ru/static/or4/view/or.html?baseurl=/download_book/ (дата обращения: 02.11.2024).

имитируют человеческий навык написания теста. Аналогичные процессы происходят и при рисовании картинок, имитации голоса, генерации музыки – везде используются алгоритмы настройки переключателей сети на основе поиска экстремумов с определенными вероятностями. По сути, это четкий алгоритмический процесс над громадным множеством параметров, который не осознается и не охватывается разумом, создавая тем самым иллюзию «интеллекта». Иллюзию, поскольку модель предметной области, например, языковую модель, в нейронную сеть закладывает человек – оператор или разработчик.

При обсуждении ИИ на основе нейронных сетей, как это неоднократно выше подчеркивалось, речь идет о настройке такой сети на конкретные предметные области или конкретные задачи. С целью расширения возможностей ИИ в настоящее время начал активно изучаться «новый этап развития ИИ, связанный с разработкой “Общего искусственного интеллекта” (в принятой международной номенклатуре сокращенно – AGI, от Artificial General Intelligence)», система которого «по своим функциональным возможностям должна быть не “узкой”, а интегральной (в смысле общей), но в то же время автономной (функционирующей независимо от человека-оператора) и самообучающейся (способной самостоятельно решать задачи в разных условиях внешней среды). Разработка AGI стала мировым трендом, предметом возрастающей конкуренции между крупнейшими корпорациями и государствами-лидерами в области ИИ» [13, с. 102]. Таким образом, основным мировым трендом развития ИИ стала разработка компьютерных систем для исключения человека из многих сфер интеллектуальной деятельности, а возможно и принятия решений – вперед к SkyNet! Интересно, когда в нашей стране «цифровизаторы» заговорят о необходимости развития Artificial General Intelligence?

Обсуждая «иллюзию» ИИ, нельзя не остановиться и на чисто технологических ограничениях нейронных сетей в следствие того, что они реализуются цифровыми средствами, где числа представлены ограниченным числом разрядов, то есть приближенно! В алгоритмах численного моделирования возможный эффект накопления ошибок вследствие представления чисел конечным числом разрядов хорошо и давно был известен [14]. Сравнительно недавно было обращено внимание и на то, что подобная ситуация с цифровым шумом вследствие ограничения разрядности может существенным образом влиять и на результат, генерируемый нейронной сетью. Так, при определенных условиях результат генерации становится совершенно непредсказуемо любым и далеким от реальности¹¹. Авторы показали, что «If the network is redundant relatively to dataset complexity, then its training process becomes less numerically stable and leads to earlier and higher

¹¹ Воеводин В. В. Вычислительные основы линейной алгебры. М.: Наука, 1977. 400 с.

fluctuations. Another result is that start of digital fluctuations of loss function during training process marks the moment after which reliability of trained network become doubtful» [14, p. 2]. И далее: «This digital noise accumulates and in some time gets bigger than the meaningful part of result and makes network inference useless» [14, p. 6].

Таким образом, «тренировка» нейронной сети требует определенной аккуратности и должна быть согласована со сложностью той предметной области, на которую нейронная сеть нацелена. И эта проблема не гуманитарная или философская, а конкретная технологическая, требующая высокой квалификации и профессионализма «настройщика» нейросети. Как пример данного утверждения, доведенный до крайности, используем нейросеть ChatGPT с ее 175 миллиардами переключателей для генерации ОДНОГО предложения на любую бытовую тему. Какой будет результат? А сколько во всей сети Интернет есть тематически близких предложений – вот и результат будет один из них. Повторим генерацию еще раз, появится другое предложение случайным образом и т. д. И еще: ситуация с цифровым шумом с нейросетях, скорее всего, резко обострится в области «Общего искусственного интеллекта», но это уже другая тема.

Почему же так активно продвигается внедрение ИИ в систему образования, несмотря на то, что те, кто продвигает, не очень хорошо представляют его технологические возможности и ограничения? Чаще всего это обосновывается, например, таким образом: «...внедрение искусственного интеллекта в сферу образования является одним из ключевых факторов повышения эффективности и качества обучения в условиях стремительной цифровизации общества. Результаты анализа свидетельствуют о значительном потенциале ИИ-технологий в персонализации образовательных траекторий, автоматизации рутинных задач, повышении вовлеченности и мотивации студентов, а также оптимизации административных процессов» [15, с. 134], а также в организации образовательного процесса, ориентированного на результат [16].

Внедрение ИИ в образовательные процессы есть одна из составляющих неизбежной цифровизации всей экономики, так как «никакого альтернативного источника кардинального повышения производительности сегодня не просматривается, то есть именно цифровизация, по всей вероятности, станет главным фактором развития экономики в ближайшие десятилетия» [17, с. 3]. Повышение производительности труда есть один из основных мотивов внедрения цифровой экономики и соответственно цифровизации образования как комплексного изменения инфраструктурного, управленческого, поведенческого и культурного характера акторов образовательного процесса, а также управленческой надстройки [18].

При этом внедрение ИИ приводит к исключению из процесса описанных комплексных изменений рядового актора, который становится

исключительно объектом воздействия, тем самым резко консервируются рыночные отношения и система управления. Логика развития приведет неизбежно к тому, что и субъекты управления станут заложниками цифровизации, поскольку, как уже говорилось, орудия труда определяют круг и действий, которые возможно производить, и спектр вопросов, которые решаются или анализируются.

Заключение. Сложность наиболее развитых современных цифровых нейронных сетей отстает от сложности отдельного человеческого мозга, по крайней мере, в миллион раз. Тем не менее, при подмене понятий такая сеть, как считается, обладает определенным «интеллектом». Это связано с фактически безальтернативным убеждением в области ИИ, что интеллект можно опознать по тесту Тьюринга, который есть не более чем возрождение бихевиоризма на современной компьютерной базе в его наиболее фундаменталистском проявлении: «стимул – реакция» позволяет понять и формализовать интеллектуальные процессы. Внедрение ИИ в сферу образования связано с тем, что в современной реальности образовательный процесс есть часть экономического процесса. Комплексное же внедрение цифровизации и ее производной ИИ консервирует сложившиеся экономические и управленческие отношения со всеми вытекающими отсюда последствиями.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. **Jiahong Su, Weipeng Yang** Artificial intelligence in early childhood education: A scoping review // *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2022. № 4. P. 100049. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100049>
2. **Riordan Alfredo, Vanessa Echeverria, Yueqiao Jin, Lixiang Yan, Roberto Martinez-Maldonado** Human-centred learning analytics and AI in education: A systematic literature review // *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2024. Vol. 6, № 5. P. 100215. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100215>
3. **Субботина М. В.** Искусственный интеллект и высшее образование – враги или союзники // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Социология*. 2024. Т. 24, № 1. С. 176–183. DOI: 10.22363/2313-2272-2024-24-1-176-183; EDN: XUUYTG
4. **Черных С. И.** Искусственный интеллект в изменении педагогического дизайна // *Профессиональное образование в современном мире*. 2024. Т. 14, №1. С. 10–16. DOI: <https://doi.org/10.20913/2618-7515-2024-1-2>
5. **Соколов Н. В., Виноградский В. Г.** Искусственный интеллект и образование: анализ систем и технологий, применяемых в РФ // *Образование и общество*. 2023. № 1 (138). С. 10–16. EDN: QRDOGA
6. **Ананин Д. П., Комаров Р. В., Реморенко И. М.** «Когда честно – хорошо, для имитации – плохо»: стратегии использования генеративного искусственного интеллекта в российском вузе // *Высшее образование в России*. 2025. Т. 34, № 2. С. 31–50. DOI: 10.31992/0869-3617-2025-34-2-31-50; EDN: OBDXTG
7. **Король А. Д., Бушманова Е. А.** Искусственный интеллект в зеркале образования: проблема диалога // *Высшее образование в России*. 2025. Т. 34, № 2. С. 125–135. DOI: 10.31992/0869-3617-2025-34-2-125-135; EDN: PBTQXG

8. **Черных С. И.** Генеративный искусственный интеллект в обучении: перспективы новой дидактики // *Философия образования*. 2024. Т. 24, № 2. С. 74–86. DOI: <https://doi.org/10.15372/PHE20240205>; EDN: PLFAVI
9. **Тьюринг А. М.** Может ли машина мыслить? Саратов: Изд-во ГосУНЦ «Колледж», 1999. 100 с. ISBN 5-900-641-84-8 // *Известия высших учебных заведений. Прикладная нелинейная динамика*. 2000. Т. 8, № 5. С. 103. EDN: HTQTWL
10. **Вейценбаум Дж.** Возможности вычислительных машин и человеческий разум. От суждений к вычислениям. М.: Радио и связь, 1982. 368 с.
11. **Атакуев М. Н.** Причины и следствия цифрового возрождения бихевиоризма // *Цифровой ученый: лаборатория философа*. 2022. Т. 5, № 3. С. 103–116. DOI: [10.32326/2618-9267-2022-5-3-103-116](https://doi.org/10.32326/2618-9267-2022-5-3-103-116); EDN: EMGLXQ
12. **Бернштейн Н. А.** Биомеханика и физиология движений: монография. М.: РГБ, 2009. EDN: QXWXSH
13. **Дубровский Д. И.** Развитие искусственного интеллекта и глобальный кризис земной цивилизации (к анализу социогуманитарных проблем) // *Философия науки и техники*. 2022. Т. 27, № 2. С. 100–107. DOI: <https://doi.org/10.21146/2413-9084-2022-27-2-100-107>; EDN: PDWZLF
14. **Igor Netay.** Influence of Digital Fluctuations on Behavior of Neural Networks // *Indian Journal of Artificial Intelligence and Neural Networking (Online)*. 2022. Vol. 3, Issue. 1. P. 1–7. DOI: <https://doi.org/10.54105/ijainn.A1061.123122>
15. **Кузьмин Н. Н., Глазунова И. Н., Чистякова Н. А.** Внедрение искусственного интеллекта в образование: плюсы и минусы // *Управление образованием: теория и практика*. 2024. № 3-1. С. 130–138. DOI: <https://doi.org/10.25726/e3803-5754-4981-p>; EDN: PFGEVH
16. **Бушуева Е. В.** Зачем нужна цифровизация образования: понятие и задачи цифровизации // Педагогика, психология, общество: от теории к практике: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Чебоксары, 20 сентября 2022 г.). Чебоксары: Среда, 2022. С. 81–82. EDN: XIZEDO
17. **Макаров В. Л., Лугачев М. И.** По волнам цифровизации // *Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика*. 2019. № 6. С. 3–8. EDN: SXYXPO
18. **Lubkov A. V., Gordienko O. V., Sokolova A. A.** A humanitarian approach to the digitization of education // *Education and Self-Development*. 2020. Т. 15, № 3. С. 89–96. DOI: <https://doi.org/10.26907/esd15.3.08>

REFERENCES

1. Jiahong Su, Weipeng Yang. Artificial intelligence in early childhood education: A scoping review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2022, no. 4, p. 100049. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100049>
2. Riordan Alfredo, Vanessa Echeverria, Yueqiao Jin, Lixiang Yan, Roberto Martinez-Maldonado Human-centred learning analytics and AI in education: A systematic literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2024, vol. 6, no. 5, p. 100215. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100215>
3. Subbotina M. V. Artificial intelligence and higher education – enemies or allies. *Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Sociology*, 2024, vol. 24, no. 1, pp. 176–183. DOI: [10.22363/2313-2272-2024-24-1-176-183](https://doi.org/10.22363/2313-2272-2024-24-1-176-183); EDN: XUUYTG (In Russian)
4. Chernykh S. I. Artificial intelligence in changing pedagogical design. *Professional Education in the Modern World*, 2024, vol. 14, no. 1, pp. 10–16. DOI: <https://doi.org/10.20913/26187515202412> (In Russian)
5. Sokolov N. V., Vinogradsky V. G. Artificial intelligence and education: analysis of systems and technologies used in the Russian Federation. *Education and Society*, 2023, no. 1 (138), pp. 10–16. EDN: QRDOGA (In Russian)

6. Ananin D. P., Komarov R. V., Remorenko I. M. "When it's honest, it's good, it's bad for imitation": strategies for using generative artificial intelligence in a Russian university. *Higher Education in Russia*, 2025, vol. 34, no. 2, pp. 31–50. DOI: 10.31992/0869-3617-2025-34-2-31-50; EDN: OBDXTG (In Russian)
7. Korol A.D., Bushmanova E. A. Artificial intelligence in the mirror of education: the problem of dialogue. *Higher Education in Russia*, 2025, vol. 34, no. 2, pp. 125–135. DOI: 10.31992/0869-3617-2025-34-2-125-135; EDN: PBTQXG (In Russian)
8. Chernykh S. I. Generative artificial intelligence in teaching: prospects for a new didactics. *Philosophy of Education*, 2024, vol. 24, no. 2, pp. 74–86. DOI: <https://doi.org/10.15372/PHE20240205>; EDN: PLFAVI (In Russian)
9. Turing A. M. Can a machine think? Saratov: Publishing House GOSUNTS "College", 1999, 100 p. ISBN 5-900-641-84-8. *News of Higher Educational Institutions. Applied Nonlinear Dynamics*, 2000. vol. 8, no. 5, p. 103. EDN: HTQTWL (In Russian)
10. Weizenbaum J. *Computing capabilities and the human mind. From judgments to calculations*. Moscow: Radio and Communications Publ., 1982, 368 p. (In Russian)
11. Atakuev M. N. Causes and consequences of the digital renaissance of behaviorism. *Digital scientist: the Philosopher's Laboratory*, 2022, vol. 5, no. 3, pp. 103–116. DOI: 10.32326/2618-9267-2022-5-3-103-116; EDN: EMGLXQ (In Russian)
12. Bernstein N. A. *Biomechanics and physiology of movements: a monograph*. Moscow: RGB Publ., 2009. EDN: QXWXSH (In Russian)
13. Dubrovsky D. I. The development of artificial intelligence and the global crisis of terrestrial civilization (towards the analysis of socio-humanitarian problems). *Philosophy of Science and Technology*, 2022, vol. 27, no. 2, pp. 100–107. DOI: <https://doi.org/10.21146/2413-9084-2022-27-2-100-107>; EDN: PDWZLF (In Russian)
14. Igor Netay. Influence of Digital Fluctuations on Behavior of Neural Networks. *Indian Journal of Artificial Intelligence and Neural Networking (Online)*, 2022. vol. 3, Issue. 1, pp. 1–7. DOI: <https://doi.org/10.54105/ijainn.A1061.123122>
15. Kuzmin N. N., Glazunova I. N., Chistyakova N. A. Introduction of artificial intelligence into education: pros and cons. *Education Management: Theory and Practice*, 2024, no. 3-1, pp. 130–138. DOI: <https://doi.org/10.25726/e3803-5754-4981-p>; EDN: PFGEVH (In Russian)
16. Bushueva E. V. Why digitalization of education is needed: the concept and objectives of digitalization. *Pedagogy, psychology, society: from theory to practice: proceedings of the IV All-Russian Scientific and Practical Conference with International participation* (Cheboksary, September 20, 2022). Cheboksary: Sreda Publ., 2022, pp. 81–82. EDN: XIZEDO (In Russian)
17. Makarov V. L., Lugachev M. I. On the waves of digitalization. *Bulletin of the Moscow University. Series 6: Economics*, 2019, no. 6, pp. 3–8. EDN: SXYXPO (In Russian)
18. Lubkov A.V., Gordienko O. V., Sokolova A. A. A humanitarian approach to the digitalization of education. *Education and Self-Development*, 2020. vol. 15, no. 3, pp. 89–96. DOI: <https://doi.org/10.26907/esd15.3.08>

Информация об авторе

Б. О. Майер, доктор философских наук, доцент, профессор кафедры физического воспитания, директор Научно-исследовательского института философии образования, Новосибирский государственный педагогический университет (630126, Новосибирск, ул. Вилуйская. 28).

Information about the author

Boris O. Mayer, Doctor of Philosophical Sciences, Associate Professor, Professor of Physical Education Department, Director of the Scientific Research Institute of Philosophy of Education, Novosibirsk State Pedagogical University (630126, Novosibirsk, Vilyuyskaya str., 28).

Поступила: 06.03.2025

Received: March 06, 2025

Одобрена после рецензирования: 14.04.2025

Approved after review: April 14, 2025

Принята к публикации: 12.05.2025

Accepted for publication: May 12, 2025