

Пономарёва Наталья Петровна

канд. экон. наук, заведующая кафедрой

Специан Кристина Дмитриевна

студентка

Белорусский национальный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ЗЕЛЕННОЙ ЭКОНОМИКИ

***Аннотация:** большинство технологических инноваций последних лет стимулировали экономический рост, но одновременно с этим оказывали значительное отрицательное влияние на экологию. В то же время искусственный интеллект становится ключевым фактором развития «зеленой» экономики в капиталоемких и техноемких областях, оказывает как прямое, так и косвенное воздействие на устойчивое «зеленое» развитие. В статье проанализировано положительное и отрицательное влияние использования искусственного интеллекта на экономический рост и экологию.*

***Ключевые слова:** искусственный интеллект, зелёная экономика, устойчивое развитие, экономический рост, экология.*

На протяжении длительного времени используемая повсеместно модель экономического роста приводила к неэффективному использованию ресурсов и серьезному загрязнению экосистемы. Являясь одним из отражений концепции устойчивого развития, зеленая экономика направлена на достижения баланса между экономическим прогрессом и сохранением благоприятного состояния окружающей среды.

Зарождение «зеленого» развития можно связать с появлением еще в 1960-х такой концепции, как циркулярная (круговая) экономика, и последовавшие за ней понятия: зеленая экономика, экологическая экономика, устойчивое развитие. Как следствие глобального финансового кризиса 2008 года, исследователи начали рассматривать глубже взаимосвязь между промышленным прогрессом и

устойчивостью. Программа глобального экологического развития Нью-Йоркского университета (NYU-GEDP) определяет «озеленение» как трансформационный процесс, в ходе которого компании переоценивают, познают и принимают меры в отношении сохранения экологической среды. Кроме прочего, в 2009 году UNEP определил «зеленую экономику» как ту экономику, которая не только содействует повышению благосостояния людей и социальной справедливости, но и снижает экологические риски и экологический дефицит. В 2009 году ОЭСР определила «зеленое развитие» как парадигму развития, которая обеспечивает устойчивое использование ресурсов и экологических услуг для благосостояния людей, способствуя при этом экономическому росту.

Большинство технологических инноваций последних лет стимулировали экономический рост, но одновременно с этим оказывали значительное отрицательное влияние на экологию.

Наглядным примером является криптовалюта. С одной стороны она оказывает влияние на расширение участия в экономике, упрощает трансграничные платежи, снижает затраты на них, предлагает децентрализованную прозрачную систему на основе технологии блокчейна, повышая уровень доверия людей. Однако с другой стороны криптовалюта также наносит значительный ущерб экосистеме. Согласно данным, приводимым Кембриджским центром альтернативных финансов, годовое потребление энергии в процессе майнинга Bitcoin достигает 172 ТВтЧ, что сравнимо с совокупным потреблением в Швеции [1]. Как результат, углеродный след эквивалентен сжиганию 84 миллиардов фунтов угля или работе 190 электростанций, работающих на природном газе [4]. А компенсация вреда, нанесенного окружающей среде, могла бы быть равна посадке около 4 миллиардов деревьев, что по площади равно Швейцарии или Дании.

Такая технологическая новация как искусственный интеллект (далее – ИИ) не только вносит коренные изменения в уже устоявшиеся принципы производства, но и способен создать условия для отделения промышленного

развития от ухудшения окружающей среды, которые на данный момент все еще имеют прямую связь в качестве причины и следствия.

С приходом и повсеместным внедрением Индустрии 4.0 влияние ИИ как социального и экономического фактора стало предметом многочисленных дискуссий. В рамках исследований, рассматривающих влияние ИИ на технологический прогресс, утверждается, что ИИ обладает необходимым потенциалом для стимулирования инноваций и повышения производительности. Однако в вопросе о влиянии ИИ на окружающую среду, его способности содействовать устойчивому «зеленому» исследователи не приходят к общему мнению.

Существующие на данный момент исследования по теме в основном изучают либо влияние на общую производительность факторов производства, либо рассматривают последствия повсеместного применения ИИ для экологических систем. В рамках первой области исследований утверждается, что ИИ способствует экономическому росту и росту производительности, смягчая демографические проблемы [8]. На влияние ИИ на экологию существует несколько различных точек зрения. Согласно статье «How does an industry reduce waste and consumed energy within a multi-stage smart sustainable biofuel production system?» применение ИИ может повысить энергоэффективность и, соответственно, уменьшить загрязнение экосистем [7]. Как показало исследование «Will researching digital technology really empower green development?» применение методов deep learning позволило добиться значительного повышения энергоэффективности на 97,86% [6]. Помимо этого, было установлено, что использование промышленных роботов дает предельный эффект сокращения выбросов углерода на 5,44%, а применение интеллектуальных технологий значительно повышает общую производительность «зеленого» фактора в обрабатывающей промышленности, подчеркивая важность внимания правительства к развитию интеллектуальных технологий для содействия созданию «зеленой» и низкоуглеродной промышленности [3].

В более конкретных случаях, ИИ повышает энергоэффективность зданий и предприятий, прогнозируя характер использования энергии и оптимизируя ее потребление. Например, компания Google DeepMind использовала ИИ для оптимизации систем охлаждения в своих центрах обработки данных, что позволило сократить потребление энергии и выбросы углекислого газа.

ИИ способствует развитию возобновляемых источников энергии, таких как ветряные и солнечные электростанции, за счет предсказания выработки энергии, оптимизации производительности и улучшения технического обслуживания. GE Renewable Energy задействует ИИ в своих ветряных турбинах для повышения их производительности. Эти турбины оснащены датчиками и алгоритмами искусственного интеллекта, которые могут прогнозировать изменения ветра и соответствующим образом корректировать работу турбины. Такая возможность прогнозистики помогает оптимизировать выработку энергии и гарантирует, что турбины будут работать с максимальной эффективностью.

Помимо этого, ИИ может помочь создать «интеллектуальные» энергосети, анализируя данные с датчиков, счетчиков и других устройств. Это позволит коммунальным службам лучше управлять спросом и предложением электроэнергии, сократить потери энергии и повысить надежность.

ИИ является ключевым фактором развития «зеленой» экономики в капиталоемких и техноёмких областях, также оказывает как прямое, так и косвенное воздействие на устойчивое «зеленое» развитие. Косвенное воздействие достигается за счет формирования «зеленых» технологических инноваций и оптимизации промышленных структур.

Однако существуют аргументы в поддержку противоположной позиции. Актуальной проблемой является высокое потребление энергии, обусловленное процессом обучения ИИ, в котором задействовано огромный объем данных.

Использование ИИ может повысить энергоэффективность, что в свою очередь может привести к явлению, называемому «эффектом отскока», когда фирмы стимулируются к расширению производства, что в конечном итоге сводит на нет ожидаемые преимущества энергосбережения. Также некоторые

исследования свидетельствуют о том, что промышленные роботы значительно повышают энергоемкость, а их использование может усугубить загрязнение воздуха и климатические сдвиги, что вызывает озабоченность экологов [2]. Кроме всего прочего важно учитывать, что существуют и побочные связи между ИИ и устойчивым развитием.

Согласно исследованию *How Does Artificial Intelligence Impact Green Development? Evidence from China* взаимосвязь между ИИ и устойчивым развитием имеет перевернутую U-образную форму. Перевернутая U-образная зависимость предполагает, что развитие ИИ до определенной стадии может привести к снижению предельной эффективности или негативному воздействию на окружающую среду [5]. Например, функционирование ИИ требует потребления большого количества энергии, и на более поздних этапах развития может возникнуть проблема чрезмерного строительства центров обработки данных и увеличения потребления энергии, что приведет к усилению нагрузки на окружающую среду, особенно в районах, зависящих от невозобновляемых источников энергии, где это может иметь более серьезные последствия. Во-вторых, в трудоемких и нетехнологичных регионах может произойти дальнейшее увеличение межрегионального экономического и технологического неравенства из-за отсутствия у ИИ достаточной технологической базы и капиталовложений. Наконец, чрезмерное развитие ИИ может привести к ускоренному замещению труда в трудоемких регионах, что приведет к сокращению рабочих мест и, соответственно, к изменениям в социально-экономической структуре.

Таким образом, внедрение ИИ становится очевидным инструментом для обеспечения динамики экономического роста, однако необходимо применять его так, чтобы это могло сопутствовать устойчивому развитию, а не отрицательно сказывалось на нем. Интеграция инновационных цифровых технологий открывает широкие возможности для оптимизации производственных систем и экономической деятельности с учетом целей устойчивого развития, направленных на улучшение состояния общества и

окружающей среды. Эти технологии способны смягчить внешние экологические последствия за счет устранения информационного дисбаланса в глобальных цепочках поставок. Эффект от ИИ на экологию зависит именно от его применения, поэтому необходима регуляция на международном уровне данного вопроса через межгосударственные организации. При рациональном управлении и ориентации на благосостояние в качестве главной цели новые технологии могут помочь ускорить переход к пост-углеродной экономике, способствуя общему процветанию.

References

1. Bitcoin network power demand. Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ccaf.io/cbnsi/cbeci> (дата обращения: 07.05.2024).

2. Sarkar Mitali, Sarkar Biswajit. How does an industry reduce waste and consumed energy within a multi-stage smart sustainable biofuel production system? Journal of Cleaner Production. 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652620312476?via%3Dihub> (дата обращения: 06.05.2024).

3. Mingyue Chen, Shuting Wang, Xiaowen Wang. How Does Artificial Intelligence Impact Green Development? Evidence from China [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://doi.org/10.3390/su16031260> (дата обращения: 06.05.2024).

4. Fushu Luan, Xinhui Yang, Yang Chen, Paulo José Regis. Industrial robots and air environment: A moderated mediation model of population density and energy consumption [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352550922000161?via%3Dihub> (дата обращения: 05.05.2024).

5. Yining Zhang, Zhong Wu. Intelligence and Green Total Factor Productivity Based on China's Province-Level Manufacturing Data [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/9/4989> (дата обращения: 06.05.2024).

6. Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets. Journal of Political Economy [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/full/10.1086/705716> (дата обращения: 05.05.2024).

7. UN Study Reveals the Hidden Environmental Impacts of Bitcoin: Carbon is Not the Only Harmful By-product. United Nation University [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://unu.edu/press-release/un-study-reveals-hidden-environmental-impacts-bitcoin-carbon-not-only-harmful-product-> (дата обращения: 06.05.2024).

8. Lei Wang, YangYang Cheng, Thomas Stephen Ramsey, Geoffrey J.D. Hewings. Will researching digital technology really empower green development? Technology in Society. 2021. Vol. 66 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0160791X21001135?via%3Dihub> (дата обращения: 05.05.2024).