

Р. Р. Юнусова*

PhD, доцент, Ташкентский государственный экономический университет, Ташкент, Узбекистан

*Автор для корреспонденции: r.yunusova@tsue.uz

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ И ЗЕЛЁНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Аннотация

Цель исследования – оценить взаимосвязь цифрово-технологического внедрения и зелёных практик с экономической устойчивостью промышленных предприятий Узбекистана. На основе микроданных World Bank Enterprise Survey 2024 по 530 предприятиям обрабатывающей промышленности сформированы индексы цифрово-технологического внедрения и зелёных практик; устойчивость оценена по динамике занятости, загрузке производственных мощностей и продажам. Применены описательная статистика и взвешенная регрессия. Оригинальность исследования заключается в эмпирической оценке взаимосвязи трансформационных практик с фактическими экономическими результатами предприятий на микроуровне. Результаты не выявили устойчивой статистически значимой связи отдельных цифрово-технологических и зелёных компонентов с экономическими показателями. Положительная связь их взаимодействия обнаружена только для динамики занятости и не подтверждена альтернативными спецификациями. Полученные результаты не подтверждают выраженного синергетического эффекта и указывают на значимость глубины трансформации и временных лагов.

Ключевые слова: экономическая устойчивость, цифровая трансформация, зелёная экономика, предприятия обрабатывающей промышленности, технологическое внедрение, энергоменеджмент, Узбекистан.

Введение

Промышленный сектор Республики Узбекистан развивается в условиях одновременной технологической, цифровой, ресурсной и экологической трансформации. Государственная политика ориентирована на расширение применения цифровых технологий, повышение конкурентоспособности экономики и развитие цифровой инфраструктуры [1]. Одновременно реализация стратегии перехода к «зелёной» экономике предусматривает повышение энергетической эффективности, рациональное использование ресурсов и развитие возобновляемых источников энергии [2].

Для промышленного предприятия цифровая и зелёная трансформация имеют не только технологическое, но и экономическое содержание. Цифровизация изменяет организацию производства, обработку информации и механизмы принятия решений, тогда как зелёные практики связаны с управлением энергопотреблением, экологическим мониторингом и ресурсосбережением. Поэтому устойчивость предприятия определяется не только текущей эффективностью, но и способностью адаптироваться к изменению технологических, ресурсных и рыночных условий.

Международные исследования подтверждают актуальность данной постановки. Цифровая трансформация рассматривается как один из факторов устойчивости производственных предприятий, способный поддерживать их адаптивность и результативность [3–5]. Новейшие исследования также рассматривают взаимодействие цифровой и зелёной трансформации как самостоятельный фактор устойчивого развития производственных систем [6, 7]. Вместе с тем значительная часть соответствующих исследований основана на данных крупных компаний отдельных стран, что ограничивает непосредственную применимость их результатов к предприятиям обрабатывающей промышленности Узбекистана.

Настоящая работа развивает предшествующие исследования автора по проблемам цифровой и зелёной трансформации [8–10], перенося акцент с концептуально-индикаторных моделей на эмпирическую оценку взаимосвязи трансформационных практик с фактическими экономическими результатами предприятий на микроуровне.

Научная проблема заключается в недостаточной эмпирической изученности того, связаны ли цифрово-технологическое внедрение и зелёные практики с экономической устойчивостью предприятий Узбекистана и существует ли между ними дополнительный эффект взаимодействия.

Цель исследования – оценить взаимосвязь цифрово-технологического внедрения и зелёных практик с экономической устойчивостью промышленных предприятий Республики Узбекистан.

Для достижения цели поставлены следующие задачи: сформировать показатели цифрово-технологического и зелёного компонентов трансформации; определить показатели экономической устойчивости; оценить их статистические связи; проверить наличие взаимодействия двух компонентов.

Гипотезы исследования:

H1. Более высокий уровень цифрово-технологического внедрения положительно связан с экономической устойчивостью промышленных предприятий.

H2. Более высокий уровень внедрения зелёных практик положительно связан с экономической устойчивостью промышленных предприятий.

H3. Совместное использование цифрово-технологических и зелёных практик связано с более высокими показателями экономической устойчивости.

Материалы и методы

Эмпирическая база

Исследование выполнено на основе *World Bank Enterprise Survey 2024 – Uzbekistan (WBES 2024)*. Исходный массив содержит 1008 наблюдений и 340 переменных; 530 наблюдений относятся к производственному (обрабатывающему) сектору [11]. Именно эта подвыборка использована в качестве основной эмпирической базы.

WBES представляет собой выборочное обследование предприятий, стратифицированное по отрасли, размеру и региону. В 2024 г. 458 предприятий относятся к *panel establishments*, а 550 являются новыми наблюдениями [11]. Основная оценка выполнена с использованием базового выборочного веса *wmedian*; устойчивость проверялась с использованием альтернативных весов *wweak* и *wstrict*.

Измерение цифрово-технологического внедрения

Для оценки цифрово-технологического компонента сформирован индекс *DTAI (Digital-Technological Adoption Index)*. Он рассчитан как среднее арифметическое четырёх нормированных показателей: наличие собственного веб-сайта (*c22b*), использование технологии, лицензированной иностранной компанией (*e6*), внедрение нового или существенно усовершенствованного производственного процесса (*h5*) и доля электронных платежей (*k33/100*) [11]. Значения индекса варьируются от 0 до 1.

Индекс является прокси-показателем: он отражает наличие отдельных наблюдаемых практик, а не глубину цифровой трансформации предприятия. Электронная подача и электронная уплата налогов в основной индекс не включались, поскольку характеризуют преимущественно цифровизацию административного взаимодействия, а не производственную трансформацию. Их использование рассматривалось в дополнительной спецификации.

Измерение зелёной трансформации

Индекс **GTI (Green Transformation Index)** рассчитан как среднее двух бинарных индикаторов: мониторинга выбросов CO₂ (*ge7*) и внедрения мер управления энергопотреблением (*ge8d*) [11]. Значения индекса также варьируются от 0 до 1.

Показатель отражает наличие соответствующих зелёных управленческих практик и не интерпретируется как обобщённая экологическая эффективность предприятия.

Показатели экономической устойчивости

Экономическая устойчивость представлена наблюдаемыми характеристиками деятельности предприятия. Первым показателем является среднегодовая динамика постоянной занятости (Employment Growth, далее – EG):

$$EG_i = \frac{\ln(l1_i) - \ln(l2_i)}{3}$$

где $l1_i$ – численность постоянных работников в последнем финансовом году, $l2_i$ – соответствующая численность тремя годами ранее.

Вторым показателем выступает загрузка производственных мощностей (Capacity Utilization, далее – CU):

$$CU_i = f1_i.$$

Третий показатель используется как дополнительная проверка: динамика продаж (Sales Growth, далее – SG):

$$SG_i = \frac{\ln(d2_i) - \ln(n3_i)}{3},$$

где $d2_i$ – объём продаж в последнем финансовом году, $n3_i$ – объём продаж тремя годами ранее. Показатель рассчитан на основе номинальных значений выручки, поскольку данные WBES не позволяют осуществить микроуровневую дефляцию по каждому предприятию, что является ограничением его интерпретации.

Эконометрическая модель

Для оценки ассоциативных связей использована модель:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 \widehat{DTAI}_i + \beta_2 \widehat{GTI}_i + \beta_3 (\widehat{DTAI}_i \times \widehat{GTI}_i) + \gamma X_i + \varepsilon_i,$$

где Y_i представляет EG , CU или SG ; X_i включает размер и возраст предприятия, долю иностранной собственности, экспортную ориентацию, региональные эффекты и panel status. Центрирование индексов используется для интерпретации главных эффектов при наличии взаимодействия. Подотраслевые различия внутри производственного сектора в модели не учитываются, что является дополнительным ограничением.

Специальные коды WBES, отражающие отсутствие ответа, незнание или неприменимость вопроса, рассматривались как пропущенные значения. В моделях использована построчная очистка по переменным соответствующей спецификации.

Результаты и их обсуждение

Описательная статистика

Таблица 1 – Описательная статистика основных переменных

Переменная	N	Среднее	Медиана	Стандартное отклонение	Минимум	Максимум
$DTAI$	446	0,2766	0,2500	0,2270	0,0000	0,9875
GTI	515	0,4961	0,5000	0,4400	0,0000	1,0000
EG	450	0,0686	0,0445	0,1744	-1,0211	1,3999
CU	314	88,9618	100,0000	18,4019	2,0000	100,0000
SG	373	0,1233	0,1078	0,7467	-2,4264	4,7785

Среднее значение $DTAI$ составляет 0,2766, а взвешенное – 0,2579. Это указывает на относительно невысокую степень одновременного внедрения рассматриваемых цифрово-технологических практик. Среднее значение GTI равно 0,4961, а взвешенное – 0,5591, что свидетельствует о более широком распространении рассматриваемых зелёных практик.

Сокращение числа наблюдений в последующих моделях обусловлено пропусками в ответах на специфические вопросы анкеты. В частности, для CU используются 235 наблюдений, а для SG – 332, поскольку соответствующие показатели требуют одновременно действительных ответов по производственным мощностям либо продажам в двух временных точках.

Корреляционный анализ

Между *DTAI* и *GTI* выявлена положительная статистически значимая корреляция:

$$r = 0,227, \quad p < 0,001.$$

Связь *DTAI* с *EG* составляет ($r=-0,008$), а *GTI* с *EG* – ($r=-0,026$). Для *CU* коэффициенты равны соответственно ($-0,087$) и ($0,105$), для *SG* – ($-0,114$) и ($-0,136$). Следовательно, простые парные зависимости не дают оснований ожидать выраженного самостоятельного эффекта обоих компонентов.

Регрессионный анализ

Таблица 2 – Результаты взвешенной регрессионной оценки

Переменная	Модель 1: <i>EG</i>	Модель 2: <i>CU</i>	Модель 3: <i>SG</i>
<i>DTAI</i>	–0,0283 (0,0544)	3,4376 (13,4978)	–0,3972 (0,4722)
<i>GTI</i>	0,0205 (0,0251)	0,6387 (7,2001)	0,0730 (0,1412)
<i>DTAI</i> × <i>GTI</i>	0,1645* (0,0966)	21,2404 (25,6205)	0,0754 (0,4367)
<i>Size</i>	–0,0299*** (0,0110)	–2,9512 (2,3659)	–0,0991 (0,1185)
<i>Age</i>	–0,0000 (0,0006)	–0,0835 (0,2566)	0,0030 (0,0041)
<i>Foreign</i>	–0,0369 (0,0984)	10,5318 (12,2942)	0,1061 (0,3584)
<i>Export</i>	0,0519 (0,0906)	2,8308 (17,6634)	–0,2196 (0,1736)
Panel status	0,0082 (0,0232)	9,1222 (5,7610)	–0,3436 (0,2889)
Региональные эффекты	Да	Да	Да
<i>N</i>	385	235	332
<i>R</i> ²	0,1299	0,1457	0,1095
Adjusted <i>R</i> ²	0,0994	0,0954	0,0731

Примечание: в скобках указаны робастные стандартные ошибки по методу HC3; * ($p<0,10$); ** ($p<0,05$); *** ($p<0,01$). Сокращение выборки связано с отсутствием действительных ответов по отдельным переменным.

В модели динамики занятости самостоятельный эффект *DTAI* статистически незначим ($(\beta_1=-0,0283)$; ($p=0,603$)), как и эффект *GTI* ($(\beta_2=0,0205)$; ($p=0,415$)). Следовательно, гипотезы *H1* и *H2* не получают подтверждения.

Коэффициент взаимодействия имеет положительный знак:

$$\beta_3 = 0,1645, \quad p = 0,0886.$$

Полученный результат указывает на слабую положительную ассоциацию совместного использования цифрово-технологических и зелёных практик с динамикой занятости, однако уровень значимости не достигает 5 %. Поэтому данный результат не может рассматриваться как устойчивое доказательство синергетического эффекта.

В моделях загрузки производственных мощностей и динамики продаж коэффициент взаимодействия статистически незначим. Для *CU* он составляет 21,2404 при ($p=0,407$), для *SG* – 0,0754 при ($p=0,863$).

Среди контрольных факторов статистически значимую связь с *EG* демонстрирует размер предприятия: коэффициент составляет –0,0299 при ($p=0,006$). Остальные контрольные переменные статистически значимого эффекта в основных спецификациях не показывают.

Проверка устойчивости результатов

При использовании альтернативного веса *wweak* коэффициент *DTAI* × *GTI* в модели *EG* составляет 0,1404 ($(p=0,128)$), при *wstrict* – 0,1698 ($(p=0,078)$). В невзвешенной модели коэффициент равен –0,0239 ($(p=0,746)$).

Расширение *DTAI* за счёт показателей электронной подачи и электронной уплаты налогов также не обеспечивает устойчивого подтверждения взаимодействия: коэффициент составляет 0,2235 при ($p=0,069$).

Следовательно, положительный сигнал основной модели чувствителен к выборочной процедуре и не воспроизводится во всех альтернативных спецификациях.

Обсуждение

Полученные результаты показывают, что цифрово-технологическое и зелёное направления трансформации промышленного предприятия взаимосвязаны, однако их наличие само по себе не сопровождается устойчивым улучшением рассматриваемых экономических показателей.

Положительная корреляция между *DTAI* и *GTI* свидетельствует о том, что предприятия с более развитым цифрово-технологическим профилем в среднем чаще используют мониторинг выбросов и энергоменеджмент. Это соответствует подходу, согласно которому цифровизация создаёт информационные и организационные предпосылки для экологического управления [6; 7].

В то же время отсутствие статистически значимой самостоятельной связи *DTAI* и *GTI* с экономическими результатами отличается от ряда международных исследований, выявляющих положительную ассоциацию цифровой трансформации с устойчивостью предприятий [3–5]. Одним из возможных объяснений являются различия в структуре предприятий, институциональной среде и временном горизонте трансформации.

Полученный положительный коэффициент взаимодействия в модели *EG* также требует осторожной интерпретации. Его статистическая значимость наблюдается только на 10%-м уровне и не сохраняется при всех альтернативных весах. Кроме того, взаимодействие не подтверждается в моделях *CU* и *SG*. Поэтому эмпирические данные *не подтверждают выраженного и устойчивого синергетического эффекта* цифровой и зелёной трансформации.

Существенным ограничением является временная несинхронность показателей. *DTAI* и *GTI* отражают состояние практик на момент проведения обследования в 2024 г., тогда как *EG* и *SG* характеризуют изменение показателей за предшествующие три года. Поэтому невозможно однозначно установить направление связи: текущий уровень цифрово-технологического и зелёного внедрения мог быть следствием более успешного развития предприятия, а не его причиной. Результаты следует интерпретировать именно как **ассоциативные**, а не как причинные.

Дополнительное ограничение связано с потерей части наблюдений при построении отдельных зависимых переменных. Сокращение *N* до 235 в модели *CU* обусловлено отсутствием действительных ответов на вопрос о загрузке мощностей, а снижение до 332 в модели *SG* – отсутствием сопоставимых данных о продажах. Такое сокращение выборки может ограничивать статистическую мощность отдельных моделей и потенциально влиять на репрезентативность результатов.

Полученные результаты расширяют предыдущие исследования по цифровой и зелёной трансформации [8–10], дополняя концептуально-индикаторный подход микроэкономическим анализом предприятий. Вместе с тем отсутствие устойчивого положительного эффекта показывает, что сама фиксация цифровых и экологических практик недостаточна для вывода об экономической устойчивости. Значение могут иметь глубина интеграции технологий, объём инвестиций, организационные изменения и временной лаг получения эффекта.

Выводы

Исследование было направлено на оценку взаимосвязи цифрово-технологического внедрения и зелёных практик с экономической устойчивостью промышленных предприятий Республики Узбекистан. На основе микроданных WBES 2024 сформированы индексы *DTAI* и *GTI*, а экономическая устойчивость представлена динамикой занятости, загрузкой производственных мощностей и динамикой продаж.

Полученные результаты не подтверждают устойчивой статистически значимой самостоятельной связи цифрово-технологического и зелёного компонентов с рассматриваемыми экономическими показателями. Гипотезы *H1* и *H2* в основной спецификации не находят достаточной поддержки.

Положительный коэффициент взаимодействия $DTAI \times GTI$ в модели динамики занятости достигает 10%-го уровня значимости, однако не сохраняется во всех альтернативных спецификациях и отсутствует в моделях загрузки мощностей и продаж. Поэтому гипотеза *H3*

о наличии выраженного синергетического эффекта *не получает устойчивого эмпирического подтверждения*.

Главный научный результат состоит в установлении того, что наличие цифровых и зелёных практик само по себе не гарантирует измеримого улучшения экономических результатов предприятия. Для более строгой оценки необходимы данные, позволяющие учитывать глубину трансформации, объём инвестиций и временные лаги.

Перспективным направлением дальнейшего исследования является использование панельных данных WBES для оценки динамических связей и снижения проблемы обратной причинности, а также расширение системы показателей за счёт детализированных характеристик цифровых, энергетических и экологических инвестиций.

Список литературы

1. Президент Республики Узбекистан. (2020, 5 октября). *Об утверждении Стратегии «Цифровой Узбекистан – 2030» и мерах по её эффективной реализации* (Указ № УП-6079). Национальная база данных законодательства Республики Узбекистан. <https://lex.uz/ru/docs/5031048>
2. Президент Республики Узбекистан. (2019, 4 октября). *Об утверждении Стратегии по переходу Республики Узбекистан на «зелёную» экономику на период 2019–2030 годов* (Постановление № ПП-4477). Национальная база данных законодательства Республики Узбекистан. <https://lex.uz/docs/4539502>
3. Zhan, Y., & Li, W. (2024). Has digital transformation enhanced the resilience of manufacturing enterprises? *International Review of Economics & Finance*, 96, Article 103688. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2024.103688>
4. Li, C., & Wang, Y. (2024). Digital transformation and enterprise resilience: Enabling or burdening? *PLOS ONE*, 19(7), Article e0305615. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0305615>
5. Xu, Y., Xu, L., Shen, Y., & Fan, Z. (2024). Exploring the effect of digital transformation on firm resilience: Evidence from China. *Journal of Asian Economics*, 95, Article 101812. <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2024.101812>
6. Zhou, M., & Sun, Y. (2026). Digital greening synergistic transformation and enterprise resilience: Evidence from Chinese manufacturing firms. *Research in International Business and Finance*, 86, Article 103379. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2026.103379>
7. Chen, J., Guo, Z., & Lei, Z. (2024). Research on the mechanisms of the digital transformation of manufacturing enterprises for carbon emissions reduction. *Journal of Cleaner Production*, 449, Article 141817. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.141817>
8. Юнусова, Р. Р. (2024). Экономико-правовые аспекты обеспечения экономической безопасности Республики Узбекистан в условиях цифровой трансформации. *Иқтисодий тараққиёт ва таҳлил*, 2(12), 470–478. <https://doi.org/10.60078/2992-877x-2024-vol2-iss12-pp470-478>
9. Юнусова, Р. Р. (2025). Механизм цифровой интеграции экономической безопасности в стратегию развития промышленных предприятий Республики Узбекистан на основе принципов «зелёной экономики». *Иқтисодий тараққиёт ва таҳлил*, 3(9), 337–346. <https://doi.org/10.60078/2992-877x-2025-vol3-iss9-pp337-346>
10. Юнусова, Р. Р. (2026). Scientific and methodological foundations for forming key indicators of economic security in the development of a green economy. *International Journal of Management and Economics Fundamental*, 6(2), 66–69. <https://doi.org/10.37547/ijmef/Volume06Issue02-09>
11. World Bank Group. (2025). *Uzbekistan – World Bank Enterprise Survey 2024* (Reference ID: UZB_2024_WBES_v01_M). Microdata Library. <https://microdata.worldbank.org/index.php/catalog/6548>

References

1. Prezident Respubliki Uzbekistan. (2020, 5 oktyabrya). Ob utverzhdenii Strategii «Cifrovoj Uzbekistan – 2030» i merah po eyo effektivnoj realizacii (Ukaz № UP-6079). Nacional'naya baza dannyh zakonodatel'stva Respubliki Uzbekistan. <https://lex.uz/ru/docs/5031048>
2. Prezident Respubliki Uzbekistan. (2019, 4 oktyabrya). Ob utverzhdenii Strategii po perekhodu Respubliki Uzbekistan na «zelyonuyu» ekonomiku na period 2019–2030 godov (Postanovlenie № PP-4477). Nacional'naya baza dannyh zakonodatel'stva Respubliki Uzbekistan. <https://lex.uz/docs/4539502>
3. Zhan, Y., & Li, W. (2024). Has digital transformation enhanced the resilience of manufacturing enterprises? *International Review of Economics & Finance*, 96, Article 103688. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2024.103688>
4. Li, C., & Wang, Y. (2024). Digital transformation and enterprise resilience: Enabling or burdening? *PLOS ONE*, 19(7), Article e0305615. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0305615>
5. Xu, Y., Xu, L., Shen, Y., & Fan, Z. (2024). Exploring the effect of digital transformation on firm resilience: Evidence from China. *Journal of Asian Economics*, 95, Article 101812. <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2024.101812>
6. Zhou, M., & Sun, Y. (2026). Digital greening synergistic transformation and enterprise resilience: Evidence from Chinese manufacturing firms. *Research in International Business and Finance*, 86, Article 103379. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2026.103379>
7. Chen, J., Guo, Z., & Lei, Z. (2024). Research on the mechanisms of the digital transformation of manufacturing enterprises for carbon emissions reduction. *Journal of Cleaner Production*, 449, Article 141817. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.141817>
8. YUnusova, R. R. (2024). Ekonomiko-pravovye aspekty obespecheniya ekonomicheskoy bezopasnosti Respubliki Uzbekistan v usloviyah cifrovoj transformacii. *Iqtisodiy taraqqiyot va taʼlil*, 2(12), 470–478. <https://doi.org/10.60078/2992-877x-2024-vol2-iss12-pp470-478>
9. YUnusova, R. R. (2025). Mekhanizm cifrovoj integracii ekonomicheskoy bezopasnosti v strategiyu razvitiya promyshlennyh predpriyatij Respubliki Uzbekistan na osnove principov «zelyonoy ekonomiki». *Iqtisodiy taraqqiyot va taʼlil*, 3(9), 337–346. <https://doi.org/10.60078/2992-877x-2025-vol3-iss9-pp337-346>
10. Yunusova, R. R. (2026). Scientific and methodological foundations for forming key indicators of economic security in the development of a green economy. *International Journal of Management and Economics Fundamental*, 6(2), 66–69. <https://doi.org/10.37547/ijmef/Volume06Issue02-09>
11. World Bank Group. (2025). *Uzbekistan – World Bank Enterprise Survey 2024* (Reference ID: UZB_2024_WBES_v01_M). Microdata Library. <https://microdata.worldbank.org/index.php/catalog/6548>

Р. Р. Юнусова

PhD, доцент, r.yunusova@tsue.uz, Ташкент мемлекеттік экономикалық университеті, Ташкент, Өзбекстан

ЎЗБЕКСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ӨНЕРКӘСІП КӘСІПОРЫНДАРЫНЫҢ ЦИФРЛЫҚ ЖӘНЕ ЖАСЫЛ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТҮРԱҚТЫЛЫҒЫН БАҒАЛАУ

Түйін

Зерттеудің мақсаты – цифрлық-технологиялық енгізу мен жасыл практикалардың Өзбекстандағы өнеркәсіп кәсіпорындарының экономикалық тұрақтылығымен байланысын бағалау. Өзбекстан бойынша World Bank Enterprise Survey 2024 микродеректерінің негізінде өндеу өнеркәсібінің 530 кәсіпорны бойынша цифрлық-технологиялық енгізу және жасыл практикалар индекстері қалыптастырылып, тұрақтылық жұмыспен қамту, өндірістік қуаттарды пайдалану және сату динамикасы арқылы бағаланды. Сипаттамалық статистика және салмақталған регрессиялық бағалау қолданылды. Зерттеудің түпнұсқалығы трансформациялық практикалардың кәсіпорындардың нақты экономикалық нәтижелерімен байланысын микро деңгейде эмпирикалық бағалауда көрінеді.

Нәтижелер цифрлық-технологиялық және жасыл компоненттердің экономикалық көрсеткіштермен тұрақты статистикалық байланысын анықтамады. Олардың оң өзара байланысы тек жұмыспен қамту динамикасында байқалып, баламалы спецификацияларда расталмады. Нәтижелер айқын синергетикалық әсерді растамайды және трансформация тереңдігі мен уақыттық лагтарды ескерудің маңыздылығын көрсетеді.

Кілттік сөздер: экономикалық тұрақтылық, цифрлық трансформация, жасыл экономика, өңдеу өнеркәсібі кәсіпорындары, технологиялық енгізу, энергия менеджменті, Өзбекстан.

R. R. Yunusova

PhD, Associate Professor, r.yunusova@tsue.uz, Tashkent State University of Economics, Tashkent, Uzbekistan

ECONOMIC ASSESSMENT OF THE RESILIENCE OF INDUSTRIAL ENTERPRISES IN THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN UNDER DIGITAL AND GREEN TRANSFORMATION

Abstract

The study aims to assess the association between digital-technological adoption, green practices, and the economic resilience of industrial enterprises in Uzbekistan. Using World Bank Enterprise Survey 2024 microdata for 530 manufacturing enterprises, indices of digital-technological adoption and green practices were constructed, while resilience was measured through employment, production capacity utilization, and sales dynamics. Descriptive statistics and weighted regression were applied. The originality of the study lies in empirically assessing the relationship between transformation practices and actual economic outcomes at the micro level. The results reveal no stable statistically significant association of individual digital-technological and green components with economic outcomes. Their positive interaction was identified only for employment dynamics and was not confirmed by alternative specifications. The findings do not confirm a pronounced synergistic effect and highlight the importance of transformation depth and time lags.

Keywords: economic resilience, digital transformation, green economy, manufacturing enterprises, technology adoption, energy management, Uzbekistan.