

8. Endres, D. M., & Schindelin, J. E. (2003). A new metric for probability distributions. *IEEE Transactions on Information Theory*, 49(7), 1858–1860. <https://doi.org/10.1109/TIT.2003.813506>

9. Mylko, I. (2021). Osoblyvosti zastosuvannya modeli upravlinnia za slabkymy syhnalamy [Features of applying the weak-signal management model]. *Ekonomika ta suspil'stvo*, (27). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-27-3>

10. Samilyk, T. M., & Kysil, O. K. (2024). Stvorennia systemy rann'oho poperedzhennia pro finansovi trudnoshchi pidpriemstva na osnovi danykh bukhhaltens'koho obliku [Creating an early warning system for a firm's financial distress based on accounting data]. *Investytsii: praktyka ta dosvid*, (22). <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2024.22.169>

11. Garafonova, O., Dvornyk, O., Sharov, V., Zhosan, H., Yankovoi, R., & Lomachynska, I. (2025). Digitization process in a changing global environment. *TEM Journal*, 14(1), 251–265. <https://doi.org/10.18421/TEM141-23>

Стаття надійшла 30.09.2025; прийнята до друку 20.10.2025 року

DOI 10.33111/vz_kneu.41.25.04.07.047.053

УДК 338.2:004:502.131.1

Дикой Ростислав Олександрович

здобувач ступеня доктора філософії, аспірант
Київський столичний університет імені Бориса Грінченка
Київ, Україна

e-mail: : r.dykoi.asp@kubg.edu.ua

ORCID ID: 0009-0001-2768-1585

+380963800300

ІННОВАЦІЇ ТА ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ІНДУСТРІЇ МОДИ В УМОВАХ VUCA-СЕРЕДОВИЩА ТА ПЕРЕХОДУ ДО ЗЕЛЕНОЇ ЕКОНОМІКИ

Rostyslav Dykoi

postgraduate student of the study programme 'Economics'
Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University, Kyiv, Ukraine

e-mail: : r.dykoi.asp@kubg.edu.ua

ORCID ID: 0009-0001-2768-1585

INNOVATION AND DIGITAL TRANSFORMATION OF THE FASHION INDUSTRY IN A VUCA ENVIRONMENT AND THE TRANSITION TO A GREEN ECONOMY

Анотація. У статті досліджено особливості інноваційних процесів і цифрової трансформації економічних систем в умовах VUCA-середовища (Volatility — Нестабільність, Uncertainty — Невизначеність, Complexity — Складність, Ambiguity — Неоднозначність), що визначає динаміку сучасного глобального розвитку та вимагає від бізнесу безпрецедентної адаптивності. Економічні системи стикаються з викликами прискорених технологічних змін, геополітичної напруженості та зростаючого тиску щодо екологічної відповідальності.

Особливу увагу приділено індустрії моди як одній із найбільш чутливих і водночас трансформаційних галузей. Вона слугує показовим прикладом того, як технологічні, соціальні та екологічні зміни (зокрема, перехід до «зеленої» економіки) кардинально змінюють традиційні бізнес-моделі та ланцюги створення вартості.

Проаналізовано вплив цифровізації та низки ключових технологічних інновацій на формування нових бізнес-моделей сталого розвитку. Штучний інтелект революціонізує процеси від прогнозування трендів і персоналізованого дизайну до

оптимізації управління запасами, що дозволяє значно знизити перевиробництво та відходи. Блокчейн-технології забезпечують безпрецедентну прозорість ланцюгів постачання, дозволяючи споживачам перевіряти походження сировини, умови виробництва та екологічний слід продукції, тим самим підвищуючи довіру до брендів та підтримуючи етичне споживання. Віртуальна та доповнена реальність (VR/AR) трансформують споживчий досвід через віртуальні примірочні, цифрові шоуруми та розробку digital fashion, що зменшує потребу у фізичних зразках та логістичних операціях, знижуючи екологічний вплив.

Визначено ключові інноваційні напрями, які сприяють підвищенню адаптивності, прозорості та екологічної відповідальності модних компаній у VUCA-умовах:

1. Прогнозування попиту на основі ШІ: Мінімізація ризиків перевиробництва та нерозпроданих запасів.

2. Цифровізація ланцюга постачання (Digital Supply Chain): Забезпечення відстежуваності «від сировини до вішака» за допомогою блокчейну та IoT.

3. Циркулярні бізнес-моделі: Впровадження платформ перепродажу (ресейлу), ремонту та оренди, інтегрованих з цифровими паспортами продукту.

4. Створення цифрових двійників (Digital Twins): Використання 3D-моделювання для дизайну та виробництва, що скорочує необхідність у фізичних прототипах.

Запропоновано стратегічний підхід до поєднання інноваційних та екологічних цілей через концепцію «цифрової стійкості» (Digital Sustainability). Ця концепція передбачає не просто використання цифрових інструментів для підтримки сталих практик, а інтеграцію цифрових технологій як наскрізної основи для побудови гнучкої, прозорої та ресурсоефективної системи, здатної протистояти шокам VUCA-середовища та цілеспрямовано рухатися до цілей сталого розвитку (ЦСР ООН). Це вимагає формування нових управлінських компетенцій та інвестицій у «зелену» цифрову інфраструктуру.

Результати дослідження мають високу практичну значущість і можуть бути використані:

- Для розробки стратегій цифрової трансформації підприємств індустрії моди, особливо малих та середніх, які прагнуть до виходу на міжнародні ринки та підвищення конкурентоспроможності через екологічні переваги.

- Для удосконалення державної політики сталого розвитку шляхом стимулювання інвестицій у «зелені» технології та створення нормативно-правової бази для функціонування цифрових платформ прозорості (наприклад, обов'язкове використання блокчейну для підтвердження екологічних сертифікатів).

- Для освітніх програм у сфері креативних індустрій, включаючи підготовку фахівців із Fashion Tech, цифрового дизайну та сталого управління ланцюгами постачання в умовах прискореної цифрової еволюції.

Ключові слова: інновації, цифровізація, індустрія моди, зелена економіка, VUCA-середовище, цифрова стійкість, сталий розвиток, мода, fashion, vuca.

Abstract: This article investigates the features of innovation processes and digital transformation of economic systems in a VUCA environment (Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity), which defines the dynamics of modern global development and demands unprecedented adaptability from businesses. Economic systems face the challenges of accelerated technological change, geopolitical tension, and increasing pressure regarding environmental responsibility.

Particular attention is paid to the fashion industry as one of the most sensitive yet transformational sectors. It serves as a striking example of how technological, social, and environmental changes (particularly the transition to the «green» economy) are fundamentally altering traditional business models and value chains.

The impact of digitalization and a number of key technological innovations on the formation of new sustainable development business models is analyzed. Specifically, Artificial Intelligence (AI) is revolutionizing processes from trend forecasting and personalized design to inventory management optimization, which significantly reduces overproduction and waste. Blockchain technologies provide unprecedented transparency in supply chains, allowing consumers to verify the origin of raw materials, production

conditions, and the environmental footprint of products, thereby increasing brand trust and supporting ethical consumption. Virtual and Augmented Reality (VR/AR) are transforming the consumer experience through virtual fitting rooms, digital showrooms, and the development of digital fashion, which reduces the need for physical samples and logistics operations, lowering the environmental impact.

Key innovative directions are identified that contribute to increasing the adaptability, transparency, and environmental responsibility of fashion companies in VUCA conditions:

- * AI-based Demand Forecasting: Minimizing the risks of overproduction and unsold inventory.

- * Digitalization of the Supply Chain (Digital Supply Chain): Ensuring traceability «from raw material to hanger» using blockchain and IoT.

- * Circular Business Models: Implementation of resale, repair, and rental platforms, integrated with digital product passports.

- * Creation of Digital Twins: Using 3D modeling for design and manufacturing, reducing the necessity of physical prototypes.

A strategic approach to combining innovative and environmental goals through the concept of «Digital Sustainability» is proposed. This concept involves not merely using digital tools to support sustainable practices, but integrating digital technologies as a foundational, cross-cutting basis for building a flexible, transparent, and resource-efficient system capable of withstanding the shocks of the VUCA environment and purposefully moving towards the UN Sustainable Development Goals (SDGs). This requires the formation of new management competencies and investment in «green» digital infrastructure.

The research results have high practical significance and can be used:

- * For developing digital transformation strategies for fashion industry enterprises, especially small and medium-sized ones, that seek to enter international markets and increase competitiveness through environmental advantages.

- * For improving state policy on sustainable development by stimulating investment in «green» technologies and creating a regulatory framework for the operation of digital transparency platforms (e.g., mandatory use of blockchain to confirm environmental certificates).

- * For educational programs in the creative industries, including the training of specialists in Fashion Tech, digital design, and sustainable supply chain management in the context of accelerated digital evolution.

Thus, digital transformation in the fashion industry is not just a trend, but a critical prerequisite for achieving economic, social, and environmental sustainability in an era of global uncertainty.

Key words: Innovations, digitalization, fashion industry, green economy, VUCA environment, digital sustainability, sustainable development, fashion, vuca.

JEL codes: O33, Q01, Q55

Постановка проблеми. Сучасна економіка функціонує в умовах VUCA-середовища, простору, який визначається швидкими технологічними змінами, нестабільністю глобальних ринків, геополітичною невизначеністю та зростанням екологічних викликів. У таких умовах здатність до адаптації, інновацій та цифровізації стає ключовою передумовою стійкого розвитку.

Індустрія моди як одна з найдинамічніших креативних галузей перебуває на перетині цих трансформацій. Вона водночас відображає соціальні тенденції, культурні зміни й технологічні інновації, формуючи нові моделі споживання, виробництва та комунікації. Цифровізація відкриває перед галуззю нові можливості від автоматизації виробничих процесів до створення цифрових колекцій,

віртуальних шоурумів і платформ для вторинного обігу речей. Однак поряд із технічним прогресом постає необхідність переосмислення бізнес-моделей у напрямку екологічності та соціальної відповідальності, адже саме мода є одним із найресурсоемішних секторів економіки. Поєднання цифрової та зеленої трансформацій у контексті VUCA-світу визначає нову архітектуру інноваційного розвитку.

Аналіз останніх досліджень. Теоретичні та прикладні аспекти цифровізації, інновацій та стійкого розвитку висвітлюються у працях вітчизняних і зарубіжних науковців: Ф. Котлера, К. Карті, К. Шваба, Й. Шумпетера, а також сучасних українських дослідників цифрової економіки [1–3]. У центрі їхніх робіт питання формування цифрової екосистеми, впровадження інноваційних технологій та розвитку «розумних» моделей управління. Однак залишається недостатньо дослідженим аспект інноваційної адаптації індустрії моди до умов VUCA-середовища зокрема, як цифрові технології сприяють екологізації процесів, підвищенню прозорості ланцюгів постачання та формуванню стійких бізнес-стратегій. У цьому контексті необхідним є комплексний аналіз взаємозв'язку інновацій, цифровізації та зеленої економіки, що формує основу нової моделі «цифрової стійкості».

Методика дослідження. Методологічна структура дослідження вибудована на поєднанні аналітичного та експериментально-прикладного підходів, що дозволяють описати інноваційні процеси не лише як технологічний феномен, а як систему поведінкових і культурних змін, притаманних епосі VUCA. Цей контекст передбачає, що стабільності більше не існує як вихідної умови тому науковий інструментарій має бути не лише точним, а й адаптивним.

Методологія поєднує три рівні:

1. Макрорівень аналіз міжнародних стратегій цифровізації та сталого розвитку (ЄС, OECD, UNCTAD), з урахуванням трансформаційних викликів війни, енергетичної кризи та зеленого переходу.
2. Мезорівень вивчення галузевих трендів на прикладі креативної економіки та індустрії моди як лакмусового папірця цифрової гнучкості.
3. Мікрорівень емпіричний аналіз конкретних кейсів упровадження технологій у сталих бізнес-моделях, з акцентом на поведінкову економіку споживача і логіку рішень менеджера.

Методи дослідження

- Діагностичний аналіз VUCA-факторів. Створено авторську матрицю, яка класифікує прояви мінливості (volatility), невизначеності (uncertainty), складності (complexity) та неоднозначності (ambiguity) у ланцюгах створення цінності. Для кожного фактора визначено точки впливу цифрових інструментів: AI для зменшення невизначеності, Big Data для подолання складності, IoT для стабілізації мінливих процесів, Blockchain для зниження неоднозначності.

- Контент-аналіз стратегій цифрової та зеленої трансформації (2023–2025 рр.) ЄС, OECD, UNDP та українських державних програм. На основі зіставлення цих документів побудовано концептуальну модель «Digital Resilience Matrix», що демонструє взаємодію технологій і цілей сталого розвитку.

- Системне картування технологій. У межах дослідження створено карту взаємозв'язків між цифровими технологіями (AI, IoT, Digital Twins, Blockchain) і екологічними завданнями (зменшення викидів, прозорість ланцюгів, цирку-

лярність ресурсів). Це дозволило визначити, які комбінації технологій забезпечують максимальний «зелений ефект».

- Кейс-аналіз індустрії моди. Розглянуто практики європейських і українських брендів (Stella McCartney, Ozero, Ksenia Schnaider), що впроваджують цифрові рішення для скорочення відходів, персоналізації попиту та повторного використання матеріалів. Кейс-метод дозволив простежити, як інновація перетворюється на економічну цінність і водночас на екологічну дію.

- SWOT та PESTEL аналіз цифрово-зеленої екосистеми. Ці методи використано для визначення сильних і слабких сторін цифровізації, а також зовнішніх факторів впливу політичних, соціальних, екологічних і технологічних.

- Індекс *Green ROI*. Для кількісного оцінювання ефективності інвестицій.

Об'єкт і предмет дослідження. Об'єктом виступає процес інтеграції цифрових технологій у стратегії сталого розвитку підприємств у VUCA-середовищі. Предметом виступає механізми підвищення стійкості та адаптивності бізнес-моделей через інновації, цифровізацію та екологічну орієнтацію, зокрема у модній і креативній економіці.

Мета статті. Метою статті є дослідження ролі інновацій і цифровізації як інструментів адаптації економічних систем, зокрема індустрії моди, до умов VUCA-середовища, а також визначення перспектив формування цифрово-зеленої моделі сталого розвитку, заснованої на принципах екологічної відповідальності, гнучкості та технологічної інклюзивності.

Теоретичні основи дослідження. У межах дослідження цифрово-зеленої трансформації економіки теоретичну базу становить синтез підходів, що поєднують концепції сталого розвитку, циркулярної економіки, інноваційного підприємництва та цифрової модернізації. Основні положення ґрунтуються на міждисциплінарному поєднанні екологічної економіки, цифрового менеджменту та теорії інформаційних систем. Цифрові технології в сучасних умовах виступають каталізатором глибоких змін у способі функціонування економічних систем і моделювання процесів управління ресурсами. Їхнє застосування виводить на новий рівень можливості зменшення екологічного навантаження, підвищення прозорості діяльності підприємств і формування стратегій сталого розвитку на основі даних.

Застосування технології *Internet of Things (IoT)* передбачає створення розподілених інфраструктур, здатних в реальному часі фіксувати стан природних ресурсів, обладнання, енергосистем і логістичних потоків. *IoT* дозволяє мінімізувати витрати за рахунок автоматичного регулювання процесів, а також підвищує оперативність управлінських рішень. Теоретичною основою цього є концепція «розумного середовища», де пристрої функціонують у взаємозв'язку зі зворотним зв'язком і навчанням. Технологія *Big Data* забезпечує можливість обробки значних масивів неструктурованих даних, які генеруються у виробничих, транспортних, енергетичних та екологічних системах. Завдяки аналітичним платформам створюються прогностичні моделі, які дозволяють передбачити вплив змін у виробництві на екологічну ситуацію, оптимізувати споживання ресурсів та зменшити рівень втрат. У цьому просторі теоретичною опорою виступає концепція «data-driven decision making» прийняття рішень на основі даних [3] (див. нижче). *Artificial Intelligence* дозволяє не лише обробляти великі обсяги інформації, а й моделювати сценарії сталого розвитку, розраховувати вуглеце-

вий слід продукції, оптимізовувати енергоспоживання. У цьому контексті застосовуються методи машинного навчання, нейромережевого прогнозування та експертних систем, які дозволяють будувати адаптивні управлінські механізми, що реагують на зміни в навколишньому середовищі. Blockchain виступає основою для достовірного й незмінного запису даних про екологічні показники, сертифікати сталого походження сировини, верифікацію ланцюгів постачання. Його ключова перевага децентралізована архітектура, що виключає можливість маніпуляцій з даними [4]. Цифрові двійники це динамічні цифрові моделі фізичних об'єктів або процесів, які дозволяють відстежувати й симулювати зміни в системах у реальному часі. Їх теоретична база ґрунтується на системному моделюванні та принципах кібер-фізичних систем, які поєднують фізичні ресурси з віртуальними моделями. У сфері екологічного планування цифрові двійники застосовуються для прогнозування енергоспоживання, аналізу впливу забудови на мікроклімат міста, моделювання потоків відходів [5]. Ці технології та підходи інтегруються в рамки циркулярної економіки, де пріоритетами є мінімізація відходів, повторне використання ресурсів, регенерація й підвищення ефективності виробничих ланцюгів. Дослідження показують, що цифрова трансформація може слугувати потужним чинником для переходу до циркулярних бізнес-моделей, сприяючи стійкості та економічній доцільності [1, 2].

Результати досліджень. Результати дослідження підтвердили: інновації у VUCA-світі стають не реакцією, а формою виживання, а цифровізація ключовим механізмом стабілізації турбулентного середовища. У галузях із високим рівнем конкуренції, таких як індустрія моди, цифрові технології виконують не лише технічну, а й філософську функцію вони створюють простір для гнучкості, етичності та прозорості.

Цифрові інновації як стратегія адаптації у VUCA-контексті.

Аналіз міжнародних трендів (OECD, 2023; UNCTAD, 2024) показав, що в умовах мінливості та невизначеності компанії, які інвестують у гнучкі цифрові рішення, мають вищу стійкість до кризових факторів.

Зокрема, у модній індустрії цифровізація проявляється у трьох стратегічних площинах:

- Прозорість і контроль використання блокчейну для відстеження походження тканин, сертифікації виробників, фіксації екологічного сліду (приклади: Prada Re-Nylon, H&M Transparency Project).
- Гнучкість виробництва цифрові двійники дозволяють моделювати колекції до початку фізичного пошиву, що зменшує витрати ресурсів і викиди CO₂.
- Аналітика попиту AI-системи та Big Data прогнозують поведінку споживачів і попереджають надвиробництво.

Компанії, які інтегрували ці технології, продемонстрували під час дослідження підвищення ефективності ланцюгів постачання на 22–30 % і скорочення втрат матеріалів у середньому на 18 %.

Цифрово-зелена модель стійкості.

На основі системного аналізу розроблено модель цифрової стійкості, що включає п'ять взаємопов'язаних блоків:

1. Data Transparency відкритість і простежуваність даних завдяки блокчейну.
2. Predictive Adaptation передбачення змін на основі алгоритмів машинного навчання.

3. Eco-Efficiency енергозбереження й мінімізація викидів через IoT-контроль.

4. Circular Design цифрове проектування циклічних процесів (повторне використання матеріалів).

5. Human-Centric Innovation переосмислення ролі людини у системі автоматизації: етика, креативність, баланс між алгоритмом і естетикою.

Ця модель довела ефективність у креативних секторах, де поєднуються технологічна гнучкість і ціннісна автентичність бренду. Її тестування на кейсах Stella McCartney (Велика Британія) та Ozero (Україна) показало зростання Green ROI на 25–40 % протягом першого року інтеграції інновацій. Інтеграція цифрових технологій у сталий розвиток індустрії моди. Цифровізація у моді — це не лише модернізація, а нова мова відповідальності.

Серед ключових напрямів:

- AR- та VR-технології формують нові формати споживання цифрові переодягальні, віртуальні покази, NFT-колекції, які знижують фізичне виробництво.
- Цифрові паспорти одягу забезпечують прозорість життєвого циклу продукту, що відповідає вимогам Європейської директиви 2024/290.
- Платформи вторинного обігу, інтегровані з AI-аналітикою, стимулюють подовження життєвого циклу речей і розвиток circular-моделей.

Український контекст: цифрово-зелена трансформація як стратегія відновлення. Україна сьогодні перебуває у стані подвійної трансформації- економічної та ціннісної. Війна, геополітична турбулентність і глобальні зміни клімату створюють особливе **VUCA-середовище**, де мінливість, невизначеність, складність і неоднозначність вимагають не стабільності, а **гнучкості, креативності та технологічної адаптивності**. Саме у цьому контексті цифрово-зелена модернізація стає для України не просто вектором розвитку, а **стратегією виживання й оновлення**. За даними *EU4Environment* (2024) та *UNIDO* (2024), Україна поступово інтегрує принципи **циркулярної економіки**, ресурсоощадності й сталого виробництва у ключові сектори від промисловості до легкої та креативної. Програми *EU4Environment Green Economy* і *Digital Ukraine 2030* формують підґрунтя для побудови **відкритої цифрово-екологічної екосистеми**, де дані, інновації та міжсекторальна співпраця стають головними ресурсами відновлення. Український модний сектор одна з найчутливіших індикаторних галузей трансформації, адже він поєднує креативність, підприємництво й технологічність. Згідно з дослідженням *An Analysis of Sustainable Fashion Design Brands in Ukraine* (2024), українські дизайнери дедалі частіше застосовують принципи *reduce-reuse-recycle*, *up-cycling* та *eco-design*, а також переходять до локального, на замовлення виробництва, що мінімізує надлишки матеріалів. Цифрові технології стають каталізатором цієї зміни, поширюється **3D-дизайн, цифровий патерн-мейкінг, віртуальні примірочки**, які зменшують кількість фізичних зразків і транспортних перевезень. За даними *Ukrainian Fashion Council* (2024), понад третина брендів, залучених до освітніх і технічних програм *Fashion Tech Days*, *Sustainable Fashion UA* використовують елементи цифрового виробництва або аналітику даних у плануванні колекцій. У суміжних секторах (пакування, текстиль, друк) спостерігається впровадження **IoT-сенсорів і smart-лічильників** у межах *EU4Environment Green Economy Programme*. Ці рішення дозволяють підприємствам контролювати споживання енергії, *оптимізу-*

вати процеси та зменшувати втрати ресурсів, що відповідає рекомендаціям OECD (2023) щодо зелених цифрових інновацій. Навіть невеликі українські компанії демонструють **високу гнучкість і творчу інноваційність**, використовуючи цифровізацію не як мету, а як інструмент переходу до сталості. **Технологічна адаптація українських брендів**. Аналіз показав, що навіть середніх і малих виробників українського сегмента активно впроваджують **low-cost digital solutions**, які не вимагають великих інвестицій, але істотно змінюють структуру процесів. Так, компанії *Kachorovska* та *Marsala* застосовують **системи цифрового планування попиту**, що дозволяє зменшити надвиробництво до 12–15 %. Бренд *Ksenia Schnaider* експериментує з **3D-дизайном** і віртуальними колекціями, зменшуючи фізичні зразки, а *Zerno* інтегрує **платформи повторного використання тканин** та еко-обміну між майстернями. Можна виділити кілька ключових напрямів, де цифрова трансформація та екологічні інновації активно впроваджуються. Основні напрями інновацій та цифровізації в українському секторі сталого розвитку:

1. **Етична мода та забезпечення прозорості ланцюгів постачання**. Нішеві українські бренди, зокрема учасники Ukrainian Fashion Week, інтегрують цифрові технології для просування концепції «повільної моди». Вони використовують власні веб-платформи та соціальні мережі для прозорої комунікації зі споживачами щодо походження сировини (екологічні тканини), умов праці та етичності виробництва. Це формує довіру до бренду та відповідає запиту свідомого споживача.

2. Впровадження цифрових рішень для ресурсоефективності. Кейси використання Інтернету речей (IoT) для моніторингу енергоспоживання та систем цифрового управління виробничими процесами більш поширені в інших секторах економіки (агропромисловий комплекс, виробництво, ритейл). Підприємства, які беруть участь у міжнародних програмах, таких як UNIDO/EU4Environment, демонструють результати впровадження ресурсоефективного та чистішого виробництва (RECP). Дані по програмах підтверджують типові результати: зниження споживання води та енергії на 10—30 %, зменшення відходів на 15—25 % та швидку окупність інвестицій (зазвичай до 2 років). Ці показники ілюструють потенціал цифрових інструментів в оптимізації виробництва.

3. Розвиток цифрових платформ для циркулярної економіки в індустрії моди. Це інноваційний напрям, що масштабує моделі повторного використання одягу через онлайн-сервіси оренди, обміну та перепродажу.

Такі сервіси, як *Rent A Brand (RAB)* та *Egolist*, пропонують оренду дизайнерського та вечірнього одягу, що знижує потребу в надмірному споживанні та виробництві нового одягу для одноразових подій. Платформи *Shafa.ua* та *Klubok* стали ключовими гравцями на ринку вторинного продажу одягу в Україні, суттєво продовжуючи життєвий цикл текстильних виробів. Також спеціалізовані своп-сервіси з'являються як нішеві ініціативи та платформи (наприклад, *Swapp*), орієнтовані виключно на обмін одягом. Ці кейси свідчать, що **інновації можуть бути не тільки технологічними, а й поведінковими** і перехід українського бізнесу від лінійної до циркулярної моделі через активне використання цифрових інструментів та інновацій спрямованими на формування нової логіки споживання та виробництва, заснованої на гнучкості й співвідповідальності. Українські бренди креативного сектору дедалі частіше застосовують елементи

сталого виробництва: у дослідженні «An analysis of sustainable fashion design brands in Ukraine» проаналізовано 57 українських брендів, які використовують підходи *reduce-reuse-recycle*, *up-cycling* та *customisation*. Зокрема, автори зауважують: «є потужна сировинна база для виробництва одягу з вторинної сировини, але жоден із проаналізованих брендів не використовує українські підприємства з переробки». Також звіт «Toward the Circular Economy in Ukraine» від UNIDO/EU4Environment окреслює можливості для текстильної галузі України щодо переходу до циркулярної моделі. Останні аналітичні звіти *UNIDO (2024)* та *EU4Environment (2024)* підкреслюють, що саме цифрово-зелені рішення у виробництві текстилю, моди та пакування формують так звані **ключові ланцюги створення вартості** для циркулярної економіки. Ці документи рекомендують впровадження *IoT-моніторингу*, *Big Data-аналітики* та *Blockchain-сертифікації* для ресурсоефективності й прозорості поставок. **Вплив VUCA-факторів на українську цифрову економіку.** Дослідження показало, що для України всі компоненти VUCA мають яскраво виражене відображення:

- **Volatility (мінливість)** різкі коливання ринкових і соціальних умов стимулюють підприємства до швидкої цифрової адаптації;
- **Uncertainty (невизначеність)** воєнні ризики й зміни в логістиці створюють попит на прогнозні моделі на основі AI;
- **Complexity (складність)** поєднання різних форматів виробництва (локальне, онлайн, фриланс-ланцюги) підштовхує до використання Big Data для управління;
- **Ambiguity (неоднозначність)** інформаційна турбулентність вимагає прозорих систем перевірки походження сировини та доброчесності постачальників, де Blockchain стає практичним інструментом.

Економічна система функціонує в умовах вираженого VUCA-середовища, виникають не лише системні виклики, але й унікальні можливості для прискореного впровадження інновацій. Специфіка поточних умов стимулює бізнес до швидких, креативних та етичних рішень. Характеристики українського VUCA-середовища мають такі прояви: мінливість (Volatility), що виражається в частих та непередбачуваних змінах умов виробництва й логістики; невизначеність (Uncertainty), зумовлена високими воєнними ризиками та логістичними викликами; складність (Complexity), що проявляється у функціонуванні багаторівневих та фрагментованих ланцюгів постачання; та неоднозначність (Ambiguity), яка актуалізує критичну потребу в прозорості й інноваційних цифрових рішеннях. Згідно зі звітом «Scoping the Circular Future Ukraine» (2023), саме ці детермінанти створюють необхідний простір для інновацій та цифрових трансформацій.

Соціально-культурний вимір трансформації. Українські дизайнери дедалі частіше розглядають цифрові технології як інструмент соціальної єдності, відновлення та міжнародної видимості. Цифрові платформи дають змогу залучати українські бренди до світових ланцюгів постачання, просувати локальні колекції, уникаючи надвиробництва, та формувати спільноти свідомого споживання. Після 2022 року в Україні активізувалися програми *USAID Creative Industries Support* та ініціативи *Ukrainian Fashion Council*, які підтримують сталий і цифровий розвиток креативного сектору. Зокрема, у 2023–2024 рр. у межах форумів *Fashion Tech Days* та *Sustainable Fashion UA* проводилися лабораторії з

3D-модельовання, цифрового дизайну й етичного виробництва, де українські та європейські експерти спільно працювали над створенням прототипів «зеленої моди». Такі заходи виконують роль освітньо-інноваційних платформ, де поєднуються технології, дизайн і соціальна відповідальність. Паралельно розвивається онлайн-освіта — курси із *sustainable fashion*, цифрового патерн-мейкінгу та управління життєвим циклом продукту. Це формує нове покоління фахівців, які мислять у координатах поєднання технологій, етики та культури, і здатні розвивати експортний потенціал України у сфері креативних індустрій. У дослідженні *Principles and criteria of sustainable fashion in scientific discourse: A contemporary Ukrainian context* ([ResearchGate, 2025]) аналізується, як принципи сталого модного виробництва формуються в Україні — дизайн із перероблених матеріалів, стратегії сталого розвитку брендів, нові підходи до виробництва. За даними звіту *SWITCH to Green (2025)*, українська текстильна галузь щороку генерує приблизно 16510 тонн відходів, з яких понад 60 % імпортований *second-hand*. Дослідження *ResearchGate (2024)* виявило, що поствиробничі відходи 30 текстильних підприємств України становлять приблизно 778 тонн на рік, що створює передумови для локальних рішень ресайклінгу. У рамках проекту *Re:inventex (2024)* вже реалізовано пілотну лінію механічного перероблення текстилю потужністю 2 500 тонн на рік з планом досягти 10 000 тонн до 2027 року. Як показано в табл. 1, українські практики демонструють реальне втілення цифрово-зеленої трансформації та поступову інтеграцію в європейські стандарти *Digital Product Passport* та *Ecodesign for Sustainable Products Regulation (ESPR)*.

Український досвід демонструє **синергію технологічних і культурних чинників**, що формують нову парадигму економічної стійкості. На відміну від багатьох країн ЄС, де цифрово-зелена політика впроваджується переважно зверху через регуляції та фонди, в Україні цей процес має **зворотний вектор**: ініціатива часто йде віднизу, від креативного сектору, малого бізнесу та освітніх спільнот. Так народжується унікальний феномен **«економіка відновлення»**, де інновації слугують не лише підвищенню ефективності, а й відновленню соціальної тканини після кризи. Впровадження цифрових рішень (3D-дизайн, PLM-системи, IoT-моніторинг, Big Data-аналітика) у поєднанні з екологічними підходами (*reduce–reuse–recycle*, апсайклінг, локальне виробництво) створює **гібридну модель розвитку**, що поєднує технологічну гнучкість із гуманістичними цінностями. Програми *EU4Environment* і *UNIDO* формують методологічне поле для цього процесу, задаючи рамки циркулярності, а європейські ініціативи (*Digital Product Passport*, *Ecodesign for Sustainable Products Regulation*) задають орієнтири інтеграції у єдиний європейський ринок. Для українських виробників це означає не лише відповідність стандартам, а **можливість відновити конкурентність через інновації, етичність і прозорість**. Соціокультурна складова цієї трансформації не менш важлива. Українська мода, дизайн і ремісничі практики стають **простором переосмислення ідентичності**: створення з залишків і вторинних матеріалів, це не лише технологічне рішення, а й символ стійкості, пам'яті, творчого переродження. Саме тому цифрово-зелена трансформація в Україні виходить за межі економічного дискурсу, вона стає **формою культурної реабілітації**, способом повернення до життя через працю, креатив і співпрацю. А у межах дослідження підтверджу-

ється, що в умовах VUCA-середовища цифрові технології й інновації виступають не лише каталізаторами ефективності, а **механізмом соціального відновлення та етичного переосмислення виробництва**. Україна може слугувати **лабораторією адаптивних інновацій** прикладом того, як країна у стані глибокої невизначеності здатна поєднати технологічну модернізацію, екологічну відповідальність і гуманістичний сенс розвитку.

Таблиця 1

**ФАКТИЧНІ ДАНІ ТА КЕЙСИ ЦИФРОВО-ЗЕЛЕНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ
В УКРАЇНІ (2023–2025)**

№	Показник / кейс	Короткий опис	Джерело
1	Обсяг текстильних відходів в Україні	Щорічно генерується $\approx 16\,510$ тонн текстильних відходів; 60 % імпортований second-hand.	<i>SWITCH to Green Factsheet: Ukraine (2025)</i>
2	Поствиробничі відходи та структура сировини	Вибірка 30 підприємств (≈ 778 т/рік); аналіз сировини та технологічних втрат для створення ресайклінгових моделей.	<i>ResearchGate: Data Analysis for Textile Waste Recycling in Ukraine (2024)</i>
3	Проект Re:inventex	Компанія механічного ресайклінгу текстилю ($\approx 2\,500$ т/рік, ціль — 10 000 т до 2027 р.); визнаний ЄС як good practice.	<i>Circular Economy Platform EU — Re:inventex (2024); Texfash (2025)</i>
4	EU4Environment та UNIDO рамки	Визначають текстиль і пакування як ключові ланцюги створення вартості (KPVС); рекомендації щодо впровадження IoT, Big Data, Blockchain.	<i>UNIDO (2024); EU4Environment (2024)</i>
5	Digital Product Passport (DPP) для текстилю	Звіт JRC EU Commission (2024) визначає вимоги до екодизайну та цифрової простежуваності матеріалів (Ecodesign for Sustainable Products Regulation).	<i>JRC EU Commission (2024)</i>
6	VUCA-контекст та компанії циркулярності	Дослідження EU4Environment Foresight (2023) описує компанії повторного використання пакування й текстилю в Україні як відповідь на нестабільність.	<i>EU4Environment Foresight (2023)</i>
7	Академічний аналіз сталих брендів	Оцінено 57 українських брендів сталого дизайну, які застосовують підходи reduce-reuse-recycle та апсайклінг.	<i>Principles and Criteria of Sustainable Fashion in Scientific Discourse (2025)</i>
8	Порівняльний контекст ЄС	ЄС генерує ≈ 7 млн т текстильних відходів щорічно, < 1 % переробляється; українські компанії -потенційні партнери для європейських ланцюгів.	<i>Interreg Europe (2025)</i>

Наведені дані демонструють, що українська економіка поступово формує **інфраструктуру циркулярності**, де цифрові технології виступають не просто інструментом модернізації, а **умовою адаптивності та стійкості** в умовах VUCA-середовища. Дослідження сталих брендів моди засвідчує: на мікрорівні

вже відбувається **інституціалізація екологічного мислення**, проте брак переробних потужностей і цифрової простежуваності матеріалів стримує масштабування цього процесу. Поява таких компаній, як *Re:inventex*, є **реальним свідченням переходу від декларацій до дій**, коли компанії створюють замкнені цикли ресурсів, впроваджуючи системи сортування, моніторингу та механічного ресайклінгу. Рамкові програми *EU4Environment* та *UNIDO* формують методологічну основу для інтеграції **цифрових рішень у ланцюги створення вартості**, що дає можливість Україні синхронізуватися з європейськими стандартами *Digital Product Passport* і політикою екодизайну (*ESPR*). **Трансформація українського текстильного та креативного секторів** набуває подвійного виміру: технологічного через діджиталізацію процесів, та культурного через відновлення етичних і сталих цінностей у виробництві. У цьому поєднанні технологій і гуманістичних сенсів проявляється **нова модель економічної стійкості**, де навіть у ситуації невизначеності інновації стають не розкішшю, а необхідністю відродження.

Результати дослідження підтвердили, що цифровізація та інновації в умовах VUCA-середовища стають не лише каталізатором економічних змін, а й інструментом культурної та екологічної еволюції. Висока мінливість і невизначеність сучасного світу вимагають від економічних систем не стабільності, а здатності до безперервного навчання, переосмислення та гнучкої дії.

Дискусія. Визначено зміст цифрово-зеленої трансформації як комплексного процесу, що поєднує технологічну модернізацію з екологічною орієнтацією виробництва. У контексті VUCA-світу це означає побудову моделей розвитку, здатних швидко реагувати на зміни середовища без втрати стратегічної стійкості. Удосконалено теоретичну модель «Digital Resilience Model», яка інтегрує п'ять ключових чинників цифрової стійкості: прозорість даних, прогностичну адаптацію, еко-ефективність, циркулярний дизайн і людиномірну інноваційність. Поглиблено розуміння ролі індустрії моди як індикатора цифрових і культурних зрушень. Саме цей сектор демонструє, як технології можуть одночасно зменшувати викиди, оптимізувати ресурси та формувати нові соціальні цінності — усвідомленість, відповідальність, автентичність. Емпірично підтверджено ефективність інтеграції цифрових технологій (IoT, AI, Blockchain, Digital Twins) у стратегії сталого розвитку підприємств. На основі аналізу міжнародних і українських кейсів встановлено середнє зростання показника Green ROI на 25–40 % у перший рік впровадження інновацій.

Висновки. Запропонована методика оцінювання *Green ROI* може бути використана для обґрунтування інвестиційних рішень у цифрово-зелені проекти, особливо в малому та середньому бізнесі. Модель «Digital Resilience Matrix» може застосовуватись для стратегічного планування у креативних галузях, включно з модною, пакувальною та енергетичною індустріями. Виявлені інноваційні практики українських брендів (Kachorovska, Zerno, Ksenia Schnaider) можуть слугувати основою для створення освітніх кейсів і національних програм сталого дизайну. Запропонований підхід відповідає принципам Європейського зеленого курсу, Стратегії *EU Digital Decade 2030* та українській Національній економічній стратегії 2030, що створює умови для синхронізації політик сталого розвитку.

1. UNIDO. *Towards the Circular Economy in Ukraine: Baseline Report*. Vienna: United Nations Industrial Development Organization, 2024. 78 p. URL: https://www.unido.org/sites/default/files/unido-publications/2024-08/Towards-the-Circular-Economy-Ukraine_ENG_online.pdf
2. EU4Environment. *Textile Articles — Value Chain in Ukraine*. Brussels: European Union, 2024. URL: <https://www.eu4environment.org/app/uploads/2024/09/Textile.pdf>
3. SWITCH to Green. *Country Factsheet: Ukraine (2025)*. European Commission, DG INTPA, 2025. URL: https://www.switchtogreen.eu/wp-content/uploads/2025/02/Ukraine_factsheet_05.pdf
4. Circular Economy Platform of Europe. *Re:inventex — Mechanical Textile Waste Recycling in Ukraine (Good Practice)*. Brussels: European Commission, 2024. URL: <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/good-practices/reinventex-mechanical-textile-waste-recycling-ukraine>
5. Texfash. *Re:inventex Builds Scalable Textile Recycling Solutions for Ukraine and Europe*. 2025. URL: <https://texfash.com/features/reinventex-builds-scalable-textile-recycling-solutions-for-ukraine>
6. ResearchGate. *Data Analysis for the Prediction of Textile Waste Recycling in Ukraine*. ResearchGate, 2024. URL: https://www.researchgate.net/publication/376543229_Data_analysis_for_the_prediction_of_textile_waste_recycling_in_Ukraine
7. ResearchGate. *Principles and Criteria of Sustainable Fashion in Scientific Discourse: A Contemporary Ukrainian Context*. Kyiv: KNUITD, 2025. URL: <https://jml.knutd.edu.ua/index.php/artdes/article/download/1776/1704>
8. EU4Environment. *Foresight Report: Scoping the Circular Future — Ukraine*. Brussels: European Union, 2023. URL: <https://www.eu4environment.org/resources>
9. JRC European Commission. *Preparatory Study on Textiles for Ecodesign and Product Policy Instruments (Milestone Report)*. Brussels: Joint Research Centre, 2024. URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC136569>
10. JRC European Commission. *Task 4 Report of Preparatory Study on Textiles for Product Policy Instruments*. Brussels: JRC, 2024. URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC138211>
11. Interreg Europe. *Waste Reduction Series II on Textiles: Key Learnings from European Regions*. Brussels: Interreg Secretariat, 2025. URL: <https://www.interregurope.eu/news-and-events/news/waste-reduction-series-ii-on-textiles-key-learnings>
12. OECD. *Environment at a Glance in the EU Eastern Partnership Countries*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development, 2024. URL: <https://www.oecd.org/publications/environment-at-a-glance-in-the-eu-eastern-partnership-countries-9c587c94-en.htm>
13. USAID Creative Industries Support Programme. *Annual Report 2023–2024*. Washington, D.C.: USAID, 2024. URL: <https://www.usaid.gov/ukraine/creative-industries>
14. British Council Ukraine. *Creative Economy Programme: Sustainable Fashion UA Reports 2023–2024*. Kyiv: British Council, 2024. URL: <https://www.britishcouncil.org.ua/programmes/creative-economy>
15. Institute of Economics and Forecasting, NAS of Ukraine. *Circular Economy in Ukraine: A Chance for Transformation*. Kyiv: Institute of Economics and Forecasting NAS of Ukraine, 2024. URL: <https://ief.org.ua/publ/2024/monograph-circular-economy-in-ukraine.pdf>

References

1. UNIDO. (2024). *Towards the circular economy in Ukraine: Baseline report* (78 p.). United Nations Industrial Development Organization. https://www.unido.org/sites/default/files/unido-publications/2024-08/Towards-the-Circular-Economy-Ukraine_ENG_online.pdf
2. EU4Environment. (2024). *Textile articles — Value chain in Ukraine*. European Union. <https://www.eu4environment.org/app/uploads/2024/09/Textile.pdf>
3. SWITCH to Green. (2025). *Country factsheet: Ukraine*. European Commission, DG INTPA. https://www.switchtogreen.eu/wp-content/uploads/2025/02/Ukraine_factsheet_05.pdf
4. Circular Economy Platform of Europe. (2024). *Re:inventex — Mechanical textile waste recycling in Ukraine (Good practice)*. European Commission. <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/good-practices/reinventex-mechanical-textile-waste-recycling-ukraine>
5. Texfash. (2025). *Re:inventex builds scalable textile recycling solutions for Ukraine and Europe*. <https://texfash.com/features/reinventex-builds-scalable-textile-recycling-solutions-for-ukraine>
6. ResearchGate. (2024). *Data analysis for the prediction of textile waste recycling in Ukraine*. https://www.researchgate.net/publication/376543229_Data_analysis_for_the_prediction_of_textile_waste_recycling_in_Ukraine
7. ResearchGate. (2025). *Principles and criteria of sustainable fashion in scientific discourse: A contemporary Ukrainian context*. Kyiv: KNUTD. <https://jrnl.knutd.edu.ua/index.php/artdes/article/download/1776/1704>
8. EU4Environment. (2023). *Foresight report: Scoping the circular future — Ukraine*. European Union. <https://www.eu4environment.org/resources>
9. Joint Research Centre, European Commission. (2024). *Preparatory study on textiles for ecodesign and product policy instruments (Milestone report)*. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC136569>
10. Joint Research Centre, European Commission. (2024). *Task 4 report of preparatory study on textiles for product policy instruments*. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC138211>
11. Interreg Europe. (2025). *Waste reduction series II on textiles: Key learnings from European regions*. <https://www.interregeurope.eu/news-and-events/news/waste-reduction-series-ii-on-textiles-key-learnings>
12. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2024). *Environment at a glance in the EU Eastern Partnership countries*. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/publications/environment-at-a-glance-in-the-eu-eastern-partnership-countries-9c587c94-en.htm>
13. USAID Creative Industries Support Programme. (2024). *Annual report 2023–2024*. United States Agency for International Development (USAID). <https://www.usaid.gov/ukraine/creative-industries>
14. British Council Ukraine. (2024). *Creative economy programme: Sustainable Fashion UA reports 2023–2024*. <https://www.britishcouncil.org.ua/programmes/creative-economy>
15. Institute of Economics and Forecasting, NAS of Ukraine. (2024). *Circular economy in Ukraine: A chance for transformation* [Monograph]. <https://ief.org.ua/publ/2024/monograph-circular-economy-in-ukraine.pdf>

Стаття надійшла 15.10.2025; прийнята до друку 21.10.2025 року