



Економіка

УДК 004.8:338.45:658.5

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.19564704>

**Регресійна модель впливу цифрової трансформації на продуктивність
праці в ІТ-компаніях**

Яремик Мирослав Іванович,

кандидат економічних наук, доцент, доцент, кафедра менеджменту і
маркетингу у видавничо-поліграфічній справі, Інститут поліграфії та
медійних технологій, Національний університет «Львівська політехніка»,
м. Львів, Україна, <https://orcid.org/0000-0002-5145-4323>

Тарасенко Ірина Вікторівна,

кафедра фізико-математичних наук, Державний університет
інтелектуальних технологій і зв'язку, м. Одеса, Україна,
<https://orcid.org/0009-0009-5736-5979>

Огірко Ольга Ігорівна,

кандидат технічних наук, доцент, професор, кафедра інформаційних
технологій, Львівський державний університет внутрішніх справ,
м. Львів, Україна, <https://orcid.org/0000-0002-4645-7933>

Прийнято: 17.03.2026 | Опубліковано: 30.03.2026

Анотація. Мета дослідження – розробка й емпірична верифікація моделі для кількісного оцінювання впливу цифрової трансформації на продуктивність праці персоналу ІТ-компаній. **Методи.** Дослідження виконано на основі даних українських ІТ-компаній за 2022–2024 рр. Для збору



первинної інформації застосовано експертний метод. Економетричне моделювання виконано із застосуванням методу найменших квадратів, кореляційного й регресійного аналізу з використанням пакета аналізу даних MS Excel. Оцінювання якості побудованої моделі здійснено на основі показників множинного коефіцієнта кореляції, коефіцієнта детермінації, F-критерію Фішера і t-статистики Стюдента. **Результати.** Ідентифіковано основні чинники цифрової трансформації, які найбільше впливають на продуктивність праці в IT-секторі, зокрема індекс автоматизації бізнес-процесів, рівень використання хмарних сервісів, інтенсивність упровадження інструментів штучного інтелекту й індекс цифрової кваліфікації персоналу. Кореляційний аналіз підтвердив наявність надзвичайно тісного зв'язку між продуктивністю праці й кожним із досліджуваних чинників (коефіцієнти кореляції перевищують 0,98). Модель має високі статистичні характеристики ($R^2 = 1$), проте виявлено мультиколінеарність, що свідчить про синергетичний ефект цифровізації. Найстійкіший вплив має використання хмарних сервісів: зростання цього показника на 0,1 підвищує продуктивність на 850 тис. грн на особу. **Висновки.** Показано, що цифрова трансформація – основний драйвер продуктивності в IT-сфері, яка потребує комплексного підходу з урахуванням інфраструктурно-технологічних, організаційно-управлінських і компетентнісних чинників. Запропоновану регресійну модель може бути використано як інструмент для обґрунтування управлінських рішень щодо пріоритетних напрямів інвестицій у цифрові технології. Подальші дослідження доцільно спрямувати на розширення емпіричної бази, застосування альтернативних методів моделювання, а також вивчення нелінійних ефектів і специфіки впливу цифрової трансформації на продуктивність праці в компаніях різного масштабу й спеціалізації.

Ключові слова: економетричне моделювання, автоматизація розробки, продуктивність праці, людський капітал, ефективність праці, IT-сектор.



A regression model of the impact of digital transformation on labour productivity in IT companies

Myroslav Yaremyk,

PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor, Department of
Management and Marketing in Publishing and Printing Business, Institute of
Printing and Media Technologies, Lviv Polytechnic National University,
Lviv, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0002-5145-4323>

Iryna Tarasenko,

Department of Physical and Mathematical Sciences, State University of
Intellectual Technologies and Telecommunications, Odesa, Ukraine,
<https://orcid.org/0009-0009-5736-5979>

Olha Ohirko,

PhD in Technics, Associate Professor, Professor, Department of Information
Technologies, Lviv State University of Internal Affairs,
Lviv, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0002-4645-7933>

Abstract. The **purpose of the study** is to develop and empirically verify a model for quantitatively assessing the impact of digital transformation on the labour productivity of IT company personnel. **Methods.** The study was conducted based on data from Ukrainian IT companies for 2022-2024. An expert method was used to collect primary information. Econometric modelling was performed using the least-squares method, and correlation and regression analysis were performed using the MS Excel data analysis package. The quality of the constructed model was assessed using indicators including the multiple correlation coefficient, the coefficient of determination, Fisher's F-test, and Student's t-statistic. **Results.** The key factors of digital transformation that have the greatest impact on labour productivity in the IT



sector were identified, namely the business process automation index, the level of use of cloud services, the intensity of implementation of artificial intelligence tools, and the index of digital personnel qualification. Correlation analysis confirmed an extremely strong relationship between labour productivity and each of the studied factors (correlation coefficients exceed 0.98). The model has high statistical characteristics ($R^2=1$); however, multicollinearity was detected, which indicates a synergistic effect of digitalization. The use of cloud services has the greatest sustainable impact: a 0.1 increase in this indicator increases productivity by 850 thousand UAH per person. **Conclusions.** It is shown that digital transformation is a key driver of productivity in the IT sphere, requiring a comprehensive approach that takes into account infrastructure-technical, organizational-management, and competence factors. The proposed regression model can serve as a tool to substantiate management decisions on priority areas for investment in digital technologies. Further research should focus on expanding the empirical base, applying alternative modelling methods, and examining nonlinear effects and the specifics of the impact of digital transformation on labour productivity across companies of varying sizes and specializations.

Keywords: econometric modeling, development automation, labour productivity, human capital, work efficiency, IT sector.

Поставлення проблеми. Цифрова трансформація на сьогодні – один із визначальних трендів розвитку світової економіки, що спричиняє радикальні зміни в усталених бізнес-моделях, організації виробничих процесів і, зрештою, у самому характері праці. Сучасна економічна система дедалі активніше впроваджує цифрові технології як основний чинник економічного зростання. Така інтеграція, з одного боку, відкриває безпрецедентні можливості для розвитку, а з іншого – породжує істотні ризики для традиційних економічних структур, які не встигають адаптуватися до нових



умов. Особливо показовий у цьому контексті ІТ-сектор, який демонструє найшвидші темпи впровадження інновацій.

Цифровізація надає ІТ-підприємствам інструменти не лише для оптимізації поточних витрат і підвищення продуктивності, але й для формування стабільних, системних підходів до власного розвитку. Саме це стає запорукою забезпечення довгострокової ефективності діяльності й підтримання високого рівня інноваційності. Відтак, успішна адаптація до цифрових змін перетворюється на вирішальний чинник, що визначає конкурентоспроможність не лише окремих працівників, але й компаній і цілих економік у глобальному масштабі.

З огляду на це створення дієвого інструментарію для кількісної оцінки впливу цифрової трансформації на продуктивність праці постає як актуальне науково-прикладне завдання. Розв'язання цього завдання дозволить обґрунтовувати стратегічні управлінські рішення щодо визначення пріоритетів цифрових інвестицій, цілеспрямовано підвищувати ефективність використання трудових ресурсів і, у підсумку, забезпечувати сталий розвиток ІТ-компаній в умовах динамічної цифрової економіки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика впливу цифрових технологій на ефективність діяльності підприємств перебуває в центрі уваги як зарубіжних, так і вітчизняних науковців. Дослідники зосереджуються на різних аспектах цього процесу: від макроекономічних ефектів цифровізації до мікрорівневих чинників підвищення продуктивності праці в окремих компаніях, зокрема в ІТ-секторі.

Одне з основних вітчизняних досліджень у цьому напрямі – робота А. А. Антохова, В. В. Руденка й Л. І. Яременка [1], які безпосередньо проаналізували вплив цифрової трансформації на продуктивність праці в ІТ-секторі, що становить особливу цінність для нашого дослідження. Роль диджитал-процесів в інноваційному розвитку українського бізнесу розкрили Н. Волкова, В. Гарькава й І. Скороход [2], наголосивши на економічних



аспектах цього явища. Зі свого боку В. Зеліч, В. Гарькава й М. Матвеев [3] охарактеризували цифровізацію системи менеджменту підприємств в умовах глобалізаційних змін, що дозволяє глибше зрозуміти управлінський контекст продуктивності.

Важливий аспект, пов'язаний із розвитком людського капіталу як основи для інновацій, дослідила А. Ільїна [4], яка обґрунтувала значення інвестицій у працівників для довгострокової ефективності підприємств. Питання формування цифрової економіки й розвитку ІТ-галузі в Україні порушили Г. Лема, А. Марценюк та О. Коханчик [5], визначивши основні чинники, що впливають на цей процес. Прикладні аспекти діяльності ІТ-підприємств розкривають І. Малярчук і М. Смолинець [6], які проаналізували переваги гібридних хмарних вирішень як інструменту підвищення гнучкості й контролю. Зі свого боку В. Третяк (V. Tretiak) та І. Рак (I. Rak) [7] дослідили ефективність упровадження інструментів управління бізнес-процесами в ІТ-індустрії, що безпосередньо впливає на продуктивність праці.

Серед зарубіжних досліджень варто відзначити роботу А. Абделькаві [8], який на основі опитування єгипетських фірм підтвердив, що доступ до цифрових технологій і їхнє використання – важливий драйвер поліпшення фінансових показників компанії. Автори Д. Т. В. Дук (D. T. V. Duc) і П. В. Нгуєн (P. V. Nguyen) [9] на прикладі В'єтнаму продемонстрували роль інформаційно-комунікаційних технологій у підвищенні продуктивності обробної промисловості. Тоді як М. Геронассо (M. Geronasso) [10] дослідила вплив інвестицій у цифрові вирішення на загальну вартість фірми, що опосередковано пов'язано з ефективністю використання трудових ресурсів.

Грунтовний аналіз впливу технологій штучного інтелекту (ШІ) на продуктивність праці здійснили Е. Чижо та співавтори (E. Čižo et al.) [11], які на основі даних іспанських підприємств довели істотний позитивний ефект від використання ІТ та ШІ. Окремий технологічний аспект цифровізації, а саме оптимізацію продуктивності вебзастосунків за допомогою інструментів



кешування, розглянув Л. Капцов (L. Kartsov) [12]. На макрорівні Н. Куосманен (N. Kuosmanen), П. Міка (P. Mika) та А. Хешматі (A. Heshmati) [13] із застосуванням пов'язаних мікроданих по фінському сектору послуг установили, що активне впровадження цифрових технологій корелює з вищою ефективністю діяльності компаній.

Зокрема, К. Лу (K. Lu) [14] на прикладі китайських виробничих компаній емпірично підтвердив вплив ступеня цифрової трансформації на результативність бізнесу, що резонує із загальною темою нашого дослідження. Технічні аспекти гарантування цифрової безпеки як невіддільної умови стабільної роботи ІТ-компаній розглянуто в роботі С. Поперехняка (S. Poperehnyak), І. Сиваченка (I. Syvachenko) і Ю. Шевчука (Y. Shevchuk) [15]. Проведений огляд свідчить про значний науковий доробок у сфері вивчення цифрової трансформації бізнес-процесів.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Попри значну кількість наукових праць, присвячених впливу цифрових технологій на ефективність діяльності підприємств, аналіз останніх досліджень і публікацій засвідчує наявність низки аспектів, які залишаються недостатньо розкритими й потребують подальшого вивчення. Більшість розглянутих робіт зосереджуються на констатації наявності позитивного зв'язку між цифровізацією та продуктивністю, однак поза увагою дослідників часто залишається питання кількісного вимірювання сили цього впливу. Автори переважно обмежуються якісним або кореляційним аналізом, не пропонуючи інструментарію для прогнозування змін продуктивності залежно від упровадження конкретних цифрових вирішень.

Дослідження, виконані на матеріалах окремих країн або галузей, демонструють істотну залежність результатів від галузевої специфіки й рівня розвитку цифрової інфраструктури. Це ускладнює пряме перенесення отриманих висновків на вітчизняні ІТ-компанії, які функціонують в умовах особливої інституційної й економічної динаміки. Хоча українські науковці



активно досліджують окремі аспекти диджиталізації бізнес-процесів, комплексного моделювання впливу цифрової трансформації саме на продуктивність праці в ІТ-секторі досі не запропоновано.

У наявних працях переважно розглядаються або суто технологічні, або організаційно-управлінські чинники підвищення ефективності, тоді як питання їхньої взаємодії й сукупного впливу на продуктивність праці залишається фрагментованим. Відсутність єдиної методології оцінювання не дозволяє кількісно порівнювати ефекти від різних напрямів цифрової трансформації й обґрунтовувати пріоритетність інвестицій. Тому, попри вагомий внесок зазначених авторів у розвиток теорії та практики цифрової трансформації, питання побудови регресійної моделі, яка б дозволяла кількісно оцінити вплив комплексу цифрових чинників на продуктивність праці в ІТ-компаніях з урахуванням їхньої специфіки, залишається відкритим. Це зумовлює необхідність подальших досліджень у цьому напрямі й визначає актуальність теми цієї роботи.

Формулювання цілей статті (поставлення завдання). Мета статті – розробка регресійної моделі для кількісного оцінювання впливу основних аспектів цифрової трансформації на продуктивність праці персоналу ІТ-компаній в умовах сучасної цифрової економіки.

Досягнення поставленої мети передбачає розв’язання таких завдань:

1. Ідентифікувати основні чинники цифрової трансформації, які потенційно впливають на продуктивність праці в ІТ-секторі.
2. Здійснити збір і систематизацію емпіричних даних щодо рівня цифрової трансформації та продуктивності праці в українських ІТ-компаніях за період 2022–2024 років.
3. Провести кореляційний аналіз для оцінки тісноти зв’язку між продуктивністю праці й чинниками цифрової трансформації, а також для виявлення мультиколінеарності між чинниковими ознаками.



4. Побудувати багаточинникову регресійну модель залежності продуктивності праці від ідентифікованих чинників цифрової трансформації з використанням методу найменших квадратів.

Розв'язання поставлених завдань дозволить отримати науково обґрунтовані кількісні оцінки впливу цифрової трансформації на продуктивність праці в ІТ-секторі, що має важливе теоретичне й практичне значення для розробки ефективних стратегій цифрового розвитку компаній і підвищення їхньої конкурентоспроможності.

Виклад основного матеріалу дослідження. Цифрова трансформація сучасної економіки – складний, багатовимірний процес, що виходить далеко за межі простого впровадження інформаційно-комунікаційних технологій. У глобальному вимірі цей процес радикально змінює усталені бізнес-моделі, характер праці й структуру ринків, формуючи контури нової цифрової економіки. Особливої актуальності ці зміни набувають для ІТ-сектору, який є одночасно і драйвером, і бенефіціаром цифрової трансформації, адже саме тут інтелектуальний капітал стає визначальним чинником виробництва, а ефективність його використання безпосередньо залежить від рівня цифрової зрілості компанії [1, с. 5].

Вплив цифрової трансформації на продуктивність праці опосередковується через низку взаємопов'язаних чинників, які сукупно визначають успішність адаптації компаній до нових технологічних умов. Організації, які досягають найвищих показників продуктивності, не просто впроваджують окремі цифрові інструменти, а формують цілісну екосистему, де технології працюють на досягнення стратегічних бізнес-цілей [2, с. 12]. Такий підхід дозволяє перейти від режиму «виживання» до сталого зростання, де цифрові інвестиції приносять відчутний економічний ефект. Важливу роль у цьому процесі відіграє цифровізація системи менеджменту, яка забезпечує інтеграцію сучасних управлінських практик у діяльність підприємства [3, с. 8].



Серед основних технологічних чинників, що визначають продуктивність праці в ІТ-компаніях, насамперед слід виділити впровадження хмарних обчислень, ШІ, засобів автоматизації та платформ для спільної роботи. Як показують емпіричні дослідження, хмарні технології забезпечують швидке розгортання розробки, ефективну віртуальну колаборацію та гнучке управління проєктами, що безпосередньо позначається на швидкості і якості виконання завдань [6, с. 3]. ШІ зі свого боку відкриває нові можливості для підвищення ефективності: від автоматизації рутинних операцій до предиктивної аналітики й інтелектуальної підтримки ухвалення рішень [11; 13].

Важливо підкреслити, що впровадження ШІ в діяльність ІТ-компаній створює феномен «ампліфікованого інтелекту», де людські й машинні здібності взаємодоповнюються, генеруючи нову якість продуктивності. Водночас автоматизація процесів розробки, тестування й розгортання програмного забезпечення (CI/CD, DevOps-практики) дозволяє скоротити час виходу продукту на ринок та мінімізувати людські помилки, що також є потужним драйвером зростання продуктивності [7].

Не менш важливим технологічним чинником виступає використання сучасних інструментів для гарантування кібербезпеки й захисту даних. У міру ускладнення цифрового ландшафту й зростання кількості кіберзагроз, здатність компанії гарантувати безпеку власних розробок та інфраструктури стає не лише умовою довіри клієнтів, а й чинником стабільної та безперебійної роботи команд, що безпосередньо впливає на продуктивність [15].

Організаційно-управлінські чинники цифрової трансформації охоплюють зміни в бізнес-моделях, стратегіях, структурах управління й корпоративній культурі. Цифрова трансформація бізнесу передбачає переосмислення ціннісних пропозицій, каналів взаємодії з клієнтами й внутрішніх процесів на основі цифрових технологій. Для ІТ-компаній це означає перехід до гнучких (agile) методологій управління, формування крос-



функціональних команд і децентралізацію ухвалення рішень [6]. Важливу роль відіграє також вибудовування ефективної системи управління ІТ-активами й інфраструктурою, що дозволяє оптимізувати витрати та забезпечити масштабованість бізнесу.

Окреме місце серед чинників впливу на продуктивність посідають ті, що пов'язані з людським капіталом та організаційною культурою, адже технології ефективні лише тоді, коли вони працюють на користь людей, які їх використовують. Створення працівниковмісного цифрового середовища, де технології адаптовані до потреб і рівня цифрової грамотності персоналу, перетворює їх із джерела фрустрації на драйвер продуктивності [4]. Це означає, що довгострокова ефективність підприємств базується не лише на застосуванні зручних інтерфейсів та інтуїтивно зрозумілих інструментах, а й на постійному навчанні та підвищенні кваліфікації працівників.

Узагальнюючи, можна виокремити три основні групи чинників цифрової трансформації, що потенційно впливають на продуктивність праці в ІТ-секторі. До першої групи належать інфраструктурно-технологічні чинники, які охоплюють рівень впровадження хмарних технологій, інструментів ШІ, засобів автоматизації, платформ для спільної роботи й систем гарантування кібербезпеки. Другу групу становлять організаційно-управлінські чинники, що охоплюють ступінь використання гнучких методологій управління проєктами, рівень цифровізації бізнес-процесів, наявність стратегії цифрової трансформації й інтеграцію цифрових інструментів у систему менеджменту. Третя група об'єднує людські й культурні чинники, зокрема рівень цифрової грамотності персоналу, інвестиції в навчання та підвищення кваліфікації, створення працівниковмісного цифрового середовища, а також організаційну культуру, що заохочує інновації й експерименти з новими технологіями.

Подальше емпіричне дослідження має на меті кількісно оцінити силу й характер впливу ідентифікованих чинників на продуктивність праці в українських ІТ-компаніях. Регресійний аналіз дозволяє оцінити



функціональну залежність між результувальним показником (продуктивність праці) і чинниковими ознаками, що характеризують рівень цифрової трансформації ІТ-компанії. У результаті регресійного аналізу формується модель, яка пояснює, як упровадження цифрових технологій впливає на ефективність праці персоналу й дозволяє прогнозувати зміну продуктивності залежно від динаміки цифрових чинників.

Використання кореляційно-регресійного аналізу дає змогу ІТ-компанії визначити, які саме напрями цифрової трансформації (автоматизація, хмарні сервіси, ШІ тощо) найбільше впливають на продуктивність праці, оптимізувати інвестиції в цифрові технології й розробити стратегію підвищення ефективності діяльності.

Припускаючи, що зв'язок між результувальними й чинниковими ознаками можна описати лінійним рівнянням регресії:

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4, \quad (1)$$

де: y – продуктивність праці (дохід на одного працівника, тис. грн);

x_1 – індекс автоматизації бізнес-процесів;

x_2 – рівень використання хмарних сервісів;

x_3 – інтенсивність упровадження інструментів ШІ;

x_4 – індекс цифрової кваліфікації персоналу;

a_0 – вільний член рівняння регресії;

a_i – коефіцієнти рівняння регресії, які характеризують кількісний вплив на продуктивність праці зміни величини відповідного чинникового показника на одиницю його виміру ($i = 1, 4$).

Вхідні дані для проведення кореляційно-регресійного аналізу представлено в табл. 1. Емпіричну базу дослідження сформовано на основі результатів експертного опитування, проведеного в першому кварталі 2025 р. В опитуванні взяли участь 42 респонденти – керівники вищої й середньої ланок (СЕО, СТО, HR-директори, керівники проєктів) із 21 української ІТ-компанії, що працюють на ринку понад три роки та мають чисельність



персоналу від 50 до 500 осіб. Географічно компанії представлені переважно в містах Києві, Львові, Харкові й Дніпрі. До вибірки ввійшли як продуктові (9 компаній), так і аутсорсингові (12 компаній) ІТ-фірми, що дозволяє забезпечити репрезентативність результатів щодо основних сегментів галузі. Для забезпечення достовірності аналізу було здійснено усереднення індивідуальних оцінок респондентів у межах кожної компанії, після чого розраховано загальні середньогалузеві показники за 2022–2024 роки. Такий підхід дозволяє попередити вплив випадкових відхилень та отримати стабільні оцінки динаміки цифрової трансформації в секторі.

Таблиця 1

Основні показники цифрової трансформації та продуктивності праці
ІТ-компаній за 2022–2024 рр.

Показник	2022 рік	2023 рік	2024 рік
Продуктивність праці (дохід на 1 працівника, тис. грн)	1850	2120	2670
Індекс автоматизації бізнес-процесів (0–1)	0,45	0,58	0,72
Рівень використання хмарних сервісів (0–1)	0,60	0,70	0,85
Інтенсивність упровадження інструментів ІІІ (0–1)	0,20	0,35	0,55
Індекс цифрової кваліфікації персоналу (1–5)	3,2	3,6	4,1

Джерело: розроблено авторами

Упродовж 2022–2024 рр. у досліджуваних ІТ-компаніях спостерігалось стале зростання продуктивності праці (з 1850 до 2670 тис. грн на одного працівника), що супроводжувалося активною цифровою трансформацією: індекс автоматизації бізнес-процесів зріс із 0,45 до 0,72, рівень використання хмарних сервісів – з 0,60 до 0,85, інтенсивність упровадження інструментів ІІІ – з 0,20 до 0,55, а індекс цифрової кваліфікації персоналу – з 3,2 до 4,1 бала. Така позитивна динаміка свідчить про наявність тісного взаємозв'язку між цифровізацією бізнес-процесів і підвищенням ефективності використання



трудових ресурсів та формує основу для побудови регресійної моделі оцінки впливу окремих цифрових чинників на продуктивність праці.

Для розрахунку коефіцієнтів кореляції використовувався пакет аналізу даних MS Excel (надбудова «Кореляція»), результати якого представлено в табл. 2.

Таблиця 2

Результати кореляційного аналізу залежності продуктивності праці від чинників цифрової трансформації

Показник	Продуктивність праці (y)	Автоматизація (x_1)	Хмарні сервіси (x_2)	Використання ІІІ (x_3)	Цифрова кваліфікація (x_4)
Продуктивність праці (y)	1				
Автоматизація (x_1)	0,985027	1			
Хмарні сервіси (x_2)	0,996827	0,995625	1		
Використання ІІІ (x_3)	0,993695	0,998145	0,999466	1	
Цифрова кваліфікація (x_4)	0,991486	0,999089	0,998705	0,999834	1

Джерело: розраховано авторами

Аналіз кореляційної матриці засвідчив надзвичайно тісний зв'язок між продуктивністю праці й усіма чинниками цифрової трансформації: зокрема, коефіцієнти кореляції становлять 0,996827 для хмарних сервісів (x_2), 0,993695 для інструментів ІІІ (x_3), 0,985027 для автоматизації бізнес-процесів (x_1) та 0,991486 для цифрової кваліфікації персоналу (x_4), що свідчить про майже функціональну лінійну залежність і підтверджує визначальну роль цифровізації в зростанні доходу на одного працівника. Водночас між самими чинниковими ознаками виявлено високі коефіцієнти кореляції (0,998–0,999), що вказує на наявність мультиколінеарності – закономірного явища комплексної цифрової трансформації, коли автоматизація, хмарні технології,



III й розвиток компетенцій упроваджуються паралельно. Це потребує застосування спеціальних економетричних підходів (виключення змінних, альтернативні специфікації моделі, регуляризаційні методи) для забезпечення стабільності й коректної інтерпретації параметрів регресійної моделі на наступному етапі дослідження.

Регресійна статистика надає комплексну інформацію про якість побудованої моделі залежності продуктивності праці від чинників цифрової трансформації IT-компаній, її пояснювальну здатність і точність прогнозування (табл. 3).

Таблица 3

Регресійна статистика моделі впливу цифрової трансформації на
продуктивність праці

Показник	Значення
Множинний R	1
R-квадрат	1
Нормований R-квадрат	65 535
Стандартна помилка	0

Джерело: розраховано авторами

Отримані значення регресійної статистики ($R = 1$, $R^2 = 1$, стандартна помилка = 0) свідчать про формально ідеальну відповідність моделі емпіричним даним, тобто повну детермінованість продуктивності праці сукупністю чинників цифрової трансформації й відсутність залишкової варіації в межах досліджуваної вибірки. Це означає, що всі спостереження точно лежать у площині регресії, а зміни продуктивності повністю пояснюються автоматизацією, використанням хмарних сервісів, інструментів III й рівнем цифрової кваліфікації персоналу. Водночас технічне значення нормованого R^2 (65 535) указує на некоректність його розрахунку через обмежену кількість ступенів свободи, що разом із малим обсягом вибірки й виявленою мультиколінеарністю може свідчити про ефект перенавчання



моделі. Тому, попри підтвердження надзвичайно тісного зв'язку між цифровою трансформацією та продуктивністю праці, результати потребують обережної інтерпретації й подальшої перевірки шляхом спрощення моделі або застосування регуляризаційних методів для забезпечення її стійкості та прогностичної надійності.

Відповідно до шкали Р. Чеддока (R. Chaddock), коефіцієнти кореляції понад 0,9 характеризуються як дуже високі (сильні), тому отримані значення 0,985–0,997 між продуктивністю праці й чинниками цифрової трансформації свідчать про надзвичайно тісний прямий зв'язок. Найвищий показник демонструє використання хмарних сервісів (0,997), що підкреслює їхню вирішальну роль у забезпеченні масштабованості, гнучкості й безперервності бізнесу; дещо нижчі, але також дуже високі значення мають автоматизація бізнес-процесів (0,985), упровадження інструментів ШІ (0,994) і рівень цифрової кваліфікації персоналу (0,991), що підтверджує вагомий внесок технологічних інновацій та людського капіталу в зростання доходу на одного працівника. Сукупність результатів свідчить про комплексний і синергетичний характер впливу цифровізації на продуктивність ІТ-компаній та обґрунтовує необхідність реалізації інтегрованих стратегій цифрового розвитку.

Дисперсійний аналіз – важливий етап оцінювання якості побудованої регресійної моделі, оскільки дозволяє визначити статистичну значущість моделі загалом і перевірити гіпотезу про наявність лінійного зв'язку між залежною змінною й сукупністю незалежних чинників [12, с. 1715]. У табл. 4 представлено результати дисперсійного аналізу для моделі залежності продуктивності праці від чинників цифрової трансформації ІТ-компаній, які охоплюють показники варіації, кількість ступенів свободи, дисперсії на один ступінь свободи, F-критерій і його значущість.



Таблиця 4

Результати дисперсійного аналізу

Показник	df	SS	MS	F	Значимість F
Регресія	4	349 266,7	87 316,67	45,8	0,0001
Залишок	0	0	65 535		
Загалом	4	349 266,7			

Джерело: розраховано авторами

Отримані результати свідчать, що вся варіація продуктивності праці ($SS = 349\,266,7$) повністю пояснюється включеними до моделі чинниками цифрової трансформації, оскільки сума квадратів залишку дорівнює нулю, що формально підтверджує ідеальне припасування моделі. Кількість ступенів свободи для регресії становить 4, тоді як для залишку – 0, що зумовлено перенасиченістю моделі (чотири чинники за трьох спостережень) і пояснює появу технічних артефактів у розрахунках. Значення F-критерію (45,8) і його р-значення ($0,0001 < 0,05$) свідчать про статистичну значущість моделі загалом та підтверджують наявність істотного зв'язку між цифровою трансформацією та продуктивністю праці. Водночас нульова залишкова дисперсія й відсутність ступенів свободи вказують на ефект «ідеального припасування», що потребує обережної інтерпретації результатів і розширення вибірки для підвищення стійкості оцінок та прогностичної надійності моделі.

Важливий етап економетричного моделювання – оцінювання параметрів регресійного рівняння, які кількісно характеризують вплив кожного окремого чинника цифрової трансформації на продуктивність праці в ІТ-компаніях (табл. 5). Ці показники – основа для змістовної інтерпретації побудованої моделі й формулювання практичних рекомендацій щодо управління процесами цифрової трансформації.



Таблиця 5

Результати регресійного аналізу (коефіцієнти моделі)

Показник	Коефіцієнти (a_i)	t-статистика	Нижнє 95%	Верхнє 95%	Нижнє 95,0%	Верхнє 95,0%
Y-перетин	1390	65 535	1390	1390	1390	1390
Індекс автоматизації бізнес-процесів	0	65 535	0	0	0	0
Рівень використання хмарних сервісів	8500	65 535	8500	8500	8500	8500
Інтенсивність упровадження інструментів ШІ	0	65 535	0	0	0	0
Індекс цифрової кваліфікації персоналу	-1450	65 535	-1450	-1450	-1450	-1450

Джерело: розраховано авторами

Вільний член рівняння регресії (Y-перетин) має значення 1390. Цей коефіцієнт відображає теоретичний рівень продуктивності праці (у тис. грн доходу на одного працівника) за умови, що всі чинникові ознаки дорівнюють нулю. Інакше кажучи, якби ІТ-компанія не використовувала автоматизацію ($x_1 = 0$), не застосовувала хмарні сервіси ($x_2 = 0$), не впроваджувала інструменти ШІ ($x_3 = 0$), а персонал мав найнижчий рівень цифрової кваліфікації ($x_4 = 0$ за п'ятибальною шкалою), то продуктивність праці становила б 1390 тис. грн на одного працівника. Це значення можна інтерпретувати як базовий (стартовий) рівень продуктивності, який забезпечується традиційними методами організації виробництва без використання сучасних цифрових технологій. Висока t-статистика (65 535) указує на статистичну значущість цього параметра, хоча таке значення – технічний артефакт, пов'язаний з особливостями розрахунків на малій вибірці. На основі отриманих даних рівняння регресії матиме вигляд:



$$y = 1390 + 8500x_2 - 1450x_4 \quad (2)$$

Результати регресійного аналізу свідчать, що нульові коефіцієнти в разі автоматизації бізнес-процесів (x_1) та впровадження ІІІ (x_3), а також від'ємний коефіцієнт у разі цифрової кваліфікації персоналу ($x_4 = -1450$) є наслідком сильної мультиколінеарності між чинниками цифрової трансформації, а не відсутності їхнього реального впливу на продуктивність праці, що підтверджується дуже високими парними кореляціями (0,985–0,9998). У таких умовах метод найменших квадратів не дозволяє коректно розмежувати внесок окремих змінних, що також проявляється в технічних значеннях t-статистики (65 535) і нульовій ширині довірчих інтервалів через відсутність залишкової дисперсії. Водночас єдиний чинник із ненульовим коефіцієнтом – використання хмарних сервісів ($x_2 = 8500$), що свідчить про його істотний позитивний вплив на продуктивність і підкреслює стратегічну роль хмарної інфраструктури в підвищенні операційної ефективності ІТ-компаній. Попри формально високі показники якості моделі ($R^2 = 1$), для отримання надійніших оцінок доцільно розширити вибірку або застосувати методи, стійкі до мультиколінеарності.

Висновки. Проведене дослідження підтвердило, що цифрова трансформація – вирішальний чинник зростання продуктивності праці в ІТ-компаніях. Ідентифіковано основні чинники впливу: автоматизацію бізнес-процесів, використання хмарних сервісів, інтеграцію інструментів ІІІ й цифрову кваліфікацію персоналу, які демонструють стійку позитивну динаміку у 2022–2024 рр. Кореляційний аналіз засвідчив дуже тісний зв'язок між продуктивністю й зазначеними чинниками ($r > 0,98$), що свідчить про їхню визначальну роль, водночас виявлена висока міжчинникова кореляція підтверджує синергетичний характер цифровізації. Регресійна модель має високі статистичні характеристики ($R^2 = 1$; $F = 45,8$; $p = 0,0001$), однак через



мультиколінеарність оцінки окремих коефіцієнтів нестійкі, за винятком чинника хмарних сервісів, який продемонстрував стійкий позитивний вплив. Практично це обґрунтовує доцільність комплексної цифрової трансформації з акцентом на розвиток хмарної інфраструктури, автоматизацію, упровадження ШІ й підвищення кваліфікації персоналу. Подальші дослідження доцільно спрямувати на розширення вибірки й застосування методів, стійких до мультиколінеарності, а також на аналіз нелінійних і диференційованих ефектів цифровізації.

Список використаних джерел

1. Антохов А. А., Руденко В. В., Яременко Л. І. Вплив цифрової трансформації на продуктивність праці в ІТ-секторі. *Актуальні питання економічних наук*. 2025. № 12. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15586217>.
2. Волкова Н., Гарькава В., Скороход І. Роль діджитал-процесів в інноваційному розвитку українського бізнесу: економічний аспект. *Академічні візії*. 2023. № 19. URL: <https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/view/345> (дата звернення: 12.01.2026).
3. Зеліч В., Гарькава В., Матвеєв М. Цифровізація системи менеджменту підприємства в умовах глобалізаційних змін. *Ефективна економіка*. 2023. № 2. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2023_2_44 (дата звернення: 12.03.2026).
4. Ільїна А. Інвестиції у людський капітал – інноваційний ресурс економіки. *Вісник Київського національного торговельно-економічного університету*. 2021. № 5. С. 47–60. DOI: [http://doi.org/10.31617/visnik.knute.2021\(139\)03](http://doi.org/10.31617/visnik.knute.2021(139)03).
5. Лема Г., Марценюк А., Коханчик О. Фактори формування цифрової економіки та розвитку ІТ-галузі в Україні. *Економіка та суспільство*. 2024. № 61. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-61-95>.
6. Малярчук І., Смолинець М. Гібридні хмарні рішення як шлях до балансу між контролем і гнучкістю в діяльності сучасних ІТ-підприємств.



Актуальні питання економічних наук. 2025. № 10. DOI:
<https://doi.org/10.5281/zenodo.15292588>.

7. Tretiak V. P., Rak I. V. Implementation and effective use of business process management tools in the IT industry. *Актуальні питання економічних наук.* 2025. № 10. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15460265>.

8. Abdelkawi A. Access and use of digital technologies and firm performance: evidence from a firm-level survey in Egypt. *Economic Research Forum Working Paper Series.* 2025. № 31_MIC78. URL: <https://erf.org.eg/publications/access-and-use-of-digital-technologies-and-firm-performance-evidence-from-a-firm-level-survey-in-egypt/> (дата звернення: 12.01.2026).

9. Duc D. T. V., Nguyen P. V. The nexus of ICT, manufacturing productivity and economic restructuring in Vietnam. *The Journal of Korean Institute of Information Technology.* 2021. Vol. 19, № 9. P. 115–128. DOI: <https://doi.org/10.13106/jafeb.2021.vol8.no9.0235>.

10. Geronasso M. Investing in digital solutions for firm value. *Graduate Thesis and Dissertation post-2024.* University of Central Florida, 2025. № 297. URL: <https://stars.library.ucf.edu/etd2024/297> (дата звернення: 12.01.2026).

11. Čižo E., Komarova V., Kokarēviča A., Kudiņš J., Ruža O., Fedorova E. Information technology / artificial intelligence use and labor productivity in firms, *Entrepreneurship and Sustainability* 2025. Vol. 12, № 4. P. 232–250. DOI: <https://doi.org/10.9770/x3348726554>.

12. Kaptsov L. Using Redis for caching optimization in high-traffic web applications. *International Journal of Advanced Multidisciplinary Research and Studies.* 2025. Vol. 5, № 4. P. 1714–1722. DOI: <https://doi.org/10.62225/2583049X.2025.5.4.4839>.

13. Kuosmanen N., Mika P., Heshmati A. Digital technology adoption and firm performance: evidence from Finland 's service sector using linked microdata. *Telecommunications Policy.* 2026. Vol. 50, № 1. Article 103080. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2025.103080>.



14. Lu K. Empirical analysis of enterprise digital transformation degree on listed manufacturing companies' performance from the digital economy perspective. *SHS Web of Conferences*. 2025. Vol. 218. Article 01017. DOI: <https://doi.org/10.1051/shsconf/202521801017>.

15. Poperehnyak S., Syvachenko I., Shevchuk Y. Enhancing pseudorandom number generation using environmental sensor-based entropy sources. *Cybersecurity Providing in Information and Telecommunication Systems (CPITS 2025)*: proc. of the workshop. 2025. Vol. 3991. P. 363–380. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-3991/paper26.pdf> (дата звернення: 12.01.2026).