

Електронний журнал «Ефективна економіка» включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України № 975 від 11.07.2019). Спеціальності – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 292. Ефективна економіка. 2025. № 6.

DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2025.6.97>

УДК 330.341

О. О. Акулов,

аспірант, ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК»

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5334-9597>

ІТ-СЕКТОР В УКРАЇНІ ТА ПОЛЬЩІ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ МОДЕЛІ «ВИТРАТИ-ВИПУСК»

O. Akulov,

Postgraduate student, KROK University

IT-SECTOR IN UKRAINE AND POLAND: A COMPARATIVE ANALYSIS USING THE INPUT-OUTPUT MODEL

У статті здійснено порівняльний аналіз мультиплікативного ефекту ІТ-сектору в економіках України та Польщі на основі міжгалузевих таблиць «витрати-випуск» за 2015 та 2020 роки. Метою дослідження є оцінка здатності цифрової галузі генерувати додану вартість і стимулювати економічну активність через прямі, непрямі та індуковані ефекти. Розраховано мультиплікатори випуску та валової доданої вартості (ВДВ) типу I (без індукованого ефекту) та типу II (з урахуванням споживчого впливу домогосподарств), що дозволяє комплексно оцінити внесок ІТ-сектору в національну економіку.

Результати свідчать про суттєве зростання мультиплікаторів в Україні, особливо за показниками типу II. Зокрема, мультиплікатор випуску типу II збільшився з 1,20 у 2015 році до 5,81 у 2020 році, перевищивши відповідний показник Польщі (5,34). Мультиплікатор ВДВ типу II також зріс (з 2,52 до 4,17) і майже зрівнявся з польським значенням (4,39). Це свідчить про посилення індукованого ефекту та зростання внутрішньої економічної ролі ІТ-сектору в Україні, зокрема через ефективніше повернення доходів до економіки через споживання. Водночас у Польщі мультиплікатори залишаються стабільно високими, хоча спостерігається незначне зниження у 2020 році, що може свідчити про ефект структурного насичення.

Динаміка частки ІТ-сектору у ВДВ також підтверджує цю тенденцію: у 2020–2021 роках цей показник в Україні перевищував аналогічний рівень у Польщі, досягаючи 3,68%. Таким чином, ІТ-сфера в Україні трансформується з експортно-орієнтованої галузі у системний сектор, здатний генерувати вагомий економічний ефект. Отримані результати підкреслюють необхідність подальшої інституційної підтримки цифрової економіки, з урахуванням її зростаючої ролі у стабілізації та відновленні національного господарства.

Україна може врахувати досвід Польщі для подальшого посилення інституційної підтримки ІТ-сфери, зокрема шляхом інтеграції цифрових технологій у традиційні галузі, стимулювання інновацій, розвитку людського капіталу та створення сприятливого регуляторного середовища.

Враховуючи певні обмеження традиційної моделі «витрати-випуск», у перспективі доцільним є розширення методологічного інструментарію за рахунок моделей загальної рівноваги (CGE), а також сучасних інструментів машинного навчання, що здатні враховувати обмеженість ресурсів, нелінійні ефекти, цінову динаміку та асиметричну реакцію галузей. Додаткове поєднання мультиплікативного підходу з регресійними або VAR-моделями дозволить підвищити точність прогнозування й глибше оцінити

вплив ІТ-сектору на макроекономічну стабільність та довгострокове зростання.

This article presents a comparative analysis of the multiplier effects of the IT sector in the economies of Ukraine and Poland, based on input-output tables for the years 2015 and 2020. The aim of the study is to assess the digital sector's ability to generate value added and stimulate economic activity through direct, indirect, and induced effects. Output and gross value added (GVA) multipliers of Type I (excluding induced effects) and Type II (including household consumption impacts) are calculated, providing a comprehensive understanding of the IT sector's contribution to the national economy.

The results demonstrate a significant increase in Ukraine's multipliers, especially those of Type II. In particular, the Type II output multiplier increased from 1,20 in 2015 to 5,81 in 2020, surpassing Poland's corresponding value of 5,34. The Type II GVA multiplier also rose from 2,52 to 4,17, nearly matching Poland's 4,39. This indicates a stronger induced effect and a growing internal economic role of Ukraine's IT sector, especially through the reinvestment of income into domestic consumption. Meanwhile, Poland's multipliers remain consistently high but show a slight decline in 2020, which may reflect a saturation of structural integration.

The dynamics of the IT sector's share in GVA further confirm this trend: in 2020–2021, the indicator in Ukraine exceeded that of Poland, reaching 3,68%. These findings suggest that Ukraine's IT industry is evolving from an export-oriented service sector into a systemic economic driver capable of generating substantial multiplier effects. The results underscore the importance of continued institutional support for the digital economy, given its growing role in stabilizing and revitalizing the national economy.

Ukraine can draw valuable lessons from Poland's experience in strengthening the institutional environment for the IT sector – particularly in terms of integrating digital technologies into traditional industries, fostering innovation, developing human capital, and shaping favorable regulatory conditions.

Considering certain limitations of the traditional input-output model, it is advisable to expand the methodological framework by incorporating computable general equilibrium (CGE) models and machine learning tools, which allow for accounting of resource constraints, nonlinear effects, price fluctuations, and asymmetric sectoral responses to demand shocks. Additionally, combining multiplier analysis with regression or VAR models may enhance forecasting capabilities and provide a deeper understanding of the IT sector's impact on macroeconomic stability and long-term growth.

Ключові слова: *ІТ-сектор, національна економіка, міжгалузевий баланс, модель «витрати-випуск», мультиплікатор доданої вартості, Україна, Польща*

Keywords: *IT-sector, national economy, cross-sectoral balance, input-output model, value-added multiplier, Ukraine, Poland*

Постановка проблеми. Сучасний сектор інформаційних технологій (ІТ-сектор) є одним із ключових двигунів економічного розвитку та трансформації національних економік. ІТ-сектор створює високотехнологічні продукти, системне і прикладне програмне забезпечення, цифрові послуги, апаратні рішення, які позитивно впливають, як на внутрішнє виробництво, так і на експортний потенціал країни. Його роль виходить за межі окремої галузі, перетворюючись на системний фактор модернізації економіки. Згідно даних Організації економічного співробітництва та розвитку (OECD), сектор інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ-сектор), фундаментом якого є саме ІТ-сектор, виріс в середньому на 6,3% в період з 2013 по 2023 рік, що приблизно втричі швидше, ніж загальна економіка у 27-ми проаналізованих країнах OECD. [1] Усвідомлення важливості ІТ-сектора знаходить відображення в політичних орієнтирах Європейської Комісії на 2024-2029 роки, де особливо підкреслюється необхідність підвищення продуктивності в Європі шляхом активного впровадження цифрових технологій. [2]

Для поглибленого розуміння впливу ІТ-сектору на національну економіку, пропонується використати інструменти, які дозволяють оцінити не лише прямі ефекти, а й непрямі та індуковані міжгалузеві зв'язки. Мова йдеться про визначення і порівняння мультиплікаторів впливу сектору інформаційних технологій на валову додану вартість (ВДВ), використовуючи таблицю «витрати-випуск». Серед основних типів економічних мультиплікаторів, що використовуються в міжгалузовому аналізі, також виділяють мультиплікатори валового випуску, зайнятості, доходу та податкових надходжень. Така «класифікація» широко застосовується в аналітичних підходах і довідниках міжнародних організацій, зокрема Організації Об'єднаних Націй. [3] У цій статті основну увагу зосереджено саме на мультиплікаторах ВДВ, оскільки вони дозволяють кількісно оцінити загальний економічний вплив, що виникає в результаті зростання кінцевого попиту на продукцію ІТ-сектору, включаючи прямі, непрямі та індуковані ефекти по всьому ланцюгу постачання. Теоретичну основу такого підходу заклав видатний економіст В. Леонтьєв, який першим сформулював метод міжгалузевого балансу (input-output analysis), що дає змогу відображати взаємозалежність галузей на основі технологічних зв'язків у структурі виробництва. [4] Теоретичні передумови застосування цього підходу саме до ІТ-сектору були розроблені автором у попередньому дослідженні. [5]

Предметом цього дослідження є порівняння мультиплікаторів впливу ІТ-сектору на ВДВ двох країн: України та Польщі. Це дозволить оцінити, наскільки галузь інформаційних технологій інтегрована у національні виробничі ланцюги, виявити відмінності у структурі економіки, а також ідентифікувати точки зростання та потенційні бар'єри для розвитку галузі в Україні.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Input-output analysis широко застосовується для оцінки структурних особливостей економік, а також для вивчення мультиплікативного впливу окремих секторів, як у межах однієї країни, так і в порівнянні контексту між країнами.

У дослідженні D. Keček, N. Žajdela Hrustek та V. Dušak (2016) проаналізовано прямий та непрямий вплив ІКТ-сектору на економічне зростання Хорватії за допомогою методу «витрати-випуск». Автори обчислюють прості мультиплікатори випуску та мультиплікатори доданої вартості для секторів ІКТ. [6]

Порівняльний аналіз агропродовольчих секторів України та Польщі за допомогою моделі «витрати-випуск» представлено в роботі Ł. Ambroziak та M. Bułkowska (2024). Автори використовують таблиці OECD TiVA для 2020 року з метою дослідити структуру та зв'язки аграрного і харчового секторів двох країн у період пандемії COVID-19. Дослідження заповнює існуючу прогалину щодо input-output аналізу агросектору України та дозволяє зіставити рівень розвитку, галузеву структуру та зовнішньоекономічні зв'язки. [7]

У праці G. Ashyrov, T. Paas та M. Tverdostup про сектори «блакитної економіки» (морське господарство та пов'язані з морем види діяльності) Естонії та Фінляндії використано міжгалузеву модель «витрати-випуск» для аналізу економічних зв'язків на основі даних OECD. Хоча зворотні та прямі зв'язки цих секторів у національних економіках є слабкими, автори підкреслюють їхню важливу роль у розвитку прибережних регіонів, зокрема у створенні нових робочих місць і формуванні стабільної бази для транскордонного співробітництва. [8]

У межах дослідження, опублікованого T. Wang, S. Xiao, J. Yan (2024), здійснено порівняння економічних структур Китаю та Японії за 1995–2018 роки на основі таблиць «витрати-випуск». Автори формують з них зважені спрямовані мережі й застосовують аналіз PageRank-центральності та кластеризацію, виявляючи відмінності в секторній домінантності: у Китаї – виробництво, у Японії – послуги. [9]

У статті K. Cingiz, H. Gonzalez-Hermoso, W. Heijman та J.H.H. Wesseler (2021) проаналізовано внесок біоекономіки в національний дохід 28 країн ЄС у період 2005–2015 років. Модель враховує як прямі, так і опосередковані

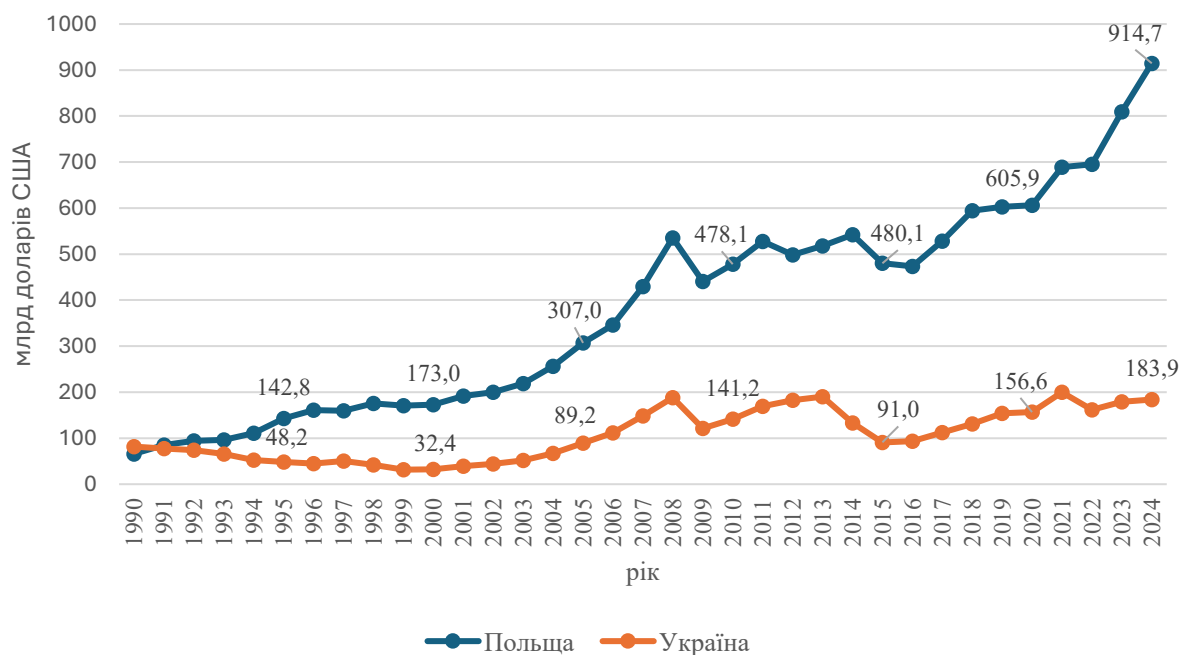
(вгору і вниз за ланцюгом) галузеві зв'язки на основі таблиць «витрати-випуск». Результати показують, що в більшості країн додана вартість суміжних секторів становить близько 40–50% загального внеску біоекономіки і зросла після фінансової кризи. [10]

Мета статті. Метою статті є оцінка та порівняння економічного впливу ІТ-сектору України та Польщі на основі міжгалузевого аналізу таблиці «витрати-випуск», а також зробити висновки щодо рівня його інтеграції в економіку, характеру міжгалузевих зв'язків і потенціалу для подальшого зростання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Досліджуючи економічний стан ІТ-сектор України та його вплив на національну економіку, особливо в умовах воєнного часу та післявоєнного відновлення, доцільно здійснити порівняльний аналіз з іншою країною. Об'єктом порівняння була вибрана Польща - країна, яка демонструє успішний досвід економічної трансформації, цифровізації та інституційної стабільності. Україна і Польща мають схожу історію пост-соціалістичних перетворень з початку 1990-х років, що включає перехід до ринкової економіки та інтеграцію з європейськими ринками і за цей час Польща стала одним із найуспішніших прикладів економічної трансформації в Центрально-Східній Європі. В основі польського «економічного дива» лежить «план Бальцеровича», названий ім'ям міністра фінансів країни у 1989-1991 роках Лешека Бальцеровича. [11] Завдяки ринковим реформам, ефективному залученню іноземних інвестицій і системній інтеграції в європейські інституції, польська економіка з 1990-х років демонструє стабільне зростання. Це твердження ілюструє графік динаміки показника ВВП (рис. 1). З графіка видно, що особливо стрімке зростання ВВП сталося після 2004 р. – року приєднання Польщі до Європейського Союзу (ЄС).

З того часу ВВП країни виріс майже втричі, досягнувши \$914,7 млрд у 2024 році, а загалом майже у 12 разів, починаючи з 1990 року. Як зазначається у статті Державного агентства відновлення та розвитку

інфраструктури України, без коштів ЄС Польща фактично не змогла би досягти сучасного рівня економічного розвитку: з 2004 року Польща отримала від Євросоюзу €245,5 млрд, а прямі іноземні інвестиції виросли з €46 млрд у 2003 році до €161 млрд та €252 млрд у 2010 та 2023 роках відповідно. [15]



**Рис. 1. Валовий внутрішній продукт України та Польщі у 1990-2024 рр.
(млрд доларів США)**

Джерело: створено автором на основі джерел [12, 13, 14].

Україна у цей самий період продемонструвала значно скромніші темпи зростання, зі зниженнями в кризові роки, особливо під час військового стану, а у 2024 році український ВВП становив \$183,9 млрд. Така розбіжність у траєкторіях розвитку створює вагомe підґрунття для порівняння ролі окремих галузей, зокрема ІТ, у формуванні довгострокового економічного зростання. На цьому тлі Україна, попри наявність значного людського капіталу, стикнулася з більш глибокими викликами: повільні реформи, зовнішня агресія, політична нестабільність. Проте, незважаючи на кризові умови, ІТ-сектор в Україні розвинувся до рівня одного з найбільш динамічних і експортно орієнтованих сегментів економіки. Саме цей сектор, як і в Польщі,

забезпечує валютні надходження, створює високу додану вартість та має потенціал до мультиплікативного зростання. На рівні економічної структури Україна та Польща мають подібний секторний каркас: в обох країнах значну роль відіграють промисловість, сільське господарство, транспорт, торгівля та інформаційні послуги. Проте в Польщі вища частка обробної промисловості, зокрема машинобудування та фармацевтики, тоді як в Україні зберігається сильна залежність від сировинного експорту – металургії, агропродукції та енергоресурсів. У сфері ІТ економіки обох країн мають експортоорієнтований профіль, з високою часткою послуг, пов'язаних із розробкою програмного забезпечення, тестуванням, аутсорсингом технічної підтримки та аналітики даних. Проте Польща поступово зміщувалася в напрямку R&D, консалтингових сервісів і інтеграції ІТ у внутрішні галузі (фінанси, охорона здоров'я), тоді як в Україні переважали експортна модель без глибокої внутрішньої інтеграції. Таким чином, Польща є одночасно географічно близькою, методологічно сумісною, галузеву подібною, але інституційно контрастною країною, що робить її оптимальним вибором для порівняльного аналізу з ІТ-сектором України.

Оцінка впливу сектору інформаційних технологій на національну економіку вимагає чіткої ідентифікації ІТ-сектора в межах національної класифікації видів економічної діяльності. Оскільки міжгалузеві таблиці «витрати-випуск» України та Польщі формуються відповідно до загальноєвропейського стандарту NACE Rev.2 [16], ідентифікація ІТ-сектора здійснюється на основі відповідних кодів цієї класифікації. В Україні використовується Національний класифікатор ДК 009:2010 "Класифікація видів економічної діяльності" (КВЕД-2010) [17], який відповідає NACE Rev.2 як за структурою, так і змістом категорій. [18] В даних Польщі використовується Статистична класифікація продуктів за видами діяльності, відома як CPA Ver. 2.1, яка є більш детальною, але також відповідає NACE Rev.2. [19]

Хочу звернути увагу на те, що у попередній роботі був ідентифікован зміст поняття цифрової економіки, що включає ІКТ-сектор як її технологічне ядро. [20] В цій статті фокус спрямований на ІТ-сектор, як більш вузьку та економічно активну складову сектору інформаційно-комунікаційних технологій, яка характеризується високою часткою доданої вартості, експортною орієнтованістю та потенціалом мультиплікативного впливу на національну економіку.

У межах даного дослідження ІТ-сектор охоплює наступні основні класи діяльності:

Секція С26 – Виробництво комп'ютерів, електронної та оптичної продукції (High-tech manufacturing);

Секція J62 – Комп'ютерне програмування, консультування та пов'язана діяльність;

Секція J63 – Надання послуг у сфері інформаційних технологій та оброблення даних (зокрема, хостинг, вебпортали, обробка інформації).

Ці види діяльності відповідають ключовим сегментам цифрової економіки: виробництво ІТ-обладнання, розробка програмного забезпечення, обробка та передача даних.

З огляду на теоретичну та практичну важливість оцінки внеску ІТ у створенні саме валової доданої вартості, було проаналізовано частки ІТ-сектору у ВДВ України та Польщі в динаміці у 2015–2022 рр. (рис. 2) Результат був розроблений на базі визначення ІТ-сектору, поданому у цій статті раніше.

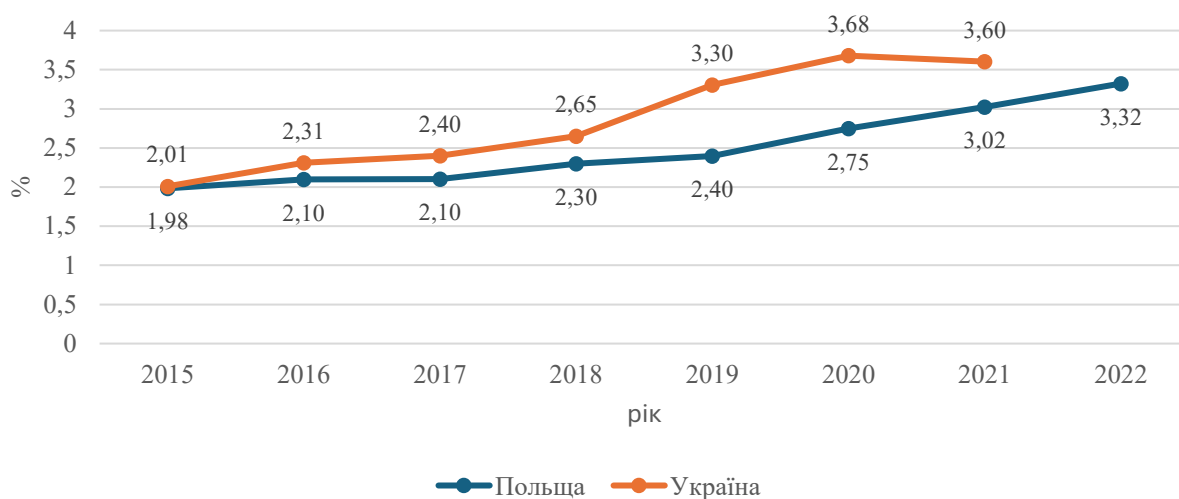


Рис. 2. Частки доданої вартості, створеної ІТ-сектором, в валовій доданій вартості України та Польщі у 2015-2023 рр. (%)

Джерело: створено автором на основі джерел [21, 22, 23]

Дані, зображені на рис. 2, дозволяють окреслити такі тенденції:

1. У 2015–2020 роках частка ІТ-сектору у структурі доданої вартості України стабільно перевищувала аналогічний показник у Польщі. Це свідчить про відносно вищу роль ІТ у формуванні ВДВ в українській економіці, що значною мірою зумовлено експортною орієнтацією галузі.
2. Загальна динаміка зростання частки ІТ-сектору у ВДВ в обох країнах має схожий тренд – поступове стабільне зростання з 2015 року. Це свідчить про спільну тенденцію цифровізації економік.
3. У 2021-му році частка ІТ у структурі ВДВ України дещо знизилася, незважаючи на загальну динаміку росту попередніх років. Це може бути пов'язано з вичерпанням ефекту "органічного" зростання без інституційної інтеграції ІТ у внутрішню економіку, а також із певним насиченням експортного попиту. Водночас у цей період ще не було зовнішніх шоків, пов'язаних із повномасштабною війною.

Для оцінки впливу ІТ-сектору з використанням мультиплікаторів дані взяті з останніх публічно доступних таблиць «витрати-випуск» в основних цінах (at basic prices) Державної Служби статистика України та Statistics Poland,

які є офіційними урядовими статистичними джерелами обох країн. [23, 24, 25] Таблиці для Польщі є доступними за 2015 та 2020 роки; відповідно, для забезпечення коректного порівняння було використано дані за ті ж роки і для України. Хоча вибірка є обмеженою лише двома часовими зрізами, вона дозволяє не лише оцінити міжкраїнні відмінності у мультиплікативному ефекті ІТ-сектору, а й простежити його динаміку у середньостроковій перспективі.

Автор усвідомлює важливість включення більш актуальних даних, зокрема за 2022 та наступні роки, під час яких українська економіка функціонує в умовах повномасштабної війни. Проте на момент підготовки дослідження таблиці «витрати-випуск» за ці роки для України та Польщі у публічному доступі відсутні.

Варто зазначити, що загальна структура таблиць «витрати-випуск» однакова для обох країн, з незначними відмінностями в рівні деталізації деяких видів економічної діяльності, оскільки служби статистики кожної з країн застосовують власні підходи до агрегування деяких секторів (зазначена раніше різниця класифікаторів CPA Ver. 2.1 та NACE Rev.2). У даному дослідженні ці відмінності не впливають на результати, оскільки ІТ-сектор було виділено та агреговано ідентично в обох таблицях, а вплив оцінюється не на конкретну галузь, а на економіку в цілому, що забезпечує коректність порівняння мультиплікаторів.

Із початкових таблиць «витрати-випуск» України та Польщі були виділені симетричні матриці проміжних витрат розмірністю 42×42 та 77×77 відповідно. Після об'єднання ІТ-сектору в окрему секцію – 41×41 та 75×75 відповідно. На наступній ітерації, обраховується матриця коефіцієнтів проміжного споживання (технічних коефіцієнтів) A , що відображає частку витрат кожного сектору на одиницю валового випуску:

$$a_{ij} = \frac{z_{ij}}{x_j} \quad (1), \text{ де}$$

z_{ij} – проміжні витрати сектору j на продукцію сектору i ,

x_j – валовий випуск сектору j .

Основне рівняння моделі Леонтьєва описується як:

$$X = AX + C \quad (2), \text{ де}$$

X – вектор валового випуску,

C – вектор кінцевого попиту,

A – матриця коефіцієнтів проміжного споживання.

Після перетворень отримаємо:

$$X = (I - A)^{-1}C \quad (3), \text{ де}$$

$(I - A)^{-1}$ – матриця повних витрат (обернена матриця Леонтьєва) або мультиплікаторна матриця,

I – одинична матриця.

$$X = (1 - A)^{-1}C \quad (3)$$

Позначимо:

$$L = (I - A)^{-1} \quad (4)$$

Сума коефіцієнтів j -ого стовпчика цієї матриці є мультиплікатором витрат галузі j (output multiplier):

$$(M_{output\ multiplier})_j = \sum_i L_{ij} \quad (5)$$

У випадку ІТ-сектору, $(M_{output\ multiplier})_{IT}$ показує наскільки змінюється загальний валовий випуск при збільшенні попиту на товари та послуги ІТ-сектору на одну одиницю.

Для розрахунку мультиплікатора ВДВ, нам необхідно побудувати обрахувативектор v_i – вектор часток ВДВ у валовому випуску i :

$$v_i = \left(\frac{gva_1}{x_1}, \frac{gva_2}{x_2}, \dots, \frac{gva_i}{x_i} \right) \quad (6)$$

Тоді мультиплікатор валової доданої вартості j сектору буде мати вигляд:

$$(M_{gva\ multiplier})_j = \frac{\sum_i v_i L_{ij}}{v_j} \quad (7)$$

У випадку ІТ-сектору, $(M_{gva\ multiplier})_{IT}$ показує наскільки змінюється загальна валова додана вартість в економіці при зростанні доданої вартості, створенної ІТ-сектору на одну одиницю.

В такий спосіб розраховуються мультиплікатори типу I (type I multipliers). Ці показники враховують прямий ефект (вплив зростання попиту на сам ІТ-сектор) та непрямий ефект (через зв'язки із іншими секторами економіки). Наприклад, якщо відбувається зростання кінцевого попиту (тобто збільшення обсягу продажу товару або послуги кінцевим споживачам), можна припустити, що виробники відповідного продукту збільшать обсяг виробництва, щоб задовольнити зростання попиту – це є прямий ефект. Якщо виробники також збільшать закупівлі ресурсів у своїх постачальників, щоб забезпечити підвищене виробництво – постачальники теж починають нарощувати обсяги, що веде до збільшення попиту на продукцію інших галузей. У такий спосіб зростання попиту поширюється по економіці – це і є непрямий ефект. [26] Фрагмент оберненої матриці Леонтьєва «першого типу» 7*7, побудований на основі наведеного вище алгоритму, для даних Польщі за 2020 рік подано на рис. 3.

	1. IT-sector	2. Products of agriculture and hunting	3. Products of forestry	4. Fish and other fishing products	5. Coal and lignite	6. Crude petroleum and natural gas; metal ores; other mining and quarrying	7. Food products materials
1. IT-sector	1,51734	0,02469	0,023535	0,022764	0,025903	0,027099	0,038234
2. Products of agriculture and hunting	0,0028	1,296971	0,004744	0,078046	0,002874	0,004851	0,420255
3. Products of forestry	0,000799	0,003005	1,367985	0,001561	0,003251	0,003025	0,003068
4. Fish and other fishing products	0,000121	0,005412	0,00033	1,116824	9,01E-05	0,000119	0,029429
5. Coal and lignite	0,003194	0,009674	0,004315	0,007935	1,009934	0,007838	0,009643
6. Crude petroleum and natural gas; metal ores; other mining and quarrying products	0,012404	0,039617	0,017457	0,052977	0,1748	1,223916	0,037588
7. Food products	0,003822	0,254969	0,010456	0,117944	0,002886	0,004181	1,402634

Рис. 3. Фрагмент оберненої «матриці Леонтьєва» типу I, побудованої за польськими даними таблиці «витрати-випуск» 2020 р.

Джерело: творено автором самостійно.

Як наслідок прямих і непрямих ефектів зростає рівень зайнятості, що, у свою чергу, призводить до збільшення доходів домогосподарств у масштабах всієї економіки. Частина цих додаткових доходів знову витрачається на кінцеве споживання товарів і послуг – цей процес називається індукованим ефектом. Він не враховується в мультиплікаторах I-ого типу.

Прямий, непрямий і індуковані ефекти враховуються при розрахунку мультиплікатора типа II, на основі оберненої матриці Леонтьєва типа II. Тобто весь ланцюжок і алгоритм попередніх розрахунків залишається таким самим.

Для того, щоб отримати обернену матрицю Леонтьєва типа II, потрібно буде зробити маніпуляції із матрицею технічних коефіцієнтів.

Розмірність кожної матриці проміжних витрат буде збільшена на один, відповідно: 42*42 та 76*76 для України і Польщі. Оскільки необхідно включити домогосподарства до аналізу, ми розглядаємо їх як нову галузь і додаємо рядок і стовпець до матриці проміжних витрат: «Оплата праці найманих працівників» («Compensation of employees», вектор W) та «Кінцеві споживчі витрати домашніх господарств» («Final consumption expenditure by households», вектор C) відповідно.

Розрахунок матриці технічних коефіцієнтів типу II:

$$A^{(II)} = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} & a_{1h} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nn} & \vdots \\ a_{h1} & \cdots & a_{hn} & a_{hh} \end{bmatrix} \quad (8), \text{ де}$$

n – кількість виробничих секторів,

h – індекс, який позначає сектор «домашніх господарств»,

a_{hi} – частки оплати праці у валовому випуску кожного виду діяльності,

a_{ih} – частки споживчих витрат домашніх господарств окремих галузей в загальних доходах, отриманих у вигляді загальної заробітної плати,

a_{hh} – це витрати домогосподарства на одиницю екзогенного доходу домогосподарства. Встановлюємо значення – 0.

Всі подальші ітерації, розрахунки і формули для оберненої матриці Леонтьєва і мультиплікаторів типу II залишаються такими самими, як і для типу I і описані вище. Фрагмент оберненої матриці Леонтьєва «другого типу» 7*7, побудований на основі наведеного вище алгоритму, для даних України за 2020 рік подано на рис. 4.

	1.ІТ-сектор	2.Сільське, лісове та рибне господарство	3.Добування камяного та бурого вугілля	4.Добування сирої нафти та природного газу	5.Добування металевих руд, інших корисних копалин	6.Виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів	7.Текстильне виробництво, виробництво одягу, шкіри та інших
1.ІТ-сектор	1,629122	0,095816	0,170733	0,067046	0,116996	0,135301	0,136641
2.Сільське, лісове та рибне господарство	0,284	1,632101	0,57491	0,211213	0,37243	0,753909	0,462446
3.Добування камяного та бурого вугілля	0,046165	0,066939	1,164565	0,045719	0,107658	0,089534	0,094211
4.Добування сирої нафти та природного газу	0,088871	0,148656	0,220102	1,11249	0,181799	0,171038	0,181639
5.Добування металевих руд, інших корисних копалин	0,029704	0,041583	0,10002	0,034902	1,11583	0,058648	0,054815
6.Виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів	0,301995	0,321221	0,60509	0,221548	0,39071	1,470713	0,468798
7.Текстильне виробництво, виробництво одягу, шкіри та інших матеріалів	0,052218	0,056408	0,106389	0,039182	0,069463	0,074287	1,268371

Рис. 4. Фрагмент оберненої «матриці Леонтьєва» типу II, побудованої за українськими даними таблиці «витрати-випуск» 2020 р.

Джерело: створено автором самостійно.

Хочу також зазначити методологічні обмеження моделі «витрати-випуск». Модель ґрунтується на припущенні про лінійну залежність між витратами та обсягом виробництва, а також між кінцевим попитом і сукупним випуском. Крім того, вважається, що всі підприємства в межах

однієї галузі застосовують однакову виробничу технологію, а внутрішнє постачання є ідеально еластичним – тобто виробничі потужності можуть необмежено реагувати на зростання попиту. У реальній економіці ці припущення не завжди відповідають дійсності. Наприклад, у разі значного збільшення державного чи приватного попиту підприємства можуть стикнутися з обмеженнями потужностей або нестачею ресурсів.

В результаті розрахунку мультиплікаторів I та II типів для ІТ-сектору України і Польщі за 2015 та 2020 роки були отримані такі результати наведені у таблиці 1.

Таблиця 1. Мультиплікатори випуску і витрат ІТ-сектору в Україні та Польщі на основі таблиць «витрати-випуск» за 2015 та 2020 рр.

Рік	Країна	Мультиплікатор випуску		Мультиплікатор ВДВ	
		Тип I	Тип II	Тип I	Тип II
2015	Україна	1,098	1,20	1,74	2,52
	Польща	2,36	5,72	2,40	5,02
2020	Україна	1,93	5,81	1,89	4,17
	Польща	2,21	5,34	2,22	4,39

Джерело: створено автором самостійно

В цілому результати з таблиці 1. свідчать про наявність подібних мультиплікативних ефектів ІТ-сектору в економіках України та Польщі у 2020 році. В обох країнах спостерігаються позитивні та досить вагомні значення мультиплікаторів, як за випуском, так і за валовою доданою вартістю, що підкреслює важливу роль ІТ-індустрії як драйвера економічної активності. Значення мультиплікаторів типу II, що враховують індукований ефект, особливо високі, що свідчить про широкий ланцюг опосередкованого впливу ІТ-сектору на суміжні галузі та домогосподарства. Незважаючи на певні відмінності у структурі міжгалузевих зв'язків, обидві економіки демонструють подібну здатність ІТ-сектору генерувати ширший економічний ефект, що робить його стратегічно важливим для стійкого зростання. Також,

хотів би відмітити суттєве зростання економічного ефекту ІТ-галузі в Україні. Якщо у 2015 році мультиплікатори були суттєво нижчими порівняно з Польщею, то у 2020 році відрив скоротився або зник повністю, а в деяких випадках Україна навіть перевищила польські показники (зокрема за мультиплікатором випуску типу II). Це свідчить про динамічну трансформацію ролі ІТ-сектору в українській економіці: від відносно ізольованої галузі у 2015 році до одного з ключових факторів економічної активності у 2020 році.

Окремо виділю ключові пункти отриманих результатів:

1. **Мультиплікатор випуску типу II в Україні зріс у 4,8 раза – з 1,20 до 5,81.** Це вказує на різке посилення індукованого ефекту – тобто доходи, отримані в ІТ-секторі та пов'язаних галузях, почали активніше витрачатися всередині країни, створюючи ланцюгову реакцію зростання попиту в споживчих секторах. Такий стрибок може свідчити про розширення внутрішнього ринку ІТ-послуг або зростання зарплатної маси, що більше впливає на економіку загалом.
2. **У 2020 році мультиплікатор випуску типу II в Україні (5,81) перевищив польський (5,34).** Це означає, що кожна одиниця кінцевого попиту на ІТ-продукцію в Україні генерує більший сукупний економічний ефект, ніж у Польщі. Така ситуація може бути результатом вищої граничної схильності до споживання (у домогосподарств ІТ-фахівців), меншого «відтоку» доходів за кордон, або інтенсивнішого включення ІТ-сектора у внутрішні потоки споживання.
3. **Мультиплікатор ВДВ типу II в Україні (4,17) майже зрівнявся з польським (4,39).** Результат вказує на підвищену здатність ІТ-сектору України генерувати не лише виробничу активність, а саме додану вартість – тобто заробітні плати, прибутки, податки. Враховуючи значно менший розмір економіки, це є показником високої ефективності трансформації кінцевого попиту в економічну цінність.

4. У Польщі мультиплікатори залишаються високими, але трохи знизились у 2020 році. Це може свідчити про ефект насичення: ІТ-сектор вже глибоко інтегрований у структуру економіки, і його маржинальний ефект зростання зменшується. Також це може бути результатом зростання імпортової складової в ІТ-ланцюгу або переорієнтації на зовнішні ринки, що зменшує індукований внутрішній ефект.
5. Український ІТ-сектор за 5 років трансформувався у системний сектор економіки. Різке зростання мультиплікаторів, особливо типу II, підтверджує, що ІТ-сектор перестав бути лише експортером послуг, а почав глибше інтегруватися в національну економіку – через споживчі ефекти, внутрішню кооперацію та генерацію доданої вартості в суміжних секторах.

Така інтерпретація результатів мультиплікативного аналізу узгоджується з попередніми висновками І. Радіонової та автора щодо потенціалу ІТ-сектору як джерела емерджентного зростання української економіки в посткризовий період [27].

Висновки та перспективи подальших розвідок у даному напрямі.

Порівняльний аналіз мультиплікаторів ІТ-сектору України та Польщі свідчить про якісну трансформацію ролі ІТ-галузі в українській економіці та збереження стабільного мультиплікативного ефекту в Польщі. Усі значення мультиплікаторів – як за випуском, так і за валовою доданою вартістю – є додатними та достатньо високими, що підтверджує ключову роль ІТ-сектора як джерела економічного зростання та міжгалузевого впливу.

Незважаючи на те, що ВВП Польщі істотно перевищує український, у 2020 році мультиплікатор випуску типу II в Україні (5,81) перевищив польський показник (5,34), а мультиплікатор ВДВ типу II майже зрівнявся з польським (4,17 проти 4,39). Це свідчить про високу ефективність українського ІТ-сектору в генеруванні доданої вартості та активізації внутрішнього попиту. Особливо помітним є різке зростання індукованого

ефекту в Україні у 2015–2020 роках, що вказує на посилення внутрішньої економічної ролі ІТ-галузі, зокрема через збільшення доходів, що повертаються в економіку через споживання.

Динаміка частки ІТ-сектору у ВДВ (рис. 2) також підтверджує цю тенденцію: у 2020–2021 роках цей показник в Україні перевищував аналогічний рівень у Польщі. Таким чином, ІТ-сектор в Україні поступово переходить від моделі «експортного аутсорсингу» до системної економічної ролі з глибокою інтеграцією у внутрішню структуру попиту.

Тому, я вважаю, що в першу чергу Україна може врахувати досвід Польщі для подальшого посилення інституційної підтримки ІТ-сфери, зокрема шляхом інтеграції цифрових технологій у традиційні галузі, стимулювання інновацій, розвитку людського капіталу та створення сприятливого регуляторного середовища.

Враховуючи деякі обмеження моделі «витрати-випуск», у перспективі доцільним є розширення методології аналізу за рахунок залучення моделей загальної рівноваги (CGE) та інструментів машинного навчання, які дозволяють враховувати обмеженість ресурсів, нелінійні ефекти, цінові коливання та нерівномірну реакцію галузей на зміни попиту. Цікавим також може бути поєднання результатів мультиплікативного аналізу з регресійними або VAR-моделями для розширення можливостей прогнозування. Це дозволить глибше оцінити вплив ІТ-сектору на макроекономічну стабільність і довгострокове зростання.

Література

1. OECD. OECD Digital Economy Outlook 2024 (Volume 1): Embracing the Technology Frontier. *OECD Publishing*. Paris. 2024. <https://doi.org/10.1787/a1689dc5-en>.
2. European Commission. Political Guidelines 2024–2029: Europe's Next Strategic Agenda. *European Commission*. Brussels. 2024. URL:

https://commission.europa.eu/document/download/e6cd4328-673c-4e7a-8683-f63ffb2cf648_en?filename=Political%20Guidelines%202024-2029_EN.pdf (дата звернення: 10.05.2025).

3. United Nations. Handbook on Supply, Use and Input-Output Tables with Extensions and Applications. *United Nations Publication*. New York. 2018. URL:

https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/SUT_IOT_HB_Final_Cover.pdf (дата звернення: 10.05.2025).

4. Leontief, W. Input-Output Economics. Second Edition. *Oxford University Press*. New York. 1986. URL: <https://liremarx.noblogs.org/files/2020/02/Wassily-Leontief-Input-Output-Economics-Oxford-University-Press-USA-1986.pdf> (дата звернення: 10.05.2025).

5. Акулов, О.О. Теоретичні основи аналізу впливу ІТ-сектору на національну економіку. *Ефективна економіка*. 2024. № 9. <https://doi.org/10.32702/2307-2105.2024.9.66>.

6. Keček, D., Žajdela Hrustek, N., Dušak, V. Analysis of multiplier effects of ICT sectors – a Croatian case. *Croatian Operational Research Review*. 2016. 7. P. 129–145. <https://doi.org/10.17535/crorr.2016.0009>.

7. Ambroziak, Ł., Bułkowska, M. Agri-Food Sector in Ukraine and Poland: A Comparative Analysis Using the Input–Output Model. *Sustainability*. 2024. 16(19). 8577. <https://doi.org/10.3390/su16198577>.

8. Ashyrov, G., Paas, T., Tverdostup, M. The Input-Output Analysis of Blue Industries: Comparative Study of Estonia and Finland. *University of Tartu*. 2018. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3176955>.

9. Wang, T., Xiao, S., Yan, J. Comparison of sectoral structures between China and Japan: A network perspective. *SSRN Electronic Journal*. 2024. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2402.15620>.

10. Philippidis, B., M'Barek, R., Bartelings, H. A Cross-Country Measurement of the EU Bioeconomy: An Input–Output Approach. *Sustainability*. 2021. 13(6). 3033. <https://doi.org/10.3390/su13063033>.
11. Kozłowski, T. The Balcerowicz Plan: An Economic Leap into the Unknown. *Polish History*. 2019. URL: <https://polishhistory.pl/the-balcerowicz-plan-an-economic-leap-into-the-unknown/> (дата звернення: 10.05.2025).
12. World Bank. Statistical data by country: Ukraine and Poland. *World Bank Open Data*. URL: <https://data.worldbank.org/?locations=UA-PL> (дата звернення: 10.05.2025).
13. CountryEconomy. Country comparison: Poland vs Ukraine – Annual GDP at market prices. *CountryEconomy.com*. URL: <https://countryeconomy.com/countries/compare/poland/ukraine?sector=Annual+GDP+at+market+prices> (дата звернення: 10.05.2025).
14. Національний банк України. Коментар Національного банку щодо зміни реального ВВП у 2024 році. 2025. URL: <https://bank.gov.ua/en/news/all/komentar-natsionalnogo-banku-schodo-zmini-realnogo-vvp-u-2024-rotsi> (дата звернення: 10.05.2025).
15. Державне агентство відновлення та розвитку інфраструктури України. Рецепт дива: що робила Польща для зростання економіки? 2024. URL: <https://restoration.gov.ua/press/news/71634.html> (дата звернення: 10.05.2025).
16. Eurostat. NACE Rev. 2 – Statistical classification of economic activities in the European Community. *Office for Official Publications of the European Communities*. Luxembourg. 2008. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5902521/KS-RA-07-015-EN.PDF> (дата звернення: 10.05.2025).
17. Державна служба статистики України. Класифікація видів економічної діяльності (КВЕД-2010). 2010. URL: https://kved.ukrstat.gov.ua/KVED2010/kv10_i.html (дата звернення: 10.05.2025).

18. Про затвердження Методологічних основ та пояснень до позицій Класифікації видів економічної діяльності (КВЕД-2010): Наказ Державної служби статистики України від 23.12.2011 р. № 396. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0396832-11#Text> (дата звернення: 10.05.2025).

19. European Commission. Statistical classification of products by activity (CPA). *EUR-Lex*. 2008. URL: <https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/summary/statistical-classification-of-products-by-activity.html?fromSummary=24> (дата звернення: 10.05.2025).

20. Радіонова І., Акулов О. Ідентифікація категорії «Цифрова економіка» в теоретичній та прикладній економіці. *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2023. № 2 (70). С. 9–20. DOI: <http://dx.doi.org/10.31732/2663-2209-2022-70-9-20>.

21. Eurostat. Gross value added and income by detailed industry (NACE Rev.2). URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nama_10_a64/default/table?lang=en (дата звернення: 10.05.2025).

22. Eurostat. Gross domestic product (GDP) and main components (output, expenditure and income). URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nama_10_gdp/default/table?lang=en (дата звернення: 10.05.2025).

23. Державна служба статистики України. Таблиця "витрати-випуск" (в основних цінах). URL: https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/vvp/kvartal_new/tvv_oc/arh_tvv_oc_u.html (дата звернення: 01.04.2025).

24. Statistics Poland. Input-output table at basic prices in 2020. 2024. URL: <https://stat.gov.pl/en/topics/national-accounts/annual-national-accounts/input-output-table-at-basic-prices-in-2020,5,4.html> (дата звернення: 10.05.2025).

25. Statistics Poland. Input-output table at basic prices in 2015. 2019. URL: <https://stat.gov.pl/en/topics/national-accounts/annual-national-accounts/input-output-table-at-basic-prices-in-2015,5,3.html> (дата звернення: 10.05.2025).

26. d'Hernoncourt, J., Cordier, M., Hadley, D. *Input-Output Multipliers – Specification sheet and supporting material*. Technical Report. Université Libre de Bruxelles (U.L.B.), University of East Anglia. 2011. URL: <https://hal.science/hal-03233439/document> (дата звернення: 10.05.2025).

27. Radionova I., Akulov O. Digital economy as a source of emergent growth. Business model innovation in the digital economy: monograph. *OÜ Scientific Center of Innovative Research*. 2023. С. 121-139. <https://doi.org/10.36690/BM-ID-EU-121-139>.

References

1. OECD (2024), OECD Digital Economy Outlook 2024 (Volume 1): Embracing the Technology Frontier, OECD Publishing, Paris, France. <https://doi.org/10.1787/a1689dc5-en>.

2. European Commission (2024), “Political Guidelines 2024–2029: Europe’s Next Strategic Agenda”, European Commission, Brussels, available at: https://commission.europa.eu/document/download/e6cd4328-673c-4e7a-8683-f63ffb2cf648_en?filename=Political%20Guidelines%202024-2029_EN.pdf (Accessed 10 May 2025).

3. United Nations (2018), Handbook on Supply, Use and Input-Output Tables with Extensions and Applications, United Nations Publication, New York, USA, available at: https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/SUT_IOT_HB_Final_Cover.pdf (Accessed 10 May 2025).

4. Leontief, W. (1986), Input-Output Economics. Second Edition, Oxford University Press, New York, USA, available at:

<https://liremarx.noblogs.org/files/2020/02/Wassily-Leontief-Input-Output-Economics-Oxford-University-Press-USA-1986.pdf> (Accessed 10 May 2025).

5. Akulov, O.O. (2024), “Theoretical basics of the analysis of the influence of the IT sector on the national economy”, *Efektivna ekonomika*, vol. 9. <https://doi.org/10.32702/2307-2105.2024.9.66>.

6. Keček, D., Žajdela Hrustek, N. and Dušak, V. (2016), “Analysis of multiplier effects of ICT sectors – a Croatian case”, *Croatian Operational Research Review*, vol. 7, pp. 129–145. <https://doi.org/10.17535/crorr.2016.0009>.

7. Ambroziak, Ł. and Bułkowska, M. (2024), “Agri-Food Sector in Ukraine and Poland: A Comparative Analysis Using the Input–Output Model”, *Sustainability*, vol. 16, no. 19, article 8577. <https://doi.org/10.3390/su16198577>.

8. Ashyrov, G., Paas, T. and Tverdostup, M. (2018), “The Input-Output Analysis of Blue Industries: Comparative Study of Estonia and Finland”, *University of Tartu*. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3176955>.

9. Wang, T., Xiao, S. and Yan, J. (2024), “Comparison of sectoral structures between China and Japan: A network perspective”, *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2402.15620>.

10. Philippidis, B., M'Barek, R. and Bartelings, H. (2021), “A Cross-Country Measurement of the EU Bioeconomy: An Input–Output Approach”, *Sustainability*, vol. 13, no. 6, article 3033. <https://doi.org/10.3390/su13063033>.

11. Kozłowski, T. (2019), “The Balcerowicz Plan: An Economic Leap into the Unknown”, *Polish History*, available at: <https://polishhistory.pl/the-balcerowicz-plan-an-economic-leap-into-the-unknown/> (Accessed 10 May 2025).

12. World Bank (2025), “Statistical data by country: Ukraine and Poland”, *World Bank Open Data*, available at: <https://data.worldbank.org/?locations=UA-PL> (Accessed 10 May 2025).

13. CountryEconomy (2025), “Country comparison: Poland vs Ukraine – Annual GDP at market prices”, *CountryEconomy.com*, available at: <https://countryeconomy.com/countries/compare/poland/ukraine?sector=Annual+GDP+at+market+prices> (Accessed 10 May 2025).

14. National Bank of Ukraine (2025), “National Bank's comment on the change in real GDP in 2024”, available at: <https://bank.gov.ua/en/news/all/komentar-natsionalnogo-banku-schodo-zmini-realnogo-vvp-u-2024-rotsi> (Accessed 10 May 2025).

15. Derzhavne ahentstvo vidnovlennia ta rozvytku infrastruktury Ukrainy (2024), “Miracle recipe: what did Poland do to grow its economy?”, available at: <https://restoration.gov.ua/press/news/71634.html> (Accessed 10 May 2025).

16. Eurostat (2008), NACE Rev. 2 – Statistical classification of economic activities in the European Community, *Office for Official Publications of the European Communities*, Luxembourg, available at: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5902521/KS-RA-07-015-EN.PDF> (Accessed 10 May 2025).

17. State Statistics Service of Ukraine (2010), “Classification of types of economic activity (KVED-2010)”, available at: https://kved.ukrstat.gov.ua/KVED2010/kv10_i.html (Accessed 10 May 2025).

18. State Statistics Service of Ukraine (2011), Order “On approval of the Methodological Foundations and Explanations to the Positions of the Classification of Economic Activities (KVED-2010)”, available at: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0396832-11#Text> (Accessed 10 May 2025).

19. European Commission (2008), “Statistical classification of products by activity (CPA)”, *EUR-Lex*, available at: <https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/summary/statistical-classification-of-products-by-activity.html?fromSummary=24> (Accessed 10 May 2025).

20. Radionova, I. and Akulov, O. (2023), “Identification of the "digital economy" category in theoretical and applied economics”, *Scientific notes of the University "KROK"*, vol. 2(70), pp. 9-20. <http://dx.doi.org/10.31732/2663-2209-2022-70-9-20>.

21. Eurostat (2025), “Gross value added and income by detailed industry (NACE Rev.2)”, available at:

https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nama_10_a64/default/table?lang=en (Accessed 10 May 2025).

22. Eurostat (2025), “Gross domestic product (GDP) and main components (output, expenditure and income)”, available at: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nama_10_gdp/default/table?lang=en (Accessed 10 May 2025).

23. State Statistics Service of Ukraine (2025), “Input-output table (in basic prices)”, available at: https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/vvp/kvartal_new/tvv_oc/arh_tvv_oc_u.html (Accessed 1 April 2025).

24. Statistics Poland (2024), “Input-output table at basic prices in 2020”, available at: <https://stat.gov.pl/en/topics/national-accounts/annual-national-accounts/input-output-table-at-basic-prices-in-2020,5,4.html> (Accessed 10 May 2025).

25. Statistics Poland (2019), “Input-output table at basic prices in 2015”, available at: <https://stat.gov.pl/en/topics/national-accounts/annual-national-accounts/input-output-table-at-basic-prices-in-2015,5,3.html> (Accessed 10 May 2025).

26. d’Hernoncourt, J., Cordier, M. and Hadley, D. (2011), *Input-Output Multipliers – Specification sheet and supporting material*, Technical Report, Université Libre de Bruxelles (U.L.B.) and University of East Anglia, available at: <https://hal.science/hal-03233439/document> (Accessed 10 May 2025).

27. Radionova, I. and Akulov, O. (2023), “Digital economy as a source of emergent growth. In Business model innovation in the digital economy”: monograph. *OÜ Scientific Center of Innovative Research*, pp. 121-139. <https://doi.org/10.36690/BM-ID-EU-121-139>.

Стаття надійшла до редакції 16.05.2025 р.