

DOI: 10.31617/1.2023(150)07  
УДК 339.137.2:004.9

**МЕЛЬНИК Тетяна,**  
д. е. н., професор, завідувач кафедри  
міжнародного менеджменту  
Державного торговельно-економічного  
університету  
вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна

ORCID: 0000-0002-3839-6018  
t.melnyk@knute.edu.ua

**ЗАВГОРОДНЯ Єлизавета,**  
аспірант кафедри міжнародного менеджменту  
Державного торговельно-економічного  
університету  
вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна

ORCID: 0000-0003-0549-7020  
y.zavhorodnya@knute.edu.ua

## МЕТОДИ ОЦІНКИ МІЖНАРОДНОЇ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ІТ-СЕКТОРА

Уряди країн, суб'єкти комерційного та некомерційного секторів національної економіки повинні визначити пріоритетність оцінки конкурентоспроможності ІТ-сектора, щоб максимально використати його потенціал для сталого розвитку. Метою дослідження є огляд та систематизація існуючих наукових та галузевих підходів до оцінки міжнародної конкурентоспроможності секторів/галузей національної економіки з подальшою розробкою та пропозицією методу для комплексної оцінки та порівняння міжнародної конкурентоспроможності ІТ-секторів різних країн. Для написання статті використано такі методи дослідження: огляд наукових джерел та узагальнення існуючих підходів з оцінки міжнародної конкурентоспроможності галузей/секторів національної економіки, порівняння та систематизація існуючих підходів до оцінки цифровізації національної економіки (дотична тематика дослідження), графічний (табличний) – для візуалізації результатів проведеного огляду. Проаналізовано наукові та галузеві підходи до оцінювання міжнародної конкурентоспроможності галузі/сектора національної економіки. Встановлено, що варіації RCA індексів не підходять для оцінки міжнародної конкурентоспроможності ІТ-сектора, оскільки не враховують низку критичних аспектів, наприклад, інновації, технології, ІКТ-інфраструктуру, людський капітал, відмінності в функціональності та характеристиках цифрових продуктів і послуг тощо. Результати аналізу цифрових рейтингів від

**MELNYK Tetyana,**  
Doctor of Sciences (Economics),  
Professor Head at the Department of International  
Management  
State University of Trade and Economics  
19, Kyoto St., 02156, Kyiv, Ukraine

ORCID: 0000-0002-3839-6018  
t.melnyk@knute.edu.ua

**ZAVHORODNYA Elizaveta,**  
Postgraduate Student at the Department of  
International Management  
State University of Trade and Economics  
19, Kyoto St., 02156, Kyiv, Ukraine

ORCID: 0000-0003-0549-7020  
y.zavhorodnya@knute.edu.ua

## INTERNATIONAL COMPETITIVENESS ASSESSMENT METHODS OF THE IT SECTOR

Governments, subjects of commercial and non-commercial sectors of the national economy have to prioritize reviewing the international competitiveness of the information technology sector in order to maximize its potential for sustainable and equitable growth. The aim of the research is to review and systematize current scientific and industry approaches to assessing the international competitiveness of sectors/branches of the national economy with further development and proposal of a method for comprehensive assessment and comparison of the international competitiveness of IT sectors of different countries. The following research methods were used to write the research, such as: a review of scientific sources and a generalization of existing approaches for assessing the international competitiveness of industries/sectors of the national economy, comparison and systematization of existing approaches for assessing the digitalization of the national economy (relevant research topic), graphic (tabular) to visualize the results of the review. Research and sectoral approaches to assessing the international competitiveness of the industry/sector of the national economy have been analyzed. It was established that variations of the RCA indices are not suitable for assessing the international competitiveness of the IT sector, as they do not take into account a number of critical aspects, for example, innovations, technologies, ICT infrastructure, human capital, differences in the functionality and characteristics of digital products and services, etc. The results of the analysis of digital ratings from international governmental and



Copyright © Автор(и). Це стаття відкритого доступу, яка розповсюджується на умовах ліцензії Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

міжнародних урядових та неурядових організацій свідчать, що більшість з пропозицій зосереджуються на загальній оцінці цифрової готовності національних економік, що ускладнює використання результатів досліджень для оцінки міжнародної конкурентоспроможності ІТ-сектора. Запропоновано композитний індекс міжнародної конкурентоспроможності ІТ-сектора (ITSIC), націлений на оцінку цифрової інфраструктури, людського капіталу, інноваційного потенціалу в ІТ, сприятливості ділового середовища та ступеня інтеграції ІТ-сектора країни до глобального цифрового середовища. Проте для авторського підходу характерні певні недоліки, зокрема суб'єктивність у відборі та зважуванні показників, спрощення та ігнорування контексту ІТ-секторів або регіонів, а також нечутливість до динамічних змін в ІТ-секторі.

*Ключові слова:* ІТ-сектор, конкурентоспроможність, індексні методи, конкурентні переваги.

*non-governmental organizations indicate that most of the proposals focus on a general assessment of the digital readiness of national economies, which makes it difficult to use the results of research to assess the international competitiveness of the IT sector. A composite index of international competitiveness of the IT sector (ITSIC) is proposed, aimed at evaluating digital infrastructure, human capital, innovative potential in IT, favorable business environment, and the degree of integration of the country's IT sector into the global digital environment. However, the author's approach is characterized by certain shortcomings, in particular, subjectivity in the selection and weighting of indicators, simplification and ignoring the context of IT sectors or regions, as well as insensitivity to dynamic changes in the IT sector.*

*Keywords:* IT sector, competitiveness, index methods, competitive advantages.

**JEL Classification:** F13, F15, L86.

### Вступ.

Оцінка міжнародної конкурентоспроможності в ІТ-секторі має першочергове значення у цифровізованому світі, оскільки дає змогу урядам країн ідентифікувати, покращувати та використовувати свої переваги, залучати ПІІ, створювати можливості для працевлаштування та сприяти цифровій трансформації, глобальній співпраці з впровадження ІТ-здобутків у різні сфери суспільної діяльності з метою охорони навколишнього середовища, здоров'я, подолання нерівності, забезпечення безпеки тощо. Оцінюючи та покращуючи можливості в інформаційно-комунікаційних технологіях (ІКТ), уряди країн можуть підвищити загальну конкурентоспроможність національної економіки, стимулювати економічне зростання та сприяти розвитку процвітаючого та інклюзивного цифрового майбутнього.

Інформаційною та методологічною базою цього дослідження є ряд наукових публікацій, зокрема Полоус (2018), яка використала індекси Баласса (1965), та Воллрата (1991), а також кілька їхніх варіацій для оцінювання міжнародної конкурентоспроможності ІТ-сектора України на основі концепції виявленої порівняльної переваги. Результати аналізу підходу Баласса (1965) на основі індексу *RCA*, а також низки його різновидів (Баласса, 1977; Баласса & Ноланд, 1989; Воллрат, 1991; Восієк & Вісвізі, 2021; Невен, 1995; Хоен & Остерхавен, 2006; Лаурсен, 2015; Ю та ін., 2008) свідчать про обмеженість його застосування для ІТ-сектора національної економіки, оскільки підхід виявленої порівняльної переваги не враховує низку критичних для ІТ-аспектів, наприклад, інновації, технології, ІКТ-інфраструктуру, людський капітал тощо.

З огляду на це, постала потреба у змістовному огляді галузевих методик з дослідження різних аспектів цифровізації національних економік, а саме пропозицій Інституту розвитку менеджменту (2022), Портуланського Інституту (2022), Школи Флетчера при Університеті Тафтса (2020), Міжнародного союзу електрозв'язку (2017), ЮНКТАД (2023) та ін. Аналіз цих джерел допоміг з'ясувати, які групи факторів прийнято розглядати при дослідженні як самої цифровізації, так і її впливу на різні сфери суспільної діяльності. Проте основним недоліком запропонованих підходів є зосередження на загальній цифровій готовності національних економік без вагомого акцентування на специфіці та проблематиці ІТ-сектора (і його окремих підсекторів), що, у свою чергу, ускладнює використання результатів досліджень для ідентифікації та оцінки його міжнародної конкурентоспроможності.

У статті Т. Мельник (2023) запропоновано класифікацію факторів впливу та формування конкурентоспроможності ІТ-сектора України та проведено їх компаративний аналіз з ключовими ІТ-експортерами Східної Європи. Однак ця пропозиція потребує значного доповнення та приведення до цілісної та узгодженої метрики задля комплексної оцінки конкурентних позицій ІТ-сектора як загалом (за рейтинговим методом), так і окремих аспектів його конкурентоспроможності.

Відповідно, метою цього дослідження є узагальнення та систематизація існуючих наукових та галузевих підходів до оцінювання міжнародної конкурентоспроможності галузі/сектора національної економіки, а також формування авторської пропозиції щодо оцінки міжнародної конкурентоспроможності ІТ-сектора національної економіки.

Дослідження складається з трьох тематичних розділів: *перший* – спрямований на огляд та критичний аналіз наукових підходів до індексних методів оцінки міжнародної конкурентоспроможності галузі/сектора національної економіки на основі концепції виявленої порівняльної переваги; в *другому* – наведено стислий огляд та критичний аналіз існуючих спеціалізованих індексів цифровізації національної економіки; в *третьому* – надано авторську розробку композитного індексу міжнародної конкурентоспроможності ІТ-сектора (*ITSIC*). Висновки містять основні результати проведеного дослідження.

## **1. Індексні методи оцінки міжнародної конкурентоспроможності галузі/сектора на основі виявленої порівняльної переваги.**

Концепція виявленої порівняльної переваги (з англ. "*revealed comparative advantage*", *RCA*) ґрунтується на теорії торгівлі Д. Рікардо (система похідних наукових теорій), який стверджує, що моделі торгівлі між країнами визначаються відносними відмінностями у

продуктивності. Індексне відображення поглядів Д. Рікардо стосовно відносної продуктивності (*Relative Productivity, RP*), відносної (*Relative Cost, RC*) та альтернативної (*Opportunity Cost, OC*) вартості наведено у формулах (1–3):

$$\text{Відносна продуктивність товару А} = \frac{\frac{\text{обсяг виготовленого товару А}}{\text{обсяг залученої робочої сили}}}{\frac{\text{обсяг виготовленого товару Б}}{\text{обсяг залученої робочої сили}}} . \quad (1)$$

$$\text{Відносна вартість товару А} = \frac{\text{Фактор праці на одиницю товару А}}{\text{Фактор праці на одиницю товару Б}} . \quad (2)$$

$$\text{Альтернативна вартість товару А} = \frac{\text{Зменшення виробництва товару Б}}{\text{Зменшення виробництва товару А}} . \quad (3)$$

Якщо  $RP^A > RP^B$ ,  $RC^A < RC^B$ ,  $OC^A < OC^B$ , то країна має відносну перевагу у виробництві товару А порівняно з країною, яка виробляє товар Б.

Індекс *RCA* розраховує сукупну порівняльну перевагу країни або галузі опосередковано на основі загальних результатів зовнішньої торгівлі. Перевагою є те, що змінні в індексі легко знайти та використовувати. Однак міжнародний поділ праці швидко посилюється: від міжгалузевого (з англ. "*inter-industry*") та внутрішньогалузевого (з англ. "*intra-industry*") до внутрішньопродуктового (з англ. "*intra-product*"). Відповідно, порівняльну перевагу країни чи регіону в міжнародній торгівлі неможливо визначити лише на основі виробничих витрат чи продуктивності праці.

У науковій літературі (Баласса, 1977; Баласса & Ноланд, 1989; Воллрат, 1991; Восік & Вісвізі, 2021; Невен, 1995; Хоен & Остерхавен, 2006; Лаурсен, 2015; Ю та ін., 2008) обговорюються різноманітні варіації індексу *RCA*, але не вказується, яку саме слід використовувати для дослідження конкретної виборки країн, продуктів і періодів. Зокрема, варіації індексу *RCA* з'явилися як критика індексу Б. Баласса (табл. 1) з метою подолання його різноманітних недоліків. Проте опубліковані дослідження не розкривають, чому одна варіація індексу є кращою за іншу, тому індекс Баласса (Баласса, 1965) залишається найбільш уживаним при проведенні досліджень міжнародної конкурентоспроможності галузі/сектора національної економіки.

Хоча цей показник можна використовувати для загальної індикації конкурентоспроможності країни в експорті, слід зазначити, що застосовані національні показники конкурентоспроможності, такі, як тарифне й нетарифне регулювання, субсидії, інновації, технології та інші не враховуються в метриці *RCA*.

Таблиця 1

Основні підходи до оцінки міжнародної конкурентоспроможності галузі на основі торговельних потоків

Назва	Формула розрахунку	Коментар
Індекс виявленої порівняльної переваги (RCA)	$\frac{X_{ij}/X_j}{X_{iw}/X_w}$	$X_{ij}$ – експорт продукту (послуги) "i" країною "j"; $X_j$ – загальний експорт продуктів (послуг) країною «j»; $X_{iw}$ – світовий експорт продукту (послуги) "i"; $X_w$ – світовий експорт продуктів (послуг)
Індекс відносної експортної переваги (RXA)	$\frac{X_{ij}/X_{nj}}{X_{ir}/X_{nr}}$	$X_{ij}$ – експорт продукту (послуги) "i" країною "j"; $X_{nj}$ – експорт решти продуктів (послуг) країною "j"; $X_{ir}$ – експорт продукту (послуги) "i" рештою країн; $X_{nr}$ – експорт решти продуктів (послуг) рештою країн
Індекс відносної імпорتنної переваги (RMA)	$\frac{M_{ij}/M_{nj}}{M_{ir}/M_{nr}}$	$M_{ij}$ – імпорт продукту (послуги) "i" країною "j"; $M_{nj}$ – імпорт решти продуктів (послуг) країною "j"; $M_{ir}$ – імпорт продукту (послуги) "i" рештою країн; $M_{nr}$ – імпорт решти продуктів (послуг) рештою країн
Індекс відносної торговельної переваги (RTA)	$RXA_{ij} - RMA_{ij}$	$RXA_{ij}$ – індекс відносної експортної переваги продукту (послуги) "i" країни "j"; $RMA_{ij}$ – індекс відносної імпорتنної переваги продукту (послуги) "i" країни "j"
Індекс чистого експорту (NX)	$\frac{X_{ij} - M_{ij}}{X_{ij} + M_{ij}}$	$X_{ij}$ – експорт продукту (послуги) "i" країною "j"; $M_{ij}$ – імпорт продукту (послуги) "i" країною "j"
Індекс спеціалізації експорту (EIRI)	$EIRI = \frac{X_{ij}/X_j}{M_{ij}/M_j}$	$X_{ij}$ – експорт продукту (послуги) "i" країною "j"; $X_j$ – загальний експорт країни "j"; $M_{ij}$ – імпорт продукту (послуги) "i" країною "j"; $M_j$ – загальний імпорт країни "j"
Індекс Воск-Вісвізі (VWRCA)	$\frac{EXP_i^j}{IMP_i^j} \div \frac{\sum_{i=1}^n EXP_i^j}{\sum_{i=1}^n IMP_i^j}$	$EXP_i^j$ – експорт послуг "i" країною "j"; $IMP_i^j$ – імпорт послуг "i" країною "j"; "i" – група послуг; "n" – сектор послуг

Джерело: складено авторами на основі (Баласса, 1965; Баласса, 1977; Баласса & Ноланд, 1989; Волрат, 1991; Восік & Вісвізі, 2021).

Додатково до індексів, наведених у табл. 1, Д. Невен (1995) використовує різницю між часткою експорту продукту "i" в країні "j" та часткою його імпорту для визначення порівняльної переваги продукту за допомогою формули (4).

$$N = \frac{x_{ij}}{\sum_i x_j} - \frac{m_{ij}}{\sum_i m_j} \quad (4)$$

Для подальшого розрахунку умов торгівлі А. Р. Хоен та Дж. Остерхавен (2006) запропонували похідний індекс *RCA* (*ARCA*) як модифікацію, що дорівнює різниці між часткою експорту продукту "i" в країні "j" та часткою продукту "i" в експорті решти країн у досліджуваній виборці (5).

$$ARCA = \frac{x_{ij}}{\sum_i x_j} - \frac{x_{wi}}{\sum_i x_w} \quad (5)$$

К. Лаурсен (2015) наголошував, що оригінальний *RCA* не має симетрії і підлягає модифікації (6).

$$LRCA = \frac{(RCA - 1)}{(RCA + 1)} \quad (6)$$

Р. Ю та ін. (2008) вважали, що оригінальний *RCA* можна порівнювати лише між різними періодами та різними націями, і він не може відображати динамічну порівняльну перевагу нації за весь період, запропонувавши нормалізований *NRCA* (7).

$$NRCA = \frac{x_{ij}}{x_w} - \frac{x_j x_{wi}}{x_w x_w} \quad (7)$$

де  $x_{ij}$  – експорт продукту "i" країною "j";  
 $x_w$  – світовий обсяг експорту;  
 $x_j$  – експорт країни "j";  
 $x_{wi}$  – світовий обсяг експорту продукту "i".

Однак підхід на основі виявленої порівняльної переваги для дослідження міжнародної конкурентоспроможності ІТ-сектора не є вичерпним та всеохоплюючим з кількох причин. *По-перше*, зазначені індекси *RCA* враховують тільки відносну ціну товарів і послуг між країнами та не враховують інші фактори, що впливають на конкурентоспроможність ІТ-сектора, такі, як інновації, технології, ІКТ-інфраструктура тощо. *По-друге*, для ІТ-сектора характерні швидкі зміни технологій та інновацій, що ускладнює вимірювання конкурентоспроможності виключно на основі ціни. Зазначимо, що концепція виявленої порівняльної переваги спирається на історичні дані торгівлі та не враховує динамічний характер ІТ-сектора, тому не може відображати його поточний стан або перспективи. *По-третьє*, концепція порівняльної переваги передбачає, що товари та послуги є однорідними, але продукти та послуги в ІТ-секторі можуть значно відрізнитися за якістю, функціональністю та характеристиками. *По-четверте*, концепція порівняльної переваги не враховує важливий аспект для ІТ-сектора, зокрема права інтелектуальної власності та їхній захист. Нарешті, концепція порівняльної переваги не враховує належним чином позиції ІТ-сектора країни в глобальних ланцюгах вартості та не відображає його залучення в аутсорсинг, транскордонне співробітництво, виробничі мережі тощо.

## 2. Спеціалізовані міжнародні ІТ-індекси.

Більшість галузевих досліджень та підходів до оцінки розвитку ІТ в країнах світу вимірюють різні аспекти цифрового розвитку та готовності (табл. 2). Підходи до індексів мережевої готовності, цифрової конкурентоспроможності, передових технологій, цифрового інтелекту та розвитку ІКТ мають спільні риси та цілі. Зокрема, ці індекси фокусуються на впливі цифрових технологій на суспільство, економіку та державне управління. Додатково, ці індекси враховують багато факторів та індикаторів для комплексної оцінки ефективності використання ІКТ, надаючи порівняльну перспективу на цифровий розвиток, конкурентоспроможність та готовність країн. До того ж, проведені дослідження надають урядам пропозиції та рекомендації щодо стратегій цифрового розвитку на підставі отриманих результатів. Нарешті, ці індекси регулярно оновлюються, що дає змогу оцінити прогрес цифровізації у динаміці.

Таблиця 2

### Методичні підходи до оцінки цифровізації економіки

Назва	Джерело	Об'єкт дослідження	Групи індикаторів
Індекс мережевої готовності	Портуланський інститут	Готовність країн отримати користь від ІКТ	«Технології», «Людський капітал», «Управління» та «Позитивний вплив»
Індекс цифрової конкурентоспроможності	<i>IMD</i>	Здатність країн запроваджувати та досліджувати цифрові технології для конкурентоспроможності	«Знання», «Технології» та «Готовність до майбутніх викликів»
Індекс передових технологій	ЮНКТАД	Готовність країн продукувати та впроваджувати передові технології	«Використання ІКТ», «Технічні навички», «НДДКР», «Ділова активність» та «Доступ до фінансування»
Індекс цифрового інтелекту	Школа Флетчера при Університеті Тафтса	Цифрова готовність та можливості країн в ІКТ	«Цифрова еволюція» та «Цифрова довіра»
Індекс розвитку ІКТ	<i>MCE</i>	Рівень розвитку ІКТ у країнах	«Доступ до ІКТ», «Використання ІКТ» та «Навички в ІКТ»

Джерело: складено авторами на основі (*Portulans Institute, 2022; IMD, 2022; UNCTAD, 2023; Fletcher Institute, 2020; ITU, 2017*).

Однаковим є і підхід до зіставлення та розрахунку в згаданих індексах, зокрема:

- відбір показників або факторів, які пов'язані з концепцією дослідження;
- нормалізація відібраних показників для приведення їх до однієї одиниці вимірювання;
- зважування відібраних показників відповідно до їх відносної важливості;
- агрегування нормалізованих та зважених показників у композитний індекс.

Крім індексів, зазначених у *табл. 2*, існують також інші підходи до оцінювання цифровізації економіки, зокрема: Глобальний індекс підключення, Індекс цифрової готовності, Рейтинг легкості ведення цифрового бізнесу та Глобальний індекс інновацій.

Глобальний індекс підключення (*Huawei, 2020*) аналізує широкий діапазон показників ІКТ-інфраструктури та цифрової трансформації для 79 країн (формують 95 % світового ВВП), забезпечуючи комплексну основу для аналізу поточного стану, попиту, досвіду користувачів і майбутнього потенціалу цифрової економіки.

Індекс цифрової готовності (*Cisco, 2021*), своєю чергою, вимірює рівень цифрової готовності країн, зазначаючи шляхи покращання загальної готовності для розвитку інклюзивної цифрової економіки. Для визначення цифрової готовності використовують 7 груп показників: "Основні потреби", "Приватні та державні інвестиції", "Легкість ведення бізнесу", "Людський капітал", "Середовище для стартапів", "Впровадження технологій" та "Технологічна інфраструктура".

Індекс легкості ведення цифрового бізнесу від Школи Флетчера є доповненням до Індексу легкості ведення бізнесу від Світового банку, метою якого є висвітлення конкретних проблем, можливостей створення та ведення цифрового бізнесу на різних ринках (останній звіт враховує 42 країни). Відповідно до методики індексу (*Fletcher Institute, 2019*) цифровий бізнес визначено як бізнес, у основу якого покладено цифрову платформу, а саме: електронну комерцію (наприклад, "*Amazon*", "*Alibaba*" та ін.), цифрові медіа ("*YouTube*", "*Netflix*", "*Tencent Video*" та ін.), економіку спільного використання ("*Uber*", "*Airbnb*", "*Bolt*" та ін.) та онлайн-платформи для фрілансерів ("*Upwork*", "*Toptal*" та ін.).

Крім того, Всесвітня організація інтелектуальної власності також враховує ІТ як один з компонентів при зіставленні своїх рейтингів. Зокрема, Глобальний індекс інновацій (*WIPO, 2022*) враховує такі показники, як: доступність та використання ІКТ, цифрові урядові послуги та електронна участь (з англ. "*e-participation*"), експорт та імпорт ІТ-послуг, витрати на програмне забезпечення та "цифрова творчість".

Проте більшість зазначених підходів до оцінки цифровізації національної економіки мають кілька недоліків в контексті дослідження міжнародної конкурентоспроможності ІТ-сектора. *По-перше*, більшість з цих підходів не зосереджуються конкретно на конкурентоспроможності ІТ-сектора, а оцінюють загальну цифрову готовність країн. *По-друге*, використовувані показники цифрової готовності не завжди враховують специфіку та динаміку ІТ-сектора, зокрема конкретні виклики та технології цього сектора. *По-третє*, наведені підходи зазвичай концентруються на обмеженому обсягу передових технологій в ІТ-секторі, ущільнюючи такі інші важливі підсектори, як телекомунікації, розробка ПЗ, кібербезпека або хмарні обчислення.



По-четверте, суб'єктивність вибору індикаторів залежить від упереджень і уподобань авторів, що може призвести до варіацій у результатах порівняльних рейтингів. Нарешті, деякі з цих підходів враховують обмежену кількість країн, також частина з наведених підходів тимчасово призупинені (наприклад, Індекс розвитку ІКТ, Глобальний індекс підключення та Індекс легкості ведення цифрового бізнесу).

### 3. Індекс міжнародної конкурентоспроможності ІТ-сектора (*ITSIC*).

З огляду на зазначене, запропоноване авторську методику оцінки міжнародної конкурентоспроможності ІТ-сектора національної економіки. Наголосимо, що дослідження та оцінка міжнародної конкурентоспроможності ІТ-сектора вимагає врахування низки аспектів для повного розуміння продуктивності та здатності ІТ-сектора конкурувати на глобальному ринку, а саме:

- якість, доступність та надійність ІКТ-інфраструктури;
- доступність висококваліфікованого людського капіталу та якість освітніх програм у ЗВО;
- рівень інновацій в ІТ-секторі, включаючи інвестиції у НДДКР, зареєстровані та видані патенти, а також фактичну екосистему стартапів;
- стан ділового середовища, зокрема податкову політику, інвестиційні стимули та наявність інкубаторів або інноваційних центрів тощо;
- розмір і потенціал ІТ-сектора, враховуючи чисельність населення країни, використання ІТ-продуктів тощо;
- рівень залучення ІТ-сектора до глобальної ІКТ-екосистеми, зокрема, міжнародної пропускну здатності Інтернету, участі у міжнародних партнерствах, заходах та форумах в ІТ;
- рівень кібербезпеки в ІТ-секторі, включаючи державну політику кібербезпеки, поширеність кіберзагроз та законодавство з питань захисту даних та конфіденційності.

З врахуванням цих вимог, запропоновано композитний індекс міжнародної конкурентоспроможності ІТ-сектора (*ITSIC*), який складається з 35 індикаторів і розраховується за формулою (8):

$$ITSIC = (0.2 \cdot ICTI + 0.2 \cdot HCI + 0.2 \cdot BREI + 0.2 \cdot RDI + 0.2 \cdot ITII)100, (8)$$

де *ICTI* – підіндекс ІКТ-інфраструктури;

*HCI* – підіндекс людського капіталу;

*BREI* – підіндекс ділового середовища та державного регулювання;

*RDI* – підіндекс активності НДДКР в національній економіці;

*ITII* – підіндекс залучення ІТ-сектора до світового ІТ-ринку.

Підіндекс "*ICTI*" складається з 9 індикаторів, які характеризують якість, доступність та надійність наявної в країні ІКТ-інфраструктури, та має на меті дослідити цифрову інклюзивність, можливості та довіру користувачів до наявної в країні ІКТ-інфраструктури. До підіндексу *ICTI* віднесено такі показники: частка населення з доступом до мобільного зв'язку; частка домашніх господарств з щонайменше 1 комп'ютером; частка інтернет-користувачів; кількість підписок до ширококутового Інтернету; середня вартість ширококутового доступу до Інтернету; середня вартість мобільного доступу до Інтернету; середня швидкість завантаження даних; міжнародна пропускна здатність на 1 користувача та захищені інтернет-сервери.

Підіндекс "*HCI*" враховує 6 індикаторів та оцінює освіту, кваліфікацію та здоров'я населення країни, додатково враховуючи технічні навички та компетенцію ІТ-спеціалістів, забезпеченість кадрами в ІТ-секторі, середню заробітну плату та рівень володіння англійською мовою. Оцінка цих показників допомагає визначити спроможність країни до інновацій, продуктивності та конкурентоспроможності в глобальній економіці, а також рівень освіти та доступ до навчання серед населення. Зокрема, до підіндексу *HCI* включено такі показники, як: індекс людського розвитку; кількість працевлаштованих висококваліфікованих фахівців; частка грамотного дорослого населення; частка населення країни з просунутими ІТ-навичками; середня заробітна плата в ІТ-секторі та індекс володіння англійською мовою.

Підіндекс "*BREI*" враховує 9 індикаторів, які спрямовані на дослідження нормативно-правової бази та загального стану ділового середовища, створених урядом для ІТ-сектора. З цих індикаторів 7 відображають загальну сприятливість регуляторного поля держави для підприємництва, а саме: індекс сприйняття корупції, міжнародний індекс прав власності, індекс економічної свободи, індекс регуляторної якості, індекс ефективності уряду, індекс політичної стабільності та відсутності насильства та індекс зрілості *GovTech*. Решта 2 індикатори (трекер регуляторів ІКТ та глобальний індекс кібербезпеки) ідентифікують наявність державних практик з регулювання ІТ-сектора, допомагаючи відстежувати прогрес та прогалини в регуляторному середовищі та визначати потребу в реформах для розвитку інклюзивного та стійкого ІТ-сектора.

Підіндекс "*RDI*" включає 5 індикаторів (кількість науковців на 1 млн населення країни, наукоємність ВВП, кількість виданих патентів в ІТ, *High-tech* експорт та наукові праці в ІТ) для оцінки активності та рівня розвитку ІТ-сектора, його інноваційний потенціал та внесок в науковий і технологічний прогрес.

Підіндекс "ITII" враховує 6 індикаторів (експорт ІТ-продуктів, експорт ІТ-послуг, імпорт ІТ-продуктів, імпорт ІТ-послуг, членство СОТ та членство ОЕСР), які оцінюють активність країни на світовому ІТ-ринку. Успішна експортна діяльність свідчить про конкурентоспроможність та інноваційність ІТ-продуктів та ІТ-послуг країни. Імпортна діяльність в ІТ-секторі, в свою чергу, передбачає купівлю та отримання національною економікою ІТ-продуктів та ІТ-послуг з метою доступу до передових технологій, апаратного та програмного забезпечення, а також досвіду, що можуть бути недоступні в межах внутрішнього ІТ-сектора. Членство в СОТ та ОЕСР сприяє доступу до ринків, захисту прав інтелектуальної власності, політичній координації, розвитку технічних стандартів та обміну знаннями, що обумовлює розвиток конкурентоспроможного ІТ-сектора, економічне зростання, привабливість для інвестицій та стимулювання інновацій.

Розрахунок підіндексів "ICTI", "HCI", "BREG", "RDI" та "ITII" наведено у формулі (9).

$$\text{Підіндекс} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{n} (x_{i_{\text{норм}}}), \quad (9)$$

де  $j$  – категорія показників;

$i_{\text{норм}}$  – індекс нормалізованого показника  $j$ -категорії;

$n$  – кількість показників  $j$ -категорії.

Для показників, для яких максимальне значення ( $max$ ) у виборці є еталонним, нормалізація здійснюється за формулою (10):

$$x_{i,j_{\text{норм}}} = \frac{x_{i,j} - x_{i,j_{\text{min}}}}{x_{i,j_{\text{max}}} - x_{i,j_{\text{min}}}}. \quad (10)$$

Для показників, для яких мінімальне значення ( $min$ ) у виборці є еталонним, нормалізація здійснюється за формулою (11).

$$x_{i,j_{\text{норм}}} = 1 - \frac{(x_{i,j} - x_{i,j_{\text{min}}})}{(x_{i,j_{\text{max}}} - x_{i,j_{\text{min}}})}. \quad (11)$$

Джерельною базою для розрахунку індексу міжнародної конкурентоспроможності ІТ-сектора національної економіки (*ITSIC*) є відкриті статистичні бази даних міжнародних урядових та неурядових організацій, а саме: ЮНКТАД, *Trade Map*, Всесвітньої організації інтелектуальної власності, Світового банку, Міжнародного союзу електрозв'язку, ЮНЕСКО, Міжнародної організації праці, ПРООН, Трансперенсі Інтернешнл, *The Heritage Foundation* та ін.

Наголосимо, що присвоєння всім індикаторам індексу "*ITSIC*" однакових вагових коефіцієнтів при проведенні глобального дослідження (відібрані джерела пропонують дані для 129–265 країн та територій) є припустимим, оскільки:

*по-перше*, це спрощує проведення розрахунків, дає змогу уникнути широкого аналізу та заощадити час і ресурси;

*по-друге*, у структурі індексу присутні якісні індикатори, для яких проблематично математично обґрунтувати та довести доцільність присвоєння більшої чи меншої ваги (наприклад, див. індикатори підіндексу "BREI");

*по-третє*, це забезпечує прозорість побудови індексу, частково усуваючи потенційні упередження або суб'єктивні переваги авторів (проте, відбір індикаторів та привласнення їм однакової ваги вже є суб'єктивним рішенням авторів).

Запропонований підхід до оцінки міжнародної конкурентоспроможності ІТ-сектора національної економіки має кілька *переваг*. Він враховує численні детермінанти та індикатори, що забезпечує більш цілісне уявлення про розвиток ІТ-сектора та дає змогу проводити його всебічний аналіз. Крім того, він надає стандартизований та уніфікований показник, який полегшує порівняння різних ІТ-секторів або окремих регіонів. Цей підхід також допомагає визначати переваги та недоліки ІТ-сектора, формулювати ефективні стратегії та політики. Крім того, він забезпечує можливість довгострокового моніторингу конкурентоспроможності ІТ-сектора та виявлення нових тенденцій і змін. Також використання офіційних міжнародних баз даних розширює географію дослідження конкурентоспроможності ІТ-сектора на різних рівнях – регіональному та глобальному.

Однак авторський підхід до оцінки міжнародної конкурентоспроможності ІТ-сектора національної економіки має певні *недоліки*, характерні для композитних індексів. Це суб'єктивність та упередженість відбору та зважування індикаторів, що призводить до суб'єктивного тлумачення результатів дослідження, значна залежність від доступності та оновлюваності вихідних даних, що може впливати на точність та достовірність проведеного дослідження. Зведення складної інформації до єдиного значення може не повністю відображати специфіку конкурентоспроможності ІТ-сектора та призводить до неефективного використання та тлумачення інформації. Крім того, відсутність врахування унікального контексту окремого ІТ-сектора чи регіону. Існують також детермінанти міжнародної конкурентоспроможності, які проблематично або неможливо відобразити належним чином в індексі. Нарешті, останнім недоліком є неможливість використання цього методу для оперативної діагностики та оцінки поточного стану ІТ-сектора через обмежену оновлюваність основних даних, які актуалізуються тільки раз на рік.

### **Висновки.**

Попри те, що різноманітні *RCA* індекси залишаються уживаним інструментом з оцінки конкурентоспроможності різних секторів, вони мають значні обмеження при застосуванні до ІТ-сектора. Зокрема, зосередженість тільки на показниках зовнішньої торгівлі, нехтування динамікою внутрішнього ринку, ігнорування технологічного розвитку,

відсутність галузевої специфіки та обмежений обсяг факторів конкурентоспроможності призводить до неповного висвітлення фактичного прогресу та продуктивності національної економіки в ІТ. Відповідно, з метою усунення недоліків *RCA* індексів необхідно враховувати цілий ряд показників для отримання більш точного розуміння конкурентоспроможності ІТ-сектора, щоб всі зацікавлені сторони могли приймати обґрунтовані рішення для сприяння його розвитку.

За підсумками аналізу відомих міжнародних рейтингів з цифровізації встановлено, що більшість галузевих підходів при оцінюванні цифрового розвитку країн враховують такі аспекти, як цифрова інфраструктура, розвиток людського капіталу, сприятливість державного регулювання та ділового середовища, інноваційний потенціал, зовнішню торгівлю цифровими продуктами та послугами. При зіставленні та виборі індикаторів для індексу міжнародної конкурентоспроможності ІТ-сектора враховано визначену закономірність у відборі факторів цифрового розвитку.

Під час розроблення авторської пропозиції з оцінювання конкурентоспроможності ІТ-сектора обрано *метод композитного індексу* з кількох причин, зокрема: можливість відібрати та узгодити численну кількість детермінант конкурентоспроможності ІТ-сектора в уніфікований показник, який значно спрощує порівняння ІТ-секторів різних країн між собою та дає змогу наочно ідентифікувати переваги та недоліки.

Наголосимо, що кількість індикаторів та вагові коефіцієнти відібрано таким чином, щоб можна було порівнювати ІТ-сектори будь-яких країн світу. Проте при проведенні регіональних досліджень вважаємо за доцільне враховувати місцевий контекст, а також за наявності достовірних вихідних даних – розширювати метрику цього індексу для отримання більш комплексних результатів досліджень.

Розроблена нами пропозиція може слугувати корисним допоміжним інструментом з оцінки міжнародної конкурентоспроможності ІТ-сектора національної економіки.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

**REFERENCE**

Balassa, B. (1965). Trade Liberalisation and "Revealed" Comparative Advantage. The Manchester School, 33(2), 99-123. <a href="https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.1965.tb00050.x">https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.1965.tb00050.x</a>	Balassa, B. (1965). Trade Liberalisation and "Revealed" Comparative Advantage. The Manchester School, 33(2), 99-123. <a href="https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.1965.tb00050.x">https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.1965.tb00050.x</a>
Balassa, B. (1977). 'Revealed' comparative advantage revisited: an analysis of relative export shares of the industrial countries, 1953-1971. The Manchester School, 45(4), 327-344. <a href="https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.1977.tb00701.x">https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.1977.tb00701.x</a>	Balassa, B. (1977). 'Revealed' comparative advantage revisited: an analysis of relative export shares of the industrial countries, 1953-1971. The Manchester School, 45(4), 327-344. <a href="https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.1977.tb00701.x">https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.1977.tb00701.x</a>

Balassa, B., & Noland, M. (1989). "Revealed" Comparative Advantage in Japan and the United States. <i>Journal of Economic Integration</i> , 4(2), 8-15. <a href="https://doi.org/10.11130/jei.1989.4.2.8">https://doi.org/10.11130/jei.1989.4.2.8</a>	Balassa, B., & Noland, M. (1989). "Revealed" Comparative Advantage in Japan and the United States. <i>Journal of Economic Integration</i> , 4(2), 8-15. <a href="https://doi.org/10.11130/jei.1989.4.2.8">https://doi.org/10.11130/jei.1989.4.2.8</a>
Cisco (2021). <i>Cisco Digital Readiness Index</i> . <a href="https://www.cisco.com/c/en/us/about/csr/research-resources/digital-readiness.html">https://www.cisco.com/c/en/us/about/csr/research-resources/digital-readiness.html</a>	Cisco (2021). <i>Cisco Digital Readiness Index</i> . <a href="https://www.cisco.com/c/en/us/about/csr/research-resources/digital-readiness.html">https://www.cisco.com/c/en/us/about/csr/research-resources/digital-readiness.html</a>
Fletcher Institute for Business in the Global Context (2019). <i>Ease of Doing Digital Business 2019</i> . <a href="https://sites.tufts.edu/digitalplanet/ease-of-doing-digital-business-2019/">https://sites.tufts.edu/digitalplanet/ease-of-doing-digital-business-2019/</a>	Fletcher Institute for Business in the Global Context (2019). <i>Ease of Doing Digital Business 2019</i> . <a href="https://sites.tufts.edu/digitalplanet/ease-of-doing-digital-business-2019/">https://sites.tufts.edu/digitalplanet/ease-of-doing-digital-business-2019/</a>
Fletcher Institute for Business in the Global Context (2020). <i>Digital in the Time of COVID. Trust in the Digital Economy and Its Evolution Across 90 Economies as the Planet Paused for the Pandemic</i> . <a href="https://sites.tufts.edu/digitalplanet/files/2021/03/digital-intelligence-index.pdf">https://sites.tufts.edu/digitalplanet/files/2021/03/digital-intelligence-index.pdf</a>	Fletcher Institute for Business in the Global Context (2020). <i>Digital in the Time of COVID. Trust in the Digital Economy and Its Evolution Across 90 Economies as the Planet Paused for the Pandemic</i> . <a href="https://sites.tufts.edu/digitalplanet/files/2021/03/digital-intelligence-index.pdf">https://sites.tufts.edu/digitalplanet/files/2021/03/digital-intelligence-index.pdf</a>
Global Innovation Index 2022 – WIPO (2022). <i>Global Innovation Index 2022. What is the future of innovation-driven growth?</i> <a href="https://www.globalinnovationindex.org/Home">https://www.globalinnovationindex.org/Home</a>	Global Innovation Index 2022 – WIPO (2022). <i>Global Innovation Index 2022. What is the future of innovation-driven growth?</i> <a href="https://www.globalinnovationindex.org/Home">https://www.globalinnovationindex.org/Home</a>
Hoehn, A. R., & Oosterhaven, J. (2006). On the measurement of comparative advantage. <i>The Annals of Regional Science</i> , 40(3), 677-691. <a href="https://doi.org/10.1007/s00168-006-0076-4">https://doi.org/10.1007/s00168-006-0076-4</a>	Hoehn, A. R., & Oosterhaven, J. (2006). On the measurement of comparative advantage. <i>The Annals of Regional Science</i> , 40(3), 677-691. <a href="https://doi.org/10.1007/s00168-006-0076-4">https://doi.org/10.1007/s00168-006-0076-4</a>
Huawei (2020). <i>2020 Global Connectivity Index – Huawei</i> . <a href="https://www.huawei.com/minisite/gci/en">https://www.huawei.com/minisite/gci/en</a>	Huawei (2020). <i>2020 Global Connectivity Index – Huawei</i> . <a href="https://www.huawei.com/minisite/gci/en">https://www.huawei.com/minisite/gci/en</a>
IMD Business School for Management and Leadership Courses (2022). <i>World Digital Competitiveness Ranking 2022</i> . <a href="https://www.imd.org/centers/world-competitiveness-center/rankings/world-digital-competitiveness/#_booklet-digital-354259">https://www.imd.org/centers/world-competitiveness-center/rankings/world-digital-competitiveness/#_booklet-digital-354259</a>	IMD Business School for Management and Leadership Courses (2022). <i>World Digital Competitiveness Ranking 2022</i> . <a href="https://www.imd.org/centers/world-competitiveness-center/rankings/world-digital-competitiveness/#_booklet-digital-354259">https://www.imd.org/centers/world-competitiveness-center/rankings/world-digital-competitiveness/#_booklet-digital-354259</a>
ITU: Committed to connecting the world (2017). <i>The ICT Development Index (IDI): conceptual framework and methodology</i> . <a href="https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/mis2017/methodology.aspx">https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/mis2017/methodology.aspx</a>	ITU: Committed to connecting the world (2017). <i>The ICT Development Index (IDI): conceptual framework and methodology</i> . <a href="https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/mis2017/methodology.aspx">https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/mis2017/methodology.aspx</a>
Laursen, K. (2015). Revealed comparative advantage and the alternatives as measures of international specialization. <i>Eurasian Business Review</i> , 5(1), 99-115. <a href="https://doi.org/10.1007/s40821-015-0017-1">https://doi.org/10.1007/s40821-015-0017-1</a>	Laursen, K. (2015). Revealed comparative advantage and the alternatives as measures of international specialization. <i>Eurasian Business Review</i> , 5(1), 99-115. <a href="https://doi.org/10.1007/s40821-015-0017-1">https://doi.org/10.1007/s40821-015-0017-1</a>
Neven, D. (1995). Trade liberalisation with Eastern nations: Some distribution issues. <i>European Economic Review</i> , 39(3-4), 622-632. <a href="https://doi.org/10.1016/0014-2921(94)00069-c">https://doi.org/10.1016/0014-2921(94)00069-c</a>	Neven, D. (1995). Trade liberalisation with Eastern nations: Some distribution issues. <i>European Economic Review</i> , 39(3-4), 622-632. <a href="https://doi.org/10.1016/0014-2921(94)00069-c">https://doi.org/10.1016/0014-2921(94)00069-c</a>
Portulans Institute (2022). <i>Network Readiness Index 2022</i> . <a href="https://networkreadinessindex.org">https://networkreadinessindex.org</a>	Portulans Institute (2022). <i>Network Readiness Index 2022</i> . <a href="https://networkreadinessindex.org">https://networkreadinessindex.org</a>

UNCTAD (2023). <i>Technology and innovation report 2023</i> . <a href="https://unctad.org/system/files/official-document/tir2023_en.pdf">https://unctad.org/system/files/official-document/tir2023_en.pdf</a>	UNCTAD (2023). <i>Technology and innovation report 2023</i> . <a href="https://unctad.org/system/files/official-document/tir2023_en.pdf">https://unctad.org/system/files/official-document/tir2023_en.pdf</a>
Vollrath, T. L. (1991). A theoretical evaluation of alternative trade intensity measures of revealed comparative advantage. <i>Weltwirtschaftliches Archiv</i> , 127(2), 265-280. <a href="https://doi.org/10.1007/bf02707986">https://doi.org/10.1007/bf02707986</a>	Vollrath, T. L. (1991). A theoretical evaluation of alternative trade intensity measures of revealed comparative advantage. <i>Weltwirtschaftliches Archiv</i> , 127(2), 265-280. <a href="https://doi.org/10.1007/bf02707986">https://doi.org/10.1007/bf02707986</a>
Wosiek, R., & Visvizi, A. (2021). The VWRCA Index: Measuring a Country's Comparative Advantage and Specialization in Services. <i>The Case of Poland. Economies</i> , 9(2), 48. <a href="https://doi.org/10.3390/economies9020048">https://doi.org/10.3390/economies9020048</a>	Wosiek, R., & Visvizi, A. (2021). The VWRCA Index: Measuring a Country's Comparative Advantage and Specialization in Services. <i>The Case of Poland. Economies</i> , 9(2), 48. <a href="https://doi.org/10.3390/economies9020048">https://doi.org/10.3390/economies9020048</a>
Yu, R., Cai, J., & Leung, P. (2008). The normalized revealed comparative advantage index. <i>The Annals of Regional Science</i> , 43(1), 267-282. <a href="https://doi.org/10.1007/s00168-008-0213-3">https://doi.org/10.1007/s00168-008-0213-3</a>	Yu, R., Cai, J., & Leung, P. (2008). The normalized revealed comparative advantage index. <i>The Annals of Regional Science</i> , 43(1), 267-282. <a href="https://doi.org/10.1007/s00168-008-0213-3">https://doi.org/10.1007/s00168-008-0213-3</a>
МЕЛЬНИК, Т., & ЗАВГОРОДНЯ, Є. (2023). Конкурентні переваги ІТ-сектора України. <i>Зовнішня торгівля: економіка, фінанси, право</i> , 126(1), 42-59. <a href="https://doi.org/10.31617/3.2023(126)04">https://doi.org/10.31617/3.2023(126)04</a>	MELNYK T., & ZAVHORODNYA Є. (2023). Competitive advantages of the IT sector of Ukraine. <i>Foreign-trade: economics, finance, law</i> , 126(1), 42-59. <a href="https://doi.org/10.31617/3.2023(126)04">https://doi.org/10.31617/3.2023(126)04</a>
Полоус, О. В. (2018). Методичні підходи до оцінки міжнародної конкурентоспроможності ІТ-сектора України в контексті розвитку його людського капіталу / О. В. Ареф'єва (Ред.). <i>Стійкий розвиток підприємств у міжнародному економічному просторі</i> (с. 41-50). Київ: ФОП Маслаков.	Polous, O. V. (2018). Methodical approaches to assessing the international competitiveness of the IT sector of Ukraine in the context of the development of its human capital / O. V. Arefieva (Ed.). <i>Sustainable development of enterprises in the international economic space</i> (pp. 41-50). Kyiv: FOP Maslakov.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють, що вони не мають фінансових чи нефінансових конфліктів інтересів щодо цієї публікації; не мають відносин із державними органами, комерційними або некомерційними організаціями, які могли б бути зацікавлені у поданні цієї точки зору. З огляду на те, що автори працюють в установі, яка є видавцем журналу, що може зумовити потенційний конфлікт або підозру в упередженості, остаточне рішення про публікацію цієї статті (включно з вибором рецензентів та редакторів) приймалося тими членами редколегії, які не пов'язані з цією установою.

Автори не отримували прямого фінансування для цього дослідження. Внесок авторів є рівнозначним

Мельник Т., Завгородня Є. Методи оцінки міжнародної конкурентоспроможності ІТ-сектора. *Scientia fructuosa*. 2023. № 4. С. 105-119. [https://doi.org/10.31617/1.2023\(150\)07](https://doi.org/10.31617/1.2023(150)07)

*Надійшла до редакції 07.07.2023.*

*Підписано до друку 24.07.2023.*

*Опубліковано онлайн 05.09.2023.*