

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

Навчально-науковий інститут денної освіти

Форма навчання денна

Кафедра міжнародної економіки та міжнародних економічних відносин

Допускається до захисту

Завідувач кафедри

_____ В. СТРИЛЕЦЬ

«_____» _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «Технологічна асиметрія країн та форми її прояву»

зі спеціальності 292 Міжнародні економічні відносини

освітня програма «Міжнародний бізнес»

ступеня бакалавра

Виконавець роботи Лук'яненко Богдан Станіславович

(підпис, дата)

Науковий керівник Єжелей Юрій Олексійович

(підпис, дата)

Рецензент Кулікова Ганна Геннадіївна

Полтава 2025

ЗМІСТ

Вступ.....	3
Розділ 1. Теоретико-методологічні основи дослідження технологічної асиметрії країн	6
1.1. Сутність категорії «технологічна асиметрія» та її еволюція в економічній науці	6
1.2. Ключові підходи до класифікації форм і вимірювання технологічного розриву між країнами	16
Висновки до розділу 1	22
Розділ 2. Міжнародний аспект технологічної асиметрії країн	24
2.1. Вплив глобалізації на технологічну асиметрію країн	24
2.2. Порівняльний аналіз технологічної асиметрії в різних регіонах світу	32
Висновки до розділу 2	42
Розділ 3. Основні шляхи подолання технологічної асиметрії на міжнародному рівні.....	44
3.1. Напрями зміцнення міжнародної технологічної співпраці як засобу вирівнювання розвитку.....	44
3.2. Стратегії інтеграції національного бізнесу в глобальні технологічні ланцюги як відповідь на виклики асиметрії	51
Висновки до розділу 3	62
Висновки та рекомендації	64
Перелік інформаційних джерел	69

ВСТУП

Актуальність теми дослідження технологічної асиметрії обумовлена необхідністю зрозуміти, як технологічні розриви впливають на конкурентоспроможність країн, їх економічне зростання та соціальний розвиток. Особливу увагу привертає аналіз механізмів посилення технологічної залежності менш розвинених країн, що призводить до структурних дисбалансів у глобальній економіці. Важливим аспектом є дослідження інституційних факторів, які сприяють або перешкоджають подоланню технологічного відставання, зокрема ролі державної політики, інвестицій у НДДКР та міжнародного технологічного трансферу. Крім того, вивчення наслідків технологічної асиметрії для сталого розвитку та формування цифрової економіки залишається пріоритетним напрямком сучасних наукових досліджень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наукова література, присвячена технологічній асиметрії, охоплює широкий спектр питань: від теоретичних основ і класифікацій технологічних розривів до практичних аспектів їх подолання. Зокрема, роботи таких вчених, як Г. Ф. Мазур, О. Є. Гудзь, О. Ю.Залізняк [4], Г. Балп, Г. Стрампеллі [11], О. С. Ніжельська [29], акцентують увагу на важливості технологічних лідерів і послідовників у глобальному контексті, тоді як інші дослідники, такі як Г. Досі, К. Павіт, К. Соїте [17], розглядають вплив глобалізації на технологічний розвиток країн. Однак, незважаючи на значний обсяг досліджень, існує потреба у глибшому аналізі форм прояву технологічної асиметрії та їх впливу на міжнародні відносини.

Мета дослідження полягає у виявленні основних форм прояву технологічної асиметрії між країнами та розробці рекомендацій щодо їх подолання.

Для досягнення цієї мети передбачено вирішення таких завдань:

- визначити сутність категорії «технологічна асиметрія» та її еволюція в економічній науці;
- розглянути ключові підходи до класифікації форм і вимірювання технологічного розриву між країнами;
- визначити ступінь впливу глобалізації на технологічну асиметрію країн;
- провести порівняльний аналіз технологічної асиметрії в різних регіонах світу;
- проаналізувати напрями зміцнення міжнародної технологічної співпраці як засобу вирівнювання розвитку;
- розробити стратегії інтеграції національного бізнесу в глобальні технологічні ланцюги як відповідь на виклики асиметрії.

Об'єктом дослідження є процеси технологічного розвитку країн, які формують асиметрію в їх економіках.

Предметом дослідження виступають форми прояву технологічної асиметрії, а також механізми та стратегії їх подолання.

Методи дослідження. У дослідженні було використано комплексний підхід, що включає різноманітні методи, які забезпечують глибоке розуміння даної проблематики. Основними методами дослідження стали: аналіз наукової літератури – дозволив систематизувати існуючі знання про технологічну асиметрію, вивчити еволюцію цієї категорії в економічній науці, а також виявити ключові теоретичні підходи до її класифікації та вимірювання; порівняльний аналіз – дозволив провести порівняння рівня технологічного розвитку різних країн та регіонів світу, виявити особливості прояву технологічної асиметрії та визначити фактори, що впливають на ці розриви; на етапі формулювання висновків та рекомендацій було здійснено узагальнення отриманих результатів, що дозволило створити цілісну картину технологічної асиметрії країн та запропонувати практичні рішення для її подолання.

Інформаційна база дослідження складається з різноманітних джерел, що забезпечують всебічний аналіз технологічної асиметрії. Основними джерелами

інформації стали: наукові публікації; дослідження, проведені такими організаціями, як McKinsey Global Institute, UNCTAD, World Trade Organization що надали інформацію про глобальні технологічні тренди, виклики та можливості для країн, що стикаються з технологічною асиметрією.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Виконання кваліфікаційної роботи пов'язане з планом наукових досліджень Полтавського університету економіки і торгівлі за темою «Сучасні процеси глобалізації: рушійні сили, мегатренди, суперечності» (0113U006220). Внесок автора полягає у глибокому аналізі технологічної асиметрії як одного з ключових викликів глобалізації, а також у розробці практичних рекомендацій щодо подолання технологічних розривів через активізацію кластерної політики, міжнародної співпраці та цифрової трансформації підприємств.

Апробація результатів кваліфікаційної роботи. Основні положення і отримані результати досліджень оприлюднені на XLVIII Міжнародній науковій студентській конференції за підсумками науково-дослідних робіт студентів за 2024 рік.

Публікація: Лук'яненко Б. С., Єжелей Ю. О. Технологічна асиметрія країн та форми її прояву. *Актуальні питання розвитку науки та забезпечення якості освіти у XXI столітті: тези доповідей XLVIII Міжнародної наукової студентської конференції за підсумками науково-дослідних робіт студентів за 2024 рік* (м. Полтава, 10 квітня 2025 р.). Полтава : ПУЕТ. С. 632-634 [6].

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ АСИМЕТРІЇ КРАЇН

1.1. Сутність категорії «технологічна асиметрія» та її еволюція в економічній науці

У сучасних умовах глобалізації технологічний розвиток виступає ключовим рушієм економічного зростання та фактором формування політичного впливу. Водночас розподіл технологічних здобутків між країнами характеризується значною нерівномірністю, що породжує явище технологічної асиметрії. Вона проявляється не лише у різниці у володінні передовими технологіями, а й у здатності їх генерувати, адаптувати під власні потреби та ефективно застосовувати [12]. Технологічна асиметрія є віддзеркаленням ширшої нерівності у міжнародних відносинах, де певні держави володіють більшою економічною та політичною потугою, що знаходить своє вираження у доступі до технологічних ресурсів. Цей дисбаланс істотно впливає на конкурентні позиції країн та їх економічне домінування на світовій арені.

Особливо яскраво ця нерівність виявляється через цифровий розрив – нерівномірний доступ до інформаційно-комунікаційних технологій та відповідних навичок, що, у свою чергу, обмежує можливості у сфері освіти, охорони здоров'я та інших критично важливих соціальних послуг, посилюючи соціальні розбіжності [4, с. 52]. Історичні чинники, такі як промислові революції і колоніальна експансія, заклали фундамент первісної технологічної нерівності, яка згодом поглиблювалася на різних етапах розвитку світового господарства. Особливо у XX столітті, з інтенсивним технологічним прогресом у сферах електроніки та обчислювальної техніки, ця нерівність отримала новий імпульс для свого зростання.

Глобалізація – безперервний процес взаємодії та інтеграції на світовому рівні. Однак, незважаючи на те, що глобалізація передбачає загальний взаємозв'язок та взаємозалежність, її процеси вельми асиметричні. Асиметрія в глобалізації є формою нерівномірності та нерівноправності, які проявляються на різних рівнях та в різних сферах. Першим важливим фактором, що викликає асиметричність процесів глобалізації, є економічна нерівність. Більшість країн світу, що розвивається, стикаються зі значною економічною диспаратністю в порівнянні з розвиненими країнами. Ця нерівність проявляється у доступі до ресурсів, технологій, капіталу та ринків. Розвинені країни мають набагато більшу вагу на світовій арені і мають значний економічний вплив [18].

Технологічна асиметрія в глобальній економіці – це нерівномірне впровадження елементів нових технологічних засобів у національні економіки різних країн, що виражається у неоднаковому рівні технологічності [25]. Такі асиметрії зберігаються згодом і стосуються технологічної інтенсивності, і структури зайнятості у країні. Вони вказують на те, що, незважаючи на зростаючу економічну інтеграцію, географічний та галузевий розподіл функцій залишився загалом незмінним [10]. Технологічна асиметрія відбивається у технологічному та інноваційному розриві глобальної економіки. Для подолання цього розриву пропонуються різні заходи, наприклад, збільшення інвестицій у глобальному інноваційному масштабі, сприяння поширенню технологій та їх адаптації, забезпечення безперешкодного потоку талантів та знань [9].

Деякі країни, такі як США чи Японія, мають конкурентну торговельну перевагу завдяки своїй здатності до інновацій. З часом інші країни подолають певний розрив, хоча справді інноваційні країни, такі як Китай, Південна Корея, Німеччина, Швейцарія відкриють шлях для інших. Починаючи з 1960-х років, центральною метою більшості робіт у галузі технологій та торгівлі було підкреслення вирішальної важливості технологічних змін та інновацій для пояснення структури міжнародної торгівлі. Цей підхід наголошує на міжнародній асиметрії в технологіях як на головному визначальному факторі торговельних потоків та моделей спеціалізації [17, с. 49].

За М. В. Познером (1961 р.), початковий асиметричний доступ до технологічних знань у світі, що характеризується подібністю моделей попиту, пояснює структуру торгівлі. У цьому контексті торгівля між країнами підтримуватиметься, якщо збережуться відмінності в національних можливостях до інновацій та імітації. З часом більшість країн можуть імітувати новий товар та відновити технологічний паритет, що також ліквідує основу для торгівлі [31].

Теорія технологічного розриву М. В. Познера ґрунтується на припущенні, що інновації є джерелом техніко-технологічного розриву, з якого монополіст (наприклад, економіка даної країни, сектора, підприємства) отримує економічні вигоди, і що подальше наслідування конкурентами зменшує прибутки та результуючу «тимчасову» конкурентну перевагу. У той час як інновації та монополія призводять до ринкового дисбалансу, імітація його відновлює. Згідно з цією теорією, структура міжнародної торгівлі визначається здатністю окремих країн, тобто людей, підприємств, галузей промисловості та цілих галузей економіки, розробляти, освоювати та впроваджувати нові технології.

Інноваційні країни (новатори) можуть досягти монополістичного становища в певному сегменті ринку. Таке становище дозволяє їм розвивати експорт сучасної та високообробленої продукції. Країни з нижчим інноваційним потенціалом експортують продукцію з меншим внеском у техніко-технологічний прогрес. З часом з'являються імітатори, країна втрачає своє монополістичне становище, але імітатори вже не досягають таких переваг, як новатор, оскільки імітаторів багато, конкуренція між ними базується на ціні, а попит на «маркований» продукт демонструє незначну динаміку. Зазвичай вони дешевші, ніж у новатора, оскільки мають невеликі або взагалі не мають витрат на дослідження та розробки, дешевші, часто не новітні технології, і, нарешті, починають продавати даний продукт також на ринку новатора. Інноваційна країна втрачає технологічні переваги, і її позиція залежить від здатності відповідати вимогам технології шляхом впровадження подальших інновацій [31].

Г. Хуфбауер (1966) наголошував на відмінностях у факторах, що визначають спеціалізацію до та після процесу імітації. Таким чином, під час інноваційного процесу переважають ефекти патентів, комерційної таємниці, статичної та динамічної економії на масштабі. Однак, як тільки відбувається імітація, спеціалізація визначатиметься традиційним процесом коригування виробничих витрат та конкурентоспроможності [21].

Після завершення етапу імітації країни-послідовники втрачають переваги, пов'язані з інноваційною монополією, що зумовлює перерозподіл ролей у міжнародному поділі праці та зміну структури спеціалізації, орієнтованої на оптимізацію виробничих витрат і підвищення ефективності ресурсного використання; внаслідок цього формуються нові конкурентні переваги, які базуються на масштабі виробництва, технологічній адаптації та інституційній спроможності, що в сукупності визначає подальший розвиток технологічного потенціалу країн і їх інтеграцію у глобальні економічні системи.

Р. Вернон (1966) стверджував, що технологічні асиметрії пов'язані з різними фазами еволюції технології та специфічним міжнародним розподілом інноваційних можливостей у виробництві нових товарів. Інноваційна перевага є головною рисою початкової фази, що пояснює виробництво нових товарів у розвинених країнах. З часом технологія переходить у зрілу фазу, що характеризується стандартизацією продуктів та процесів. На цій останній фазі міжнародна конкуренція базується на перевагах у виробничих витратах, і технології можуть бути передані менш розвиненим економікам, порівняльна перевага яких полягає в нижчій реальній заробітній платі. У цьому відношенні структура торгівлі вважається процесом технологічної дивергенції та конвергенції, в якому інноваційний процес викликає дивергенцію, тоді як імітація та дифузія викликають конвергенцію між країнами [41].

Модель теорії техніко-технологічного розриву Р. Вернон поклав на життєвий цикл продукту, який складається з таких етапів [41]:

1. Фаза «нового продукту» – інновації створюються в розвинених країнах з високим рівнем доходу для задоволення внутрішнього попиту. Інноваційне

підприємство – новатор отримує монополістичну перевагу та високі прибутки.

2. Фаза «повної зрілості продукту» – коли попит зростає, продукт стає стандартним і компанія досягає економії на масштабі. Водночас відбувається динамічне збільшення експорту, в результаті чого продукт виходить на зовнішні ринки. Високі бар'єри входу на ринок дають конкурентну перевагу.

3. Фаза «стандартизації продукту» – поява компаній-імітаторів поступово послаблює перевагу новатора, виробництво розміщується в країнах з найнижчими витратами на робочу силу, ринкова перевага підтримується за рахунок впровадження диференціації продукту.

Таким чином, теорія Р. Вернона передбачає, що країни з технологічною перевагою здатні створювати нові продукти, а країни, що відстають у технологічному плані, зосереджуються на зрілих або стандартних продуктах. При цьому багато з цих досліджень, безсумнівно, здобули популярність у політиків, які дедалі більше усвідомлюють значення технологій для міжнародної конкурентоспроможності. Однак теоретична основа цих досліджень залишається слабкою. Це насправді не дивно. Впровадження «технологій» у будь-яку торговельну модель, класичну чи неокласичну, породжує багато проблем. Складність феномену технологічних змін, з одного боку (з їх подвійним впливом на ефективність та новий попит), та суттєву динамічну перспективу «змін», що неявно закладена в концепції технологічних змін, з іншого, важко врахувати в повній мірі в будь-якій економічній моделі.

Сучасні еволюційні моделі економічного розвитку дедалі більше акцентують роль нерівномірних технологічних змін у формуванні траєкторій зростання. У цьому контексті аналізуються процеси спеціалізації та наздоганяючого процесу, що дозволяє виявити закономірності адаптації країн до швидкої технологічної трансформації. У цьому контексті формальний підхід, розроблений Г. Досі, К. Павітт та Л. Соете (1990) вказав на важливість взаємодії між абсолютними та порівняльними перевагами як детермінантами участі кожної країни у світовій торгівлі, домінування технологічних розривів у процесі міжнародної спеціалізації та межі, що накладаються динамікою

інновацій та торгівлі на «множини можливостей зростання» кожної економіки. Щодо детермінант абсолютних та порівняльних переваг, технологічні розриви – з точки зору інновацій продуктів та процесів – та інституційна асиметрія – з точки зору основної форми організації ринків праці – сприяють визначенню структури спеціалізації та її еволюції з часом. З іншого боку, з боку попиту, асиметрія в національних моделях споживання щодо еластичності цін та доходів відіграє вирішальну роль у взаємодії між спеціалізацією та макроекономічним рівнем активності. Нарешті, стан торговельного балансу визначає різницю в темпах зростання економік, що торгують [17, с. 103].

Цей підхід продемонстрував, що зростання відносних торговельних партнерів залежить не лише від структури попиту кожної економіки, обмеженої умовами платіжного балансу, але й, зокрема, від відмінностей у технологіях. Крім того, технологічний розрив вводиться як одна з основних змінних, що пояснює характер можливостей зростання за допомогою впливу того, що називається мультиплікатором технологічного розриву, який враховує початкову відстань між країнами з точки зору технологічних можливостей [35].

Значні відмінності стосуються можливостей розробки нових продуктів та різних часових затримок у їх виробництві після впровадження у світову економіку. Дійсно, міжнародний розподіл інноваційних можливостей щодо нових продуктів є щонайменше таким же нерівномірним, як і розподіл виробничих процесів. Наприклад, якщо взяти міжнародні патенти або кількість окремих інновацій як показник інноваційності, то дані свідчать про те, що клуб новаторів протягом усього минулого століття обмежувався десятком розвинених країн, і лише однією великою новою компанією є Японія.

По-друге, процес розвитку та індустріалізації тісно пов'язаний з міжнародним та внутрішньо-національним поширенням «передових» технологій. Якщо розглядати патентну активність, щільність наукових публікацій та частку високотехнологічного експорту, то протягом XX–XXI століть переважна більшість інновацій концентрувалася в межах обмеженого кола країн – так званого «клубу новаторів». У випадку країн, що

розвиваються, процес індустріалізації, таким чином, тісно пов'язаний із запозиченням, імітацією та адаптацією усталених технологій з більш розвинених економік. Ці процеси впровадження та адаптації технологій, у свою чергу, залежать від конкретних можливостей кожної економіки. Процес технологічної асиметрії знаходить своє відображення у технологічних та інноваційних розривах між економіками. Як свідчать дані, в сучасну епоху, яка характеризується неймовірним технічним прогресом і, що важливіше, міжнародним поширенням, бідні країни або ринки, що розвиваються, без інновацій не в змозі наздогнати та стати економіками з високим рівнем доходу у XXI столітті. Населення цих країн гостро потребує інноваційних рішень для доставки чистої води та енергії, послуг охорони здоров'я та освіти, покращення житлових умов та санітарії, збільшення виробництва продуктів харчування, боротьби із негативними наслідками зміни клімату. Ці країни мають створювати робочі місця для мільйонів безробітних [19].

У свою чергу країни, що входять до топ інноваційних економік, суттєво залежать від якості їх інститутів, включаючи стабільність політичного середовища та ефективність регулювання бізнес-середовища. Вони продовжують вкладати значні кошти в людський капітал, інфраструктуру, наукові дослідження та розробки. Інноваційні країни продовжують домінувати у більшості винаходів та більшості заходів у створенні знань, впливі та поширенні, а також у галузі технологій та творчих заходів. Вони також переважають у більшості елементів успішною інноваційною екосистемою.

Відмінності у потенціалі інноваційної діяльності становлять суттєвий компонент технологічної асиметрії, що віддзеркалює нерівномірність у здатності країн генерувати, впроваджувати та масштабувати нові технологічні рішення. Провідні економіки, такі як Швейцарія та Швеція, посідають лідерські позиції у світових рейтингах інноваційності, демонструючи високий рівень інфраструктури, науково-дослідних інвестицій та ефективних інституційних механізмів підтримки інновацій. Натомість країни з середнім рівнем доходу проявляють значний потенціал для прискореного розвитку інноваційної

спроможності, що пов'язано з активною модернізацією національних систем науки і технологій, а також інтеграцією у глобальні ланцюги створення вартості. Ключовим фактором, який посилює технологічну асиметрію, є нерівність у доступі до висококваліфікованих фахівців у сферах науки, технологій, інженерії та математики (STEM). Різниця у якості та кількості підготовлених кадрів безпосередньо впливає на інноваційну активність та здатність країн адаптуватися до швидкоплинних технологічних змін. Країни з розвиненою системою освіти та наукових досліджень створюють сприятливе середовище для формування висококваліфікованих кадрів, що, у свою чергу, забезпечує стійку конкурентну перевагу на світовому ринку технологій [25].

Подальший розвиток технологічної асиметрії обумовлений також диференціацією інституційних структур, рівнем інвестицій у фундаментальні та прикладні дослідження, а також здатністю національних систем інновацій до швидкої трансформації і впровадження новітніх технологій. З огляду на це, подолання технологічних розривів вимагає комплексного підходу, який поєднує розвиток людського капіталу, модернізацію освітніх систем, активізацію міжнародного науково-технічного співробітництва та створення сприятливих умов для інноваційної діяльності. Важливо також враховувати роль цифрової трансформації та штучного інтелекту, які можуть стати каталізаторами як для посилення, так і для зменшення технологічної асиметрії залежно від здатності країн адаптуватися до нових технологічних парадигм.

Отже, технологічний розрив – це різниця в технологічному прогресі та можливостях між країнами, регіонами, організаціями або навіть окремими особами. Цей розрив може проявлятися по-різному, наприклад, у відмінностях у доступі до сучасних технологій, рівнях інновацій та здатності ефективно створювати та використовувати технологічні рішення. Технологічний розрив часто призводить до значної економічної та соціальної нерівності, коли більш технологічно розвинені суб'єкти господарювання отримують конкурентні переваги та економічні вигоди.

Найважливішими факторами, що впливають на рівень технологічного

розриву, є: соціальний клімат; освітня система; науковий потенціал; масштаб та якість дослідницької діяльності; характер місцевого ринку; якість управління та державної політики; інші фактори, що визначають технологічне становище даної країни [34].

Фактори, що сприяють збереженню технологічної асиметрії, включають нерівномірний доступ до якісної освіти, диспропорційні інвестиції у науково-дослідні та інноваційні сектори, а також різноманітні державні політики, які можуть як стимулювати, так і стримувати розвиток інноваційного потенціалу. Нерівність у освітніх можливостях призводить до формування різних рівнів компетентності та кваліфікації кадрів, що безпосередньо впливає на здатність країн до створення та впровадження новітніх технологій. Аналогічно, недостатнє фінансування науки та технологій обмежує можливості для фундаментальних і прикладних досліджень, що є критично важливими для підтримки інноваційного циклу. У відповідь на ці виклики, країни розробляють комплексні стратегії, спрямовані на підвищення інвестицій в освіту, наукові дослідження та технологічний розвиток, а також на зміцнення національних інноваційних систем. Це включає модернізацію освітніх програм, розвиток інфраструктури для наукових досліджень, стимулювання взаємодії між академічними установами, промисловістю та урядовими структурами, а також підтримку підприємництва і комерціалізації наукових розробок. Важливим аспектом є також активізація міжнародного науково-технічного співробітництва, що дозволяє обмінюватися знаннями, технологіями та кращими практиками, сприяючи трансферу інновацій і зменшенню технологічних розривів між країнами.

Прогнозуючи подальший розвиток, можна очікувати, що за умови скоординованих зусиль на національному та міжнародному рівнях відбудеться поступове зниження технологічних диспропорцій. Утім, цей процес є складним і залежить від багатьох факторів, зокрема політичної волі, соціально-економічних умов, а також глобальних трендів у сфері технологічних інновацій.

Особливу увагу слід приділяти формуванню адаптивних політик, здатних реагувати на швидкі зміни у технологічному середовищі, а також розвитку механізмів підтримки інклюзивного інноваційного зростання, що враховує інтереси різних соціальних груп і регіонів. У такому контексті подолання технологічної асиметрії стає не лише економічним завданням, а й важливим чинником забезпечення сталого розвитку та глобальної стабільності.

Індикатори, що використовуються для вимірювання розміру та динаміки технологічного розриву: продуктивність праці, виміряна як ВВП на одного працівника; структура експорту; індикатор умов торгівлі [39].

Технологічний розрив можна спостерігати в різних контекстах:

- глобальний контекст – розвинені країни, такі як Сполучені Штати, Японія та Німеччина, часто є лідерами в галузі технологічних інновацій та їх впровадження, тоді як країни, що розвиваються, можуть мати проблеми з обмеженим доступом до сучасних технологій та інфраструктури;

- регіональний контекст – у межах країни міські райони можуть мати розвинену технологічну інфраструктуру та високий рівень інновацій, тоді як сільські райони можуть відставати через обмежені ресурси та інвестиції;

- організаційний контекст – великі корпорації зі значними бюджетами на дослідження та розробки та доступом до передових технологій часто перевершують менші фірми або ті, що працюють у традиційних галузях, які не можуть дозволити собі аналогічні інвестиції.

Таким чином, технологічна асиметрія є ключовим фактором, що визначає нерівномірність розвитку національних економік у глобальній інноваційній системі та впливає на їх здатність до технологічного прориву і інтеграції у світову економіку. Подолання цих асиметрій вимагає комплексного підходу, спрямованого на посилення інституційної спроможності, розвиток людського капіталу та активізацію процесів технологічного запозичення і інноваційної адаптації. Врахування динаміки технологічних розривів та їх впливу на міжнародну спеціалізацію є необхідною умовою формування ефективної політики сталого економічного зростання.

1.2. Ключові підходи до класифікації форм і вимірювання технологічного розриву між країнами

Теорія технологічного розриву розглядає технологічні асиметрії як важливі довгострокові детермінанти торговельних потоків. Більше того, вона також враховує взаємодію між торговельними потоками та змінами в довгострокових моделях зростання та рівнях зайнятості. Модель технологічного розриву вперше була написана Д. Такером у середині 1700-х років. Д. Такер був першим автором, який запропонував «формальну» модель, яка використовувала динамічні прибутки від торгівлі для врахування еволюції моделей торгівлі. Іншими словами, Д. Такер розробив кумулятивну модель причинно-наслідкового зв'язку торгівлі, в якій прибутки, що забезпечуються спеціалізацією в торгівлі, створюють нові можливості для подальшого зростання та торгівлі [26].

Теорія технологічного розриву в міжнародній торгівлі стверджує, що країна, яка є конкурентоспроможною у виробництві складних товарів, домінуватиме у світовій торгівлі та досягне вищого рівня економічного розвитку. Бідні країни виробляють прості товари дешево, тоді як складніші товари дешевші в багатих країнах. Країни третього світу через свою технологічну відсталість є або експортерами сировинних товарів, або лише експортерами руд, тоді як розвинені країни торгують високоякісними електронними товарами, фармацевтичними препаратами, руйнівними ракетами тощо. Класифікація форм технологічного розриву між країнами полягає в теорії технологічного розриву, розробленої американським економістом М. Познером. Ця теорія описує перевагу країни, яка першою освоїла нові технології та тимчасову монополію у виробництві та експорті створених на їх основі товарів [31].

Відповідно до теорії, технологічний розрив між країнами може бути:

1. Всесвітнім. Включає країни, які забезпечують решту світу

високотехнологічною продукцією (технологічні лідери) та країни, що в основному копіюють технології лідерів (країни-послідовники).

2. Внутрішньокраїнним. Може існувати між різними регіонами однієї країни через відмінності у рівні технологічного розвитку.

Технологічний розрив є динамічним процесом, що відображає етапи впровадження інновацій і поступове вирівнювання технологічного розвитку між країнами та регіонами. Розрив виникає через те, що одна країна може використовувати нові технології, інші – ні. Згодом розрив долається, оскільки інші країни починають копіювати нововведення країни-новатора.

Розглянемо деякі приклади класифікації технологічних розривів між країнами на основі теорії М. Познера (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Приклади класифікації технологічних розривів між країнами

Тип технологічного розриву	Приклад	Опис
Всесвітній	США та Китай	США є технологічним лідером у сфері високих технологій, тоді як Китай здебільшого імплементує та адаптує ці технології, стаючи країною-послідовником.
	Японія та Індія	Японія є лідером у виробництві робототехніки, тоді як Індія, маючи значний потенціал, все ще відстає в розробці та впровадженні нових технологій.
Внутрішньокраїнний	США (Каліфорнія та Міссісіпі)	Каліфорнія має високий рівень технологічного розвитку, завдяки Silicon Valley, тоді як Міссісіпі демонструє значно нижчий рівень технологічної інфраструктури.
	Німеччина (Баварія та Саксонія)	Баварія, зосереджена на високих технологіях і інноваціях, має технологічну перевагу над Саксонією, де традиційні промислові сектори все ще домінують.

Джерело: [31].

Таким чином, класифікація технологічних розривів між країнами, запропонована М. Познером, демонструє важливість розуміння не лише глобальних, а й внутрішніх технологічних асиметрій. Всесвітній технологічний розрив вказує на явну диспропорцію між країнами-лідерами, які генерують нові технології, та країнами-послідовниками, що їх адаптують. Внутрішньокраїнні

розриви вказують на те, що навіть у межах однієї держави можуть існувати значні відмінності в рівні технологічного розвитку, що впливають на економічну активність та конкурентоспроможність регіонів. Ці розриви формують основу для подальшого розвитку інноваційних стратегій, оскільки країни, що відстають, можуть вчитися у технологічних лідерів, імплементуючи їхні досягнення для покращення власного економічного становища. Важливо, що технологічні розриви не є статичними; з часом країни можуть долати ці розриви через запозичення, імітацію та адаптацію нових технологій, що створює динамічний процес глобальної інтеграції та економічного зростання.

Технологічний розрив між країнами формується під впливом комплексу взаємопов'язаних факторів, які можна структурувати у три основні групи: економічні, інституційні та соціокультурні. Кожна з цих груп має власні механізми впливу на динаміку технологічного розвитку, що обумовлює необхідність їх системного аналізу [18].

1. Економічні фактори включають фінансові та інфраструктурні умови технологічного прогресу. Економічна складова є базовою для подолання технологічної відсталості, оскільки саме вона забезпечує ресурсну базу для інноваційного розвитку. До ключових економічних детермінант належать:

- обсяг інвестицій у науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи (НДДКР). Високий рівень фінансування досліджень безпосередньо корелює із здатністю країни генерувати нові технології. Наприклад, країни ОЕСР в середньому витрачають понад 2,5% ВВП на НДДКР, тоді як у країнах, що розвиваються, цей показник рідко перевищує 1%.

- рівень розвитку венчурного капіталу. Механізми ризикового фінансування грають вирішальну роль у комерціалізації інновацій, особливо на ранніх стадіях. Високорозвинені економіки (США, Ізраїль, Південна Корея) мають потужні венчурні екосистеми, що дозволяє стартапам швидше масштабувати технологічні рішення.

- наявність технологічних кластерів і інноваційних хабів. Концентрація наукових, виробничих та фінансових ресурсів у межах спеціалізованих

кластерів (наприклад, Кремнієва долина, Шенчжень, Оксфордський кластер біотехнологій) прискорює дифузію знань і сприяє синергії між учасниками інноваційного процесу.

2. Інституційні фактори. Інституційне середовище визначає, наскільки ефективно економічні ресурси трансформуються в технологічні досягнення. Серед найважливіших інституційних факторів можна виділити:

- якість освітньої системи. Високий рівень STEM-освіти (наука, технології, інженерія, математика) забезпечує формування кваліфікованих кадрів, здатних працювати з передовими технологіями. Країни з найвищими позиціями в рейтингах PISA (Сінгапур, Фінляндія, Японія) демонструють високу продуктивність у сфері інновацій.

- ефективність системи захисту інтелектуальної власності (ІВ). Патентне право, авторські реєстри та механізми боротьби з піратством стимулюють інноваційну активність, оскільки забезпечують монетизацію розробок. Дослідження показують, що країни з надійною системою ІВ (Швейцарія, Німеччина) приваблюють більше інвестицій у високотехнологічні галузі.

- державна політика у сфері інновацій. Програми держпідтримки (податкові пільги, гранти, інфраструктурні проекти) можуть істотно впливати на динаміку технологічного розвитку. Наприклад, успіх китайської стратегії «Made in China 2025» базується на агресивному фінансуванні ключових технологічних напрямів (AI, напівпровідники, квантові обчислення).

3. Соціокультурні фактори. Соціальні установки та культурні норми формують середовище, в якому технологічний прогрес або прискорюється, або гальмується. До ключових чинників цієї групи належать:

- інноваційна культура. Суспільства, які цінують експерименти, готові до ризику та підтримують міждисциплінарні дослідження (наприклад, у США або Швеції), демонструють вищу інноваційну активність. На противагу цьому, у країнах із консервативними цінностями (де помилки суворо засуджуються) темпи технологічного розвитку часто уповільнені.

- рівень підприємницької активності. Технологічні прориви часто

ініціюються малими та середніми підприємствами (МСП), тому доступ до стартап-екосистеми та підтримка підприємництва є критично важливими. Наприклад, у Ізраїлі («країні стартапів») близько 1 стартапу припадає на 1400 мешканців, що є одним із найвищих показників у світі.

– готовність до технологічних змін. Швидкість адаптації до нових технологій (наприклад, штучного інтелекту чи блокчейну) залежить від цифрової грамотності населення. Країни з високим рівнем довіри до технологій (Данія, Нідерланди, Естонія) демонструють швидший перехід до цифрових економічних моделей.

Сучасні тенденції висувають нові виклики у дослідженні технологічного розриву: вплив штучного інтелекту на динаміку розриву; роль глобальних ланцюгів вартості у поширенні технологій; ефективність механізмів технологічного трансферу. Найважливішою особливістю сучасної ситуації в розвитку та впровадженні цифрових технологій стало те, що штучний інтелект (ШІ) розглядається як інструмент стимулювання економічного зростання та створення нового інвестиційного циклу у світовій економіці [18, с. 106]. ШІ може створити можливість подолати тривалу стагнацію, при цьому людський фактор виключається. Здається, що такий підхід значно спрощує та, в певному сенсі, примітивізує можливі джерела майбутнього зростання, які відводять людині роль лише споживача, а не творця. Під час формування та розвитку технологічних імперативів у розвитку людської цивілізації виникло багато проблем. Вони були глибоко взаємопов'язані зі значним рівнем теоретичного нерозуміння та прогнозування подальшої еволюції соціально-економічних систем. Водночас, усі теорії та концепції технологічних розривів Р. Н. Фостера та К. Перес стали ядром теоретичного розуміння та аргументації фазових переходів у рамках досягнення економічного зростання [25].

Перехід від окремих домінуючих технологій не можна розглядати виключно як інженерну, економічну чи навіть організаційну проблему. Він вимагає всебічного переосмислення з урахуванням різних тригерів (географічних, культурних, історичних, політичних) зовнішніх та внутрішніх

контурів соціально-економічної системи, які впливають або на процес генерування знань, або на здатність їх засвоєння. Наразі ці питання визначатимуть виживання, стабільність та відтворення новітніх кіберфізичних систем як динамічних стійких мереж взаємопов'язаних підприємств та установ, що здійснюють свою діяльність у межах визначеного геоторіуму.

Аналіз технологічних розривів – це процес, який включає оцінку існуючої технологічної інфраструктури країни на відповідність її майбутнім технологічним вимогам. «Розрив» – це різниця між поточним станом і бажаним майбутнім станом. Цей розрив може стосуватися апаратного забезпечення, програмного забезпечення, процесів, навичок або будь-якого іншого аспекту технології.

Технологічний розрив має кілька суттєвих наслідків:

- економічна нерівність – регіони з розвиненими технологіями, як правило, демонструють вищий економічний ріст, продуктивність та рівень життя, тоді як ті, що відстають, можуть зіткнутися зі стагнацією та бідністю;

- конкурентна перевага – організації та країни з передовими технологіями отримують конкурентну перевагу на світових ринках, зміцнюючи свої економічні та стратегічні позиції;

- інновації та розвиток – технологічний розрив впливає на здатність регіонів впроваджувати інновації та розробляти нові продукти й послуги, що впливає на загальний прогрес та розвиток;

- соціальна нерівність – технологічна нерівність може посилити соціальну нерівність, оскільки ті, хто не має доступу до сучасних технологій, стикаються з обмеженими можливостями для освіти, працевлаштування та економічної мобільності.

Таким чином, подолання технологічної асиметрії вимагає комплексного підходу, що включає активізацію міжнародного співробітництва, розвиток інституційної спроможності та підтримку інноваційних процесів. Лише за таких умов країни зможуть зменшити технологічний розрив, інтегруватися у світову економіку та забезпечити сталий розвиток своїх національних економік.

Висновки до розділу 1

У результаті проведеного теоретико-методологічного аналізу сутності технологічної асиметрії та її еволюції в економічній науці було встановлено, що технологічна асиметрія є складним і багатогранним явищем, яке відображає нерівномірність впровадження новітніх технологій, інноваційних процесів і науково-технічного розвитку між країнами, регіонами та окремими суб'єктами господарювання. Цей феномен має глибокі корені в глобальних процесах економічної інтеграції та глобалізації, де нерівність у доступі до ресурсів, капіталу, знань та інституційних можливостей створює умови для формування технологічних розривів, що, у свою чергу, визначають структуру міжнародної торгівлі, моделі спеціалізації та конкурентоспроможність національних економік. Аналіз історичних і сучасних теоретичних підходів, зокрема теорій Познера, Вернона, а також еволюційних моделей Досі, Павітта і Соете, показав, що технологічний розрив є динамічним процесом, у якому інновації виступають джерелом тимчасових монополістичних переваг, що з часом нівелюються через імітацію, адаптацію і дифузії технологій. Водночас, цей процес супроводжується змінами у міжнародній спеціалізації та перерозподілом ролей між країнами-новаторами та країнами-послідовниками, що формує основу для подальшої інтеграції у світову економіку.

Класифікація технологічних розривів на всесвітні та внутрішньокраїнні рівні дозволяє краще розуміти як глобальні, так і локальні нерівності у технологічному розвитку, що є важливим для формування цілеспрямованих політик та стратегій інноваційного розвитку. Зокрема, внутрішньокраїнні розриви вказують на необхідність регіональної політики, спрямованої на вирівнювання технологічних можливостей і сприяння більш збалансованому розвитку. Дослідження факторів, що визначають технологічний розрив, засвідчило, що його подолання неможливе без комплексного підходу, який враховує економічні, інституційні та соціокультурні детермінанти. Економічні

чинники, такі як інвестиції в науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи, розвиток венчурного капіталу та формування технологічних кластерів, створюють матеріальну основу для інноваційного розвитку. Інституційні фактори, зокрема якість освіти, захист інтелектуальної власності та державна інноваційна політика, визначають ефективність трансформації ресурсів у технологічні результати. Соціокультурні аспекти, включаючи інноваційну культуру, підприємницьку активність та готовність до технологічних змін, формують сприятливе середовище для впровадження новацій і адаптації до швидкозмінного технологічного ландшафту.

Особливу увагу слід приділити сучасним викликам, пов'язаним із впливом штучного інтелекту, глобальних ланцюгів вартості та механізмів технологічного трансферу, які значно ускладнюють та водночас відкривають нові можливості для подолання технологічних розривів. Важливо підкреслити, що технологічний розвиток не може розглядатися виключно через призму технічних або економічних аспектів, а потребує міждисциплінарного підходу, що враховує соціальні, культурні, політичні та географічні чинники.

Отже, подолання технологічної асиметрії є ключовим завданням для забезпечення сталого економічного зростання та підвищення конкурентоспроможності країн у глобальній економіці. Це вимагає активізації міжнародної співпраці, посилення інституційної спроможності, розвитку людського капіталу, а також впровадження інноваційних стратегій, орієнтованих на адаптацію та генерацію нових технологічних рішень. Лише за умови системного і комплексного підходу до аналізу та подолання технологічних розривів можливо створити умови для більш збалансованого розподілу технологічних можливостей і, як наслідок, сприяти більш гармонійному розвитку світової економіки та підвищенню добробуту суспільств.

РОЗДІЛ 2

МІЖНАРОДНИЙ АСПЕКТ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ АСИМЕТРІЇ КРАЇН

2.1. Вплив глобалізації на технологічну асиметрію країн

Технологічна глобалізація стосується зростаючої інтеграції технологій через національні кордони, яка трансформувала галузі промисловості, економіки та суспільства в усьому світі. Зростання цифрових технологій, таких як Інтернет, мобільний зв'язок та хмарні обчислення, прискорило темпи глобалізації, сприяючи вільному потоку інформації, капіталу та інновацій між країнами. На відміну від попередніх хвиль глобалізації, які були зумовлені фізичною торгівлею та міграцією, технологічна глобалізація посилюється цифровізацією, створюючи більш взаємопов'язану та доступну світову економіку [36].

ІКТ-інфраструктура є ключовою передумовою для реалізації переваг цифрової глобалізації. Наприклад, на початок 2025 року у світі вже налічується біля 30 мільярдів пристроїв, підключених до Інтернету [42]. Але максимізація впливу базових цифрових інструментів та платформ (від комп'ютерів та смартфонів до програм, що працюють на них), що живлять глобальну цифрову економіку, вимагає забезпечення необмеженого потоку даних.

У 1992 році глобальні потоки широкосмугових даних становили лише 100 гігабайт (ГБ) на день; сьогодні глобальний інтернет-трафік становить 150 000 ГБ на секунду [38]. Тільки Google обробляє 100 000 пошукових запитів в Інтернеті в усьому світі на секунду [34]. Поряд із цими вимогами до даних виникають вимоги до інфраструктури для підтримки їх розгортання та впровадження. Збільшення впровадження, пропускної здатності, персоналу в галузі ІКТ та технічних можливостей залишається проблемою не лише на Глобальному Півдні, але й на Глобальній Півночі. Мережі 5G, з їх наднизькою

затримкою та збільшеною ємністю мережі, забезпечують розширене підключення до все більшої кількості пристроїв, таких як виробниче обладнання, підключене до Інтернету, системи мобільних платежів, інтелектуальна інфраструктура, мобільна та електронна митна документація та інші програми.

За даними сайту Demandsage, на травень 2025 року понад 5,64 мільярда людей у світі користуються Інтернетом, що становить 68,7% населення світу (рис. 2.1).

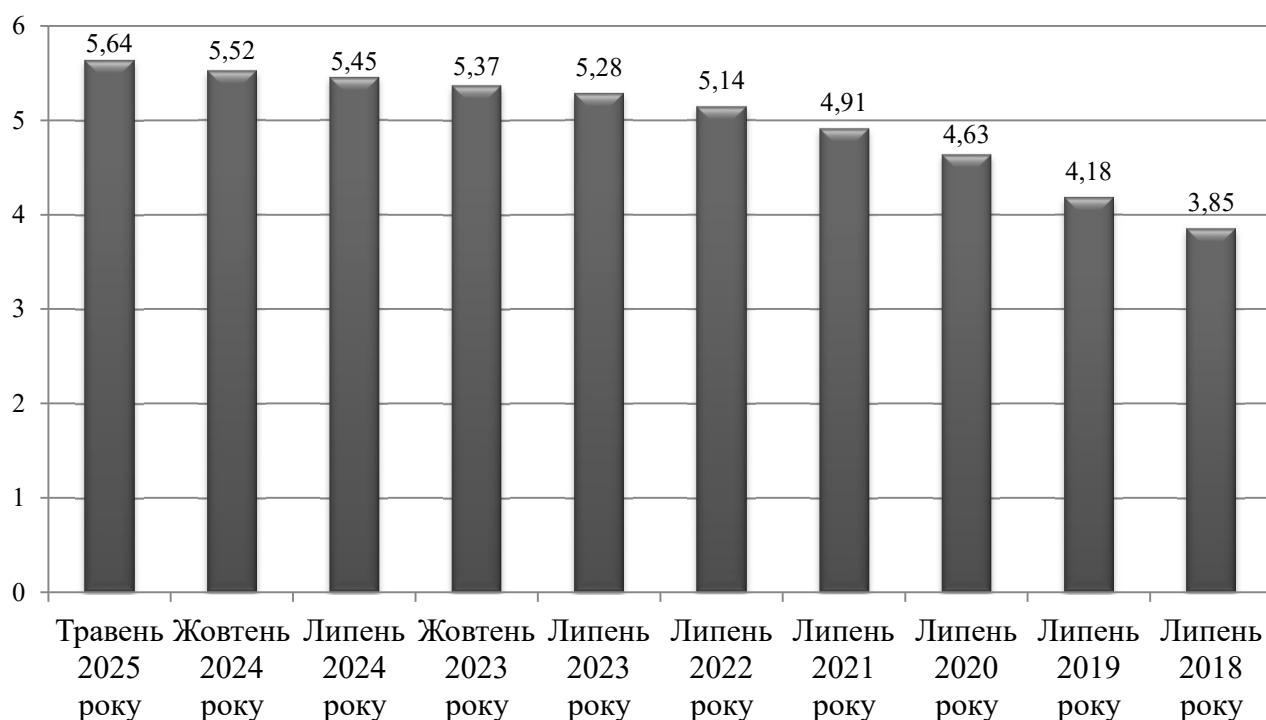


Рисунок 2.1 – Кількість користувачів Інтернету у світі, млрд осіб

Джерело: складено автором на основі даних [20].

Серед усіх країн Індія має найбільшу кількість користувачів Інтернету – понад 1,24 мільярда людей підключені до мережі (рис. 2.2). Китай йде після Індії з 1,13 мільярда користувачів Інтернету. Тим часом, Сполучені Штати мають третє місце у світі за кількістю користувачів Інтернету. Таке швидке зростання використання Інтернету зумовлене кількома факторами, зокрема зростаючою доступністю смартфонів та мобільних даних, а також зростанням популярності онлайн-сервісів, таких як електронна комерція, стрімінгові

платформи та соціальні мережі.

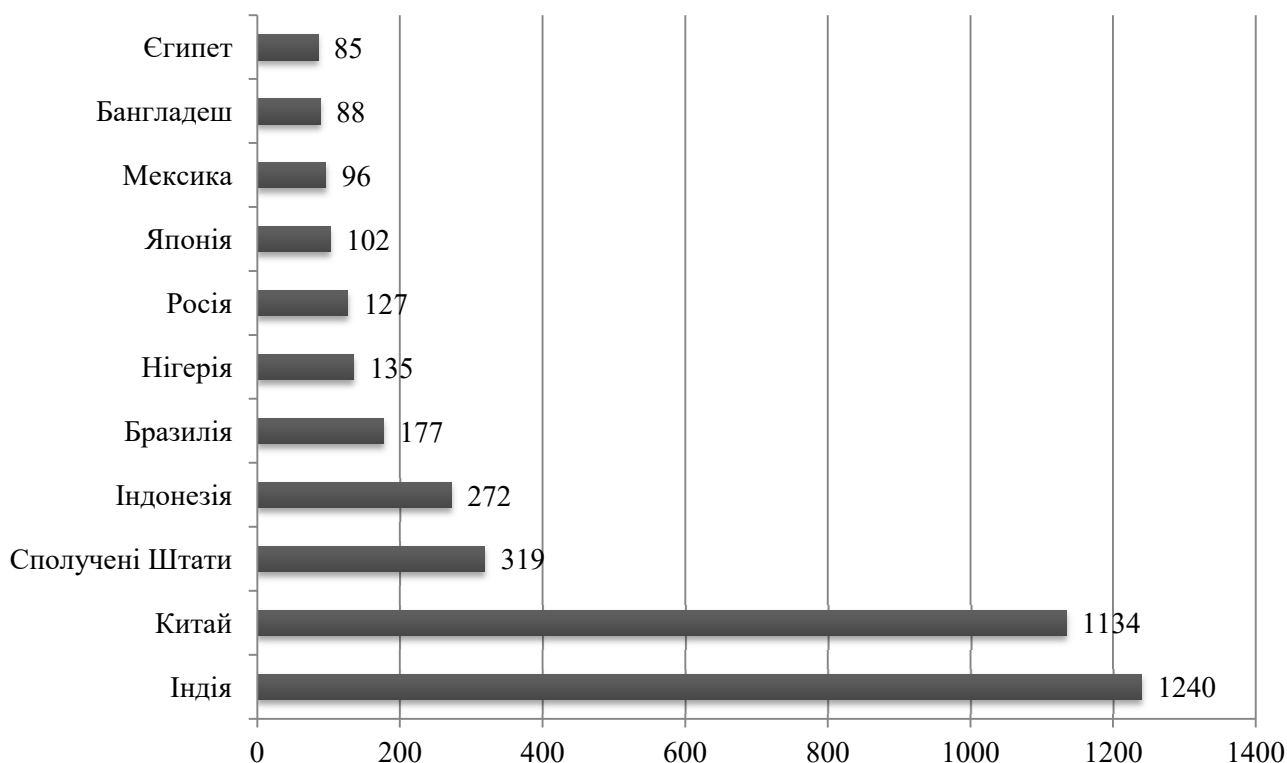


Рисунок 2.2 – Кількість користувачів Інтернету у 2025 р. за країнами світу, млн осіб

Джерело: складено автором на основі даних [20].

Отже, глобальна економіка цифрових послуг також є критично важливою можливістю зростання для багатьох країн, що розвиваються. Якщо країна має широкий доступ до належного широкосмугового зв'язку, вона з більшою ймовірністю підтримуватиме економіку цифрових послуг для розробки програмного забезпечення, бухгалтерського обліку та аудиту, транскрипції та модерації даних і контенту для глобальних технологічних компаній. Зростання сектору цифрових послуг країни надає можливість підтримувати економічне зростання та зростання зайнятості, яке є менш вуглецевомістким, ніж те, що забезпечується промисловим або виробничим секторами, і таким чином, що розвиває вітчизняну технологічну експертизу.

Країни та регіони, які відстають у розвитку передової інфраструктури даних, навряд чи стануть надійними торговельними партнерами з

високопов'язаними та інтегрованими цифровими економіками. Якщо Глобальний Південь не скористається своїми поточними цифровими можливостями, ймовірно, відбудеться зростаючий, хоч і невдалий, розкол між світовими технологічними лідерами та відстаючими, включаючи зменшення торгівлі. Однак навіть у країнах, що розвиваються, доступ до ІКТ та їх використання може мати суттєвий вплив на прибутковість, продуктивність та розмір фірми. Дослідники відзначили зв'язок між фірмами, що використовують ІКТ, у країнах, що розвиваються, та їхнім економічним успіхом, виявивши, що ці фірми були вдвічі прибутковішими та на 65 відсотків продуктивнішими, а також збільшили зайнятість більше, ніж ті фірми з країн, що розвиваються, які не інвестували в ІКТ [32].

Ширше використання цифрових інструментів та участь у міжнародній електронній комерції та цифровій торгівлі вивільняє більше ресурсів для інвестицій у нематеріальні активи, включаючи дослідження та розробки (R&D), навчання персоналу та технічну експертизу, інтелектуальну власність та брендинг, збільшуючи ринкові можливості та доходи фірм, що призводить до більшої кількості інновацій. За даними Глобального інституту McKinsey, частка нематеріальних активів у світовому доході зросла більш ніж удвічі, з 5,5 до 13,1 відсотка з 2000 року до 2024 року [39]. Отже, відкритий, безтарифний Інтернет призводить до глобального економічного зростання, оскільки робить торгівлю більш доступною, динамічною та інноваційною.

Великі та малі фірми покладаються на цифрову торгівлю та потоки даних; однак мікро-, малі та середні підприємства (ММСП) ще більш вразливі до витрат та бар'єрів для цифрової торгівлі, серед яких ключовими є витрати на впровадження та підтримку цифрової інфраструктури, включаючи придбання необхідного обладнання, програмного забезпечення та забезпечення кібербезпеки [16]. Крім того, значними є витрати на навчання персоналу, адаптацію бізнес-процесів до цифрових платформ, а також на відповідність нормативно-правовим вимогам, які часто є складними й неоднорідними на різних ринках. Бар'єри також включають обмежений доступ до фінансування,

що ускладнює інвестиції у цифрові технології, низький рівень цифрової грамотності серед керівників і працівників, а також проблеми з логістикою та інтеграцією цифрових сервісів у традиційні ланцюги постачання. Додатково, ММСП часто зіштовхуються з юридичними та регуляторними перепонами, пов'язаними з трансграничною електронною комерцією, такими як різниця у стандартах захисту даних, митних процедурах і податковому регулюванні, що створює додаткові складнощі в міжнародній цифровій торгівлі. У сукупності ці фактори обмежують конкурентоспроможність ММСП на глобальних цифрових ринках, підкреслюючи необхідність цілеспрямованої політики підтримки, спрямованої на зниження витрат і усунення бар'єрів для їх активної участі у цифровій економіці [24].

ММСП можуть не мати розміру, ресурсів, політичного капіталу або управлінських можливостей для навігації в нормативних актах між кількома юрисдикціями. Їхня здатність брати участь у міжнародній торгівлі залежить від правил та інструментів, які забезпечують легку, безпечну та недорогу або безкоштовну ідентифікацію клієнтів та ринку, комунікації, транзакції та доставку людям у всьому світі.

Таким чином, глобалізація технологій суттєво впливає на технологічну асиметрію між країнами, створюючи розриви у доступі до сучасних цифрових технологій. Країни Глобального Півдня, як правило, стикаються з більшими викликами у впровадженні інфраструктури, що обмежує їх можливості для участі у глобальній цифровій економіці. Це призводить до зниження їх конкурентоспроможності та уповільнення економічного зростання, оскільки вони не можуть повною мірою скористатися перевагами, які надає технологічна глобалізація. Важливість забезпечення рівного доступу до новітніх технологій є критичною для подолання цифрового розриву та сприяння сталому розвитку глобальної економіки.

Інноваційна активність країн також безпосередньо впливає на технологічну асиметрію, оскільки країни-лідери генерують нові технології, які з часом дифундують у країни-послідовники. Рівень інвестицій у НДДКР, якість

людського капіталу, ефективність інституцій та інноваційна культура визначають здатність країни до технологічного прориву. Як показує Глобальний індекс інновацій (GII) 2024, країни з високими показниками у цих сферах мають стійкі конкурентні переваги, що посилює технологічні розриви з країнами, які відстають.

Звіт GII 2024 відзначає прогрес країн із середнім та низьким рівнем доходу, які демонструють значне перевищення інноваційних можливостей над очікуваним рівнем розвитку. Зокрема, Індія, В'єтнам, Філіппіни, Руанда та Того демонструють успіхи у стимулюванні технологічних і соціальних інновацій, що сприяє зменшенню технологічних розривів (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Країни, що мають високий рівень розвитку за інноваціями, 2024 р.

Країна	Рівень доходу	Ключові фактори прогресу
Індія	Середній	Соціальні інновації, політика підтримки стартапів
В'єтнам	Нижчий середній	Технологічні інвестиції, розвиток людського капіталу
Філіппіни	Нижчий середній	Патентна активність, цифрові технології
Руанда	Низький	Соціальне підприємництво, інновації у сільському господарстві
Того	Низький	Підтримка інноваційних екосистем, освіта

Джерело: складено автором на основі даних [38].

Впровадження технологій 5G, зростання використання електромобілів та розвиток суперкомп'ютерів створюють нові можливості для технологічного прориву (табл. 2.2). Проте нерівномірність у доступі до цих технологій може посилювати технологічну асиметрію.

Таблиця 2.2 – Основні технологічні тренди та їхній вплив на технологічну асиметрію, 2022-2024 рр.

Технологія	Темпи зростання	Потенційний вплив на технологічну асиметрію
Технологія 5G	+22,6%	Покращення цифрової інфраструктури, але нерівномірний доступ
Електромобілі	+53,8%	Сприяють сталому розвитку, але потребують значних інвестицій
Суперкомп'ютери	+13,6%	Підвищують дослідницький потенціал, доступ обмежений
Наукові публікації	-5%	Уповільнення дослідницької активності, що може гальмувати розвиток

Джерело: складено автором на основі даних [45].

Отже, хоча сучасні технологічні тренди відкривають нові можливості для технологічного прориву, нерівномірність у їх впровадженні та доступі посилює глобальну технологічну асиметрію. Для зменшення цього розриву необхідна комплексна політика, спрямована на підвищення інвестицій у цифрову інфраструктуру, розширення доступу до передових технологій та підтримку науково-дослідної діяльності у країнах з різним рівнем розвитку.

Також потрібно визначити, що транснаціональні корпорації (ТНК) є ключовими гравцями у глобальній економіці, які здійснюють вплив на технологічний розвиток країн через інвестиції, передачу технологій, інновації та формування глобальних виробничих ланцюгів. Водночас діяльність ТНК сприяє як зменшенню, так і посиленню технологічної асиметрії між країнами, що залежить від рівня розвитку приймаючих країн, їхніх інституційних можливостей та політики.

Станом на 2025 рік існують такі відомі транснаціональні корпорації у світі:

- технології: Apple, Samsung, Microsoft;
- споживчі товари: Coca-Cola, Nestle, Unilever;
- роздрібна торгівля: Walmart, Amazon, IKEA;
- автомобілі: Toyota, General Motors, Volkswagen [40].

У табл. 2.3 визначимо вплив ТНК на технологічний розвиток країн (за рівнем розвитку країни).

Таблиця 2.3 – Вплив ТНК на технологічний розвиток країн

Рівень розвитку країни	Позитивні ефекти від діяльності ТНК	Обмеження та виклики
Розвинені країни	Підвищення інноваційної активності, розвиток НДДКР	Конкуренція з місцевими компаніями, виведення виробництва за кордон
Країни, що розвиваються	Передача технологій, створення робочих місць, підвищення кваліфікації	Залежність від іноземних технологій, ризик технологічного відставання
Слаборозвинені країни	Обмежений доступ до передових технологій	Відсутність інституційної підтримки, технологічна залежність

Джерело: складено автором на основі даних [40].

Аналіз впливу транснаціональних корпорацій (ТНК) на технологічний розвиток країн різного рівня економічного розвитку свідчить про наявність як позитивних ефектів, так і значних обмежень та викликів. У розвинених країнах діяльність ТНК сприяє підвищенню інноваційної активності та розвитку науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, проте водночас створює конкурентний тиск на місцеві компанії і може призводити до виведення виробництва за кордон, що загрожує втраті частини виробничих потужностей. Для країн, що розвиваються, ТНК виступають важливими агентами передачі технологій, створення робочих місць і підвищення кваліфікації робочої сили, однак існує ризик формування технологічної залежності та відставання через недостатню інноваційну самостійність. Слаборозвинені країни, у свою чергу, мають обмежений доступ до передових технологій і стикаються з відсутністю ефективної інституційної підтримки, що посилює їх технологічну залежність і ускладнює інтеграцію у глобальні інноваційні процеси.

Отже, для максимізації позитивного впливу ТНК необхідна розробка комплексних стратегій державної політики, спрямованих на підтримку інноваційної діяльності, розвиток інституційної спроможності та зниження технологічної вразливості національних економік.

Таким чином, глобалізація технологій суттєво впливає на технологічну асиметрію між країнами, посилюючи розриви у доступі до цифрової інфраструктури та передових технологій, що обмежує можливості країн Глобального Півдня у повноцінній участі у глобальній цифровій економіці. Для подолання цих диспропорцій необхідна комплексна політика, спрямована на розвиток інноваційного потенціалу, інвестиції в ІКТ-інфраструктуру та підтримку науково-дослідної діяльності, а також ефективне використання можливостей, які надають транснаціональні корпорації. Лише за таких умов можливо зменшити технологічні розриви та забезпечити сталий і збалансований розвиток світової економіки.

2.2. Порівняльний аналіз технологічної асиметрії в різних регіонах світу

Для порівняльного аналізу технологічної асиметрії в різних регіонах світу важливо розглянути ключові показники зростання цифрових технологій та їхнього впливу на глобальну економіку. Нижче наведемо загальну статистику зростання обсягу технологій у світі (табл. 2.4).

Таблиця 2.4 – Загальна статистика зростання технологій у світі

Показник	Значення
Користувачі Інтернету	5 млрд. дол (63% населення)
Ринок послуг веб-хостингу (до 2026 року)	183,18 млрд. дол
Унікальні користувачі мобільних телефонів	5,32 млрд. дол
Підключені пристрої до 2025 року	75 млрд. дол
Щоденні запити в Google	8,5 млрд. дол
Основні фактори технологічного зростання	Потреба в охопленні нових клієнтів (46%)
Онлайн покупки до 2040 року	95%
Користувачі соціальних мереж	4,65 млрд. дол (58,7% населення)

Джерело: [19].

Таким чином, розвиток технологій у світі продовжує демонструвати вражаючі темпи зростання, що підтверджується статистичними даними про зростання кількості користувачів Інтернету, мобільних телефонів та соціальних мереж. Зокрема, 63% населення світу вже користуються Інтернетом, а кількість унікальних мобільних користувачів досягла 5,32 мільярда, що свідчить про глобальну залежність від цифрових технологій. Очікується, що до 2040 року 95% покупок будуть здійснюватися онлайн, що підкреслює важливість електронної комерції в сучасній економіці. Далі проведемо порівняльний аналіз технологічної асиметрії в різних регіонах світу за допомогою Індексу інновацій 2024 р. Глобальний індекс інновацій 2024 року, опублікований Всесвітньою організацією інтелектуальної власності (WOIP), ранжує 133 економіки на основі їхніх інноваційних можливостей та результатів. Цей звіт висвітлює зміни у світовому лідерстві в галузі інновацій, зосереджуючись на економіках, що розвиваються, які кидають виклик традиційним лідерам. ГП вимірює кожен

економіку на основі семи основних інноваційних показників, які загалом складаються з 78 показників (табл. 2.5).

Таблиця 2.5 – Основні інноваційні показники ГП, 2024 р.

Інноваційний показник	Приклади індикаторів
Знання та технічні результати	Патентні заявки, високотехнологічне виробництво
Людський капітал та дослідження	Дослідники на мільйон населення, Глобальні корпоративні інвестори в дослідження та розробки
Витонченість бізнесу	Наукоємна зайнятість, співпраця університетів та промисловості у сфері досліджень та розробок
Витонченість ринку	Фінансування стартапів, отриманий венчурний капітал
Творчі результати	Заявки на торговельні марки, цінність світового бренду
Інфраструктура	Екологічні показники, доступ до інформаційно-комунікаційних технологій
Інституції	Якість регулювання, політика ведення бізнесу

Джерело: [23].

Наведені вище інноваційні показники формують багатовимірну систему оцінки, яка дозволяє всебічно аналізувати інноваційний розвиток країн, виявляти сильні та слабкі сторони їхніх інноваційних систем і розробляти цілеспрямовані політики для підвищення конкурентоспроможності на світовому ринку. Врахування даних показників сприяє ефективному моніторингу інноваційного прогресу та стимулює впровадження стратегічних заходів, спрямованих на розвиток інноваційної екосистеми та сталий економічний зріст. Порівняльний аналіз технологічної асиметрії в різних регіонах світу за допомогою Індексу інновацій проведемо у табл. 2.6.

Таблиця 2.6 – Порівняльний аналіз технологічної асиметрії в різних регіонах світу, 2024 р.

Регіон	Країна	Індекс інновацій	Глобальний рейтинг
1	2	3	4
Європа	Швейцарія	67,5	1
	Швеція	64,5	2
	Нідерланди	58,8	8
	Німеччина	58,1	9
	Фінляндія	59,4	7
Північна Америка	США	62,4	3
	Канада	52,9	14
	Мексика	30,4	57
	Багамські Острови	25,7	78
	Ямайка	25,7	79

Продовження таблиці 2.6

1	2	3	4
Азія	Сінгапур	61,2	4
	Південна Корея	60,9	6
	Китай	56,3	11
	Японія	54,1	13
	Індія	38,3	39
Африка	Південна Африка	28,3	70
	Нігерія	17,1	113
	Гана	20,0	101
	Уганда	14,9	121
	Замбія	15,7	116
Латинська Америка	Бразилія	32,7	50
	Аргентина	26,4	76
	Чилі	32,6	51
	Перу	26,7	75
	Колумбія	29,2	61

Джерело: [23].

Найвищі показники спостерігаються в Європі, де лідерами є Швейцарія, Швеція, Німеччина та Фінляндія. Ці країни мають розвинені інноваційні системи, які підтримують дослідження та розробки, а також забезпечують сприятливе середовище для бізнесу та інвестицій.

Північна Америка, представлена США та Канадою, також демонструє високі результати, проте технологічний розрив між цими країнами та іншими країнами регіону, такими як Мексика та Ямайка, є суттєвим. Азійські країни, такі як Сінгапур та Південна Корея, займають високі позиції у глобальному рейтингу, що свідчить про їхню активну участь у технологічних інноваціях. Однак, країни з нижчими показниками, такі як Індія, все ще стикаються з викликами у впровадженні нових технологій. Африка залишається регіоном з найнижчими показниками інновацій, де навіть провідні країни, такі як Південна Африка, мають значні труднощі у впровадженні технологій. Латинська Америка демонструє помірні результати, але також має значні відмінності між країнами, що свідчить про потребу у розвитку інноваційних стратегій для покращення загального економічного стану.

Таким чином, технологічна асиметрія між регіонами світу вказує на

необхідність стратегічних зусиль для покращення інноваційного потенціалу в країнах з нижчими показниками, що може сприяти глобальному економічному розвитку.

Проведемо порівняльний аналіз технологічної асиметрії в різних регіонах світу за допомогою Індексу ІІІ 2024 р. (табл. 2.7).

Таблиця 2.7 – Порівняльний аналіз технологічної асиметрії в різних регіонах світу за допомогою Індексу ІІІ, 2024 р.

Регіон	Країна	Індекс ІІІ	Глобальний рейтинг
Європа	Швейцарія	88,1	1
	Швеція	87,0	2
	Нідерланди	84,3	3
	Німеччина	83,5	4
	Фінляндія	82,0	5
Північна Америка	США	86,0	6
	Канада	81,5	7
	Мексика	51,0	36
	Багамські Острови	45,0	52
	Ямайка	42,0	58
Азія	Сінгапур	85,5	8
	Південна Корея	84,0	9
	Китай	78,0	10
	Японія	76,5	11
	Індія	54,0	35
Африка	Південна Африка	50,0	37
	Нігерія	38,0	68
	Гана	35,0	72
	Уганда	30,0	80
	Замбія	28,0	82
Латинська Америка	Бразилія	45,0	52
	Аргентина	40,0	60
	Чилі	42,0	58
	Перу	38,0	68
	Колумбія	36,0	70

Джерело: [37].

Європейські країни, зокрема Швейцарія, Швеція, Нідерланди, Німеччина та Фінляндія, демонструють найвищі показники, що свідчить про їхню активну інвестиційну політику в сфері ІІІ, високий рівень освіти та наукових досліджень. Ці країни мають розвинені інфраструктури, які підтримують інновації та технологічний прогрес, що дозволяє їм залишатися лідерами у глобальному контексті.

Північна Америка, зокрема США та Канада, також займає високі позиції, проте існує помітний розрив між цими країнами та їхніми сусідами, такими як Мексика, Багамські Острови та Ямайка, які мають значно нижчі показники. Це свідчить про необхідність поліпшення інвестицій у технологічні інновації та освіту в цих країнах. Азія, представлена Сінгапуром та Південною Кореєю, демонструє сильні результати, підтверджуючи свою роль у глобальному розвитку ШІ. Китай і Японія також займають високі позиції, хоча Індія, незважаючи на свій потенціал, все ще стикається з викликами у впровадженні технологій. Африка залишається регіоном з найнижчими показниками, де країни, такі як Південна Африка, Нігерія, Гана, Уганда та Замбія, мають значні труднощі у розвитку технологій. Це підкреслює необхідність стратегічних зусиль для покращення інноваційного потенціалу в цих країнах. Латинська Америка демонструє помірні результати, але також має значні відмінності між країнами, що свідчить про потребу у розвитку інноваційних стратегій для покращення загального економічного стану.

Таким чином, технологічна асиметрія вказує на необхідність глобальних зусиль для забезпечення рівного доступу до технологій і інновацій, що може сприяти економічному розвитку та соціальному прогресу в країнах з нижчими показниками.

Розглянемо технологічну асиметрію в різних регіонах світу в контексті швидкості Інтернету (табл. 2.8).

Таблиця 2.8 – Технологічна асиметрія в різних регіонах світу в контексті швидкості Інтернету, 2024 р.

Регіон	Країна	Швидкість Інтернету (Mbps)
1	2	3
Європа	Швейцарія	127,80
	Швеція	118,20
	Нідерланди	179,71
	Німеччина	74,95
	Фінляндія	145,59
Північна Америка	США	176,75
	Канада	105,22
	Мексика	47,48
	Багамські Острови	72,33
	Ямайка	85,78

Продовження таблиці 2.8

1	2	3
Азія	Сінгапур	368,50
	Південна Корея	214,07
	Китай	207,92
	Японія	64,35
	Індія	136,53
Африка	Південна Африка	60,27
	Нігерія	46,78
	Гана	32,07
	Уганда	28,48
	Замбія	31,31
Латинська Америка	Бразилія	215,03
	Аргентина	67,04
	Чилі	74,59
	Перу	32,64
	Колумбія	31,37

Джерело: [25].

Аналіз швидкості Інтернету в різних регіонах світу виявляє значні технологічні асиметрії, які можуть мати суттєвий вплив на економічний розвиток і соціальні можливості. У Європі, зокрема, Швейцарія та Нідерланди демонструють високі показники швидкості Інтернету, що свідчить про розвинену інфраструктуру та технологічний прогрес. Північна Америка, представлена США, також має конкурентоспроможні швидкості, однак Канада та Мексика демонструють значно нижчі показники, що вказує на нерівномірний розвиток у цьому регіоні. Азія, зокрема Сінгапур, має найвищу швидкість Інтернету, що підкреслює технологічний прогрес у регіоні, тоді як Південна Корея та Китай також показують значні результати, але Індія, попри свій великий ринок, демонструє нижчі показники, що вказує на нерівномірний розвиток технологій. Африка, зокрема Південна Африка, має помірні результати, але країни, такі як Нігерія та Уганда, показують значно нижчі швидкості, що свідчить про необхідність інвестицій у розвиток інфраструктури. Латинська Америка, зокрема Бразилія, має конкурентоспроможні показники, проте інші країни, такі як Аргентина та Колумбія, потребують покращення.

Інвестиції в НДДКР є критично важливим фактором інновацій та економічного зростання. Країни, які виділяють більший відсоток свого ВВП на

НДДКР, часто перебувають на передовій технологічного прогресу, наукових відкриттів та промислової конкурентоспроможності. Ця відданість дослідженням сприяє інноваціям, які посилюють глобальний вплив та покращують якість життя громадян. Тому, далі відобразимо технологічну асиметрію в різних регіонах світу в контексті інвестицій у НДДКР (табл. 2.9).

Таблиця 2.9 – Технологічна асиметрія в різних регіонах світу в контексті інвестицій у НДДКР, 2024 р.

Регіон	Країна	Інвестиції в НДДКР (% від ВВП)
Європа	Швейцарія	3,36
	Швеція	3,42
	Нідерланди	2,31
	Німеччина	3,14
	Фінляндія	2,99
Північна Америка	США	3,46
	Канада	1,55
	Мексика	0,27
	Багамські Острови	0,23
	Ямайка	0,06
Азія	Сінгапур	2,16
	Південна Корея	4,93
	Китай	2,43
	Японія	3,30
	Індія	0,65
Африка	Південна Африка	0,60
	Нігерія	0,28
	Гана	0,23
	Уганда	0,14
	Замбія	0,28
Латинська Америка	Бразилія	1,15
	Аргентина	0,52
	Чилі	0,33
	Перу	0,16
	Колумбія	0,29

Джерело: [13]

Дані табл. 2.9 демонструють суттєві регіональні відмінності у рівні інвестицій у науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи, що є ключовим показником технологічної асиметрії у світі. Європейські країни та Північна Америка характеризуються високим рівнем фінансування НДДКР, де показники перевищують 3% від ВВП у провідних державах, що свідчить про їхню здатність підтримувати інноваційний розвиток і технологічне лідерство.

Водночас країни Азії, зокрема Південна Корея, демонструють значні інвестиції, що наближаються або навіть перевищують європейські значення, підкреслюючи зростаючу роль цього регіону у глобальній технологічній конкуренції. Натомість країни Африки та Латинської Америки мають значно нижчі показники інвестицій у НДДКР, що відображає обмежені можливості для розвитку інноваційної інфраструктури та підтримки наукових досліджень. Така нерівномірність у фінансуванні науково-технічних досліджень посилює технологічну асиметрію між регіонами, створюючи додаткові виклики для інтеграції країн із низьким рівнем інвестицій у глобальну цифрову економіку та інноваційні ланцюги вартості. Аналіз кількості дослідників на мільйон осіб у різних регіонах світу дозволить виявити суттєві диспропорції у потенціалі науково-дослідницьких кадрів, що безпосередньо впливає на здатність країн до інноваційного розвитку та технологічного прогресу (табл. 2.10).

Таблиця 2.10 – Технологічна асиметрія в різних регіонах світу в контексті кількості дослідників (на мільйон осіб), 2024 р.

Регіон	Країна	Дослідники (на 1 млн. осіб)
Європа	Швейцарія	6 021
	Швеція	8 624
	Нідерланди	6 319
	Німеччина	5 787
	Фінляндія	8 073
Північна Америка	США	4 825
	Канада	5 412
	Мексика	272
Азія	Сінгапур	7 917
	Південна Корея	9 435
	Китай	1 849
	Японія	5 630
	Індія	259
Африка	Південна Африка	444
	Нігерія	22
	Гана	87
	Уганда	12
	Замбія	42
Латинська Америка	Бразилія	903
	Аргентина	1 296
	Чилі	639
	Колумбія	90

Джерело: [30].

Інформація, представлена в табл. 2.10 демонструє розподіл наукових кадрів у п'яти регіонах світу: Європі, Північній Америці, Азії, Африці та Латинській Америці. Дані свідчать про значну перевагу розвинених країн, особливо в Європі, Північній Америці та деяких азійських державах, де кількість дослідників сягає тисячі і більше на мільйон населення. Водночас у країнах Африки та Латинської Америки спостерігається суттєво нижчий рівень концентрації наукових кадрів, що свідчить про існування технологічної асиметрії, яка обмежує їхні можливості інтеграції у світову інноваційну систему. Аналіз кількості патентів, зареєстрованих у різних країнах, дозволить оцінити ступінь їх участі у глобальному технологічному процесі та визначити основні центри інновацій. У табл. 2.11 наведемо розподіл патентної активності у ключових країнах Європи, Північної Америки, Азії, Африки та Латинської Америки.

Таблиця 2.11 – Технологічна асиметрія в різних регіонах світу в контексті кількості патентів, 2024 р.

Регіон	Країна	Кількість патентів
Європа	Швейцарія	782
	Швеція	799
	Німеччина	23 592
	Фінляндія	677
Північна Америка	США	323 410
	Канада	18 125
	Мексика	9 698
	Ямайка	11
Азія	Сінгапур	3 886
	Південна Корея	135 180
	Китай	798 347
	Японія	201 420
	Індія	30 490
Африка	Південна Африка	11 267
	Нігерія	1 081
	Замбія	12
Латинська Америка	Бразилія	23 546
	Аргентина	1 949
	Чилі	2 668
	Перу	588
	Колумбія	1 136

Джерело: [30].

Аналіз даних свідчить про суттєву концентрацію інноваційної активності у розвинених країнах і регіонах, зокрема в Північній Америці (США, Канада) та Азії (Китай, Японія, Південна Корея), які демонструють найвищі показники кількості патентів. Китай із 798 347 патентами та США з 323 410 патентами виступають як глобальні лідери інновацій, що підкреслює їхню провідну роль у світовій технологічній динаміці. Європейські країни, такі як Німеччина, Швейцарія, Швеція та Фінляндія, також мають значний внесок у розвиток технологій, хоча їх показники суттєво нижчі порівняно з азійськими та північноамериканськими лідерами. У той же час країни Африки та Латинської Америки демонструють значно нижчі рівні патентної активності, що свідчить про наявність технологічного розриву та обмеженого доступу до ресурсів для розвитку інновацій. Наприклад, Південна Африка, як найбільш розвинена країна Африки за цим показником, має 11 267 патентів, тоді як інші африканські країни, такі як Нігерія та Замбія, мають відповідно 1 081 та 12 патентів. У Латинській Америці лідером є Бразилія з 23 546 патентами, тоді як інші країни регіону мають значно менші обсяги інноваційної активності.

Отже, наведені вище дані підтверджують існування значної технологічної асиметрії між регіонами світу, що вимагає комплексних політичних та економічних заходів для стимулювання інноваційної діяльності у менш розвинених країнах та регіонах з метою зменшення глобальних диспропорцій у науково-технічному розвитку. Таким чином, для забезпечення рівного доступу до технологій і стимулювання економічного зростання в країнах з нижчими показниками необхідні глобальні зусилля, довгострокові інвестиції в сучасні технології, трансфер знань і технічної експертизи. Важливою умовою подолання технологічного розриву є розбудова цифрової інфраструктури, активне залучення приватного сектору та формування ефективних механізмів міжнародного співробітництва. Усе це сприятиме більш рівномірному розподілу технологічних можливостей, підвищенню конкурентоспроможності на глобальному рівні та створенню передумов для більш справедливої та стійкої моделі розвитку світової економіки.

Висновки до розділу 2

Узагальнюючи проведений аналіз міжнародного аспекту технологічної асиметрії країн, слід констатувати, що глобалізація технологій значною мірою впливає на формування як можливостей, так і викликів у розвитку науково-технічного потенціалу різних регіонів світу. Зростання цифрової економіки, поширення Інтернету та мобільних технологій, а також впровадження інноваційних рішень, таких як 5G і штучний інтелект, створюють нові умови для технологічного прориву. Водночас нерівномірність у доступі до сучасної інфраструктури, інвестицій у НДДКР, людського капіталу та інноваційних екосистем посилює технологічну асиметрію між країнами Глобальної Півночі та Півдня.

Дані порівняльного аналізу за індексами інновацій та штучного інтелекту, швидкістю Інтернету, рівнем інвестицій у науково-дослідні роботи та кількістю дослідників підтверджують суттєві розриви між розвиненими країнами Європи, Північної Америки та провідними азійськими державами з одного боку і країнами Африки та Латинської Америки – з іншого. Лідери інноваційної діяльності, такі як США, Китай, Німеччина, Південна Корея, мають значні конкурентні переваги, що зумовлено високим рівнем фінансування НДДКР, розвиненою інфраструктурою, висококваліфікованими кадрами та ефективною інституційною підтримкою. У той же час країни з нижчим рівнем розвитку мають обмежений доступ до передових технологій, що стримує їхню інтеграцію у глобальні інноваційні ланцюги і знижує потенціал економічного зростання.

Важливу роль у подоланні технологічної асиметрії відіграють транснаціональні корпорації, які можуть сприяти передачі технологій і розвитку інноваційних екосистем, проте їхній вплив має двоякий характер і залежить від інституційної спроможності приймаючих країн. Для зменшення технологічних розривів необхідна комплексна політика, що включає інвестиції

в ІКТ-інфраструктуру, підтримку науково-дослідної діяльності, розвиток людського капіталу та створення сприятливих умов для інновацій у країнах із різним рівнем розвитку.

Отже, забезпечення рівного доступу до сучасних технологій та стимулювання інноваційної активності є ключовими чинниками сталого і збалансованого розвитку світової економіки. Лише через координацію міжнародних зусиль, підтримку цифрової інклюзії та активне залучення всіх регіонів до глобального технологічного процесу можливо подолати існуючі технологічні диспропорції і сприяти більш справедливому розподілу благ від науково-технічного прогресу.

РОЗДІЛ 3

ОСНОВНІ ШЛЯХИ ПОДОЛАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ АСИМЕТРІЇ НА МІЖНАРОДНОМУ РІВНІ

3.1. Напрями зміцнення міжнародної технологічної співпраці як засобу вирівнювання розвитку

Основним напрямом зміцнення міжнародної технологічної співпраці, як засобу вирівнювання розвитку між країнами з різним рівнем технологічного прогресу, вважаємо впровадження кластерних структур між провідними компаніями світу. Кластери, як організаційно-економічні утворення, об'єднують компанії, установи та організації, що працюють у певній галузі або сфері, з метою створення синергії та підвищення конкурентоспроможності. Вони забезпечують ефективну взаємодію між учасниками, що дозволяє реалізувати спільні проекти, обмінюватися знаннями, технологіями та ресурсами. Впровадження кластерних структур сприяє формуванню інноваційних екосистем, які є критично важливими для розвитку технологічних інновацій. Завдяки тісній співпраці між науковими установами, бізнесом і державними органами, кластери створюють умови для швидшого впровадження нових технологій та продуктів на ринок. Це, в свою чергу, дозволяє країнам, що розвиваються, скоротити технологічний розрив з більш розвиненими державами, забезпечуючи їм доступ до передових технологій і методів виробництва.

Важливим аспектом кластерних структур є їхня здатність до адаптації та гнучкості в умовах швидкозмінюваного технологічного середовища. Кластери можуть швидко реагувати на зміни в ринковому попиті та технологічних трендах, що дозволяє їх учасникам залишатися конкурентоспроможними. Крім того, кластеризація сприяє розвитку соціальної інфраструктури, оскільки

покращує якість життя населення через створення нових можливостей для освіти, професійної підготовки та розвитку місцевих громад.

Кластерні структури здобули визнання у багатьох країнах світу як важливий інструмент стимулювання продуктивності, а також інноваційних і інвестиційних можливостей компаній, підвищення їхньої конкурентоздатності та конкурентоздатності муніципальних і регіональних економік.

У країнах Європейського Союзу протягом останнього десятиліття активно реалізуються програми та проекти зі зміцнення конкурентоздатності регіонів шляхом кластеризації. Серед них: CEE-ClusterNetwork (Central and Eastern European Cluster and Network Area), метою якого є розробка уніфікованого підходу з впровадження кластерного механізму у Центральній та Східній Європі; CLUNET (Cluster Network), спрямований на обмін досвідом щодо створення інноваційних кластерів і реалізації регіональної політики шляхом інтеграції регіонів у єдину мережу; ECEI (European Cluster Excellence Initiative), націлений на поширення досвіду управління кластерами та розробку навчальних матеріалів; ECA (European Cluster Alliance), створений для співпраці між національними та регіональними органами країн ЄС з питань впровадження кластерів; ECPG (European Cluster Policy Group) – група з консультування Європейської комісії щодо питань становлення кластерів у країнах ЄС; Cluster-IP (The European Innovation Platform for Clusters) – платформа, яка створена з метою сприяння транснаціональній співпраці між кластерними організаціями на практичному рівні задля розроблення і випробовування нових ефективних інструментів підтримки інноваційної діяльності кластерів [5]. Згідно із дослідженнями, понад 28% підприємств на території ЄС визнали свою приналежність до кластерів. У тих 10 країнах, які були прийняті в ЄС останніми, частка таких підприємств становить у середньому лише 9%. Крім того, понад 67% литовських підприємств працюють у середовищі кластерів; найвищий рівень кластеризації зафіксовано у Великобританії, де близько 8 з 10 підприємств класифіковані як належні до кластера [3, с. 17].

Створення та ефективне функціонування кластерів у різних країнах сприяє зменшенню технологічної та економічної асиметрії між державами шляхом інтеграції регіональних і глобальних ресурсів, підвищення інноваційного потенціалу та розвитку виробничих мереж. Прикладом створення та ефективного функціонування кластерів є формування Силіконової долини (Silicon Valley) у штаті Каліфорнія, при створенні якої планувалося пов'язати регіональні та глобальні фактори розвитку. Silicon Valley характеризується значною щільністю високотехнологічних компаній, пов'язаних із виробництвом комп'ютерів та їх складових, також програмного забезпечення, пристроїв мобільного зв'язку, біотехнологій тощо, до її складу входили «Eastman Kodak», «General Electric», «Shockley Transistor», «Lockheed», «Hewlett Packard». В межах Silicon Valley функціонує декілька тисяч компаній, де чисельність працюючих складає приблизно 2,5 млн. чоловік, завдяки чому кількість безробітних в регіоні складає лише 1% [2]. Слід зауважити, що ефективність Силіконової долини обумовлена високим рівнем мобільності робочої сили між суміжними галузями (мова йде не про відтік робочої сили, а про її участь у виробничому процесі в різних сферах господарювання); високим рівнем експертизи; забезпеченістю інформацією та наявністю венчурного капіталу. Отже, концентрація високотехнологічних компаній, мобільність робочої сили, наявність венчурного капіталу та високий рівень експертизи забезпечили лідерство США в інноваціях і технологіях, що знизило розрив із іншими країнами.

У Європі Пластикова долина у Франції сприяє технологічному розвитку полімерної промисловості, підвищуючи конкурентоспроможність регіону на світовому ринку. Підприємства, які входять до його складу, здійснюють перетворення полімерів у готову продукцію, займаються також проектуванням виробів, розробкою нових форм, впровадженням машин та ін.

Спільною ознакою для цих обох кластерів, завдяки якій вони здійснили істотний технологічний поступ, є те, що всі учасники працюють як елементи мережі, а не ізольовано. Німецькі кластери в Мюнхені, Гамбурзі та Дрездені,

завдяки самостійності федеральних земель і співпраці між великими компаніями, науковими інститутами та університетами, стимулюють інновації в автомобільній промисловості, сприяючи подоланню технологічного відставання. Важливою передумовою кластеризації Німеччини є наявність певної самостійності федеральних земель стосовно вибору власних програм розвитку. Так, у Східній Німеччині, де провідну роль в економіці відіграють малі та середні підприємства, у 2004 році було ініційовано створення Автомобільного кластера, учасниками якого сьогодні є BMW, DaimlerChrysler, Opel, Porsche, постачальники комплектуючих та обладнання, а також Німецький індустріальний банк, інститут ім. Фраунгофера, Технічний університет Дрездена, Вища школа торгівлі Лейпцига та ін.

У Фінляндії повна кластеризація економіки, зокрема в лісовому, інформаційному та телекомунікаційному секторах, забезпечує значний експортний потенціал і високий рівень продуктивності, що зменшує залежність від зовнішніх ринків.

Сьогодні повністю кластеризована фінська економіка. У Фінляндії виділено 9 кластерів: лісовий, інформаційний та телекомунікаційний, металургійний та енергетичний, машинобудівний, бізнес-послуги, охорона здоров'я, харчовий та будівельний. Однак пріоритетними для економіки Фінляндії є перші три кластери, оскільки продукція їхнього виробництва переважно забезпечує експорт країни та, відповідно, займає значну частину ВВП країни. Целюлозно-паперові та деревообробні компанії лісового кластера успішно реалізують стратегію глобального розвитку шляхом придбання компаній за межами країни та мають значний рівень продуктивності праці у промисловості. Сьогодні Фінляндія, маючи 0,5% світових запасів лісових ресурсів, забезпечує більше 10% світового експорту продукції деревообробної промисловості, в тому числі 25% світового випуску якісного паперу [3, с. 18]. Крім того, додамо, що до інших фінських кластерів входять підрозділи ряду великих компаній, таких як Eriksson, Siemens, Fujitsu, IBM тощо. Таким чином, кластерна структура фінської економіки виступає ключовим механізмом

інтеграції у глобальні технологічні ланцюги, забезпечуючи сталий розвиток і зниження технологічної асиметрії.

Італійські «індустріальні圈子», зосереджені на текстильній, меблевій, шкіряній та харчовій промисловості, завдяки гнучкості виробництва та високій майстерності, підвищують локальну конкурентоспроможність та сприяють регіональному розвитку.

Австрійський біотехнологічний кластер Vienna BioCenter, об'єднуючи провідні фармацевтичні компанії та наукові лабораторії, стимулює інновації у сфері молекулярної медицини, хоча обмежений обмін інформацією між учасниками поки що стримує повноцінне усунення технологічної асиметрії.

Туреччина також активно впроваджує практику кластеризації господарської діяльності. Більша частина кластерів розміщена в західній (більш розвинутій) частині Туреччини, в тому числі – 20 в Стамбулі. Тут переважають кластери, що спеціалізуються на виробництві текстилю, готового одягу, взуття, фурнітури, ювелірних виробів, виробів із шкіри, харчової індустрії, будівництві, транспортно-логістичних послугах. За підтримки ЄС у Туреччині проводиться робота з формування інституційної та законодавчої основ кластерної політики. В ході її реалізації було проведено дослідження кластерів, організовано тренінги та семінари для державних службовців та представників недержавних організацій, які займаються проблемами розвитку кластерів. Отже, у Туреччині кластеризація, зосереджена переважно у західних регіонах, підтримується інституційними заходами та євроінтеграційною політикою, що сприяє модернізації текстильної, харчової та інших галузей, зменшуючи економічний розрив із більш розвинутими країнами.

Таким чином, кластеризація виступає ефективним механізмом подолання технологічних та економічних диспропорцій, сприяючи сталому розвитку і підвищенню конкурентоспроможності національних економік. Майже 1400 кластерних організацій (1398) представлені в Європейській платформі співпраці кластерів (ЕССР), з яких 78% (1091) знаходяться в ЄС-27. У середньому кластерні організації в ЄС-27 мають близько 170 членів [22].

Кластерні організації в ЄС-27 становлять значну частку європейської економіки та здебільшого пов'язані з виробничими секторами та індустріальною екосистемою «Digital», що відображає постійну цифрову трансформацію основних галузей Європи. ЕССР та його допоміжні послуги покликані допомогти підвищити ефективність та конкурентоспроможність кластерів. Основною метою ЕССР є сприяння доступу малих та середніх підприємств (МСП) до кластерів та підтримка їхньої діяльності з інтернаціоналізації та позиціонування в глобальних ланцюгах створення вартості.

Отже, міжнародна технологічна співпраця є ключовим чинником інноваційного розвитку та підвищення конкурентоспроможності країн у глобальній економіці, що сприятиме подоланню технологічної асиметрії у світі. Міжнародна технологічна співпраця реалізується через різноманітні механізми, серед яких особливе значення мають міжнародний трансфер технологій, науково-дослідні партнерства, освітня мобільність, стратегічні альянси та фінансові механізми підтримки. Розглянемо ці напрями детальніше у табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Напрями зміцнення міжнародної технологічної співпраці як засобу вирівнювання розвитку

Напрямок	Опис	Приклад
Міжнародний трансфер технологій	Передача технологій між країнами для впровадження інновацій	Співпраця Siemens (Німеччина) з китайськими компаніями у сфері вітрової енергетики
Науково-дослідні партнерства	Спільні міжнародні дослідження та розробки	Програма Horizon Europe ЄС
Освітня мобільність	Обмін студентами, викладачами та науковцями	Програма Erasmus+ ЄС
Стратегічні альянси	Спільна розробка технологій та вихід на ринки	Альянс Airbus (ЄС) та Boeing (США) у сфері екологічних авіатехнологій
Фінансові механізми підтримки	Гранти, кредити, інвестиції для стимулювання інноваційної діяльності	Кредити Світового банку для технологічного розвитку країн, що розвиваються

Джерело: розроблено автором

Так, трансфер технологій передбачає передачу знань, технологічних рішень, патентів та ноу-хау від однієї країни або організації до іншої з метою

впровадження інноваційних продуктів або процесів. Цей процес сприяє модернізації виробництва, підвищенню якості продукції та розвитку нових галузей. Прикладом успішного трансферу технологій є співпраця між Німеччиною та Китаєм у сфері відновлюваної енергетики. Німецькі компанії, такі як Siemens, передають технології виробництва вітрових турбін китайським партнерам, що сприяє зростанню китайського ринку зеленої енергетики та зниженню вартості технологій.

Науково-дослідні партнерства об'єднують ресурси, знання та інфраструктуру різних країн для спільного проведення досліджень і розробок. Вони дозволяють прискорити інноваційний цикл та знизити ризики, пов'язані з впровадженням нових технологій. Прикладом є програма Horizon Europe Європейського Союзу, яка фінансує міжнародні дослідницькі проекти у сферах екології, медицини, інформаційних технологій. Участь у таких програмах країн-членів та партнерів стимулює обмін знаннями та підвищує науковий потенціал. Освітня мобільність сприяє обміну студентами, викладачами та науковцями між країнами, що забезпечує передачу знань і навичок, формування міжнародних мереж і сприяє інтеграції у світову наукову спільноту. Наприклад, програма Erasmus+ ЄС надає можливості студентам та науковцям для навчання та стажувань у закордонних університетах, що підвищує їхню кваліфікацію та стимулює міжнародну співпрацю. Стратегічні альянси між компаніями або державними структурами створюються для спільної розробки технологій, виходу на нові ринки або об'єднання ресурсів для інноваційних проєктів. Прикладом є альянс між авіабудівними корпораціями Airbus (Європа) та Boeing (США), що, незважаючи на конкуренцію, співпрацюють у сфері розробки екологічно чистих авіаційних технологій, а також у галузі безпеки польотів.

Фінансова підтримка у вигляді грантів, кредитів, інвестиційних фондів є важливим інструментом стимулювання міжнародної технологічної співпраці. Вона дозволяє знизити ризики інноваційної діяльності та забезпечити доступ до необхідних ресурсів. Світовий банк та Міжнародний валютний фонд надають спеціалізовані кредити та гранти країнам, що розвиваються, для впровадження

технологій у сферах енергетики, сільського господарства, охорони здоров'я.

Отже, подолання технологічної асиметрії на міжнародному рівні значною мірою залежить від впровадження кластерних структур, які сприяють інтеграції учасників різних секторів економіки та створенню інноваційних екосистем. Кластери забезпечують ефективний обмін знаннями, технологіями та ресурсами, що дозволяє країнам з різним рівнем розвитку зменшувати технологічний розрив і підвищувати конкурентоспроможність. Додатково, міжнародна технологічна співпраця через трансфер технологій, науково-дослідні партнерства, освітню мобільність, стратегічні альянси та фінансову підтримку виступає ключовим механізмом стимулювання інноваційного розвитку.

Таким чином, комплексний підхід до зміцнення міжнародної співпраці сприяє більш збалансованому та сталому розвитку світової економіки. В умовах глобалізації роль кластерів зростає, оскільки вони створюють сприятливе середовище для швидкого впровадження новітніх технологій і адаптації до змін ринкових умов. Це, у свою чергу, підвищує здатність країн ефективно реагувати на виклики сучасної економіки та забезпечує довгострокове зростання їхніх національних економік.

3.2. Стратегії інтеграції національного бізнесу в глобальні технологічні ланцюги як відповідь на виклики асиметрії

У сучасному світі, де технологічна асиметрія між країнами та підприємствами стає все більш вираженою, інтеграція національного бізнесу в глобальні технологічні ланцюги є важливою стратегією для забезпечення конкурентоспроможності та стійкості економік. Це інтеграційне явище дозволяє підприємствам адаптуватися до швидко змінюваного глобального середовища, підвищувати ефективність виробництва, знижувати витрати та

отримувати доступ до нових ринків і технологій. В умовах глобалізації, де технології та інформація поширюються з небаченою швидкістю, підприємства повинні впроваджувати різноманітні стратегії для успішної інтеграції в міжнародні технологічні ланцюги. Однією з основних стратегій є стратегія партнерства, яка передбачає створення альянсів з міжнародними компаніями, що дозволяє національним підприємствам використовувати їхній досвід, технології та ресурси. Таке партнерство може включати спільні дослідження та розробки, обмін технологіями, а також спільне ведення бізнесу на нових ринках. Партнерство також може допомогти у подоланні бар'єрів, пов'язаних з входом на нові ринки, та зменшити ризики, пов'язані з інвестиціями.

Іншою важливою стратегією є інвестиції в інновації та дослідження і розробки (R&D). Підприємства повинні активно інвестувати в нові технології, щоб підтримувати свою конкурентоспроможність на міжнародному рівні. Це може включати не лише внутрішні інвестиції, а й залучення зовнішніх інвесторів, що готові фінансувати інноваційні проекти. Важливою складовою цієї стратегії є також співпраця з науковими установами та університетами, що дозволяє підприємствам залишатися на передовій технологічного прогресу.

Проте, на даний момент головною стратегією інтеграції національного бізнесу в глобальні технологічні ланцюги є цифрова стратегія. Цифрова трансформація стає ключовим фактором для підприємств, оскільки вона дозволяє оптимізувати процеси, підвищити ефективність управління, забезпечити гнучкість у реагуванні на зміни ринку та покращити взаємодію з клієнтами. Впровадження цифрових технологій, таких як великі дані, штучний інтелект, Інтернет речей (IoT) та блокчейн, надає підприємствам нові можливості для аналізу ринку, прогнозування попиту та управління ланцюгами постачання.

Цифрова стратегія також включає в себе розвиток електронної комерції, що дозволяє підприємствам виходити на міжнародні ринки без значних витрат на традиційні канали збуту. Завдяки цифровим платформам, підприємства можуть легко взаємодіяти з міжнародними партнерами, споживачами та

постачальниками, що сприяє розширенню їхнього бізнесу на глобальному рівні.

Мілтон Герман, менеджер з контент-маркетингу в компанії LumApps, пропонує 10 основних інструментів для підтримки цифрової трансформації на підприємстві [27]:

- спільні стратегії;
- комунікаційні засоби;
- інтернет-платформи нового покоління;
- інструменти CRM;
- інструменти CMS;
- хмарне сховище;
- інструменти управління проектами;
- інструменти управління підбором персоналу;
- інструменти цифрового обліку;
- інструменти управління заробітною платою.

Компанія Evolved Metrics пропонує наступні інструменти цифрової трансформації підприємства [14]:

– Microsoft Power Apps – це платформа розробки з низьким вмістом коду, яка дозволяє компаніям створювати власні бізнес-програми без потреби в розширених знаннях програмування. Це дозволяє компаніям створювати програми, автоматизувати робочі процеси та перетворювати ручні процеси на цифрові рішення. Завдяки інтерфейсу перетягування та попередньо створеним шаблонам Microsoft Power Apps є зручним інструментом, який дає змогу компаніям швидко розробляти та розгортати власні бізнес-програми.

Використовуючи Microsoft Power Apps, підприємства можуть оптимізувати процеси управління проектами, покращити співпрацю та підвищити ефективність. Цей інструмент пропонує такі переваги, як покращений досвід роботи з користувачем, оптимізовані бізнес-операції та швидка розробка продукту. Однак важливо враховувати потенційні недоліки та вартість використання Microsoft Power Apps, оскільки це може вимагати інвестицій у навчання та технічну експертизу, щоб забезпечити успішне

впровадження та використання інструменту.

– Evolved Metrics CRM (керування взаємовідносинами з клієнтами) – це потужний інструмент цифрової трансформації, який допомагає компаніям ефективно керувати відносинами з клієнтами, оптимізувати продажі та маркетингові процеси, а також отримувати корисну інформацію за допомогою аналітики даних. Завдяки зручному інтерфейсу та налаштованим функціям інструменти Evolved Metrics CRM підходять для малого та середнього бізнесу, який прагне отримати більше можливостей і покращити ефективність продажів.

Ключові характеристики та переваги Evolved Metrics CRM наведено у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Ключові характеристики та переваги Evolved Metrics CRM для підприємства

Ключові характеристики	Переваги
Автоматизація	Інтегрується з електронною поштою та календарем, позначає важливі повідомлення та надає розширені інструменти пошуку.
Відстеження активності та подальші дії	Дозволяє користувачам відстежувати взаємодію з клієнтами та планувати подальші дії для ефективного керування клієнтами.
Нескінченні оновлення назавжди	Пропонує безкоштовні оновлення в міру розвитку CRM, гарантуючи, що компанії завжди матимуть доступ до останніх функцій.
Індивідуальне налаштування	Дозволяє користувачам налаштовувати свою CRM відповідно до унікального шляху клієнта та бізнес-процесів.
Інформаційна панель і звітність	Надає доступ до інформаційної панелі та показників продажів для підтримки прийняття рішень на основі даних.

Джерело: [15].

– Google Drive – це універсальне хмарне рішення для зберігання даних, яке покращує співпрацю в проєктах цифрової трансформації. Його зручний інтерфейс спрощує обмін файлами та керування документами для членів команди. Основна перевага полягає в безкоштовній версії, що робить її економічно ефективним вибором для компаній. Однак обмежений обсяг пам'яті може бути недоліком для великих потреб у даних. Диск Google легко інтегрується з іншими цифровими інструментами, забезпечуючи ефективний робочий процес і підвищуючи продуктивність.

Вітчизняні дослідники Л. В. Вербівська, О. І. Буринська пропонують власні моделі та методи цифровізації бізнес-процесів підприємств (рис. 3.1).



Рисунок 3.1 – Моделі та методи цифровізації бізнес-процесів підприємств
Джерело: [1].

Їхні підходи базуються на інтеграції сучасних інформаційних технологій, таких як автоматизація, аналітика великих даних, штучний інтелект та хмарні сервіси, що дозволяє забезпечити гнучкість і адаптивність бізнес-процесів у динамічному ринковому середовищі. Особлива увага приділяється розробці комплексних методик оцінки цифрової зрілості підприємств, що дає змогу визначити пріоритетні напрями впровадження цифрових рішень та контролювати результати їх реалізації.

У роботі О. Г. Тімінського, О. С. Войтенко та І. В. Райчук [7, с. 43] пропонується методика, відповідно до якої проєкт діджиталізації бізнес-процесів розподіляється на шість етапів:

1. Аналіз актуальних бізнес-процесів та їх трансформація. На цьому етапі виділяються певні процеси та технології, які, на думку керівництва компанії, є

важливими для цифровізації. Далі досліджуються слабкі місця, формуючи список недоліків та можливих шляхів їх усунення в процесі трансформації системи.

2. Впровадження елементів цифровізації в діяльність організації. В першу чергу, акцент робиться на підвищенні кваліфікації персоналу, який працюватиме в цій сфері. Після цього активізуються бізнес-процеси в усіх підрозділах, формуються робочі групи. Наступним кроком є запуск пілотного проекту в одному з підрозділів або залучення досвідченого фахівця для тестування нових цифрових технологій та ресурсів. Такі дії відкриють нові перспективи розвитку та нададуть компанії практичний досвід.

4. Стратегічний етап цифровізації. На цьому етапі визначаються стратегічні напрямки цифрової трансформації як окремих бізнес-процесів, так і організації в цілому. Оцінюється ефективність та продуктивність робочих груп. Виділяються та розподіляються інвестиції на цифровізацію бізнес-процесів, призначаються відповідальні особи, а також встановлюються терміни виконання та нормативні рівні результатів.

5. Цифрова конвергенція. На цьому етапі сформовані робочі групи розробляють стратегії та операційні моделі цифрової трансформації з урахуванням нової інфраструктури, її ролей, бізнес-процесів, знань і моделей. Вибираються та затверджуються пріоритетні технології та моделі поведінки в цифровому просторі, враховуючи специфіку діяльності компанії.

6. Інноваційно-адаптивний етап. Цей етап має на меті встановити для керівництва підприємства ціль безперервного розвитку потенціалу компанії. В результаті з'являються нові технології, які проходять тестування на практиці, а також здійснюється регулярна модифікація та моделювання бізнес-процесів.

Логіко-структурну схему цифровізації бізнес-процесів підприємства наводять В. О. Ткачук, С. В. Обіход та Н. П. Зіміна (рис. 3.2).

Загалом вони відзначають, що мета цифровізації бізнес-процесів цілком узгоджується із загальною метою діяльності підприємства, концентруючи зусилля керівників і менеджерів на оптимізації наявного ресурсного потенціалу

для підвищення ефективності господарської діяльності. У результаті очікується суттєве збільшення прибутку за рахунок оптимізації витрат робочого часу та підвищення ефективності виконання бізнес-процесів [8, с. 119].



Рисунок 3.2 – Логіко-структурна схема цифровізації бізнес-процесів підприємства

Джерело: [8, с. 119].

Отже, для інтеграції національного бізнесу будь-якої країни в глобальні технологічні ланцюги пропонуємо для кожного підприємства застосування дорожньої карти цифрової трансформації (рис. 3.3).

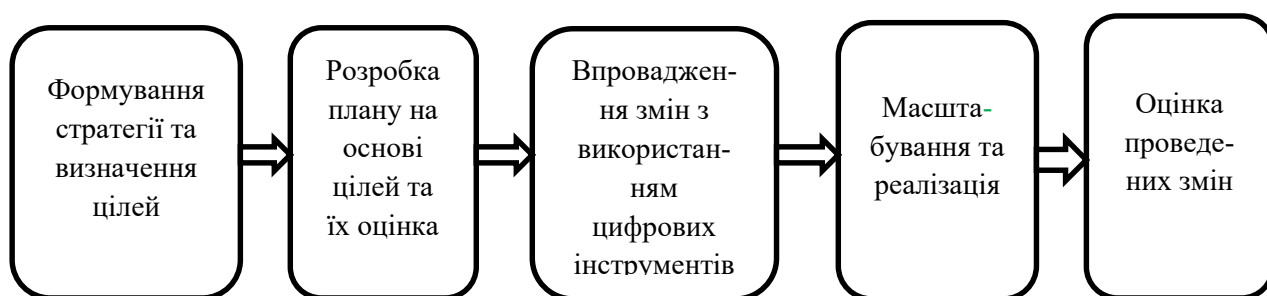


Рисунок 3.3 – Основні кроки процесу цифрової трансформації бізнес-процесів

Джерело: [15].

Розглянемо детальніше наведені вище кроки процесу цифрової

трансформації бізнес-процесів на підприємстві [15]:

1. Ambition (формування стратегії та визначення цілей). На цьому етапі важливо:

- визначити та сформулювати цілі цифрової трансформації організації;
- оцінити готовність бізнесу та співробітників до змін, а також виявити можливості та ключові компетенції;
- визначити ключові етапи оптимізації та трансформації процесів, виходячи з цілей компанії;
- розробити стратегію та описати подальші кроки в процесі цифрових перетворень.

2. Design (розробка плану на основі цілей та їх оцінка). Основні кроки на цьому етапі включають:

- оцінку ринкових та технологічних змін у галузі, визначення та аналіз трендів;
- визначення бізнес-процесів і моделей, які потребують змін та є критично важливими для компанії;
- залучення підтримки партнерів і ініціювання змін;
- оцінку поставлених цілей з урахуванням потреб клієнтів та змін у ринковому середовищі.

3. Deliver (впровадження змін з використанням цифрових інструментів). Цей етап включає такі елементи:

- чітке визначення ключових виконавців, оцінка їхніх навичок, талантів та компетенцій, розподіл ролей і встановлення відповідних завдань;
- встановлення відповідних KPI, які повинні бути вимірюваними та орієнтованими на результат;
- оцінка ризиків опору змінам та комунікація переваг, які принесе процес цифрової трансформації.

4. Scale (масштабування та реалізація). Основні елементи, важливі для цього етапу, включають:

- проміжний контроль та оцінку здійснених змін, коригування плану дій;

- активне залучення персоналу до процесу оптимізації бізнес-процесів;
- аналіз потреб і концепцій, які критично важливі для підтримки нових цифрових бізнес-моделей.

5. Refine (оцінка проведених змін). Цей етап включає:

- подальший моніторинг середовища та змін у галузі, які можуть вплинути на діяльність організації, а також гнучкість у прийнятті рішень;
- оцінку впливу цифрової трансформації бізнес-процесів на діяльність компанії;
- удосконалення та впровадження нових елементів, мінімізацію ризиків та опору змінам.

Розглядаючи кожен з цих елементів детальніше, можна зрозуміти, що процес цифрової трансформації підприємства вимагає комплексного підходу та послідовності дій. Від формування стратегії та постановки цілей до масштабування та оцінки впливу змін, кожен етап має свої важливі аспекти.

Г. Ф. Мазур, О. Є. Гудзь та О. Ю. Залізник визначають особливості стратегій підприємств, що являються цифровими лідерами на вітчизняному ринку [4, с. 54]:

- формування вдосконаленої організаційної та цифрової культури, шляхом інтеграції цифрових цінностей, навчання працівників новим технологіям та використання цифрових платформ для комунікації та співпраці;
- оптимізація цифрового профілю для трансформації бізнес-процесів, переосмислення та вдосконалення процесів з використанням цифрових технологій, таких як автоматизація, штучний інтелект, аналітика даних тощо;
- розробка цифрових продуктів і послуг, за допомогою створення нових або оновлення існуючих продуктів і послуг на основі цифрових рішень, що забезпечують клієнтам зручніший та персоналізований досвід;
- впровадження цифрових маркетингових рішень, шляхом використання онлайн-каналів та цифрових інструментів для залучення нових клієнтів, підтримки взаємодії з ними та реалізації маркетингових кампаній;
- забезпечення безпеки та захисту цифрової інфраструктури, шляхом

впровадження заходів, спрямованих на запобігання кібератакам, а також на збереження конфіденційності, цілісності та доступності даних;

- збір, аналіз і інтерпретація великих обсягів даних для отримання інсайтів і прийняття обґрунтованих рішень;

- співпраця з дослідницькими лабораторіями, відкритими інноваційними платформами та стартапами для впровадження нових ідей та технологій;

- регулярне оновлення та розвиток цифрових систем, програмного забезпечення та інструментів для підтримки зростання підприємства.

На основі наведених теоретичних даних, нами сформовано авторський підхід до розробки цифрових стратегій на підприємстві, який включатиме наступні етапи:

1. Визначення цифрових амбіцій та стратегічних цілей. На початковому етапі важливо чітко визначити, які цілі підприємство хоче досягти в процесі цифровізації. Такими цілями можуть бути наступні:

- Збільшення ефективності бізнес-процесів.
- Підвищення рівня обслуговування клієнтів.
- Розширення ринкових можливостей через нові цифрові продукти та послуги.

- Створення конкурентних переваг за рахунок впровадження інновацій.

2. Аналіз поточного стану та виявлення прогалин. На даному етапі потрібно провести детальний аналіз існуючих бізнес-процесів, технологій та організаційної структури. Визначити:

- Слабкі місця в процесах, що потребують вдосконалення.
- Наявні ресурси та можливості для впровадження цифрових рішень.
- Ризики, пов'язані з переходом на нові технології.

3. Розробка методології стратегічного планування. Враховуючи нестабільність ринкового середовища, необхідно створити гнучку методологію стратегічного планування, що включає:

- Регулярний моніторинг технологічних і ринкових змін.
- Адаптацію стратегій відповідно до нових умов.

- Використання аналітики для прийняття обґрунтованих рішень.

4. Впровадження цифрових технологій. На цьому етапі необхідно:

- Визначити та впровадити технології, які відповідають стратегічним цілям підприємства (наприклад, CRM, ERP, аналітичні платформи).

- Залучити спеціалістів для навчання персоналу та інтеграції нових технологій.

- Розробити протоколи для управління змінами, щоб зменшити опір з боку співробітників.

5. Оцінка та моніторинг результатів. Після впровадження цифрових технологій важливо:

- Встановити ключові показники ефективності (KPI) для оцінки успішності цифровізації.

- Регулярно аналізувати результати та вносити корективи в стратегію.

- Збирати зворотний зв'язок від співробітників і клієнтів для вдосконалення процесів.

6. Постійне вдосконалення та інновації. Цифрова трансформація – це безперервний процес. Тому підприємство повинно:

- Регулярно оновлювати технології та системи.

- Слідкувати за новими трендами та інноваціями в галузі.

- Заохочувати співробітників до генерації нових ідей та рішень.

7. Формування організаційної культури. Важливо створити культуру, яка підтримує цифрові ініціативи. Це включає:

- Навчання та розвиток навичок співробітників у сфері цифрових технологій.

- Заохочення відкритого спілкування та співпраці між командами.

- Створення середовища, в якому інновації та експерименти є нормою.

Ураховуючи зростаючі виклики технологічної асиметрії на світовому рівні, інтеграція національного бізнесу в глобальні технологічні ланцюги виступає необхідною умовою забезпечення конкурентоспроможності та сталого

розвитку економік. Стратегії інтеграції, серед яких партнерство з міжнародними компаніями, інвестиції в інновації та дослідження, а також цифрова трансформація, формують комплексний підхід до подолання технологічних розривів.

Особливої актуальності набуває цифрова стратегія, що передбачає впровадження сучасних інформаційних технологій, автоматизації бізнес-процесів, використання інструментів аналітики та цифрових платформ для оптимізації управління та розширення ринкових можливостей. Запропоновані методики цифровізації бізнес-процесів, зокрема поетапний підхід до трансформації, дозволяють системно та послідовно здійснювати модернізацію підприємств, враховуючи специфіку їх діяльності та ринкові умови. Важливим аспектом є формування організаційної культури, орієнтованої на інновації, навчання та активну співпрацю, що сприяє адаптації до змін і підтримці сталого розвитку.

Таким чином, реалізація комплексних стратегій інтеграції, з акцентом на цифрову трансформацію, є ефективною відповіддю на виклики технологічної асиметрії, забезпечуючи національному бізнесу можливості для інтеграції в глобальні технологічні ланцюги та підвищення своєї конкурентоспроможності на міжнародній арені.

Висновки до розділу 3

У сучасних умовах глобалізації та стрімкого технологічного розвитку подолання технологічної асиметрії на міжнародному рівні є одним із ключових завдань для забезпечення сталого економічного розвитку та підвищення конкурентоспроможності країн. Аналіз основних шляхів вирішення цієї проблеми засвідчує, що зміцнення міжнародної технологічної співпраці, зокрема через впровадження кластерних структур, є ефективним механізмом

вирівнювання рівнів технологічного розвитку. Кластери, як організаційно-економічні утворення, сприяють створенню інноваційних екосистем, що забезпечують тісну взаємодію між науковими установами, бізнесом і державними органами, а також прискорюють впровадження інновацій на ринок. Приклади успішних кластерів, таких як Силіконова долина у США, Пластикова долина у Франції, а також численні кластери в Німеччині, Фінляндії, Італії, Австрії та Туреччині демонструють, що комплексний підхід до кластеризації економіки сприяє підвищенню продуктивності, розвитку нових технологій та створенню сприятливого інноваційного середовища.

Важливою складовою подолання технологічної асиметрії є інтеграція національного бізнесу в глобальні технологічні ланцюги, що дозволяє підприємствам адаптуватися до змін у світовій економіці, отримувати доступ до передових технологій і нових ринків. У роботі окреслено основні стратегії інтеграції, серед яких партнерство з міжнародними компаніями, інвестиції в інновації та науково-дослідні розробки, а також цифрова трансформація бізнес-процесів. Цифрова стратегія, що передбачає впровадження сучасних інформаційних технологій, автоматизації, аналітики великих даних, штучного інтелекту, Інтернету речей та інших інноваційних інструментів, стає ключовим фактором підвищення гнучкості, ефективності та конкурентоспроможності підприємств.

Розглянуті в роботі моделі та методики цифровізації бізнес-процесів, зокрема поетапний підхід до цифрової трансформації, забезпечують системний та послідовний процес модернізації підприємств із урахуванням їхньої специфіки та ринкових умов.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

У результаті проведеного теоретико-методологічного аналізу сутності технологічної асиметрії та її еволюції в економічній науці було встановлено, що технологічна асиметрія є складним і багатогранним явищем, яке відображає нерівномірність впровадження новітніх технологій, інноваційних процесів і науково-технічного розвитку між країнами, регіонами та окремими суб'єктами господарювання. Цей феномен має глибокі корені в глобальних процесах економічної інтеграції та глобалізації, де нерівність у доступі до ресурсів, капіталу, знань та інституційних можливостей створює умови для формування технологічних розривів, що, у свою чергу, визначають структуру міжнародної торгівлі, моделі спеціалізації та конкурентоспроможність національних економік.

Аналіз історичних і сучасних теоретичних підходів, зокрема теорій Познера, Вернона, а також еволюційних моделей Досі, Павітта і Соете, показав, що технологічний розрив є динамічним процесом, у якому інновації виступають джерелом тимчасових монополістичних переваг, що з часом нівелюються через імітацію, адаптацію і дифузії технологій. Водночас, цей процес супроводжується змінами у міжнародній спеціалізації та перерозподілом ролей між країнами-новаторами та країнами-послідовниками, що формує основу для подальшої інтеграції у світову економіку.

Класифікація технологічних розривів на всесвітні та внутрішньокраїнні рівні дозволяє краще розуміти як глобальні, так і локальні нерівності у технологічному розвитку, що є важливим для формування цілеспрямованих політик та стратегій інноваційного розвитку. Зокрема, внутрішньокраїнні розриви вказують на необхідність регіональної політики, спрямованої на вирівнювання технологічних можливостей і сприяння більш збалансованому розвитку.

Дослідження факторів, що визначають технологічний розрив, засвідчило,

що його подолання неможливе без комплексного підходу, який враховує економічні, інституційні та соціокультурні детермінанти. Економічні чинники, такі як інвестиції в науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи, розвиток венчурного капіталу та формування технологічних кластерів, створюють матеріальну основу для інноваційного розвитку. Інституційні фактори, зокрема якість освіти, захист інтелектуальної власності та державна інноваційна політика, визначають ефективність трансформації ресурсів у технологічні результати. Соціокультурні аспекти, включаючи інноваційну культуру, підприємницьку активність та готовність до технологічних змін, формують сприятливе середовище для впровадження новацій і адаптації до швидкозмінного технологічного ландшафту.

Особливу увагу слід приділити сучасним викликам, пов'язаним із впливом штучного інтелекту, глобальних ланцюгів вартості та механізмів технологічного трансферу, які значно ускладнюють та водночас відкривають нові можливості для подолання технологічних розривів. Важливо підкреслити, що технологічний розвиток не може розглядатися виключно через призму технічних або економічних аспектів, а потребує міждисциплінарного підходу, що враховує соціальні, культурні, політичні та географічні чинники.

Отже, подолання технологічної асиметрії є ключовим завданням для забезпечення сталого економічного зростання та підвищення конкурентоспроможності країн у глобальній економіці. Це вимагає активізації міжнародної співпраці, посилення інституційної спроможності, розвитку людського капіталу, а також впровадження інноваційних стратегій, орієнтованих на адаптацію та генерацію нових технологічних рішень. Лише за умови системного і комплексного підходу до аналізу та подолання технологічних розривів можливо створити умови для більш збалансованого розподілу технологічних можливостей і, як наслідок, сприяти більш гармонійному розвитку світової економіки та підвищенню добробуту суспільств.

Узагальнюючи проведений аналіз міжнародного аспекту технологічної

асиметрії країн, слід констатувати, що глобалізація технологій значною мірою впливає на формування як можливостей, так і викликів у розвитку науково-технічного потенціалу різних регіонів світу. Зростання цифрової економіки, поширення Інтернету та мобільних технологій, а також впровадження інноваційних рішень, таких як 5G і штучний інтелект, створюють нові умови для технологічного прориву. Водночас нерівномірність у доступі до сучасної інфраструктури, інвестицій у НДДКР, людського капіталу та інноваційних екосистем посилює технологічну асиметрію між країнами Глобальної Півночі та Півдня.

Дані порівняльного аналізу за індексами інновацій та штучного інтелекту, швидкістю Інтернету, рівнем інвестицій у науково-дослідні роботи та кількістю дослідників підтверджують суттєві розриви між розвиненими країнами Європи, Північної Америки та провідними азійськими державами з одного боку і країнами Африки та Латинської Америки – з іншого. Лідери інноваційної діяльності, такі як США, Китай, Німеччина, Південна Корея, мають значні конкурентні переваги, що зумовлено високим рівнем фінансування НДДКР, розвиненою інфраструктурою, висококваліфікованими кадрами та ефективною інституційною підтримкою. У той же час країни з нижчим рівнем розвитку мають обмежений доступ до передових технологій, що стримує їхню інтеграцію у глобальні інноваційні ланцюги і знижує потенціал економічного зростання.

Важливу роль у подоланні технологічної асиметрії відіграють транснаціональні корпорації, які можуть сприяти передачі технологій і розвитку інноваційних екосистем, проте їхній вплив має двоякий характер і залежить від інституційної спроможності приймаючих країн. Для зменшення технологічних розривів необхідна комплексна політика, що включає інвестиції в ІКТ-інфраструктуру, підтримку науково-дослідної діяльності, розвиток людського капіталу та створення сприятливих умов для інновацій у країнах із різним рівнем розвитку.

У сучасних умовах глобалізації та стрімкого технологічного розвитку

подолання технологічної асиметрії на міжнародному рівні є одним із ключових завдань для забезпечення сталого економічного розвитку та підвищення конкурентоспроможності країн. Аналіз основних шляхів вирішення цієї проблеми засвідчує, що зміцнення міжнародної технологічної співпраці, зокрема через впровадження кластерних структур, є ефективним механізмом вирівнювання рівнів технологічного розвитку. Кластери, як організаційно-економічні утворення, сприяють створенню інноваційних екосистем, що забезпечують тісну взаємодію між науковими установами, бізнесом і державними органами, а також прискорюють впровадження інновацій на ринок. Приклади успішних кластерів, таких як Силіконова долина у США, Пластикова долина у Франції, а також численні кластери в Німеччині, Фінляндії, Італії, Австрії та Туреччині демонструють, що комплексний підхід до кластеризації економіки сприяє підвищенню продуктивності, розвитку нових технологій та створенню сприятливого інноваційного середовища.

Важливою складовою подолання технологічної асиметрії є інтеграція національного бізнесу в глобальні технологічні ланцюги, що дозволяє підприємствам адаптуватися до змін у світовій економіці, отримувати доступ до передових технологій і нових ринків. У роботі окреслено основні стратегії інтеграції, серед яких партнерство з міжнародними компаніями, інвестиції в інновації та науково-дослідні розробки, а також цифрова трансформація бізнес-процесів. Цифрова стратегія, що передбачає впровадження сучасних інформаційних технологій, автоматизації, аналітики великих даних, штучного інтелекту, Інтернету речей та інших інноваційних інструментів, стає ключовим фактором підвищення гнучкості, ефективності та конкурентоспроможності підприємств.

На основі проведеного дослідження сформульовано такі рекомендації для практичного застосування:

1. Активізувати формування та розвиток кластерних структур на національному та регіональному рівнях, стимулюючи взаємодію між бізнесом, науковими установами та органами влади для створення інноваційних

екосистем.

2. Підтримувати міжнародну технологічну співпрацю через механізми трансферу технологій, науково-дослідних партнерств, освітньої мобільності, стратегічних альянсів та фінансової підтримки, що сприятиме зменшенню технологічного розриву між країнами.

3. Розробляти та впроваджувати комплексні цифрові стратегії на підприємствах, орієнтовані на автоматизацію, аналітику даних, використання штучного інтелекту та хмарних технологій, що дозволить підвищити ефективність управління та оптимізувати бізнес-процеси.

4. Забезпечувати підготовку та перепідготовку кадрів, формуючи цифрову культуру організації, що сприятиме адаптації персоналу до нових технологічних умов та підтримці інноваційного розвитку.

5. Використовувати інструменти цифрової трансформації, такі як CRM-системи, платформи для розробки бізнес-додатків, хмарні сервіси, що сприяє покращенню взаємодії з клієнтами, підвищенню продуктивності та гнучкості підприємств.

6. Забезпечувати постійний моніторинг та оцінку результатів цифрової трансформації з метою своєчасного внесення коректив та впровадження інноваційних рішень.

Впровадження зазначених вище рекомендацій дозволить національним підприємствам ефективно інтегруватися у глобальні технологічні ланцюги, зменшити технологічну асиметрію та посилити свої позиції на міжнародних ринках. Комплексний підхід до розвитку кластерної політики та цифрової трансформації створює передумови для сталого інноваційного розвитку, підвищення продуктивності та конкурентоспроможності економіки в цілому.

ПЕРЕЛІК ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вербівська Л., Буринська О. Використання цифрових технологій у підприємницькій діяльності. *Економіка та суспільство*. 2024. № 60. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-61-84>.
2. Кластерні політики в Європі і не тільки. URL: <https://www.clusters.org.ua/krashchi-praktiki-v-es-ta-sviti/klasterni-politiki-v-evropi-%D1%96-ne-tilki> (дата звернення: 30.05.2025 р.).
3. Кузьмін О. Кластери як чинник інноваційного розвитку підприємств. *Економіка України*. 2020. № 2. С. 14–23.
4. Мазур Г. Ф., Гудзь О. Є., Залізняк О. Ю. Розвиток цифрового профілю для забезпечення цифрового лідерства підприємства. *Економіка. Менеджмент. Бізнес*. № 1(44), 2024. С. 51–57.
5. Офіційний сайт статистичної служби Європейського Союзу Eurostat Science, technology and innovation. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/science-technology-innovation/data> (дата звернення: 30.05.2025 р.).
6. Лук'яненко Б. С., Єжелей Ю. О. Технологічна асиметрія країн та форми її прояву. Актуальні питання розвитку науки та забезпечення якості освіти у XXI столітті: тези доповідей XLVIII Міжнародної наукової студентської конференції за підсумками науково дослідних робіт студентів за 2024 рік (м. Полтава, 10 квітня 2025 р.). Полтава : ПУЕТ. С. 632–634.
7. Тімінський О., Войтенко О., Райчук І. Аналіз моделей і методів діджиталізації бізнес-процесів. *Управління розвитком складних систем*. №46. С. 38–47.
8. Ткачук В. О., Обіход С. В., Зіміна Н. П. Цифровізація бізнес-процесів підприємства в умовах переходу в діджитал-середовище. *Інфраструктура ринку. Економіка та управління підприємствами*. Випуск 47. 2020. С. 116–122.
9. Asymmetric Growth and Institutions in an Interdependent World.

Electronically published August 30, 2017. URL: <https://economics.mit.edu/sites/default/files/publications/Asymmetric%20Growth%20and%20Institutions%20in%20an%20Interdepe.pdf> (дата звернення: 30.05.2025 р.).

10. Asymmetries in global value chain integration, technology and employment structures in Europe. *Country and sectoral evidence*. 2021. URL: <https://leap.luiss.it/wp-content/uploads/2022/06/WP18.21-Asymmetries-in-global-value-chain-integration-technology-and-employment-structures-in-Europe.pdf> (дата звернення: 30.05.2025 р.).

11. Balp G., Strampelli, G. Institutional Investor ESG Engagement: The European Experience. *European Business Organization Law Review*, 2022, vol. 23, pp. 869–904.

12. Bengt-Ake Lundvall. *The Learning Economy and the Economics of Hope*. Anthem Press. 2016. URL: <https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/31613/626406.pdf> (дата звернення: 30.05.2025 р.).

13. Countries with Highest R&D Spending (% of GDP) – 2025 Insights. URL: <https://worldostats.com/country-stats/rd-investment-of-gdp-by-country> (дата звернення: 30.05.2025 р.).

14. Digital Platform Strategy: Building A Transformative Engine For Enterprise Evolution. Stefanini group. 2022. URL: <https://stefanini.com/en/insights/articles/digital-platform-strategy-building-a-transformative-engine-for-enterprise-evolution> (дата звернення: 30.05.2025 р.).

15. Digital Transformation Strategy [+ Key Trends in 2024]. 2024. URL: <https://www.sam-solutions.com/blog/digital-transformation> (дата звернення: 30.05.2025 р.).

16. Digital Transformation Tools – 10 Essential Tools to Support Your Digital Transformation. URL : <https://evolvedmetrics.com/digital-transformation-tools> (дата звернення: 30.05.2025 р.).

17. Dosi G., Pavitt K., K. Soete K. The economics of technical change and international trade. London and New York: Harvester Wheatsheaf Press and New York University Press, 1990. 303 p.

18. F. Bontadini & R. Evangelista & V. Meliciani & M. Savona. Asymmetries in Global Value Chain Integration, Technology and Employment Structures in Europe: Country and Sectoral Evidence. *CESifo Working Paper Series 9438*. URL: https://ideas.repec.org/p/ces/ceswps/_9438.html (дата звернення: 30.05.2025 р.).
19. How Fast Is Technology Advancing in 2025? URL: <https://techjury.net/industry-analysis/how-fast-is-technology-growing> (дата звернення: 30.05.2025 р.).
20. How Many People Use The Internet in 2025 (Latest Data). URL: <https://www.demandsage.com/internet-user-statistics> (дата звернення: 30.05.2025 р.).
21. Hufbauer G. C. Synthetic materials and the theory of international trade. London. 1966. 165 p.
22. Implementation of the European Cluster Collaboration Platform (ECCP). URL: <https://www.prognos.com/en/project/implementation-european-cluster-collaboration-platform> (дата звернення: 30.05.2025 р.).
23. Innovation index – Country rankings. 2024. URL: https://www.theglobaleconomy.com/rankings/GII_Index (дата звернення: 30.05.2025 р.).
24. International Chamber of Commerce. The WTO Moratorium on Customs Duties on Electronic Transmissions: A Primer for business. URL: <https://iccwbo.org/publication/wto-moratorium-on-customs-duties-on-electronic-transmissions-a-primer-for-business> (дата звернення: 30.05.2025 р.).
25. International Speedtest Global Index – Internet Speed around the world. URL: <https://www.speedtest.net/global-index#mobile> (дата звернення: 30.05.2025 р.).
26. Jeffrey A. Tucker. Technology & Economic Education. URL: <https://brownstone.org/author/jeffrey-tucker> (дата звернення: 30.05.2025 р.).
27. Milton Herman. 10 Essential Tools to Support Your Digital Transformation. 2023. URL: <https://www.lumapps.com/digital-workplace/digital->

transformation-tools (дата звернення: 30.05.2025 р.).

28. National system of innovation: A note on technological asymmetries and catching-up perspectives. *Artigos. Rev. econ. contemp.* 18 (1). 2014. <https://doi.org/10.1590/141598481811> (дата звернення: 30.05.2025 р.).

29. Nizhelska, O.S. Increasing sectoral, regional, and national competitiveness through the development of clusters, *Zbirka dopovidej na Mizhnarodnij ekonomichnij konferentsii* [Problems and perspectives of innovation socio-economic development in the context of globalization, regional vector] available at. 2012. URL: <http://www.fei.idgu.edu.ua/conference/dokl/d34.pdf> (дата звернення: 30.05.2025 р.).

30. Patents by Country / Number of Patents Per Country 2025. URL: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/patents-by-country> (дата звернення: 30.05.2025 р.).

31. Posner Michael V. International Trade and Technical Change. *Oxford Economic Papers*. Jahrgang 13, № 3, 1961, P. 323-341.

32. Pozhar A., Strilets V., Franko L., Flehantova A., Tul S., Yezhelyi Yu. Monetary Policy in the Conditions of War: Ukrainian and Foreign Experience *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія «Економічні науки»*, 2024. №2 (112), 102-108.

33. Researchers in R&D (per million people). URL: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.SCIE.RD.P6> (дата звернення: 30.05.2025 р.).

34. Technological Gap Concept: Theoretical And Methodological Rethinking. URL: <https://www.europeanproceedings.com/article/10.15405/epsbs.2021.03.77> (дата звернення: 30.05.2025 р.).

35. Technological gap theory. URL: <https://sciencetheory.net/technological-gap-theory> (дата звернення: 30.05.2025 р.).

36. Technological Globalization: The Role of Digitalization. URL: <https://nexusmarketing.ai/technological-globalization-role-of-digitalization> (дата звернення: 30.05.2025 р.).

37. The Global AI Index. 2024. URL: <https://www.tortoisemedia.com/data/global-ai#pillars> (дата звернення: 30.05.2025 р.).

38. The world's most innovative countries in 2024. URL: <https://www.patentrenewal.com/post/the-worlds-most-innovative-countries-in-2024> (дата звернення: 30.05.2025 р.).

39. Transforming Global Trade and Development With Digital Technologies. URL: 2023. <https://itif.org/publications/2023/05/08/transforming-global-trade-and-development-with-digital-technologies> (дата звернення: 30.05.2025 р.).

40. Transnational Corporations: How They Shape Our World (Characteristics, Impacts, Pros, Cons). URL: <https://penpoin.com/transnational-corporation> (дата звернення: 30.05.2025 р.).

41. Vernon R. Sovereignty at bay; the multinational spread of U.S. enterprises. 1966. URL: <https://archive.org/details/sovereigntyatbay0000raym/page/n5/mode/2up> (дата звернення: 30.05.2025 р.).

42. World Trade Organization. The Promise of TradeTech: Policy Approaches to Harness Trade Globalization. 2022. URL: https://www.wto.org/english/res_e/publications_e/tradtechpolicyharddigit0422_e.htm (дата звернення: 30.05.2025 р.).

43. United Nations Conference on Trade and Development. Global e-Commerce hits \$25.6 trillion-latest UNCTAD estimates. April 27, 2020. URL: <https://unctad.org/press-material/global-e-commerce-hits-256-trillion-latest-unctad-estimates> (дата звернення: 30.05.2025 р.).

44. World Trade Organization. The Promise of TradeTech: Policy Approaches to Harness Trade Globalization. 2022. URL: https://www.wto.org/english/res_e/publications_e/tradtechpolicyharddigit0422_e.htm (дата звернення: 30.05.2025 р.).

45. The world's most innovative countries in 2024. URL: <https://www.patentrenewal.com/post/the-worlds-most-innovative-countries-in-2024> (дата звернення: 30.05.2025 р.).