

УДК 330.340.1:338.2

**ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ
ДИФУЗІЇ ІННОВАЦІЙ У СЕКТОРІ ІКТ**

DOI 10.30838/ P.ES.2224.290819.19.568

JEL: O31, O33

Середюк Т. Б.*Національний університет водного господарства і природокористування*

У сучасній економічній парадигмі інновації перетворилися на найважливіший фактор зростання і конкурентоспроможності. Інноваційна модель або тип розвитку домінує сьогодні в якості цільового орієнтира національних, регіональних і корпоративних стратегій. Найважливішою умовою функціонування інноваційної економіки стає інтенсивна дифузія інновацій (ДІ). У статті уточнено сутність та представлено теоретичні основи дослідження ДІ. Звертається увага на те, що ДІ є особливим типом комунікації та соціальним процесом. Виокремлено види (некомерційний трансфер, комерційний трансфер, вільна дифузія), суб'єкти, фактори та передумови ДІ, а також її функції в економіці. Розкрито роль держави у забезпеченні сприятливих умов перебігу ДІ. Основна увага приділяється вивченню особливостей ДІ в секторі ІКТ. У зв'язку з цим, виокремлено об'єкти ДІ і обґрунтовано зв'язок зі становленням цифрової економіки, охоплюючи різні її прояви. Розглянуто структуру цифрової економіки, феномен цифрових інновацій та особливості програмного забезпечення як основи ІКТ, від якого залежать всі сектори економіки в епоху інформатизації. Запропоновано аналітичний фрейм дослідження ДІ в секторі ІКТ, що охоплює: характеристику інновацій; характеристику суб'єктів; характеристику процесу дифузії інноваційної ІКТ; характеристику особливостей дифузії ІКТ в певних галузях економіки, де вони використовуються; характеристику дифузійного середовища; характеристику форм ДІ. Звертається увага на роль освіти в ДІ, яка дозволяє долати ті її бар'єри, які пов'язані зі знаннями. Запропоновано основні підходи до вивчення ДІ в секторі ІКТ (макро-, мезо-, мікроаналітичний, когнітивний, організаційний, соціальний, ринковий, інституціональний та ін.). Виділено напрямки кількісної оцінки процесів і наслідків ДІ в секторі ІКТ. Інтенсивність ДІ співрозмірна з рівнем інноваційної активності та результативності інноваційних процесів (симетрія), а також з уніфікованим розумінням інновації. Представлений матеріал визначає ті напрями, на які необхідно звернути увагу в рамках аналізу ДІ, для вирішення завдань її розвитку і підвищення ефективності участі підприємств, охоплюючи маркетинг інновацій.

Ключові слова: дифузія інновацій; сектор ІКТ; цифрова економіка; аналітичний фрейм; галузеві особливості; дифузійне середовище

UDC 330.340.1:338.2

**THEORETICAL FRAMEWORK OF RESEARCH AND INNOVATION
DIFFUSION FEATURES IN THE ICT SECTOR**

DOI 10.30838/ P.ES.2224.290819.19.568

JEL: O31, O33

Seredyuk T.*National University of Water economy and environmental management*

Innovations have become the most important factor of growth and competitiveness in the modern economic paradigm. The innovative model or development type dominates today as a milestone of national, regional and corporate strategies. Intensive diffusion of innovations (DI) is the most important precondition for innovative economy functioning. The essence and theoretical foundations of DI research have been presented in the article. Attention is drawn to the fact that DI is a special type of communication and social process. The types (non-commercial transfer, commercial transfer, free diffusion), subjects, factors and preconditions of DI, as well as its functions in the economy have been distinguished. The state participation in favorable conditions providing for the flow of DI is defined. The primary focus was on the analysis of DI in the ICT sector. In this regard, the objects of DI are identified and the connection with digital economy formation, including its various manifestations, is substantiated. The digital economy structure, the digital innovation phenomenon and software features as the basis of ICT that all sectors of the economy depend on in the era of informatization, are presented. An analytical frame for the study of DI in the ICT sector is proposed; this includes: innovation characteristics; subjects characteristics; innovative ICT diffusion process characteristics; ICT diffusion features characteristics in certain economy sectors where they are used; the diffusion environment characteristics; the characteristics of the forms of DI. Attention is drawn to the role of education in DI that makes it possible to overcome its knowledge-related barriers. The main approaches to the study of DI in the ICT sector (macro-, meso-, microanalytical, cognitive, organizational, social, market, institutional approaches, etc.) are proposed. The directions of a quantitative assessment of the DI processes and consequences in the ICT sector are highlighted. The intensity of DI is commensurate of the innovative activity level and the innovative processes effectiveness (symmetry), as well as with a unified understanding of innovation. The areas that need to be addressed in the framework of the DI analysis, in order to solve the problems of its development and the efficiency improvement of enterprise participation, including marketing of innovations have been defined in the presented material.

Keywords: diffusion of innovations; ICT sector; digital economy; analytical frame; industry features; diffusion environment

Актуальність. У сучасній господарській парадигмі інновації представляються як найважливіший фактор економічної динаміки,

розвитку та конкурентоспроможності. На національному та регіональному рівні як стратегічний орієнтир розглядається інноваційна модель економіки. На рівні компаній лідерські інноваційні стратегії представляються як найбільш продуктивні в конкурентному середовищі, яке стає більш жорсткішим; тому і стратегії фірм-послідовників стають також більш інноваційними. Це досягає рівня галузей і формує інноваційний тип виробництва. У зв'язку з цим, домінуюча сьогодні господарська парадигма може бути названа інноваційною. В ній імперативними стають: генерування і освоєння нових знань, розробка і впровадження інновацій. Інноваційні процеси розглядаються як поновлювані, масові та масштабні. Окрім цього, найважливішою умовою функціонування інноваційної економіки є дифузія інновацій (ДІ), яка може розглядатися як самостійний драйвер інноваційного розвитку.

В останні десятиліття сектор ІКТ характеризується високою інноваційною активністю. ДІ в цьому секторі відіграла і відіграє велику роль, забезпечуючи високу динаміку, проникнення в усі сфери господарського життя. ІКТ глибокого проникли практично в усі елементи економічної структури, в усі галузі, економічні механізми, системи управління, соціальну сферу, значно змінюючи економічні відносини. ДІ нових ІКТ виступає передумовою становлення цифрової економіки – базового мегатренду сучасності, який змінює саму форму і ландшафт економіки.

У зв'язку з вищесказаним, важливою науково-практичною проблемою є розробка теоретичних основ дослідження ДІ в секторі ІКТ як самостійного економічного фактору, а також визначення секторальних особливостей дифузії ІКТ. Особливо питання підвищення інноваційного розвитку сектора ІКТ, а разом з цим і активізації ДІ, є актуальними для України, тому що на вищому рівні задекларовані завдання переходу до цифрової економіки. При цьому в країні відсутня і цілісна інноваційна політика, і політика розвитку сектора ІКТ.

Аналіз останніх наукових досліджень і публікацій. У сучасній економічній науці дослідженню ДІ в секторі ІКТ, на жаль, приділяється порівняно менше уваги, ніж іншим особливостям функціонування інноваційної та цифрової економіки. Увага до ДІ приділялася в теорії циклічних змін (М. Туган-Барановський, М. Кондратьєв, Г. Менш, Й. Шумпетер та ін.). Найбільш відомими з теоретико-методологічної

точки зору в дослідженні ДІ стали роботи: Е. Роджерса [1], Б. Раяна, Н. Гросса [2], Т. Хагерстранда [3]. В останні роки почали з'являтися різнопланові дослідження ДІ, що представляють її як фактор економічного зростання, продуктивності, технологічного і просторового розвитку економіки, конкуренції і багато ін. Це статті таких зарубіжних вчених, як: М. Лі, К. Кім, Я. Чу [4], Р. Перес, Е. Мюллер, В. Махаджан [5], А. Урбінаті [6], Р. Андергассен, Ф. Нардіні, М. Рікоттілі [7] та ін. З огляду на підвищення значущості ДІ як фактора розвитку активізувалися дослідження на рівні секторів і галузей. В контексті переходу до цифрової економіки посилилась увага до ДІ в секторі ІКТ. Зокрема, потрібно виділити роботи: І. Таноглу, Н. Басоглу, Т. Дайм [8], М. Леї [9], Р. Прадхан, М. Арвін, М. Найр, С. Беннетт, Дж. Холл [10], К. Крессвелл, А. Шейх [11], А. Алхвалді, М. Камала [12] та ін. Потрібно також виділити і ряд українських авторів, які підіймають питання ДІ, включаючи сектор ІКТ: М. Поляков [13], І. Ханін [14], О. Ляшенко [15], Г. Шамота [16] та ін. Незважаючи на зростаючу увагу, відсутня цілісна теоретико-методологічна, концептуальна і методична бази дослідження ДІ на рівні сектора ІКТ, охоплюючи просування нових технологій виробничого і споживчого призначення.

Мета роботи: узагальнити, уточнити і доповнити теоретичні основи дослідження ДІ у секторі ІКТ, а також визначити особливості розповсюдження нових технологій у цьому секторі.

Виклад основних результатів дослідження. ДІ виступає передумовою побудови інноваційної моделі (освоєння досягнень) і межею інноваційної економіки, тому стає універсальною. Інновації поширюються як горизонтально, всередині галузі, так і вертикально, між галузями. ДІ активізується конкуренцією, але і виступає фактором боротьби, часто стає причиною зміни лідерів. Дифузія «виростає» з природи інновацій як покращень і робить їх буденними, але постійно породжує потребу в нових досягненнях.

Теоретичні основи дослідження ДІ. У широкому сенсі ДІ є поширенням (процесом) різних інновацій як результатів діяльності від місць їх першої появи та/або суб'єктів-інноваторів (власників). Тобто ДІ відбувається в просторі, між територіями, за соціальними групами, всередині галузей, між галузями економіки. Поширення передбачає прийняття та адаптацію інновацій новим суб'єктом, в нових умовах. ДІ

може походити від індивідуального або колективного носія до іншого суб'єкта (суб'єктів).

Т. Хагерстранд визначає її як: «... основний чинник соціального ефекту, географічний процес, швидкість якого залежить не від географічної відстані, а від передавальної можливості міст, через які вона реалізується, та від того, наскільки сильні та ефективні там зв'язки між людьми» [18]. Відповідно до теорії Й. Шумпетера ДІ є процесом кумулятивного збільшення числа економічних суб'єктів, що реалізують інновації (імітаторів, послідовників) слідом за новатором в очікуванні більш високого прибутку. Й. Шумпетер розглядає «рій інновацій» і комплексність дифузії [19]. Е. Роджерс розуміє під нею «... процес, під час якого інновація з плином часу через певні канали поширюється серед членів соціальної системи» [1]. Керівництво Осло визначає дифузю, як «... спосіб, яким інновації поширюються за ринковими і неринковими каналами від місця їх першої реалізації різним споживачам – країнам, регіонам, галузям, ринкам і підприємствам» [17].

ДІ може розглядатися як особливий тип комунікації та комунікаційний процес. ДІ – це завжди соціальний процес, що охоплює відповідні відносини, та інформаційний процес, параметри якого залежать від каналів, сприйняття суб'єктів, характеру відносин учасників і т.п. В окремих випадках (особливо при розгляді імітації) ДІ потрібно розглядати як надходження на ринок нових продуктів з боку новатора і поширення їх на ринку.

Основними суб'єктами ДІ є: бізнес (інноваційне підприємство/фірма – головний суб'єкт), університети і науково-дослідні інститути, окремі вчені та колективи, споживачі, держава (органи влади і державні установи). Держава залучена як власник або замовник технології та власник прав на інтелектуальну власність, власник потенціалу НДДКР, джерело капіталу. У даній роботі фокусується увага на дифузії таких об'єктів як продуктові та технологічні інновації, враховуючи різні їх носії (патенти, ліцензії, ноу-хау, обладнання, фахівців і т.п.). Необхідно враховувати особливості дифузії різних видів інновацій, наприклад, радикальних і покращуючих; глобальних і національних; продуктових і технологічних.

В основі дифузії продуктових і технологічних інновацій лежать такі фактори: економічні інтереси сторін; розуміння цінності інновації;

можливості придбання і спроможність до імітації інновацій; відносні (порівняльні) переваги в характеристиках, розриви між параметрами продуктів або технологій сторін; конкурентні переваги; обмін інформацією, комунікація учасників; сумісність з існуючими виробничими ланцюжками; рівень складності відтворення при імітації; відповідність ринковій кон'юктурі та існуючим практикам; ризики втрати від ігнорування інновації, переваги від ДІ, необхідність для утримання позицій; потенційні результати ДІ; стратегії та бізнес-моделі суб'єктів. Тригером ДІ є доступ до інформації та когнітивний поріг.

Пропонується розглядати три основних види ДІ: 1) некомерційний трансфер (донор-реципієнт); 2) комерційний трансфер (продавець-покупець); 3) вільна дифузія або спілловер (новатор-імітатор). Це дозволяє визначати потенційні інтереси сторін і розглядати механізм дифузії, включаючи інститути, процедури, організаційні моделі, які формують порядок ДІ, а також визначають спосіб дії сторін. Необхідно зазначити, що окрім комерційних і конкурсних є кооперативні механізми.

ДІ, як явище в інноваційній економіці, тісно пов'язана з кон'юктурою споживчого ринку, ринку технологій, ринку капіталу, злиттями та поглинаннями (ЗіП) як процесами укрупнення бізнесу, мобільністю робочої сили. Окремим питанням дослідження ДІ на мікрорівні є оцінка ризику, що залежить від життєвого циклу продукту (технології). Для розуміння сутності виокремимо характерні риси ДІ: незворотність; неоднорідність серед імітаторів, покупців; імовірнісний характер; невизначеність завершення, освоєння і впровадження нововведень; хвильовий характер; ефект «доміно». При множинності типів, ДІ може досліджуватися в рамках фінансового, ділового (комерційного), організаційного, комунікаційного, інформаційного, знаннєвого, просторового (географічного), часового, правового, маркетингового, соціального та ін. аспектів.

Передумовами перебігу ДІ виступає середовище – сукупність інституційних, економічних, соціокультурних умов на рівні галузей, регіонів, кластерів (міжгалузевих комплексів). В рамках середовища окремо необхідно виділяти спеціальні інституційні, інформаційні та організаційні форми підтримки ДІ. Основні обмеження ДІ найчастіше пов'язані з: асиметрією інформації, слабким інноваційним потенціалом

реципієнтів, невідповідністю кваліфікації, невідповідними бізнес-моделями та ін.

З позицій оцінювання параметрів і наслідків ДІ необхідно ідентифікувати її функції: стимулюючу, що стосується конкуренції, НДДКР та інвестицій; структурну, що стосується розвитку галузей і кластерів; соціальну, що стосується людського розвитку; конвергентну, що стосується усунення розривів; ринкову, що стосується забезпечення ринкової експансії. ДІ особливо важлива з точки зору експортної орієнтації та імпортозаміщення.

Важливим питанням в дослідженні ДІ є розкриття ролі держави. Враховуючи позитивні наслідки інновацій, держава орієнтована на стимулювання ДІ, створюючи для цього сприятливі умови і механізми на регіональному, національному, галузевому рівнях. Це пов'язано з розвитком державно-приватного партнерства.

Також в дослідженнях ДІ важливий міжнародний аспект, охоплюючи експорт-імпорт технологій, діяльність міжнародного бізнесу, зв'язок ДІ з глобальними інноваційними мережами і виробничими ланцюжками; міжнародне регулювання і стандартизацію. ДІ тісно пов'язана з міжнародним інвестуванням і торгівлею.

Теоретичні основи дослідження ДІ представлені спеціальною теорією і загальними теоріями в рамках економічної науки. У ХХ ст. становлення теорії ДІ пов'язують з такими вченими, як: Г. Тард (закони наслідування), Г. Зіммель («ефект просочування»), Н. Гросс, Б. Раян (комунікація шанувальників нових продуктів), Т. Хагерstrand (просторова дифузія як процес впровадження інновацій). Е. Роджерс виокремив декілька традицій дослідження дифузії: антропологічна; рання соціологія; сільська соціологія; освіта; охорона здоров'я і медична соціологія; комунікація; маркетинг і менеджмент; географія; загальна соціологія [1, с. 67-68]. Різні типи дослідження ДІ фокусуються на таких основних напрямках: часі; темпах впровадження інновацій; інноваційності членів; неформальному лідерстві та ін.

Дослідження ДІ тісно пов'язані з теоріями: економічного зростання, довгих циклів, інновацій, підприємництва, ринкових структур, конкуренції, міжнародної торгівлі, економічної географії, різними спеціальними теоріями, зокрема в сфері просторової економіки. В роботі К. Баї [20] виділено три теорії ДІ: класична (контактна модель),

інституціональна (вплив контексту і середовища) та когнітивно-інституціональна (колективні дії). На практиці в сфері ДІ та управління інноваційними процесами виникає безліч питань, пов'язаних з ДІ та що потребують методичних розробок (оцінка вартості об'єктів; оцінка дифузійного потоку; розрахунок оптимальних темпів впровадження інновацій; маркетингова експертиза і багато ін.).

Необхідно акцентувати увагу на галузевій і секторальній специфіці досліджень ДІ, що обумовлено об'єктивними причинами. Необхідність врахування галузевих/секторальних особливостей вимагає оцінки умов і параметрів ДІ на відповідному рівні. Також галузевий/секторальний аспект має базове значення в державному управлінні процесами ДІ.

Особливості ДІ в секторі ІКТ. В останні десятиліття ІКТ стали найважливішим фактором перетворення систем, структури і ландшафту економіки. ІКТ стали фактором розвитку і конкурентоспроможності галузей. Це стосується і програмного забезпечення (ПЗ) як основи ІКТ, від якого залежать всі сектори економіки в епоху інформатизації.

У секторі ІКТ увага фокусується на: ПЗ, інформаційних (автоматизованих) системах, комп'ютерній техніці, мережевому обладнанні, центрах зберігання даних, стандартах передавання інформації. Можливе застосування терміна «цифрові технології» та «інформаційні технології». Самі по собі ІКТ можуть одночасно розглядатися і як продукти, і як технології.

В останні роки почали розглядатися цифровізація, цифрові трансформації, що доповнило міграцію різних видів економічної діяльності в Інтернет. Виникає цифрова економіка (рис. 1), в якій ІКТ відіграють основну роль. Тому підвищуються вимоги до якості процесів накопичення, зберігання, передавання та обробки даних, що активізує розробку і дифузії інновацій.

Цифровізація створює багато можливостей і нову якість різних галузей: електронні магазини, електронні торгові центри, електронні закупівлі, електронні аукціони, електронна інфраструктура, електронна логістика, електронне сільське господарство, електронна система охорони здоров'я (електронна медицина), електронна освіта, електронні банківські послуги та ін. Виникають нові форми надання послуг, наприклад, юридичних, туристичних, брокерських та інших. Розвивається Інтернет речей, сегменти b2c («розумні (носимі) пристрої», «розумний дім»,

«розумний одяг» та ін.) та b2b (цифрове виробництво, «розумний транспорт», «розумне місто», страхова телематика, «розумні робочі місця», «розумні електромережі», «розумні заводи», точне землеробство, «розумні ферми», «розумні склади», «розумна інфраструктура» та ін.), тобто цілий напрям smart-технологій і заснованих на них інноваційних рішень [13]. ІКТ стають основою сучасного технологічного укладу і нових трендів, що відкриває велике поле для інновацій.

Феномен «цифрові інновації» (ЦІ) охоплює всі складові ІКТ: різні види нових інформаційних систем, програмне забезпечення (комплекси), інформаційні інструменти, інтелектуальні веб-сервіси, інфраструктури зберігання і обробки даних (бази і сховища даних), застосування нових технологій в створенні веб-порталів, експертні та рекомендуючі системи, розрахункові програми (в десктоп і веб-середовищі), програми паралельних обчислень, різні математичні алгоритми (аналіз даних, комп'ютерні ігри, аналіз клієнтських середовищ). Необхідно враховувати інтеграцію ІКТ та інших технологій, в зв'язку з чим виникають комплексні ЦІ.

Ринки, що обслуговуються сектором ІКТ, найчастіше можна віднести до монополістичної конкуренції. У той же час, в деяких випадках виникають ознаки олігополії та монополії. У секторі спостерігається і особлива концентрація виробництва, і інтенсивна конкуренція за участю малих і середніх підприємств. Функціонування сектора ІКТ істотно глобалізоване. Глобальність сектора ІКТ призводить до того, що циркуляція знань, як і конкуренція, в ньому виходить практично на світовий рівень. Фірми значно схильні до запозичення ідей і технологій, копіювання (імітації), придбання розробок за кордоном. Внутрішні і зовнішні процеси ДІ сильно взаємопов'язані.

Для дослідження ДІ в секторі ІКТ пропонується аналітичний фрейм, який включає такі напрямки:

1) характеристика інновацій, що відносяться до ІКТ, включаючи програмні алгоритми і алгоритми аналізу даних. Окремим продуктом стали дані, навчальні вибірки, вирішальні правила. Також відбувається дифузія комплексних інновацій, наприклад, нових апаратних засобів;

2) характеристика суб'єктів, охоплюючи: бізнес в сфері ІКТ, компанії інших галузей і секторів, населення, включаючи університети і НДІ, інші державні установи. Така характеристика виконується з урахуванням особливостей монополістичної конкуренції (гетерогенність споживачів,

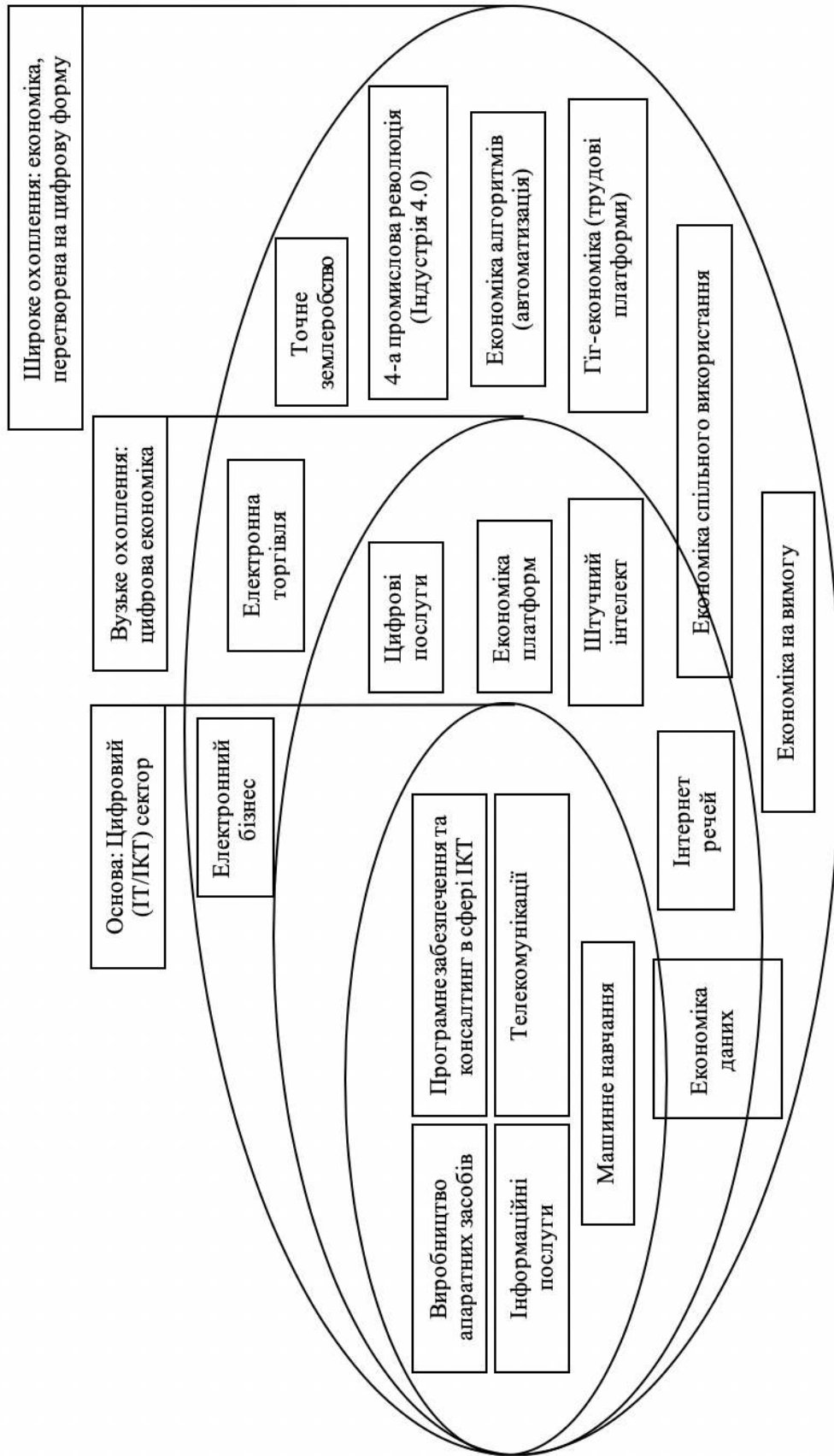


Рис. 1 Структура цифрової економіки
Джерело: вдосконалено автором на основі [21]

постачальників і продуктів), колективних дій, специфіки малих і середніх підприємств і функціонування державного сектора. Потрібно звернути увагу на особливості споживання ІКТ, а саме цілі, інтереси, сприйняття новинок, критерії вибору, поведінку, і т.п. різних покупців технології - бізнес, населення, держава. У деяких випадках виявляються особливі ефекти (для населення – «ефект доміно» і «прірви») і пастки («пастка відсталості»). Продаж ІКТ населенню передбачає відповідний маркетинг, аналіз і роботу з клієнтським середовищем. Потрібно зазначити, що в сучасній парадигмі функціонування ринку зростає роль кінцевого споживача в розробці ІКТ.

У даному блоці досліджень необхідно використовувати різні моделі прийняття технології (наприклад, Х. Тахердост [22]), проаналізувати процеси придбання, адаптації і впровадження інновацій підприємствами з точки зору бізнес-логіки й соціального аспекту. Придбання та імітація технології є різновидами запозичення інновацій. Особливу увагу необхідно приділяти ролі освіти і процесу навчання як стосовно підприємств, так і населення. Етапність запозичення ІКТ фірмами супроводжується відповідними організаційними, інституціональними та соціальними змінами. Великі, середні і малі підприємства запозичують технології по-різному і можуть ділитися на прогресивних і регресивних адаптантів. Також свої особливості має і сам процес продажу технологій (умови, переваги сторін, ціноутворення та ін.);

3) характеристика процесу дифузії інноваційної ІКТ, що охоплює умови продажу або користування, моделі монетизації, а також специфічні параметри процесів (терміни, географія та ін.). Технологія може продаватися як ПЗ або частина апаратного засобу. ПЗ може поширюватися як пропріетарне або з відкритим кодом, а також з різними моделями монетизації. Комерціалізація залежить від якості захисту інтелектуальної власності в різних формах;

4) характеристика особливостей дифузії ІКТ в певних галузях економіки, де вони використовуються. Схема врахування особливостей дифузії ІКТ в галузях представлена на рис. 2.

Залежно від збігу зовнішніх і внутрішніх умов, існують «вікна технологічних можливостей», коли ДІ може бути інтенсивною.

5) Характеристика дифузійного середовища. Дифузійне середовище

як сукупність інституціональних, економічних, організаційних, соціокультурних умов розглядається на рівні сектора ІКТ і галузей, де вони використовуються. Це включає врахування доступу до інвестиційного капіталу, інноваційної інфраструктури, рівня підтримки стартапів і малого та середнього бізнесу, соціальних факторів;



Рис. 2 Схема врахування особливостей дифузії ІКТ в галузях, де вони використовуються

Джерело: розроблено автором

б) характеристика різних форм ДІ (комерційний трансфер, некомерційне передавання і вільна ДІ). У ІКТ-секторі кожен з цих видів має свої механізми (наприклад, відкритий код і пропріетарне ПЗ). У секторі ІКТ велику роль відіграє система венчурного інвестування, під час розвитку якої сформувалася цілісна індустрія підтримки стартапів. Це стало механізмом ДІ, як і злиття й поглинання. Індустрія підтримки

стартапів набула глобального характеру, що зробило її міжнародною сферою ДІ. Також в сфері ІКТ спостерігається активне партнерство між НДІ та університетами.

Далі. З огляду на швидкий розвиток і зростаючу значимість сектора ІКТ, в рамках національних і регіональних інноваційних систем створюються спеціальні бізнес-інкубатори, акселератори, технологічні парки та ін., орієнтовані на ІКТ. Це визначає і діяльність центрів трансферу технологій, що забезпечують трансфер ІКТ, включаючи університетські офіси. Національні (НІС) і регіональні (РІС) інноваційні системи охоплюють цілісні екосистеми підтримки підприємництва та інновацій в ІКТ-секторі.

Необхідно звернути увагу на фундаментальну роль освіти в ДІ, в тому числі в ІКТ. Університети дають не тільки загальні, а й спеціальні знання та навички в сфері використання і розробки ІКТ, тобто створюють відповідні соціальні передумови для ДІ.

Потрібно зазначити, що уряди активно використовують можливості, надані ІКТ, створюючи так звані «електронний уряд», інформаційні системи для закупівель, надання електронних послуг тощо. Тим самим, держава сама стає суб'єктом ДІ. У країнах з активною інноваційною політикою, в секторі ІКТ цілеспрямовано стимулюється і підтримується інноваційна діяльність, що позитивно впливає на ДІ і навіть сприяє поширенню нових ІКТ. Таку ДІ можна назвати індукованою, тобто такою, що стимулюється державою, регіональною або міською владою, великим бізнесом.

Враховуючи вищезазначене, необхідно представити декілька основних підходів до вивчення ДІ в секторі ІКТ: 1) макроаналітичний (національна економіка в цілому, групи регіонів, великі кластери, міжнародні аспекти); 2) мезоаналітичний (сектор ІКТ, інші галузі, кластери, регіони, великі соціальні групи); 3) мікроаналітичний (індивіди, малі соціальні групи, фірма); 4) когнітивний (індивіди, колективи, малі соціальні групи); 5) організаційний (підприємство або інша організація); 6) соціальний (соціальні структури і групи, зв'язки, культура); 7) ринковий (ринкові структури, конкуренція, ціноутворення); 8) інституціональний (різні інститути); 9) технологічний (технології); 10) просторовий (географічні процеси ДІ).

При цьому необхідний синтез різних підходів, в тому числі враховуючи функції ДІ в економіці, зв'язок зі зміною технологічного та територіального поділу праці. Зважаючи на унікальність інновацій та процесів їх поширення доцільний інтерпретаційний метод дослідження. Таким чином, є підстави говорити про цілісно-системний підхід в дослідженні ДІ. Також пропонується концепція дифузійнізму, яка полягає в тому, що дифузія ЦІ розглянута як фактор розвитку інноваційної діяльності та структурного розвитку сектора ІКТ в цілому, а також цифрової економіки.

У дослідженні ДІ на основі квазіфізичного підходу необхідні кількісні вимірювання з метою регулювання та оцінки розвитку. Виходячи з квазіфізичного підходу, інтенсивність ДІ співрозмірна з рівнем інноваційної активності та результативності інноваційних процесів (симетрія), а також з уніфікованим розумінням інновації (її сутності, інваріантності, значущості). Мірою ДІ може бути ентропія, векторні величини. Кількісні оцінки процесів і наслідків (ефектів) ДІ в секторі ІКТ пропонується проводити за такими напрямками: об'ємні економічні показники; економічні ефекти для підприємств, галузей, сектора ІКТ; дослідження процесів (потоків); ймовірність ДІ; рівень дифузії; концентрація (в центрах, у суб'єктів); наукоємність інновацій; оцінка ризику; структурні або просторові зіставлення; часові параметри. У дослідженні ДІ доцільно використовувати принцип суперпозиції.

Висновки. Потрібно враховувати підвищену значимість ролі ІКТ в економіці. Представлений цілісно-системний підхід і концепція дифузійнізму для розгляду ДІ в секторі ІКТ. Сектор ІКТ створює внутрішньосистемні фактори, а держава – зовнішні умови ДІ. Головні акценти повинні бути зроблені на фундаментальних детермінантах просування інновацій: роль освіти і організаційного навчання, інноваційної інфраструктури, розвиток інноваційного потенціалу підприємств та ін. Представлений матеріал визначає ті напрями, на які необхідно звернути увагу в рамках аналізу ДІ, для вирішення завдань її розвитку і підвищення ефективності участі підприємств, охоплюючи маркетинг інновацій. Особливості останнього передбачається розглянути в майбутніх роботах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Роджерс Е.М. Дифузія інновацій. К.: Вид. дім «Києво - Могилянська академія», 2009. 591с.
2. Ryan B., Gross N. The Diffusion of Hybrid Seed Corn in Two Iowa Communities. *Rural Sociology*. 1943. V. 8. Pp. 663-708.
3. Hägerstrand T. Innovation diffusion as a spatial process [Innovations förloppet ur korologisk synpunkt]. Chicago: University of Chicago Press. 1967. 334 p.
4. Lee M., Kim K., Cho Y. A study on the relationship between technology diffusion and new product diffusion. *Technological Forecasting & Social Change*. 2010. Vol. 77. Pp. 796-802.
5. Peres R., Muller E., & Mahajan V. Innovation diffusion and new product growth models: A critical review and research directions. *International Journal of Research in Marketing*. 2010. 27(2). Pp. 91-106
6. Urbinati A., Chiaroni D., Frattini F., Chiesa V. The Role of Business Model Design in the Diffusion of Innovations: An Analysis of a Sample of Unicorn-Tech Companies. *International Journal of Innovation and Technology Management*. 2019. Vol. 16, №. 01. Pp. 19-50.
7. Andergassen R., Nardini F., Ricottilli M. Innovation diffusion, general purpose technologies and economic growth. *Structural Change and Economic Dynamics*. 2017. Vol.40. Pp. 72-80.
8. Tanoglu I., Basoglu N., Daim T. Exploring technology diffusion: case of information technologies. *International Journal of Information Technology & Decision Making*. 2010. Vol. 09, No. 02. Pp. 195-222
9. Lei M. Determinants of IT Innovation Diffusion from Dynamic Perspective – Review and Prospects. *Technology and Investment*. 2016. Vol.07. Pp. 1-7. URL: https://www.researchgate.net/publication/295090769_Determinants_of_IT_Innovation_Diffusion_from_Dynamic_Perspective-Review_and_Prospects
10. Pradhan R.P., Arvin M.B., Nair M., Bennett S.E., Hall J.H. The information revolution, innovation diffusion and economic growth: an examination of causal links in European countries. *Quality & Quantity*. 2019. Vol. 53. Is. 3. Pp. 1529-1563.
11. Cresswell K., Sheikh A. Organizational issues in the implementation and adoption of health information technology innovations: An interpretative review. *International Journal of Medical Informatics*. 2013. Vol. 82. Is. 5. Pp. 73-86.
12. Alkhwaldi A., Kamala M. Why Do Users Accept Innovative Technologies? A Critical Review of Models and Theories of Technology Acceptance in The Information System Literature. *Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology (JMEST)*. 2017. Vol. 4. Is. 8. Pp. 7962-7971.
13. Поляков М.В. Економіка знань: сутність, детермінанти, глобальний ландшафт: монографія. Дніпро: Нова ідеологія, 2018. 688 с.

14. Ханин И.Г. Вопросы ноосферного развития экономики и познания: монография. Днепро: Новая идеология, 2018. 319 с.
15. Ляшенко О.М. Методи та моделі комерціалізації трансферу технологій : автореф. дис. докт. екон. наук. 08.00.11. ДУ «Інститут економіки та прогнозування національної академії наук України». К, 2006. 36 с.
16. Шамота Г. М. Дифузія інновацій в Україні на сучасному етапі. *Проблеми і перспективи розвитку банківської системи України: зб. наук. праць*. Суми: УАБС НБУ, 2011. Вип. 31. С. 288-296.
17. Шумпетер Й. А. Теория экономического развития. М.: Директмедиа Паблишинг, 2008. 401 с.
18. Руководство Осло. Рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям. ОЭСР и Евростат: пер. с англ. 3-е изд. М.: ЦИСН, 2010. 192 с.
19. Bui Q. A Review of Innovation Diffusion Theories and Mechanisms. *DIGIT 2015 Proceedings*. 2015. Vol. 11. Pp. 1-10. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/e344/53e8f747f2fc93617d62e16016bce6a6007c.pdf>
20. Information Economy Report 2017: Digitalization, Trade and Development / United Nations Conference on Trade and Development. URL: https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/ier2017_en.pdf
21. Taherdoost H. A review of technology acceptance and adoption models and theories. *Procedia Manufacturing*. 2018. Vol. 22. Pp. 960–967.

REFERENCES:

1. Rodzhers, E. (2009). *Dyfuziia innovatsii* [Diffusion of innovations]. K.: Vyd. dim «Kyievo-Mohylianska akademiia» [in Ukrainian].
2. Ryan, B., & Gross, N. (1943). The Diffusion of Hybrid Seed Corn in Two Iowa Communities. *Rural Sociology*, 8, 663-708 [in English].
3. Hägerstrand, T. (1967). *Innovation diffusion as a spatial process [Innovationsförloppet ur korologisk synpunkt]*. Chicago: University of Chicago Press [in English].
4. Lee, M., Kim, K., & Cho, Y. (2010). A study on the relationship between technology diffusion and new product diffusion. *Technological Forecasting & Social Change*, 77, 796-802 [in English].
5. Peres, R., Muller, E., & Mahajan, V. (2010). Innovation diffusion and new product growth models: A critical review and research directions. *International Journal of Research in Marketing*, 27, 91-106 [in English].
6. Urbinati, A., Chiaroni, D., Frattini, F., & Chiesa, V. (2019). The Role of Business Model Design in the Diffusion of Innovations: An Analysis of a Sample of Unicorn-Tech Companies. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 16, 19-50

- [in English].
7. Andergassen, R., Nardini, F., & Ricottilli, M. (2017). Innovation diffusion, general purpose technologies and economic growth. *Structural Change and Economic Dynamics*, 40, 72-80 [in English].
 8. Tanoglu, I., Basoglu, N., & Daim, T. (2010). Exploring technology diffusion: case of information technologies. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 09, 195-222 [in English].
 9. Lei, M. (2016). Determinants of IT Innovation Diffusion from Dynamic Perspective – Review and Prospects. *Technology and Investment*, 07, 1-7. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/295090769_Determinants_of_IT_Innovation_Diffusion_from_Dynamic_Perspective-Review_and_Prospects [in English].
 10. Pradhan, R., Arvin, M., Nair, M., & et al. (2019). The information revolution, innovation diffusion and economic growth: an examination of causal links in European countries. *Quality & Quantity*, 53, 1529-1563 [in English].
 11. Cresswell, K., & Sheikh, A. (2013). Organizational issues in the implementation and adoption of health information technology innovations: An interpretative review. *International Journal of Medical Informatics*, 82, 76-86 [in English].
 12. Alkhwaldi, A., & Kamala, M. (2017). Why Do Users Accept Innovative Technologies? A Critical Review of Models and Theories of Technology Acceptance in The Information System Literature. *Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology (JMEST)*, 4, 7962-7971 [in English].
 13. Poliakov, M.V. (2018). *Ekonomika znan: sutnist, determinanty, hlobalnyi landshaft* [Knowledge Economy: Essence, Determinants, Global Landscape]. Dnipro: Nova ideolohiia [in Ukrainian].
 14. Khanin, I. (2018). *Voprosy noosferного razvitiya ekonomiki i poznaniya* [Issues of noosphere economic development and cognition]. Dnipro: Novaya ideologiya [in Russian].
 15. Liashenko, O. (2006). *Metody ta modeli komertsializatsii transferu tekhnolohii* [Methods and models of technology transfer commercialization]. (Doctoral dissertation). DU «Instytut ekonomiky ta prohnozuvannya natsionalnoi akademii nauk Ukrainy», K. [in Ukrainian].
 16. Shamota, H. (2011). Dyfuziia innovatsii v Ukraini na suchasnomu etapi [Diffusion of innovations in Ukraine in modern times]. *Problemy i perspektyvy rozvytku bankivskoi systemy Ukrainy: zb. nauk. prats*, 31, 288-296 [in Ukrainian].
 17. Shumpeter, J. (2008). *Teoriya ekonomicheskogo razvitiya* [Economic Development Theory]. M.: Direktmedia Publishing [in Russian].
 18. *Rukovodstvo Oslo. Rekomendacii po sboru i analizu dannykh po innovatsiyam* (2010). OESR i Evrostat [Oslo Manual. Recommendations for collecting and analyzing data on innovations.

OECD and Eurostat]. M.: CISN.

19. Bui, Q. (2015). A Review of Innovation Diffusion Theories and Mechanisms. *DIGIT 2015 Proceedings*, 11, 1-10. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/e344/53e8f747f2fc93617d62e16016bce6a6007c.pdf> [in English].
20. *Information Economy Report 2017: Digitalization, Trade and Development* (2017). New York and Geneva: United Nations Conference on Trade and Development. Retrieved from https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/ier2017_en.pdf [in English].
21. Taherdoost, H. (2018). A review of technology acceptance and adoption models and theories. *Procedia Manufacturing*, 22, 960-967 [in English].