

УДК 330:303.01

DOI: <https://doi.org/10.32840/1814-1161/2021-4-20>

Трохимець О.І.

доктор економічних наук, професор,
Класичний приватний університет, м. Запоріжжя

Небога Т.В.

кандидат економічних наук,
м.н.с. відділу економічного регулювання природокористування
Інституту проблем ринку та економіко-екологічних досліджень
Національної академії наук України

Котлубай В.О.

кандидат економічних наук, доцент,
Національний університет «Одеська юридична академія»

Trokhymets Olena

Doctor of Economics, Professor,
Classic Private University, Zaporizhzhia

Neboha Tetiana

Candidate of Economic Sciences,
M.Sc. Department of Economic Regulation of Nature Management
of the Institute for Market Problems and Economic and Environmental Research
of the National Academy of Sciences of Ukraine

Kotlubai Viacheslav

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
National University "Odesa Law Academy"

МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНКИ ТА УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ІННОВАЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

METHODOLOGICAL BASIS OF EVALUATION AND MANAGEMENT OF INNOVATIVE INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT OF THE NATIONAL ECONOMY

Функціонування та динамічний розвиток інноваційної інфраструктури національної економіки виступає одночасно як необхідною умовою, так і результатом інноваційного розвитку підприємств національної економіки. У дослідженні авторами надається методика оцінки інноваційного розвитку сфери інфокомунікацій як складової інноваційної інфраструктури національної економіки, оскільки зазначена сфера являється найбільш інноваційною в її структурі. Розроблено методичний інструментарій якісної та кількісної оцінки ефективності інноваційного розвитку, який враховує рівень наукової інтеграції суб'єктів, стан розвитку спільного інноваційного центру знань, рівень комунікаційного розвитку, рівень інноваційного технологічного відновлення, інноваційності послуг, інноваційної активності підприємств, рівень інвестиційної активності суб'єктів, та ін.

Ключові слова: управління інноваційним розвитком, інновації, інноваційна інфраструктура, національна економіка, інноваційна активність підприємств.

Функционирования и динамичное развитие инновационной инфраструктуры национальной экономики выступает одновременно как необходимым условием, так и результатом инновационного развития предприятий национальной экономики. В исследовании авторами предоставляется методика оценки инновационного развития сферы инфокоммуникаций как составляющей инновационной инфраструктуры национальной экономики, поскольку указанная сфера является самой инновационной в ее структуре. Разработан методический инструментарий качественной и количественной оценки эффективности инновационного развития, учитывающий уровень научной интеграции субъектов, состояние развития общего инновационного центра знаний, уровень коммуникационного развития, уровень инновационного технологического обновления, инновационности услуг, инновационной активности предприятий, уровень инвестиционной активности субъектов, и др.

Ключевые слова: управления инновационным развитием, инновации, инновационная инфраструктура, национальная экономика, инновационная активность предприятий.

The functioning and dynamic development of the innovation infrastructure of the national economy is both a necessary condition and a result of the innovative development of enterprises of the national economy. The study provides a method of assessing the innovative development of infocommunications as part of the innovation infrastructure of the national economy, as this area is the most innovative in its structure. Only with effective management, organization and coordination of scientific assistance it is possible to ensure the development not only of the field of infocommunications, but also of the national economy as a whole, increasing its competitiveness. Methodical tools for qualitative and quantitative assessment of the effectiveness of innovative development in the field of infocommunications, which takes into account the organizational (level of scientific integration of entities, the state of development of the joint innovation center, level of communication development), innovative (level of innovative technological renewal, innovative services, innovative activity of enterprises), economic (level of investment activity of subjects, tariff rate of infocommunication services, degree of commercialization), social (level of professional development of employees, changes in wages, unemployment rate), consumer (indicator of innovation literacy, tolerance of consumers of infocommunication services, level of satisfaction with infocommunication services), digital (level of digitalization of spheres of economic activity, coverage by digital innovation infrastructure, frequency of its use) and macroeconomic (innovation of economic development, change of productive work, integration of innovation infrastructure) aspects of its development. The use of tools allows not only to assess the current situation, but also to determine further strategic directions of development of the sphere and its potential to generate excess profitability by using digitalization of enterprises in various spheres of economic activity, thereby stimulating competitiveness of all national economies and the world market.

Keywords: *management of innovative development, innovations, innovation infrastructure, national economy, innovative activity of enterprises.*

Постановка проблеми. Інфокомунікаційна сфера є невід'ємною складовою частиною інноваційної інфраструктури національної економіки, яку досліджують вчені у цілому, виокремлюючи для оцінки тільки її складові елементи. Враховуючи те, що саме ступінь впровадження та використання інфокомунікацій в інших сферах економічної діяльності забезпечує найбільш ефективно їхнє функціонування, то інноваційний розвиток інфокомунікаційної сфери виступає вирішальним фактором економічного зростання і розвитку національної економіки. В період інтенсифікації розвитку сфери інфокомунікацій як складової науково-технічної революції, входження обчислювальних машин у всесвітню мережу прискорить глобальну інтеграцію інфокомунікаційної сфери.

Функціонування та динамічний розвиток інноваційної інфраструктури національної економіки виступає одночасно як необхідною умовою, так і результатом інноваційного розвитку підприємств національної економіки. У дослідженні авторами надається методика оцінки інноваційного розвитку сфери інфокомунікацій як складової інноваційної інфраструктури національної економіки, оскільки зазначена сфера являється найбільш інноваційною в її структурі.

Всі сфери економічної діяльності та суспільство країни використовують інфокомунікаційні послуги тією чи іншою мірою, формуючи тим самим попит на них, а також підвищують зацікавленість різних користувачів сфери інфокомунікацій з огляду на інвестиційну привабливість та доходи від такого роду інвестицій на різних етапах реалізації інновацій: виникнення ідей, її наукова розробка та впровадження у користування. Тобто формується критерії економічної ефективності інноваційного розвитку сфери інфокомунікацій, що проявляється у збільшенні доходності сфери та впливу на розмір ВВП країни через комерціалізацію наукових ідей і доробок, підвищення інвестиційної активності та тарифікацію інфокомунікаційних послуг.

Саме потенціал інноваційного розвитку сфери інфокомунікацій формує нові соціальні та політичні явища суспільства через розгалужені горизонтальні зв'язки всіх користувачів інфокомунікацій, що дозволяє провести структурні зміни у формах ефективної самоорганізації, нівелює традиційні обмеження. Тобто інфокомунікації сприяють розширенню та поліпшенню соціальних взаємозв'язків, що, в свою чергу, відкриває більш широкі можливості на основі загальних інтересів, приводячи до змін бізнес процесів.

Як зазначає [1], технологічні інновації лежать в основі найбільш результативного інноваційного розвитку підприємства та здатні створювати додатковий імпульс для генерування інших різновидів інновацій підприємствами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розвиток інноваційної інфраструктури сфери інфокомунікацій без сумнівів сприяє розвитку не тільки інноваційної інфраструктури всієї національної економіки, а й стимулює й прискорює її розвиток шляхом приросту частки сфер економічної діяльності у ВВП країни через підвищення продуктивності їхньої діяльності. Багатьма вченими досліджується питання залежності приросту ВВП країни за рахунок інноваційного розвитку з метою підвищення конкурентоспроможності економіки країни та стимулювання інтеграційних процесів із світовою спільнотою.

Інноваційний розвиток В.М. Геєц [2] розглядає як своєрідний важіль, який може вносити кардинальні зміни в економічну організацію суспільства, матеріально-технічну базу виробництва, а також економіко-господарські функції держави.

Й. Шумпетер [3] визначав інноваційний розвиток як якісно нові зміни господарського відтворення, які викликані підприємницькою ініціативою, як форму та зміст розвитку.

Питання інноваційного розвитку, та його вплив на економічне зростання досліджуються такими зарубіжними вченими, як Т. Менш [4], У. Росту [5], Р. Фостер [6] та ін.

Автор [1] стверджує думку про те, що управління інноваційним розвитком підприємства слід розглядати як самостійний вид управлінської діяльності, зі специфічними особливостями, та які важливо враховувати в процесі управління підприємствами. Саме управління інноваційним розвитком підприємства відрізняється від традиційного управління високою нестабільністю та зміною стану його елементів.

Визначення понять стратегічного управління інноваційним розвитком підприємств, системи інноваційного розвитку промислових підприємств, надання методів формування системи управління інноваційним розвитком сучасного виробничого підприємства відображено у працях зарубіжних та вітчизняних учених: П. Друкера [7], Питерса Т. та Уотермена В. [8], Т.В. Гринько [9], Л.Я. Малюти [10] та ін.

Виділення невіршених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на достатню кількість наукових досліджень щодо управління інноваційним розвитком підприємств, питання розробки методики оцінки та управління розвитком інноваційної інфраструктури національної економіки на основі застосування інструменту оцінювання якісного та кількісного інноваційного розвитку підприємств залишаються недостатньо розробленими, що і визначило мету дослідження статті.

Постановка завдання. В процесі управління, а саме, під час планування реалізації будь-яких проєктів та після їх завершення, необхідним є встановлення загальної ефективності із подальшим визначенням стратегічних напрямів розвитку. Тому постає питання щодо розробки методики оцінки та управління розвитком інноваційної інфраструктури національної економіки на основі застосування інструменту оцінювання якісного та кількісного інноваційного розвитку підприємств за визначеними результуючими показниками.

Виклад основного матеріалу дослідження. Наукові досягнення сфери інфокомунікацій, серед яких слід відмітити технічне, технологічне, програмне забезпечення, обчислювальну техніку, покоління та стандарти зв'язку, постійно удосконалюються та розвиваються під впливом низки сфер економічної діяльності, що мають опосередкований вплив на досліджувану сферу, та потребують організаційного узгодження та співпраці через створення банку інноваційних знань для комунікаційних зв'язків з метою продукування інновацій та подальшої їхньої комерціалізації, що формує організаційний критерій оцінки інноваційного розвитку сфери інфокомунікацій.

Адже тільки при ефективному управлінні, організації та координації сприяння науковій діяльності можливе забезпечення розвитку не тільки сфери інфокомунікацій, а й національної економіки в цілому підвищуючи її конкурентоспроможність [11].

Інтенсивний розвиток сфери інфокомунікацій вирішує соціальні проблеми, а певною мірою розв'язує деякі проблеми споживчого характеру через розвиток інноваційної інфраструктури національної економіки. Підвищення цифрової та інноваційної обізнаності суспільства, а також формування толерантного ставлення до інфокомунікаційних послуг перетворює суспільство та робить його адаптивним, готовим до змін, лояльним, прийнятним державних та

суспільних цінностей, відкритим, комунікабельним відповідальним, сприяє зворотному психологічному зв'язку, схильності до командної роботи тим самим формуючи лояльні відносини між суб'єктами сфери інфокомунікацій, інноваційну та інвестиційну ініціативність, а також здатність до організації ефективних процесів управління.

На нашу думку, інноваційний розвиток сфери інфокомунікацій доцільно оцінювати за допомогою системи показників, що враховують організаційний, інноваційний, економічний, соціальний, споживчий, цифровий та макроекономічний аспекти [12]. Розглянемо більш детально кожен із запропонованих аспектів оцінки ефективності інноваційного розвитку сфери інфокомунікацій.

1. Організаційний аспект ґрунтується на визначенні рівня комунікаційного розвитку, стану розвитку спільного інноваційного центру знань та рівня наукової інтеграції суб'єктів інфраструктури сфери інформатизації, тобто визначається результативність та дієвість організаційних моментів розвитку сфери інформатизації. До складу показників, які характеризують цей аспект доцільно віднести:

1.1. Рівень комунікаційного розвитку інфраструктури сфери інформатизації ($I_{кр}$) характеризується ступенем ефективності налагодження функціонування основних елементів інфраструктури, зв'язків між ними, дієвості нормативно-правового та інформаційного забезпечення. Даний показник доцільно розраховувати за допомогою методу експертних оцінок шляхом опитування всіх суб'єктів інфраструктури сфери інформатизації:

$$I_{кр} = \sum_{i=1}^m \left(\sum_{j=1}^n P_{ij} \cdot V_i \right) \cdot B_j, \quad (1)$$

де P_{ij} – j -ий показник на i -тої складовій;
 V_i – ступінь впливу j -го показника на i -ту складову рівня комунікаційного розвитку інфраструктури;
 B_i – ступінь впливу i -тої складової на загальний рівень комунікаційного розвитку інфраструктури;
 n – кількість показників j -их показників у i -тій складовій;
 m – кількість складових показника рівня комунікаційного розвитку інфраструктури.

1.2. Стан розвитку спільного інноваційного центру знань ($I_{сип}$) щодо формування інноваційної інфраструктури характеризується ступенем готовності виконання ним своїх функцій, тобто кількісне вираження даного показника може бути виражено як обсяг виконаних завдань відносно побудови такого центру ($СІП_{вук}$) до загального обсягу поставлених завдань ($СІП_{заг}$):

$$I_{сип} = \frac{СІП_{вук}}{СІП_{заг}}. \quad (2)$$

1.3. Рівень наукової інтеграції суб'єктів інноваційної інфраструктури сфери інформатизації ($I_{нддкр}$) характеризується відношенням вартості сумісних НДДКР ($НДДКР_{сумісні}$) до загальної вартості виконаних НДДКР із розвитку інноваційної інфраструктури інфокомунікацій у різних сферах економічної діяльності ($НДДКР_{загальні}$):

$$I_{нддкр} = \frac{НДДКР_{сумісні}}{НДДКР_{загальні}}. \quad (3)$$

2. Інноваційний аспект оцінки ефективності розвитку інноваційної інфраструктури сфери інфокомунікацій ґрунтується на діагностуванні зміни рівня інноваційної активності підприємств сфери інформатизації, рівня інноваційності послуг, що надаються цими підприємствами, та технологічного відновлення сфери інфокомунікацій, тобто визначення саме новаторського прогресування розвитку інноваційної інфраструктури сфери інфокомунікацій. До складу показників, які характеризують цей аспект доцільно віднести:

2.1. Показник зміни (приросту) рівня інноваційної активності підприємств сфери інформатизації ($I_{IAП}$) характеризується зміною частки інноваційно активних підприємств ($I_{IAП}$) в періоді t до періоду $t-1$, при цьому частка таких підприємств визначається як відношення інноваційно активних підприємств ($IAП$) до загальної кількості підприємств сфери ($ПСІ$):

$$I_{IAП} = I_{IAП_t} - I_{IAП_{t-1}}; I_{IAП} = \frac{IAП}{ПСІ}. \quad (4)$$

При дослідженні інноваційності економічного розвитку окремої території країни слід використовувати показник валового регіонального продукту.

2.2. Показник зміни (приросту) рівня інноваційності послуг (I_{IP}), що надаються підприємствами сфери інформатизації за рахунок розвитку інноваційної інфраструктури, характеризується як різниця частки послуг сфери інфокомунікації (I_{IP}), що надаються за рахунок інноваційного розвитку СІ, у періоді t до періоду $t-1$. При цьому частку інноваційних послуг доцільно вимірювати за їх доходністю, тобто визначати як відношення доходів від інноваційних послуг (D_{IP}), до загального обсягу доходів від надання послуг сфери інфокомунікацій (D_{CI}):

$$I_{IP} = I_{IP_t} - I_{IP_{t-1}}; I_{IP} = \frac{D_{IP}}{D_{CI}}. \quad (5)$$

2.3. Показник зміни (приросту) рівня інноваційного технологічного відновлення сфери інфокомунікацій за рахунок розвитку інноваційної інфраструктури (I_{ITB}) характеризується як різниця частки інноваційного технологічного обладнання (програмного забезпечення) у періоді t до періоду $t-1$, частку інноваційного технологічного обладнання (програмного забезпечення) доцільно розраховувати як вартість такого обладнання (A_{ITB}), до загальної вартості активів сфери інфокомунікацій (B_A):

$$I_{ITB} = I_{ITB_t} - I_{ITB_{t-1}}; I_{ITB} = \frac{A_{ITB}}{B_A}. \quad (6)$$

3. Економічний аспект проявляється через пряму економічну вигоду від розвитку інноваційної інфраструктури сфери інформатизації та ґрунтується на визначенні економічної ефективності такого розвитку шляхом дослідження ступеню комерціалізації, рівня тарифікації та інвестиційної активності. До складу показників, які характеризують цей аспект доцільно віднести:

3.1. Ступінь комерціалізації НДДКР (I_K) щодо інноваційного розвитку сфери інформатизації характеризується відношенням доходу (прибутку), який отримано від надання інноваційних інфокомунікаційних послуг, до витрат, витрачених на інноваційний розвиток сфери інформатизації:

$$I_K = \frac{D(\Pi)_{PIICl}}{B_{PIICl}}. \quad (7)$$

Даний показник доцільно розраховувати з урахуванням груп суб'єктів розвитку інноваційної інфраструктури: розробників, реалізаторів (суб'єктів, що надають відповідно послуги), посередників, споживачів, суспільства.

3.2. Показник тарифікації інфокомунікаційних послуг (I_T) характеризується зміною рівня тарифів на послуги, що надаються сферою інформатизації юридичним та фізичним особам, та показує вплив розвитку інноваційної інфраструктури сфери інформатизації на формування попиту на ці послуги з урахуванням рівня адміністративно-територіальної системи їх надання:

$$I_T = \sum_{i=1}^n \frac{T_{ij}^{FO}}{T_{ij}^{OO}} \cdot k_i \cdot B_{ij}, \quad (8)$$

де T_{ij}^{OO} – обсяг інфокомунікаційних послуг, які надані за j -ими тарифами юридичним особам, на i -ому рівні адміністративно-територіальної системи країни;

T_{ij}^{FO} – обсяг інфокомунікаційних послуг, які надані за j -ими тарифами фізичним особам, на i -ому рівні адміністративно-територіальної системи країни;

k_i – коефіцієнт, що відображає частку послуг, які надані на i -ому рівні адміністративно-територіальної системи країни, наприклад:

k_1 – коефіцієнт, що відображає частку послуг, які надані на вищому рівні адміністративно-територіальної системи (Автономна Республіка Крим, області, міста Київ і Севастополь);

k_2 – коефіцієнт, що відображає частку послуг, які надані на середньому рівні адміністративно-територіальної системи (райони, міста обласного значення);

k_3 – коефіцієнт, що відображає частку послуг, які надані на первинному рівні адміністративно-територіальної системи (міста районного значення, райони у містах, селища, села);

B_{ij} – ступінь впливу j -го тарифу i -го рівня адміністративно-територіальної системи країни на формування попиту на відповідному рівні адміністративно-територіальної системи;

n – кількість коефіцієнтів, що відображають частку послуг, які надані на i -ому рівні адміністративно-територіальної системи країни.

3.3. Показник зміни рівня інвестиційної активності суб'єктів інноваційного розвитку сфери інфокомунікацій (I_{IA}) у періоді t по відношенню до періоду $t-1$ та відображає вплив розвитку останньої на схильність інвесторів до процесу інвестування:

$$I_{IA} = \frac{IA_t}{IA_{t-1}}, \quad (9)$$

де IA_t та IA_{t-1} – обсяг інвестиційних вкладень у розвиток інноваційної інфраструктури сфери інформатизації відповідно у поточному (t) та попередньому періодах ($t-1$).

4. Соціальний аспект ґрунтується, перш за все, на розвитку кадрової складової інноваційної інфраструктури через підвищення рівня професійності персоналу суб'єктів цієї інфраструктури та рівня їхньої заробітної плати, а також зниженні рівня безробіття за рахунок розвитку інноваційної інфра-

структури сфери інформатизації. Соціальний аспект відображає вплив розвитку інноваційної інфраструктури на якісні зміни у соціальній сфері, які проявляються у суспільних відносинах, соціальній структурі країни тощо, та спрямовані на забезпечення соціального добробуту. До складу показників, які характеризують цей аспект доцільно віднести:

4.1. Рівень підвищення професійності працівників суб'єктів інноваційної інфраструктури, що надають інфокомунікаційні послуги ($I_{пн}$), характеризується кількістю працівників, що підвищували професійний спеціалізований рівень освіти ($Ш_{пн}$), до загальної кількості задіяних працівників ($Ш_{заг}$):

$$I_{пн} = \frac{Ш_{пн}}{Ш_{заг}} \quad (10)$$

4.2. Рівень зміни (підвищення) заробітної плати працівників за рахунок інноваційного розвитку СІ ($I_{зп}$) через підвищення професійно-спеціалізованого рівня освіти персоналу представляє собою відношення розміру заробітної плати, що виплачується персоналу після відповідного підвищення професійно-спеціалізованого рівня освіти ($ЗП_{пн}$), до розміру заробітної плати до такого підвищення ($ЗП$) з урахуванням частки професійного рівня персоналу до та після підвищення професійно-спеціалізованого рівня (k_i), де i – відповідний професійний рівень (наприклад, керівники, менеджери, професіонали, спеціалісти, технічні службовці тощо):

$$I_{зп} = \frac{ЗП_{пн} \cdot k_i}{ЗП \cdot k_i} \quad (11)$$

4.3. Показник зміни рівня безробіття в країні (або окремої території країни) ($I_{рб}$) за рахунок інноваційного розвитку сфери інфокомунікацій характеризує вплив останньої на наявну кількість робочих місць у періоді t по відношенню до періоду $t-1$:

$$I_{рб} = \frac{РБ_t \cdot ЗП_{р,t}}{РБ_{t-1} \cdot ЗП_{р,t-1}} \quad (12)$$

де $РБ_t$ та $РБ_{t-1}$ – рівень безробіття відповідно у періоді t та у періоді $t-1$ відповідно;

$ЗП_{р,t}$ та $ЗП_{р,t-1}$ – кількість зайнятих працівників у суб'єктах господарювання сфери інфокомунікацій відповідно.

5. Споживчий аспект оцінки ефективності розвитку інноваційної інфраструктури сфери інфокомунікацій більшою мірою пов'язаний з формуванням попиту на послуги зазначеної сфери, який є передумовою їхнього виникнення й об'єктом діяльності окремих елементів інноваційної інфраструктури, тобто ґрунтується на ступені сприйняття інновацій різними групами споживачів інфокомунікаційних послуг, їх толерантності, інноваційної грамотності (обізнаності) та задоволеності від використання таких послуг. До складу показників, які характеризують цей аспект доцільно віднести:

5.1. Показник інноваційної грамотності (обізнаності) ($I_{г}$) споживачів та їхніх компетенцій щодо інфокомунікаційних послуг відображає рівень володіння і використання інноваційних послуг та обізнаності ($P_{г}$) у можливостях, які формує розвиток інноваційної інфраструктури сфери інформатизації у періоді t по відношенню до періоду $t-1$:

$$I_{г} = \frac{P_{г,t}}{P_{г,t-1}} \quad (13)$$

5.2. Показник толерантності споживачів інфокомунікаційних послуг ($I_{тс}$) відображає вірогідність ігнорування споживачів інноваційних послуг сфери інфокомунікацій та характеризується відношенням кількості опитаних споживачів, що мають негативне ставлення до інноваційних послуг ($C_{нез}$), в складі яких доцільно виокремлювати фізичних та юридичних осіб, до загальної кількості опитаних споживачів послуг сфери інфокомунікацій ($C_{заг}$):

$$I_{тс} = \frac{C_{нез}}{C_{заг}} \quad (14)$$

5.3. Рівень задоволеності використання інноваційної інфраструктури сфери інфокомунікацій різними групами споживачів ($I_{рз}$) характеризує якісну, адаптивну, комунікаційну, емоційну та інші види задоволеності, тобто математично цей показник відображає кількість задоволених споживачів ($PЗ$) з урахування виду і рівня задоволеності (k_i) до загальної кількості споживачів ($СП_{заг}$):

$$I_{рз} = \frac{\sum_{i=1}^n PЗ_i \cdot k_i}{СП_{заг}} \quad (15)$$

6. Цифровий аспект оцінки розвитку інноваційної інфраструктури сфери інфокомунікацій характеризує рівень цифровізації економіки країни через рівень покриття такою інфраструктурою площі країни, обсяг та частоту її використання у бізнес-процес підприємницьких суб'єктів господарювання. До показників, що визначають даний аспект можна віднести:

6.1. Рівень цифровізації сфер економічної діяльності відмінних від сфери інфокомунікацій ($I_{цд}$) характеризує ступінь використання цифрових технологій сферами економічної діяльності відмінних від сфери інфокомунікацій забезпечення шляхом забезпеченості доступності до обчислювальної інфраструктури (наприклад, хмарні технології, віртуальна або додаткова реальність), використання цифрових технологій в автоматизації та оптимізації технологічних процесів тощо. Розрахувати показник доцільно як частка обсягів бізнес-процесів, трансакцій та бізнес взаємодії, що виконуються із використанням цифрових технологій ($БП_{ц}$), у загальному обсязі бізнес-процесів ($БП_{заг}$):

$$I_{цд} = \frac{БП_{ц}}{БП_{заг}} \quad (16)$$

6.2. Покриття цифровою інноваційною інфраструктурою країни ($I_{цп}$) доцільно розраховувати за окремими населеними пунктами із визначенням значення показника по всій країні. Розрахувати даний показник можливо як ступінь доступності до цифрової інноваційної інфраструктури на всій території країни з урахуванням щільності населення на відповідній території:

$$I_{цп} = \frac{S_{цп}}{S_{заг}} \cdot \frac{P_{гт}}{P_{зт}} \quad (17)$$

де $S_{цп}$ – площа території, що має доступ до цифрової інфраструктури;

$S_{заг}$ – загальна площа території;

$P_{нт}$ – щільність населення території, що має доступ до цифрової інфраструктури;

$P_{зт}$ – загальна щільність населення території.

6.3. Частота використання цифрової інноваційної інфраструктури ($I_{ци}$) з урахування тривалості характеризується часткою звернень до неї протягом певного періоду з урахування часу її використання:

$$I_{ци} = \frac{K_3}{t} \cdot \frac{T_3}{t \cdot 24}, \quad (18)$$

де K_3 – кількість звернень до цифрової інноваційної інфраструктури;

t – кількість днів у періоді;

T_3 – середній час користування інноваційною інфраструктурою під час звернення (години).

7. Макроекономічний аспект стосується оцінки інноваційності економічного розвитку країни, продуктивності роботи сфер економічної діяльності та рівня інтеграції інноваційних інфраструктур сфери інфокомунікацій через розвиток останніх. До складу показників, які характеризують цей аспект доцільно віднести:

7.1. Інноваційність економічного розвитку країни (I_{IEP}) шляхом розвитку інноваційної інфраструктури сфери інфокомунікацій характеризує зміну темпів приросту ВВП країни у періоді t по відношенню до періоду $t-1$ за рахунок зміни частки сфери інфокомунікаційних послуг, що надаються за рахунок розвитку інноваційної інфраструктури сфери інфокомунікацій ($d_{инци}$):

$$I_{IEP} = \frac{d_{инци}}{\frac{ВВП_t}{ВВП_{t-1}}}. \quad (19)$$

7.2. Показник зміни продуктивності роботи ($I_{пн}$) сфер економічної діяльності відмінних від сфери інфокомунікацій за рахунок зміни ступеня використання інноваційної інфраструктури сфери інфокомунікацій з урахування екодеструктуривного впливу їхньої діяльності на довкілля та поліпшення якості навколишнього середовища:

$$I_{пн} = \frac{Q}{t} \cdot \frac{O_{пнт-1}}{O_{пнт}} \cdot \frac{B_{еколт}}{B_{еколт-1}}, \quad (20)$$

де $O_{пнт}$ та $O_{пнт-1}$ – обсяг використання інфокомунікаційних послуг відповідно у періоді t та $t-1$;

Q – кількість виробленої продукції (послуг, робіт);

t – кількість днів у періоді;

$B_{еколт}$ та $B_{еколт-1}$ – обсяг впливу діяльності сфери на довкілля відповідно у періоді t та $t-1$.

7.3. Рівень інтеграції інноваційної інфраструктури сфери інфокомунікацій (I_i) країни та національної економіки у світове глобальне середовище визначає ступінь конвергенції інноваційної інфраструктури сфери інфокомунікацій України та відповідних інфраструктур країн світу через узгодженість нормативно-правових актів, спільний проведення наукових, технічних, технологічних та інноваційно-виробничих розробок, їх впровадження та використання. Даний показник доцільно розраховувати за допомогою методу експертних оцінок та порівняння кожного фактору, в результаті визначення ступеня узгодженості формується оцінна таблиця для кожного фактору. При цьому оцінка індикаторів доречно проводити за допомогою параметра з індексами (наприклад,

бальна або відсоткова шкала), визначення оцінки значення факторів слід визначати як середньоарифметичну. Рівень інтеграції доцільно розраховувати як відхилення середніх значень цих факторів, тобто чим меншим буде отримане значення, тим більш узгодженими та інтегрованими є інноваційні інфраструктури сфери інфокомунікацій досліджуваних країн. Ступінь інтегрованості визначається за формулою:

$$I_i = \left[\left(\sum_{j=1}^m \left(\frac{\sum_{j=1}^n I_{ij}}{n} \right) \right) - \left(\sum_{i=1}^m \left(\frac{\sum_{j=1}^n I_{ij}}{n} \right) \right) \right] \cdot B_i \rightarrow \min, \quad (21)$$

де $\Phi_i = \frac{\sum_{j=1}^n I_{ij}}{n}$ – фактори, які визначають ступінь

інтегрованості інноваційних інфраструктур сфер інфокомунікацій;

' та " – порівнювані країни;

I_{ij} – індикатор j відповідного фактору i ;

$i=1 \dots m$ – кількість факторів, які визначають ступінь інтегрованості інноваційних інфраструктур сфер інфокомунікацій;

$j=1 \dots n$ – кількість індикаторів, що характеризують;

B_i – ступінь впливу i -го фактору на оцінку рівня інтегрованості.

Сформована система критеріїв оцінки ефективності інноваційного розвитку та її формуючі показники можуть бути застосовані для оцінки та управління інноваційним розвитком підприємств будь-якої галузі, або сфери національної економіки.

Висновки. Наведений перелік критеріїв та показників є не виключно повним, який за необхідності можна розширити. Загальну оцінку ефективності розвитку інноваційної інфраструктури національної економіки доцільно проводити щорічно на підставі проведених заходів. Використання наведеного інструментарію кількісного та якісного визначення рівня інноваційного розвитку дає змогу виявити, проаналізувати й оцінити повною мірою організаційний, інноваційний, економічний, соціальний, споживчий, цифровий та макроекономічний аспекти з метою визначення подальших стратегічних напрямів управління розвитком інноваційної інфраструктури та потенціалу її складових елементів формувати надлишкову дохідність шляхом використання цифровізації діяльності підприємств різних сфер економічної діяльності, тим самим стимулюючи підвищення конкурентоспроможності всіх суб'єктів національної економіки та світовому ринку.

Бібліографічний список:

1. Федулова Л.І. Концептуальні засади управління інноваційним розвитком підприємств. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 2014. № 2. С. 122–135.
2. Економіка України : стратегія і політика довгострокового розвитку / за ред. акад. НАН України В.М. Гейця. Київ : Ін-т екон. прогнозів. НАН України, 2003. 1008 с.
3. Шумпетер Й. Теория экономического развития (Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры) ; пер. с англ. Москва : Прогресс, 1982. 455 с.
4. Mensch G. Stalemate in technology: Innovations overcome the depression. Ballinger. Cambridge (Massachusetts), 1979.

5. Rostow W.W. *The Process of Economic Growth*. New York, 1952.
6. Фостер Р. Созидательное разрушение / Р. Фостер, С. Каплан. Москва : Альпина, 2005. 378 с.
7. Друкер П. Бизнес и инновации; пер. с англ. Москва : ООО «И.Д. «Вильямс».
8. Питерс Т., Уотермен Р. В поисках эффективного управления: опыт лучших компаний. Москва : Прогресс, 1996. 418 с.
9. Гринько Т.В. Формування системи управління інноваційним розвитком підприємств. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2010. № 4. Т. 2. С. 39–43.
10. Малюта Л.Я. Стратегічне управління інноваційним розвитком підприємства : навчальний посібник. Тернопіль : ФОП Паляниця В.А., 2016. 232 с.
11. Ілляшенко С.М. Управління інноваційним розвитком: проблеми концепції, методи : [навч. посіб.]. Суми : ВТД «Університетська книга», 2003. 278 с.
12. Trachenko L., Lazorenko L., Maslennikov Ye., Hrinchenko Yu., Arsawan I.W.E., Koval V. Optimization modeling of business processes of engineering service enterprises in the national economy. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2021. Vol. 4. Pp. 165–171. DOI: <https://doi.org/10.33271/nvngu/2021-4/165>.
3. Shumpeter Y. (1982) *Teoriia ekonomicheskoho rozvitiia* (Issledovaniie predprinimatelskoi pribyli, kapitala, kredita, protsenta i tsikla koniunktury) [The theory of economic development (Study of business profits, capital, credit, interest and cycle conditions)]. Moscow: Prohress. (in Russian)
4. Mensch G. (1979) *Stalemate in technology: Innovations overcome the depression*. Ballinger. Cambridge (Massachusetts).
5. Walt Whitman Rostow (1952). *The Process of Economic Growth*. New York.
6. Foster R. (2005) *Sozidatelnoie razrusheniie* [Creative destruction]. Moscow: Alpina. (in Russian)
7. Druker, Petter F. (2007) *Biznes i innovatsii* [Business and innovations]. Moscow: JSC I.D. Williams. (in Russian)
8. 8. Piters T., Uotermen R. (1996) *V poiskakh effektivnogo upravleniya: opyt luchshikh kompaniy*. Moscow: Progress, 418 p.
9. Hrynko T.V. (2010) Formuvannia systemy upravlinnia innovatsiinym rozvytkom pidpriemstv. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu*, no. 4, t. 2, pp. 39–43.
10. Maliuta L.Ya. (2016). Stratehichne upravlinnia innovatsiinym rozvytkom pidpriemstva: navchalnyi posibnyk. Ternopil : FOP Palianytsia V.A., 232 s.
11. Illiashenko S.M. (2003). *Upravlinnia innovatsiinym rozvytkom: problemy kontseptsii, metody*: [navch. posib.]. Sumy : VTD «Universytetska knyha», 278 p.
12. Trachenko L., Lazorenko L., Maslennikov Ye., Hrinchenko Yu., Arsawan I.W.E., Koval V. (2021) Optimization modeling of business processes of engineering service enterprises in the national economy. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, no. 4, pp. 165–171. DOI: <https://doi.org/10.33271/nvngu/2021-4/165>.

References:

1. Fedulova L.I. (2014) Kontseptualni zasady upravlinnia innovatsiinym rozvytkom pidpriemstv. *Marketynh i menedzhment innovatsii*, no. 2, pp. 122–135. (in Ukrainian)
2. *Ekonomika Ukrainy: stratehiia i polityka dovhostrokovoho rozvytku* (2003) / za red. akad. NAN Ukrainy V. M. Heitsia. Kyiv: In-t ekon. prohnouz. NAN Ukrainy, 1008 p. (in Ukrainian)