

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ ТРАНСФЕРУ ТЕХНОЛОГІЙ: СУТНІСТЬ, ОЦІНЮВАННЯ, УПРАВЛІННЯ

©2022 БУРЕННІКОВА Н. В., КОЗЛОВ Л. Г., БУРЕННІКОВ Ю. А., ЗАВГОРОДНІЙ І. В.

УДК 330.34:303.22
JEL: C53; D2; L51; P47

Буреннікова Н. В., Козлов Л. Г., Буренніков Ю. А., Завгородній І. В. Теоретичні засади результативності трансферу технологій: сутність, оцінювання, управління

Метою статті є висвітлення оновлених теоретичних підходів до сутності, значення й оцінювання результативності процесу трансферу технологій (з урахуванням такої стадії трансферу, як конструкторсько-технологічний супровід процесів виготовлення нового обладнання для промислових підприємств) у межах обраної моделі управління (зокрема, авторського SEE-управління) для подальшої розробки рекомендацій щодо їхнього практичного застосування в контексті інноваційного розвитку підприємств промисловості. Наукову новизну статті становить окреслення новітніх підходів до застосування моделей складових результативності з відповідними показниками в них для визначення, вимірювання й оцінювання результативності процесу трансферу технологій промислових підприємств у контексті процесного, системного та холистичного підходів з акцентуванням уваги на можливості використання цих моделей як перевірених на практиці позитивним досвідом понад 25 останніх років. Доведено, що корисним інструментом SEE-управління результативністю процесу трансферу технологій може служити авторська матриця результативності для візуалізації можливих коректив індексів її складових. Підкреслено, що результати обчислень на основі конкретних даних промислових підприємств за моделями складових результативності процесу трансферу технологій можуть бути підставою для прийняття управлінського рішення щодо доцільності реалізації певної наукової розробки. Зазначено, що застосування системи показників у моделях складових результативності для процесу трансферу технологій дає змогу на практиці реалізувати комплексний підхід до аналітичної, прогностичної та інших складових управління (зокрема, SEE-управління) трансфером технологій, починаючи з прийняття рішення про доцільність трансферу та закінчуючи оцінюванням його результативності.

Ключові слова: трансфер технологій, інновація, промислове підприємство, результативність, управління.

Рис.: 1. **Формул.:** 2. **Бібл.:** 39.

Буреннікова Наталія Вікторівна – доктор економічних наук, професор, професор кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту, Вінницький національний технічний університет (Хмельницьке шосе, 95, Вінниця, 21021, Україна)

E-mail: n.burennikova@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2529-1372>

Researcher ID: <https://publons.com/researcher/1926161/nataliia-burennikova/>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57218139926>

Козлов Леонід Геннадійович – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет (Хмельницьке шосе, 95, Вінниця, 21021, Україна)

E-mail: osna2030@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9652-1270>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7103115784>

Буренніков Юрій Анатолійович – кандидат технічних наук, професор, професор кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет (Хмельницьке шосе, 95, Вінниця, 21021, Україна)

E-mail: yu.burennikov@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7341-6988>

Завгородній Ігор Вікторович – аспірант кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту, Вінницький національний технічний університет (Хмельницьке шосе, 95, Вінниця, 21021, Україна)

E-mail: igorzavg@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1776-9444>

UDC 330.34:303.22
JEL: C53; D2; L51; P47

Burennikova N. V., Kozlov L. G., Burennikov Yu. A., Zavgorodniy I. V. Theoretical Foundations of the Effectiveness of Technology Transfer: Essence, Evaluation, Management

The purpose of the article is to highlight the updated theoretical approaches to the essence, significance and evaluation of the effectiveness of the technology transfer process (taking into account such a stage of transfer as construction-technological support of the processes of production of new equipment for industrial enterprises) within the terms of the chosen management model (in particular, the authors' SEE-management) for further development of recommendations for their practical application in the context of innovative development of industrial enterprises. The scientific novelty of the article is the delineation of the latest approaches to the application of models of effectiveness components with relevant indicators therein for determining, measuring and evaluating the effectiveness of the process of technology transfer of industrial enterprises in the context of process, system, and holistic approaches with an emphasis on the possibility of using these models as proven positive experience over more than 25 years. It is proved that as a useful tool for SEE-management of the effectiveness of the technology transfer process can serve the authors' performance matrix for visualizing possible adjustments to the indices of its components. It is emphasized that the results of calculations based on specific data of industrial enterprises according to the models of the components of the effectiveness of the technology transfer process can be taken as a basis for making a managerial decision on the feasibility of implementing a certain scientific development. It is specified that the use of a system of indicators in models of effectiveness components for the process of technology transfer opens the possibility to implement in practice an

integrated approach to the analytical, predictive, and other components of management (in particular, SEE-management) of technology transfer, starting with making a decision on the feasibility of transfer and ending with evaluating its effectiveness.

Keywords: technology transfer, innovation, industrial enterprise, effectiveness, management.

Fig.: 1. **Formulae:** 2. **Bibl.:** 39.

Burennikova Nataliia V. – D. Sc. (Economics), Professor, Professor of the Department of Enterprise Economics and Production Management, Vinnytsia National Technical University (95 Khmelnytske Rte., Vinnytsia, 21021, Ukraine)

E-mail: n.burennikova@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2529-1372>

Researcher ID: <https://publons.com/researcher/1926161/nataliia-burennikova/>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorid=57218139926>

Kozlov Leonid G. – D. Sc. (Engineering), Professor, Head of the Department of Technologies and Automation of Mechanical Engineering, Vinnytsia National Technical University (95 Khmelnytske Rte., Vinnytsia, 21021, Ukraine)

E-mail: osna2030@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9652-1270>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorid=7103115784>

Burennikov Yurii A. – PhD (Engineering), Professor, Professor of the Department of Technologies and Automation of Mechanical Engineering, Vinnytsia National Technical University (95 Khmelnytske Rte., Vinnytsia, 21021, Ukraine)

E-mail: yu.burennikov@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7341-6988>

Zavgorodnyy Igor V. – Postgraduate Student of the Department of Enterprise Economics and Production Management, Vinnytsia National Technical University (95 Khmelnytske Rte., Vinnytsia, 21021, Ukraine)

E-mail: igorzavg@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1776-9444>

Вирішальним фактором соціально-економічного та технічного розвитку промислових підприємств, який особливо актуалізується в умовах майбутнього відновлення економіки післявоєнного періоду, і ключовим інструментом забезпечення їхньої конкурентоспроможності під час функціонування стають інновації, зокрема технологічні, які містять найсучасніші здобутки науково-технічних досліджень і розробок. На сьогоднішній день нагальною стає проблема дієвого використання підприємствами наукових розробок та їхнього доступу до сучасних технологій. Одним із основних засобів доступу до найсучасніших науково-технічних розробок є трансфер технологій, який поживляє інноваційну діяльність підприємств та уможливає їхній розвиток. Трансфер технологій, який є складовою інноваційного розвитку підприємств, потребує відповідного впровадження інновацій і трансферу знань, технологій та інноваційних інструментів для підвищення конкурентоспроможності промислових підприємств. Окреслені проблеми є актуальними питаннями сьогодення з точки зору, наприклад, такої стадії трансферу технологій, як конструкторсько-технологічний супровід процесів виготовлення обладнання для промислових підприємств.

Сучасні тенденції інноваційного розвитку на підґрунті трансферу технологій формувалися протягом багатьох десятиліть. Проблематику інновацій окреслено в працях В. Абернаті та К. Кларка

(W. Abernathy, K. Clark) (заснували підвалини філософії динамічних процесно-продуктивних інновацій) [1], Г. Берхоута (G. Berkhout) (започаткував теорію циклічних інновацій) [2], А. Гупти та Д. Вілемона (A. K. Gupta, D. L. Wilemon) (визначили підходи до так званого прискореного конкурентного технологічного розвитку) [3], Д. Гібсона, Е. Роджерса та Г. Козмецькі (D. V. Gibson, E. M. Rogers, G. Kozmetsky) (запропонували трактування трансферу технологій у широкому розумінні) [4], Б. Кларка (B. R. Clark) (автор концепції формування інноваційно-підприємницьких університетів) [5], М. Левіна (M. Levin) (винайшов модель передачі технологій на основі комерційно-організаційної теорії соціально-технологічних змін) [6], Р. Нельсона та С. Вінтера (R. R. Nelson, S. G. Winter) (розробили положення кориснісних інновацій) [7], М. Портера та М. Крамера (M. E. Porter, M. R. Kramer) (підкреслили, що ефективність і конкурентоспроможність економіки визначаються співвідношенням таких джерел: «наука – технології – техніка – виробництво», яке на різних етапах економічного розвитку було різним) [8, р. 79], Р. Ротвелла (R. Rothwell) (окреслив системну еволюцію промислових інновацій) [9], К. Фрімена (C. Freeman) (започаткував інституційно-організаційні засади національних інноваційних систем) [10], Й. Шумпетера (J. A. Schumpeter) (заклав підвалини інноваційно-динамічної теорії, наполягав на доцільності комбінаційних змін в економіці «замкненого кола» та запропонував модель інноваційного процесу, яка була лінійною та відображала послідовні етапи інноваційного процесу, котрі періодично повторюються в науково-технічному циклі: «винахід → інновація → дифузія») [11]; багато науковців посприяли розвиненню зазначеної моделі. До прикла-

Роботу виконано згідно з науковим напрямком кафедри технологій та автоматизації машинобудування Вінницького національного технічного університету в межах госпдоговірної науково-дослідної теми № 17-26.

ду, E. Saidi (E. Saidi) запропонував варіацію моделі Й. Шумпетера «Technology push»: «фундаментальна наука → проектування та інженерія → виробництво → маркетинг → продажі» [12] та ін.

Разом із тим потребують актуалізації дослідження, спрямовані на вимірювання й оцінювання результативності трансферу технологій на промислових підприємствах. На сьогоднішній день для окремих аспектів оцінювання дієвості трансферу технологій існує зайва або недостатня кількість показників, результати розрахунків за якими лягають в основу прийняття управлінських рішень, що може призводити до певного їхнього викривлення. Застосування на практиці згаданих вище показників має базуватися на процесному, системному, холістичному та інших підходах.

Метою статті є висвітлення оновлених теоретичних підходів до сутності, значення й оцінювання результативності процесу трансферу технологій (з урахуванням такої стадії трансферу, як конструкторсько-технологічний супровід процесів виготовлення нового обладнання для промислових підприємств) у межах обраної моделі управління (зокрема, авторського SEE-управління) для подальшої розробки рекомендацій щодо їхнього практичного застосування в контексті *інноваційного розвитку* підприємств промисловості, якого потребуватиме подальше повоєнне відновлення економіки нашої країни.

Розвиток промислового виробництва уможливується у випадку дієвого поєднання всіх компонентів інноваційної діяльності, а саме: науки, техніки, технології та виробництва. Як відомо, інноваційною діяльністю вважають процес підготовки, обґрунтування, освоєння та реалізації наукових досліджень і розробок з метою поліпшення якості продукції, розширення номенклатури й удосконалення технології її виробництва. У 60-ті роки ХХ ст. інновації стали трактувати як процес, що веде винаходи до комерціалізації задля задоволення споживачього попиту чи потреб; 70-м рокам ХХ ст. були притаманні дослідження взаємозв'язків між інноваційною моделлю підприємств та їхніми певними характеристиками (етапами розвитку виробничого процесу, чинників конкуренції тощо). У середині 80-х рр. В. Абернати та К. Кларк представили динамічну інноваційно-підприємницьку модель процесних і продуктивних інновацій – «Transilience maps». У 90-ті роки серед інших моделей розроблялася, наприклад, модель відбору інноваційних ідей. Після 90-х рр. ХХ ст. дослідники теорії трансферу технологій робили спроби щодо розробки нової, нелінійної бізнес-моделі комерціалізації технологій, яка б відрізнялася від існуючих раніше моделей (аналіз цих моделей – див. [13]).

Трансфером технологій (англ. *transfer*, фр. *transfert* – передавати) ми, погоджуючись з автором В. Денисюком, вважатимемо сукупність економічних

відносин у сфері використання нових систематизованих знань про виробництво продукції, застосування процесу чи надання послуги між її власником (розробником) і споживачем – резидентами в одній країні, а для випадку міжнародного трансферу технологій резидентів з нерезидентами країни [14, с. 43]. Науковці визнають, що «процес трансферу технологій найоптимальніше можна організувати шляхом створення науково-виробничих і дослідницьких об'єднань та центрів, які надають широкий спектр послуг у сфері трансферу технологій. Але для цього повинна бути взаємодія між учасниками процесу через маркетингову комунікацію – створення інформаційних взаємозв'язків, де учасниками виступають такі суб'єкти: підприємства, науково-дослідницькі інститути, вищі навчальні заклади, інвестиційні фонди тощо», це дозволяє «...учасникам процесу трансферу технологій: розширити їх функціональні можливості шляхом збільшення мережі контактів між особами, що приймають рішення стосовно угоди про трансфер технологій; більш ефективно розвивати ринок трансферу технологій за допомогою використання своїх ресурсів; впровадити нові інформаційно-комунікаційні технології просування в процес трансферу технологій» [15, с. 64].

Важливим аспектом тут є розуміння *комерціалізації технологій* (комерційного трансферу) як найважливішого елементу трансферу, процесу перетворення результатів науково-технічної та інноваційної діяльності в товар та їх ефективної реалізації в промислових масштабах [16, с. 44]. Як відомо, комерційний трансфер означає процес переходу результатів наукових досліджень у сферу практичного застосування, виробництва нових продуктів з метою отримання комерційної вигоди, а незапатентована інформація становить некомерційну форму трансферу технологій (фундаментальні дослідження, ділові ігри, наукові відкриття та технологічні винаходи тощо). Успішна комерціалізація технології передбачає наявність в учасників стратегічного бачення, необхідної мотивації, технічної спроможності, наукового потенціалу та відповідних фінансових ресурсів [17]. «Некомерційний трансфер технологій найчастіше використовується у галузі наукових досліджень фундаментального характеру. Він переважно супроводжується невеликими витратами і може підтримуватися як державою, так і бізнесом» [18, с. 258].

Відомим є той факт, що процес трансферу технологій містить такі етапи: визначення потреби в технологічному розвитку; оцінка технологій; планування трансферу технологій; реалізація трансферу технологій. Для промислових підприємств на етапі реалізації трансферу технологій важливим аспектом є дієвий конструкторсько-технологічний супровід процесів виготовлення нового обладнання, продукції тощо, який прямо й опосередковано впливає на ре-

зультативність усього процесу трансферу технологій і має позиціонуватися для промислового підприємства як стадія етапу реалізації трансферу технологій.

Оцінювання результативності процесу трансферу технологій є однією з ключових функцій управління ним. Деякі автори вважають доречним у зазначеному вище контексті застосовувати методику технологічного аудиту [19; 20], системи TAME [21] та ін. Не відмітаючи існуючих підходів, вкажемо на необхідність визначення, вимірювання й оцінювання результативності процесу трансферу технологій на промисловому підприємстві та на доречність і доцільність застосування такої стадії етапу реалізації трансферу, як конструкторсько-технологічний супровід процесів виготовлення обладнання. Для дієвого й обґрунтованого виконання вищезгаданої ключової функції управління зазначену результативність пропонуємо визначати, вимірювати й оцінювати на основі комплексу моделей із відповідними показниками в них авторів Буреннікової (Поліщук) – Ярмоленка.

Наукову новизну статті становить окреслення новітніх підходів до застосування вищезгаданих моделей складових результативності з відповідними показниками в них для визначення, вимірювання й оцінювання результативності процесу трансферу технологій (який на етапі реалізації трансферу потребує обов'язкового долучення стадії конструкторсько-технологічного супроводу процесів виготовлення нового обладнання, продукції тощо) промислових підприємств у контексті процесного, системного та холистичного підходів з акцентуванням уваги на можливості використання цих моделей як перевірених на практиці понад 25-річним позитивним досвідом.

Дослідження дієвості будь-якого процесу (як спроможності процесу давати певний результат), а в даному випадку – дієвості процесу трансферу технологій за традиційною схемою засновують, зазвичай, на ефективності як на понятті, ідентичному результативності [22 та ін.]. Існують й інші міркування щодо цього [23; 24 та ін.]. Дослідження дієвості (*force*) процесу авторами [25–29 та ін.] протягом понад 25 років довели, що категорія результативності (*efficiency*) будь-якого процесу за кінцевими наслідками потребує одночасного розглядання як з кількісної сторони, у вигляді характеристики його масштабного продукту, так і з якісної, з урахуванням ефективності (*effectiveness*). Мають розглядатися й відповідні їм показники як індикатори процесу. Таке усвідомлення характеристик стосовно процесу, у т. ч. і процесу трансферу технологій, за його наслідками сприяє формуванню поглиблених уявлень стосовно нього.

З'ясувалося, що у вітчизняній практиці здебільшого оцінюють тільки ефективність процесу трансферу технологій, і для цього частіше застосовуються такі підходи:

- ✦ загальний економічний (за показниками витрат, прибутку, окупності, виручки);
- ✦ проектний (за показниками ефективності інвестиційного проекту, зокрема, чистого дисконтованого доходу (*Net Present Value – NPV*), внутрішньої норми дохідності (*Internal Rate of Return – IRR*), індексу прибутковості (*Profitability Index – PI*), періоду окупності (*PB*) тощо) та ін.

Автор І. Совершенна підкреслює, що оцінка ефективності трансферу технологій здійснюється за трьома напрямками, серед яких:

- 1) оцінка прогнозної (очікуваної) ефективності трансферу технологій на етапі відбору розробок для впровадження або ліцензування;
- 2) моніторинг ефективності проектів трансферу технологій на окремих стадіях їх виконання;
- 3) оцінка ефективності проектів трансферу технологій на момент їх завершення, яка характеризує ступінь досягнення поставленої мети, а також включає аналіз впливу результатів трансферу технологій на загальну ефективність функціонування підприємства [30].

При цьому автори підкреслюють, що для реалізації кожного із вищезазначених напрямів та підходів (зокрема, ресурсного, витратного, цільового, інституціонального тощо) використовуються різні методи (коефіцієнтів, різниць, матриць та ін.) вимірювання ефективності (зокрема, [31]).

Підкреслимо, що для оцінювання результативності процесу трансферу технологій лише однієї ефективності, як пропонують деякі автори, замало. Вона, як ми на це вказували вище, характеризує процес трансферу технологій тільки з якісного боку, залишаючи кількісний бік результативності процесу поза увагою. Поняття результативності у сфері управління процесом трансферу технологій має свою специфіку, яка пов'язана з кількісними та якісними складовими цієї результативності. Для вимірювання й оцінювання певних складових результативності пропонуємо використовувати відповідні показники, які детально описано, валідовано та верифіковано авторами Н. Буренніковою (Поліщук) та В. Ярмоленком в їхніх публікаціях (зокрема, в [25–29; 34; 35 та ін.]).

Будемо і зараз, як завжди (коли розглядали різноманітні процеси), вважати, що наслідком будь-якого процесу є його продукти: як користь; як затрати; загальний продукт у вигляді продукту як користі та продукту як затрат; масштабний продукт у вигляді продукту як користі та тієї частини продукту як затрат, котра пропорційна частці продукту як користі в загальному продукті. Показники складових результативності процесу трансферу технологій формуватимемо за допомогою показників відповідних продуктів. При дослідженні процесу трансферу технологій

застосовуватимемо такі рівняння зміни його результативності:

$$J_R = J_K \cdot J_E = J_K \cdot J_{V/Z} = J_G \cdot J_{1+V/Z}; \quad (1)$$

$$\begin{aligned} J_R &= J_G \cdot J_{1+Z/V} \cdot J_{G/Z} \cdot J_{V/G} = \\ &= J_G \cdot J_{1+Z/V} \cdot J_{G/Z} \cdot J_{1+Z/G}, \end{aligned} \quad (2)$$

де індекси J_R , J_K , J_E та інші є індексами зміни певних показників як відношень відповідних показників до базисних.

У цих моделях V – показник загального продукту діяльності; Z – показник його продукту як затрат; $G = (V - Z)$ – показник продукту як користі (досягнення) діяльності; $K = G + Z \cdot G / V$ – показник його масштабного продукту; $E = V / Z$ – показник ефективності діяльності як відношення показників загального продукту V і продукту як затрат Z [25, с. 148; 34]. Масштабний продукт K як кількісна складова результативності та ефективність E як якісна складова результативності характеризують процес трансферу технологій з різних сторін – кількісної та якісної – одночасно, тому мірою результативності R може бути добуток відповідних показників його масштабного (кінцевого) продукту та ефективності.

Вважаємо, що результати обчислень (на основі конкретних даних промислових підприємств) за моделями складових результативності процесу трансферу технологій можуть служити підставою для прийняття управлінського рішення щодо доцільності реалізації певної наукової розробки, яке підлягатиме відповідному конструкторсько-технологічному супроводу з боку розробників. Застосування комплексу показників у моделях складових результативності для процесу трансферу технологій дає змогу на практиці реалізувати комплексний підхід до аналітичної, прогностичної тощо складових управління (зокрема, SEE-управління) трансфером технологій, починаючи з прийняття рішення про можливість і доцільність трансферу та закінчуючи оцінюванням його результативності. Відзначимо тут, що SEE-управління (див., наприклад, [34]) є засобом підвищення результативності процесу трансферу технологій у контексті «кількість/якість» на основі вимірювання й оцінювання складових згаданої вище результативності із зазначенням можливих регуляторних дій стосовно її змінення.

Мнемонічна аббревіатура «SEE» у назві SEE-управління означає (як ми зазначали, до прикладу, в [34]), відповідно, «scale», «effectiveness» та «efficiency», а порядок літер в аббревіатурі пояснюється порядком обчислення показників масштабності – K , ефективності – E , результативності – R . Витрати на функціонування процесу трансферу технологій, його чистий і загальний продукти; масштабність, ефективність і результативність тощо є продуктами процесу. Фактори, які служать формуванню продуктів процесу трансферу технологій, вважатимемо F -імпульсами

процесу; вказані імпульси можуть бути як позитивними, так і негативними» [35].

«Трансфер технологій є трудомістким і наукомістким процесом, який для своєї реалізації вимагає залучення широкого кола спеціалістів та організації, яка б координувала їхню роботу та виступала посередником між науковцями та промисловим виробництвом» [36, с. 25]. Корисним інструментом для SEE-управління результативністю процесу трансферу технологій може служити матриця результативності (рис. 1), з якої можна побачити досягнуті результати за кожною зі складових результативності для візуалізації усвідомлення потреби в майбутніх корективах відповідних індексів складових результативності, обчислених за формулами (1) і (2).

Матриця (див. рис. 1) складається працівниками управлінського апарату промислових підприємств для кожного періоду, підприємства, процесу (якщо процесом, що досліджується, є не лише процес трансферу технологій) тощо окремо, а за результатами, які вона містить, приймається відповідне управлінське рішення (наприклад, рішення про збільшення в майбутньому періоді на підприємстві показника результативності процесу трансферу технологій на основі збільшення показника ефективності та зменшення масштабності чи рішення про те, що показник результативності процесу має залишитися в даному періоді на тому ж самому рівні, що і в попередньому періоді тощо (див. матриці управлінських SEE-дій у [37, с. 193–194]).

Раціональна та дієва інноваційна модель процесу технологічного трансферу з ознаками його результативності має на меті досягнення прогресу, що може сприяти вирішенню низки головних політичних, соціально-економічних та інших суспільних проблем у різних сферах господарської діяльності. Вітчизняні промислові підприємства недостатньо використовують можливості результативного застосування потенціалу трансферу технологій. Недооцінюється значення трансферу технологій у процесах забезпечення успішного розвитку економіки [38]. «Вітчизняні підприємства втрачають змогу використовувати стратегії нарощування інноваційного потенціалу на пріоритетних напрямках НТП, що загрожує закріпленням в країні екстенсивної моделі розвитку економіки» [39, с. 72]. Для промислових підприємств, які беруть участь у створенні доданої вартості, вибір результативної моделі трансферу технологій може сприяти підсиленню ефекту синергії трансферу знань і технологій та стало-му розвитку підприємств, який є неодмінною умовою входження їх на рівних у світову економічну систему.

ВИСНОВКИ

Трансфер технологій як складова інноваційного розвитку промислових підприємств потребує впровадження інновацій і трансферу знань, техно-

Ефективність	високий рівень $J_E \geq 0,51$	////////////////////	////////////////////
	середній рівень $0,31 \leq J_E \leq 0,5$		//////////////////// //////////////////// ////////////////////
	низький рівень $J_E \leq 0,3$		
		низький рівень $J_K \leq 0,3$	середній рівень $0,31 \leq J_K \leq 0,5$	високий рівень $J_K \geq 0,51$
		Масштабність		

Рис. 1. Матриця результативності процесу трансферу технологій

Джерело: авторська розробка.

логія та інноваційних інструментів для підвищення конкурентоспроможності зазначених підприємств. Конструкторсько-технологічний супровід процесів виготовлення обладнання для промислових підприємств потребує знаходження свого місця у процесі трансферу технологій. Процес трансферу технологій повинен бути результативним, а результативність цього процесу має бути вимірною й оціненою за допомогою відповідних показників, до прикладу, презентованих вище.

Запропонований авторами підхід стосовно вимірювання й оцінювання результативності на основі моделей її складових спрямований на вдосконалення процесу управління трансфером технологій. Імплементація й адаптація авторських підходів до вимірювання й оцінювання результативності трансферу технологій сприятимуть дієвому управлінню ними.

Подальші дослідження спрямовуватимуться на прикладну реалізацію презентованих у статті підходів. ■

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Abernathy W., Clark K. Innovation: Mapping the winds of creative destruction. *Research policy*. 1985. Vol. 14. Iss. 1. P. 3–22. DOI: [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(85\)90021-6](https://doi.org/10.1016/0048-7333(85)90021-6)
2. Berkhout G., Van Der Duin P. New ways of innovation: an application of the cyclic innovation model to the mobile telecom industry. *International Journal of Technology Management*. 2007. Vol. 40. No. 4. P. 294–309. DOI: 10.1504/IJTM.2007.015754.
3. Gupta A. K., Wilemon D. L. Accelerating the development of technology-based new products. *California Management Review*. 1990. Vol. 32. Iss. 2. P. 24–44. DOI: <https://doi.org/10.2307/41166603>
4. Gibson D. V., Rogers E. M., Kozmetsky G. R&D Collaboration on Trial: The Microelectronics and Computer Technology Consortium. Harvard Business School Press. Boston MA, 1994. 640 p.
5. Clark B. R., Pergamon B. R., Clark B. C. Creating Entrepreneurial Universities: Organizational Pathways of Transformation. Emerald Publishing Limited, 2001. 180 p.
6. Levin M. Technology transfer as a learning and development process: An analysis of Norwegian programs on technology transfer. *Technovation*. 1993. Vol. 13. Iss. 8. P. 497–518. DOI: [https://doi.org/10.1016/0166-4972\(93\)90065-4](https://doi.org/10.1016/0166-4972(93)90065-4)
7. Nelson R. R., Winter S. G. In Search of a Useful Theory of Innovation. *Research Policy*. 1977. Vol. 6. Iss. 1. P. 36–76. DOI: [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(77\)90029-4](https://doi.org/10.1016/0048-7333(77)90029-4)
8. Porter M. E., Kramer M. R. Strategy and Society: The Link Between Competitive Advantage and Corporate Social Responsibility. *Harvard Business Review*. 2006. Vol. 84. Iss. 12. P. 78–92. URL: <https://hazrevista.org/wp-content/uploads/strategy-society.pdf>
9. Rothwell R. Towards the fifth-generation innovation process. *International Marketing Review*. 1994. Vol. 11. Iss. 1. P. 7–31. DOI: <https://doi.org/10.1108/02651339410057491>
10. Freeman C. The Greening of Technology and Models of Innovation. *Technological Forecasting and Social Change*. 1996. Vol. 53. Iss. 1. P. 27–39. DOI: [https://doi.org/10.1016/0040-1625\(96\)00060-1](https://doi.org/10.1016/0040-1625(96)00060-1)
11. Schumpeter J. A. Theoretical Problems of Economic Growth. *Journal of Economic History*. 1934. Vol. 7. P. 1–9.
12. Saidi E. Technology-Push or Market-Pull? A Model for Managing the Innovation Process in Malawian Firms. *International Journal of Innovation in the Digital Economy*. 2011. Vol. 2. Iss. 4. P. 33–44. DOI: 10.4018/978-1-4666-2934-9.ch012

13. Новікова І. Інноваційно-підприємницькі моделі у трансфері академічних технологій: трансформація ціннісної сутності та суперечності реалізації. *Економіка*. 2020. № 2. С. 33–41.
DOI: <https://doi.org/10.17721/1728-2667.2020/209-2/5>
14. Денисюк В. Міжнародний трансфер технологій: сучасний зміст, аналіз закордонної та національної статистики. *Економіст*. 2005. № 2. С. 42–47.
15. Войтович Н. В. Трансфер технологій як складова інноваційного розвитку маркетингової діяльності підприємств АПК. *Економіка та держава*. 2020. № 12. С. 62–66.
DOI: 10.32702/2306-6806.2020.12.62.
16. Перерва П. Г., Коциски Д., Сакай Д., Вершене Шомоши М. Трансфер технологій : монографія. Харків : Вировець А. П. ; «Апостроф», 2012. 668 с.
17. Андросова О. Ф., Череп А. В. Трансфер технологій як інструмент реалізації інноваційної діяльності : монографія. Київ : Кондор, 2007. 356 с.
18. Довбенко В. І. Роль потенціалу трансферу знань і технологій в інноваційному процесі. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. 2013. № 776 : Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку. С. 254–263.
19. Le Grange L. I., Buys A. J. A review of technology transfer mechanisms. *The South African Journal of Industrial Engineering*. 2012. Vol. 13. No. 1. P. 81–99.
DOI: <https://doi.org/10.7166/13-1-320>
20. Косенко О. П. Технологічний аудит на промислових підприємствах: теоретико-методичні та практичні аспекти. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. 2013. № 22 : Технічний прогрес та ефективність виробництва. С. 66–73.
21. Цибульов П. М., Чеботарьов В. П., Зінов В. Г., Суні Ю. Управління інтелектуальною власністю : монографія. Київ : К. І. С., 2005. 448 с.
22. Мочерний С. В. Економічна теорія. Київ : Академія (Альма-матер), 2003. 656 с.
23. Климаш Н. І. Науково-теоретичні аспекти сутності понять «ефективність» та «результативність». *Наукові праці НУХТ*. 2009. № 28. С. 124–125.
URL: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/253/3/ntasz.pdf>
24. Олексюк О. І. Економіка результативності : монографія. Київ : КНЕУ, 2008. 362 с.
25. Буреннікова Н. В., Ярмоленко В. О. SEE-управління на базі складових результативності як засіб підвищення дієвості процесу функціонування складних систем: сутність, методологія. *Бізнес Інформ*. 2016. № 1. С. 145–152. URL: https://www.business-inform.net/export_pdf/business-inform-2016-1_0-pages-145_152.pdf
26. Поліщук Н. В. Функціонування економічних систем: моделі складових результативності : монографія. Вінниця : Вінницький національний аграрний університет, 2010. 396 с.
27. Ярмоленко В. О., Поліщук Н. В. Математична модель результативності процесу // Сучасні наукові дослідження – 2006 : II Міжнародна науково-практична конференція (20–28 лютого 2006 р.). Дніпропетровськ, 2006. Т. 11. Математика. С. 35–37.
28. Ярмоленко В. О., Поліщук Н. В. Складові результативності функціонування складних систем як об'єкти моделювання. *Вісник Черкаського університету. Серія «Економічні науки»*. 2012. № 33. С. 86–93.
29. Ярмоленко В. О., Буреннікова (Поліщук) Н. В. Використання F-імпульсів як індикаторів спрямованості наслідків процесів функціонування складних систем в авторському SEE-аналізі дієвості процесів на основі складових результативності. *Scientific World*. 2015. Vol. 18. Iss. 1. P. 4–14. URL: <https://www.sworld.com.ua/konfer38/32.pdf>
30. Совершенна І. О. Методичні підходи до оцінювання ефективності трансферу технологій в Україні. *Ефективна економіка*. 2017. № 5. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5598>
31. Теребова С. В., Волкова Л. А. Принципы и практика функционирования зарубежных центров трансфера технологий. *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 2011. № 1. С. 101–107.
32. Єфімова О. Системний підхід – основа управління діяльністю підприємств. *Персонал*. 2007. № 2. С. 67–72. URL: <http://personal.in.ua/article.php?ida=450>
33. Yarmolenko V. et al. Practice Analysis of Effectiveness Components for the System Functioning Process: Energy Aspect. Lecture Notes in Computational Intelligence and Decision Making. Springer, Cham, 2021. (LNDECT, vol. 77). P. 282–296.
DOI: 10.1007/978-3-030-82014-5_19.
34. Буреннікова Н. В., Ярмоленко В. О., Буренніков Ю. Ю. Результативність функціонування та розвитку систем: оновлені підходи до дефініцій SEE-управління. *Бізнес Інформ*. 2021. № 3. С. 94–100.
DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-3-94-100>.
35. Буреннікова Н. В., Ярмоленко В. О., Кавецький В. В. Теоретико-прикладні аспекти управління ефективністю інвестицій промислових підприємств з позицій стейкхолдерської теорії: сутність, показники. *Бізнес Інформ*. № 1. 2020. С. 218–229.
DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2020-1-218-229>
36. Козик В. В., Манзій В. П., Стояновський А. Р. Трансфер технологій: сутність та особливості здійснення інвестицій. *Інвестиції: практика та досвід*. 2009. № 16. С. 23–26. URL: http://www.investplan.com.ua/pdf/16_2009/8.pdf
37. Буреннікова Н. В. Теорія та філософія результативності функціонування підприємств як систем: оновлений погляд на шляхи реалізації функцій та управління. *Бізнес Інформ*. 2021. № 6. С. 190–196.
DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-6-190-196>
38. Довбенко В. І. Проблеми інноваційного розвитку підприємств. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2016. Вип. 10. С. 329–334. URL: <http://www.global-national.in.ua/archive/10-2016/69.pdf>
39. Прохорова В., Божанова О., Грицина О. Трансфер технологій як складова інноваційно орієнтованого розвитку підприємства. *Аграрна економіка*. 2019. Т. 12. № 3–4. С. 71–76.
DOI: <https://doi.org/10.31734/agrarecon2019.03.071>

REFERENCES

- Abernathy, W., and Clark, K. "Innovation: Mapping the winds of creative destruction". *Research policy*, vol. 14, no. 1 (1985): 3-22.
DOI: [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(85\)90021-6](https://doi.org/10.1016/0048-7333(85)90021-6)
- Androsova, O. F., and Cherep, A. V. *Transfer tekhnologii yak instrument realizatsii innovatsiinoi diialnosti* [Technology Transfer as a Tool for Implementation of Innovative Activities]. Kyiv: Kondor, 2007.
- Berkhout, G., and Van Der Duin, P. "New ways of innovation: an application of the cyclic innovation model to the mobile telecom industry". *International Journal of Technology Management*, vol. 40, no. 4 (2007): 294-309.
DOI: [10.1504/IJTM.2007.015754](https://doi.org/10.1504/IJTM.2007.015754)
- Buriennikova, N. V. "Teoriia ta filosofii rezultatyvnosti funktsionuvannia pidpriemstv yak system: onovleni pohliad na shliakhy realizatsii funktsii ta upravlinnia" [Theory and Philosophy of the Effectiveness of Enterprises as Systems: An Updated Look at Ways to Implement Functions and Management]. *Biznes Inform*, no. 6 (2021): 190-196.
DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-6-190-196>
- Buriennikova, N. V., and Yarmolenko, V. O. "SEE-upravlinnia na bazi skladovykh rezultatyvnosti yak zasib pidvyshchennia diievosti protsesu funktsionuvannia skladnykh system: sutnist, metodolohiia" [SEE-Controlling on the Basis of Components of Efficiency as a Way to Improve the Force of Complex Systems Functioning: Essence, Methodology]. *Biznes Inform*, no. 1 (2016): 145-152. https://www.business-inform.net/export_pdf/business-inform-2016-1_0-pages-145_152.pdf
- Buriennikova, N. V., Yarmolenko, V. O., and Buriennikov, Yu. Yu. "Rezultatyvnist funktsionuvannia ta rozvytku system: onovleni pidkhody do definitsii SEE-upravlinnia" [Effectiveness of the Functioning and Development of Systems: The Updated Approaches to Definitions of SEE-Governance]. *Biznes Inform*, no. 3 (2021): 94-100.
DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-3-94-100>
- Buriennikova, N. V., Yarmolenko, V. O., and Kavetskyi, V. V. "Teoretyko-prykladni aspekty upravlinnia efektyvnosti investytsii promyslovykh pidpriemstv z pozytsii steikholderskoi teorii: sutnist, pokaznyky" [The Theoretical and Applied Aspects of the Management of Efficiency of the Industrial Enterprises' Investments from the Standpoint of the Stakeholder Theory: Essence, Indicators]. *Biznes Inform*, no. 1 (2020): 218-229.
DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2020-1-218-229>
- Clark, B. R., Pergamon, B. R., and Clark, B. C. *Creating Entrepreneurial Universities: Organizational Pathways of Transformation*. Emerald Publishing Limited, 2001.
- Denysiuk, V. "Mizhnarodnyi transfer tekhnologii: suchasnyi zmist, analiz zakordonnoi ta natsionalnoi statystyky" [International Technology Transfer: Modern Content, Analysis of Foreign and National Statistics]. *Ekonomist*, no. 2 (2005): 42-47.
- Dovbenko, V. I. "Problemy innovatsiinoho rozvytku pidpriemstv" [The Problems of Innovative Development Enterprises]. *Hlobalni ta natsionalni problemy ekonomiky*, iss. 10 (2016): 329-334. <http://www.global-national.in.ua/archive/10-2016/69.pdf>
- Dovbenko, V. I. "Rol potentsialu transferu znan i tekhnologii v innovatsiinom protsesi" [The Role of a Knowledge and Technology Transfer in the Innovation Process]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu «Lvivska politekhnika»*, no. 776 : Menedzhment ta pidpriemnytstvo v Ukraini: etapy stanovlennia i problemy rozvytku (2013): 254-263.
- Freeman, C. "The Greening of Technology and Models of Innovation". *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 53, no. 1 (1996): 27-39.
DOI: [https://doi.org/10.1016/0040-1625\(96\)00060-1](https://doi.org/10.1016/0040-1625(96)00060-1)
- Gibson, D. V., Rogers, E. M., and Kozmetsky, G. *R&D Collaboration on Trial: The Microelectronics and Computer Technology Consortium*. Boston MA: Harvard Business School Press, 1994.
- Gupta, A. K., and Wilemon, D. L. "Accelerating the development of technology-based new products". *California Management Review*, vol. 32, no. 2 (1990): 24-44.
DOI: <https://doi.org/10.2307/41166603>
- Klymash, N. I. "Naukovo-teoretychni aspekty sutnosti poniat «efektyvnist» ta «rezultatyvnist»" [Scientific-Theoretical Aspects of Essence of Concepts "Efficiency" and "Productivity"]. *Naukovi pratsi NUKHT*, no. 28 (2009): 124-125. <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/253/3/ntasz.pdf>
- Kosenko, O. P. "Tekhnolohichni audyt na promyslovykh pidpriemstvakh: teoretyko-metodychni ta praktychni aspekty" [Technological Audit at Industrial Enterprises: Theoretical, Methodological and Practical Aspects]. *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu «KhPl»*, no. 22 : Tekhnichni prohres ttstvaa efektyvnist vyrobny (2013): 66-73.
- Kozyk, V. V., Manzii, V. P., and Stoianovskyi, A. R. "Transfer tekhnologii: sutnist ta osoblyvosti zdiisnennia investytsii" [Technology Transfer: Essence and Features of Investment]. *Investytsii: praktyka ta dosvid*, no. 16 (2009): 23-26. http://www.investplan.com.ua/pdf/16_2009/8.pdf
- Le Grange, L. I., and Buys, A. J. "A review of technology transfer mechanisms". *The South African Journal of Industrial Engineering*, vol. 13, no. 1 (2012): 81-99.
DOI: <https://doi.org/10.7166/13-1-320>
- Levin, M. "Technology transfer as a learning and development process: An analysis of Norwegian programs on technology transfer". *Technovation*, vol. 13, no. 8 (1993): 497-518.
DOI: [https://doi.org/10.1016/0166-4972\(93\)90065-4](https://doi.org/10.1016/0166-4972(93)90065-4)
- Mochernyi, S. V. *Ekonomichna teoriia* [Economic Theory]. Kyiv: Akademiia (Alma-mater), 2003.
- Nelson, R. R., and Winter, S. G. "In Search of a Useful Theory of Innovation". *Research Policy*, vol. 6, no. 1 (1977): 36-76.
DOI: [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(77\)90029-4](https://doi.org/10.1016/0048-7333(77)90029-4)
- Novikova, I. "Innovatsiino-pidpriemnytski modeli u transferi akademichnykh tekhnologii: transformatsiia tsin nisnoi sutnosti ta superechnosti realizatsii" [The Innovation-Entrepreneurial Models in Transfer of Academic Technologies: Transformation of Valuational Entity and Contradictions of Realization]. *Ekonomika*, no. 2 (2020): 33-41.
DOI: <https://doi.org/10.17721/1728-2667.2020/209-2/5>

- Oleksiuk, O. I. *Ekonomika rezultatyvnosti* [Performance Economics]. Kyiv: KNEU, 2008.
- Pererva, P. H. et al. *Transfer tekhnolohii* [Technology Transfer]. Kharkiv: Virovets A. P.; «Apostrof», 2012.
- Polishchuk, N. V. *Funktsionuvannia ekonomichnykh system: modeli skladovykh rezultatyvnosti* [Functioning of Economic Systems: Models of Performance Components]. Vinnytsia: Vinnytskyi natsionalnyi ahrarnyi universytet, 2010.
- Porter, M. E., and Kramer, M. R. "Strategy and Society: The Link Between Competitive Advantage and Corporate Social Responsibility". *Harvard Business Review*, vol. 84, iss. 12 (2006): 78-92. <https://hazrevista.org/wp-content/uploads/strategy-society.pdf>
- Prokhorova, V., Bozhanova, O., and Hrytsyna, O. "Transfer tekhnolohii yak skladova innovatsiino oriientovanoho rozvytku pidpriumstva" [Transfer of Technology as a Component of Innovative Development of Enterprises]. *Ahrarna ekonomika*, vol. 12, no. 3-4 (2019): 71-76. DOI: <https://doi.org/10.31734/agrarecon2019.03.071>
- Rothwell, R. "Towards the fifth-generation innovation process". *International Marketing Review*, vol. 11, no. 1 (1994): 7-31. DOI: <https://doi.org/10.1108/02651339410057491>
- Saidi, E. "Technology-Push or Market-Pull? A Model for Managing the Innovation Process in Malawian Firms". *International Journal of Innovation in the Digital Economy*, vol. 2, no. 4 (2011): 33-44. DOI: 10.4018/978-1-4666-2934-9.ch012
- Schumpeter, J. A. "Theoretical Problems of Economic Growth". *Journal of Economic History*, vol. 7 (1934): 1-9.
- Sovershenna, I. O. "Metodychni pidkhody do otsiniuvannia efektyvnosti transferu tekhnolohii v Ukraini" [Methodical Approaches of Efficiency Estimation Technology Transfer in Ukraine]. *Efektyvna ekonomika*, no. 5 (2017). <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5598>
- Terebova, S. V., and Volkova, L. A. "Printsipy i praktika funktsionirovaniya zarubezhnykh tsentrov transfera tekhnologiy" [Principles and Practice of Functioning of Foreign Technology Transfer Centers]. *Ekonomicheskyye i sotsialnyye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz*, no. 1 (2011): 101-107.
- Tsybulyov, P. M. et al. *Upravlinnia intelektualnoiu vlasnistiu* [Management of Intellectual Property]. Kyiv: K. I. S., 2005.
- Voitovych, N. V. "Transfer tekhnolohii yak skladova innovatsiinoho rozvytku marketynhovoii diialnosti pidpriumstv APK" [Technology Transfer as a Component of Innovative Development of Marketing Activity of Agro-Industrial Enterprises]. *Ekonomika ta derzhava*, no. 12 (2020): 62-66. DOI: 10.32702/2306-6806.2020.12.62
- Yarmolenko, V. O., and Buriennikova, (Polishchuk) N. V. "Vykorystannia F-impulsiv yak indykatoriv spriamovanosti naslidkiv protsesiv funktsionuvannia skladnykh system v avtorskomu SEE-analizi diievosti protsesiv na osnovi skladovykh rezultatyvnosti" [Application of F-impulses as Indicators of Directionality of Results of Processes of Functioning of Complicated Systems in Author's SEE-analysis of the Force of Processes on the Basis of Components of the Efficiency]. *Scientific World*, vol. 18, iss. 1 (2015): 4-14. <https://www.sworld.com.ua/konfer38/32.pdf>
- Yarmolenko, V. O., and Polishchuk, N. V. "Matematychna model rezultatyvnosti protsesu" [Mathematical Model of the Effectiveness of the Process]. *Suchasni naukovi doslidzhennia – 2006*, vol. 11. Mathematics. Dnipropetrovsk, 2006. 35-37.
- Yarmolenko, V. O., and Polishchuk, N. V. "Skладovi rezultatyvnosti funktsionuvannia skladnykh system yak obiekty modeliuvannia" [Components of the Effectiveness of the Functioning of Complex Systems as Objects of Modeling]. *Visnyk Cherkaskoho universytetu. Seriya «Ekonomichni nauky»*, no. 33 (2012): 86-93.
- Yarmolenko, V. *Practice Analysis of Effectiveness Components for the System Functioning Process: Energy Aspect*. Lecture Notes in Computational Intelligence and Decision Making, LNDECT, vol. 77. Springer, Cham, 2021.
- Yefimova, O. "Systemnyi pidkhid - osnova upravlinnia diialnistiu pidpriumstv" [A Systematic Approach is the Basis of Enterprise Management]. *Personal*, no. 2 (2007): 67-72. <http://personal.in.ua/article.php?id=450>