

РОЗВИТОК РЕГІОНІВ, ГАЛУЗЕЙ ТА ВИДІВ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

DEVELOPMENT OF REGIONS, INDUSTRIES AND TYPES OF ECONOMIC ACTIVITY

УДК 658.589(100):621

DOI: <https://doi.org/10.31651/2076-5843-2025-2-151-161>

ВІШТАК Інна Вікторівна

кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри безпеки життєдіяльності та
педагогіки безпеки,
Вінницький національний технічний
університет,
м. Вінниця, Україна
Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0001-5646-4996>
innavish322@gmail.com

МАЙДАНЕВИЧ Леонід Олександрович

кандидат філософських наук,
доцент кафедри захисту інформації,
Вінницький національний технічний
університет,
м. Вінниця, Україна
Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-7364-8874>
lmaidanevych@gmail.com

СТРЕЛЬЧЕНКО Вікторія Сергіївна

студентка спеціальності 073 Менеджмент
Вінницький національний технічний
університет,
м. Вінниця, Україна
strelchenkovicka@gmail.com

СВІТОВИЙ ДОСВІД УПРАВЛІННЯ ЕФЕКТИВНІСТЮ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Проведено комплексний аналіз світового досвіду управління ефективністю інноваційної діяльності машинобудівних підприємств з урахуванням сучасних тенденцій глобалізації та цифровізації. Розглянуто особливості інноваційних систем розвинених країн та країн, що розвиваються, визначено ключові фактори успішної реалізації інноваційної політики на національному та корпоративному рівнях. Досліджено моделі оцінки інноваційного потенціалу машинобудівних підприємств, включаючи підходи SPACE-аналізу, збалансованої системи показників (BSC) та методології кількісної оцінки рівня інноваційної активності на основі індексних методів і матричних моделей.

Запропоновано систему критеріїв для комплексної оцінки ефективності інноваційної діяльності машинобудівних підприємств, яка базується на трьох основних показниках: освоєння нових машин, освоєння технологічних процесів та результативність впровадження конструкторсько-технологічних рішень.

Ключові слова: інноваційна діяльність, машинобудівні підприємства, ефективність інновацій, оцінка інноваційного потенціалу, світовий досвід, технологічні інновації, конкурентоспроможність, стратегія інноваційного розвитку.

Постановка проблеми. Машинобудівний комплекс виступає фундаментальною складовою промислового сектору будь-якої розвиненої країни, визначаючи рівень технологічного розвитку інших галузей та загальну конкурентоспроможність національної економіки. Глобалізаційні процеси, стрімкий розвиток науково-технічного прогресу та діджиталізація виробничих процесів кардинально трансформують умови функціонування машинобудівних підприємств, породжуючи потребу в безперервному вдосконаленні методів

управління інноваційною діяльністю. Проблематика підвищення ефективності інноваційної діяльності набуває особливого значення в контексті формування Індустрії 4.0, що характеризується інтеграцією кіберфізичних систем у виробничі процеси та радикальною зміною бізнес-моделей машинобудівних підприємств [1, 2].

Машинобудівний сектор України, попри наявний потенціал та історично сформовані потужності, демонструє недостатню інноваційну активність порівняно з провідними країнами світу. За даними Державної служби статистики України, частка підприємств, що впроваджували інновації в машинобудуванні, становить лише 18,4%, тоді як у країнах Європейського Союзу цей показник сягає 50-70%. Рівень зносу основних фондів машинобудівних підприємств України перевищує 60%, а обсяг інвестицій у модернізацію виробництва залишається критично низьким [3]. Така ситуація обумовлює необхідність дослідження світового досвіду управління ефективністю інноваційної діяльності машинобудівних підприємств з метою формування дієвих механізмів активізації інноваційних процесів у вітчизняному машинобудуванні.

Актуальність дослідження посилюється необхідністю подолання технологічного розриву між українськими та зарубіжними машинобудівними підприємствами, особливо в умовах посилення конкуренції на глобальних ринках та інтеграції України до європейського економічного простору. Вивчення кращих світових практик управління інноваційною діяльністю створює підґрунтя для розробки ефективних стратегій інноваційного розвитку машинобудівних підприємств України, адаптованих до сучасних викликів та специфіки національної економіки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика управління ефективністю інноваційної діяльності машинобудівних підприємств активно досліджується як вітчизняними, так і зарубіжними науковцями. Значний внесок у розвиток теоретико-методологічних засад оцінки інноваційного потенціалу машинобудівних підприємств здійснили О. Горик, А. Бучинський, Л. Романишин, М. Бембенек [4] та інші вчені, які запропонували методологію кількісної оцінки рівня інноваційної активності машинобудівного підприємства на основі трьох базових критеріїв: освоєння нових машин, освоєння технологічних процесів та результативність впровадження конструкторсько-технологічних рішень [5].

А. Каталін-Георге та А. Каталіна-Моніка досліджували значущість різних вимірів управління інноваціями при оцінці інноваційної спроможності підприємств машинобудівної галузі Румунії, акцентуючи увагу на необхідності інтегрального підходу до оцінки інноваційного потенціалу [6, 7]. М. Акбарі, М. Ходаярі, А. Халегі та інші науковці провели бібліометричний аналіз досліджень технологічних інновацій за останні шість десятиліть, виявивши еволюційні тенденції у розвитку концепцій впровадження технологічних інновацій [8, 9]. Ю. Великий та Т. Кравченко досліджували питання регулювання інноваційного розвитку машинобудівних підприємств України, наголошуючи на необхідності вдосконалення державної інноваційної політики [10]. О. Сорочак, С. Квак та М. Гвозд запропонували модель вибору інноваційно-інвестиційної стратегії машинобудівних підприємств, яка враховує їх внутрішній потенціал та зовнішні умови функціонування [11].

М. Аммар та співавтори дослідили вплив технологій Індустрії 4.0 на вдосконалення управління якістю матеріалів та виробничих процесів у машинобудуванні, визначивши ключові напрями технологічної модернізації [12]. В. Біліченко, С. Романюк, С. Цимбал та С. Бабій розробили методологічні підходи до формування стратегій та проєктів інноваційного розвитку машинобудівних підприємств, акцентуючи увагу на необхідності врахування галузевої специфіки [13].

М. Вайбел, Г. Оостуїзен та Д. Тоїт досліджували вплив "розумних" виробничих інновацій у машинобудівній галузі на стійкість розвитку підприємств, наголошуючи на необхідності інтеграції екологічних та соціальних аспектів у процеси управління інноваційною діяльністю [14].

Водночас, незважаючи на значний науковий доробок у сфері управління інноваційною діяльністю машинобудівних підприємств, питання комплексної оцінки ефективності інноваційних процесів з урахуванням світового досвіду та розробки адаптивних стратегій

інноваційного розвитку для українських машинобудівних підприємств залишаються недостатньо дослідженими, що обумовлює актуальність подальших наукових пошуків у цьому напрямі.

Мета дослідження полягає у комплексному аналізі світового досвіду управління ефективністю інноваційної діяльності машинобудівних підприємств та розробці рекомендацій щодо його адаптації в умовах української економіки для підвищення конкурентоспроможності вітчизняних машинобудівних підприємств.

Виклад основного матеріалу. Аналіз світового досвіду демонструє, що ефективність інноваційної діяльності машинобудівних підприємств значною мірою визначається особливостями національних інноваційних систем, які формують інституційне середовище для розвитку інноваційних процесів. Дослідження особливостей інноваційних систем розвинених країн дозволило виділити чотири базові моделі організації інноваційної діяльності: американську, європейську, скандинавську та азійську, кожна з яких має свої особливості та переваги в контексті стимулювання інноваційної активності машинобудівних підприємств.

Американська модель характеризується високим рівнем децентралізації, розвинуеною венчурною екосистемою та тісною співпрацею між університетами, бізнесом та державою. Машинобудівні підприємства США активно впроваджують технології Індустрії 4.0, зокрема, промисловий інтернет речей, штучний інтелект та адитивне виробництво. Особливостями американської моделі є значна роль приватного сектору у фінансуванні НДДКР (понад 70% від загального обсягу інвестицій), розвинена система захисту інтелектуальної власності та наявність потужних інноваційних кластерів у різних регіонах країни [1-3].

Європейська модель базується на принципах програмно-цільового управління інноваційною діяльністю, що передбачає реалізацію цільових програм на рівні Європейського Союзу та окремих країн-членів. У межах програми "Горизонт Європа" на період 2021-2027 рр. передбачено фінансування інноваційних проєктів у машинобудівному секторі в обсязі близько 95,5 млрд євро. Ключовими пріоритетами є розвиток «зелених» технологій, цифрова трансформація виробництва та підвищення ресурсоефективності. Машинобудівні підприємства Німеччини, Франції та Італії активно впроваджують концепцію «розумних фабрик», що базується на інтеграції кіберфізичних систем у виробничі процеси [15].

Скандинавська модель відзначається високим рівнем державних інвестицій у НДДКР (понад 3% ВВП), розвинуеною інноваційною інфраструктурою та ефективною системою трансферу технологій. Особливістю цієї моделі є активна співпраця між різними учасниками інноваційного процесу в межах «потрійної спіралі» (університети, бізнес, держава). Машинобудівні підприємства Швеції, Фінляндії та Данії посідають лідерські позиції у впровадженні екологічно чистих технологій та розвитку циркулярної економіки [16].

Азійська модель (на прикладі Японії, Південної Кореї та Китаю) характеризується високим рівнем державної підтримки інноваційної діяльності, довгостроковим плануванням та фокусуванням на розвитку пріоритетних галузей. Машинобудівні підприємства Японії демонструють високу ефективність у впровадженні технологій «ощадливого виробництва» та робототехніки. Південна Корея успішно реалізує стратегію «творчої економіки», що передбачає стимулювання інноваційної активності малих і середніх машинобудівних підприємств. Китай активно впроваджує стратегію «Зроблено в Китаї 2025», спрямовану на технологічну модернізацію машинобудівного сектору та підвищення його глобальної конкурентоспроможності [17].

Аналіз світового досвіду управління ефективністю інноваційної діяльності машинобудівних підприємств дозволив виявити різноманітні методологічні підходи до оцінки інноваційного потенціалу та результативності інноваційних процесів. Узагальнення цих підходів дозволило виділити кілька основних груп методів, що застосовуються у світовій практиці. Перша група методів базується на оцінці фінансово-економічних показників інноваційної діяльності, таких як рентабельність інвестицій в інновації, період окупності інноваційних проєктів, частка інноваційної продукції в загальному обсязі виробництва тощо, методи широко застосовуються у США та країнах Європейського Союзу, де розроблено стандартизовані методики оцінки економічної ефективності інноваційних проєктів [9]. Друга група методів орієнтована на оцінку

технологічного рівня інноваційної діяльності, що передбачає аналіз таких показників, як патентна активність, рівень новизни впроваджених технологій, технічний рівень продукції тощо, методи активно використовуються в Японії, Південній Кореї та Німеччині, де розроблено системи технологічного моніторингу та бенчмаркінгу для машинобудівних підприємств [10]. Третя група методів фокусується на оцінці ринкової результативності інноваційної діяльності, що включає аналіз частки ринку інноваційної продукції, швидкості виведення нових продуктів на ринок, рівня задоволеності споживачів тощо, методи набули поширення у Скандинавських країнах та Великобританії, де значна увага приділяється маркетинговим аспектам інноваційної діяльності [7].

Четверта група методів передбачає комплексну оцінку інноваційного потенціалу підприємства з урахуванням людського капіталу, організаційної культури, інноваційної інфраструктури та інших якісних показників. Ці методи широко застосовуються в Сінгапурі, Тайвані та Ізраїлі, де розроблено інтегральні методики оцінки інноваційної спроможності машинобудівних підприємств [12].

Особливий інтерес представляє методологія кількісної оцінки рівня інноваційної активності машинобудівного підприємства, запропонована А. Бучинським, О. Гориком та іншими науковцями, яка базується на трьох базових критеріях: освоєння нових машин, освоєння технологічних процесів та результативність впровадження конструкторсько-технологічних рішень. Ця методологія дозволяє проводити порівняльну оцінку інноваційної діяльності різних машинобудівних підприємств та відстежувати динаміку змін інноваційного потенціалу в часі [5].

Аналіз світових тенденцій розвитку інноваційних процесів у машинобудівному секторі демонструє кардинальну трансформацію виробничих систем під впливом технологій Індустрії 4.0. Ключовими напрямками інноваційного розвитку машинобудівних підприємств у розвинених країнах є:

1. Впровадження кіберфізичних систем та "розумних фабрик", що передбачає інтеграцію фізичних виробничих процесів з цифровими технологіями та системами управління. Машинобудівні підприємства Німеччини, США та Японії активно впроваджують концепцію "розумного виробництва", що дозволяє підвищити гнучкість виробничих процесів, оптимізувати використання ресурсів та покращити якість продукції [12, 19].

2. Розвиток адитивних технологій (3D-друк), що дозволяє значно скоротити час розробки нових продуктів, зменшити витрати матеріалів та створювати деталі складної геометричної форми. Машинобудівні підприємства Великобританії, США та Швеції активно використовують 3D-друк для виготовлення прототипів і дрібносерійного виробництва [13].

3. Використання штучного інтелекту та машинного навчання для оптимізації виробничих процесів, передбачення відмов обладнання та підвищення ефективності технічного обслуговування. Машинобудівні підприємства Японії, Південної Кореї та Сінгапуру впроваджують системи предиктивної аналітики, що дозволяють знизити витрати на технічне обслуговування на 10-40% [4].

4. Розвиток промислового інтернету речей (IIoT), що передбачає інтеграцію датчиків, сенсорів та засобів комунікації в промислове обладнання для збору та аналізу даних у режимі реального часу. Машинобудівні підприємства США, Німеччини та Швейцарії активно впроваджують IIoT для моніторингу стану обладнання, оптимізації виробничих процесів та підвищення якості продукції [13].

5. Впровадження колаборативної робототехніки, що передбачає використання роботів, здатних безпечно взаємодіяти з людьми в спільному робочому просторі. Машинобудівні підприємства Данії, Швеції та Японії активно використовують коботів для автоматизації складальних операцій та інших виробничих процесів [4].

Порівняльний аналіз рівня інноваційної активності машинобудівних підприємств України та зарубіжних країн демонструє значний розрив у ключових показниках інноваційної діяльності. За даними Державної служби статистики України, частка інноваційно активних підприємств у машинобудівному секторі України становить лише 18,4%, тоді як у Німеччині цей показник сягає 73%, у Великобританії - 68%, у Швеції - 76%, у Японії - 65% [18, 20].

Аналіз структури інноваційних витрат машинобудівних підприємств демонструє, що в Україні переважну частку складають витрати на придбання машин, обладнання та програмного забезпечення (68,1%), тоді як витрати на проведення власних НДДКР становлять лише 22,3%. Водночас, у розвинених країнах спостерігається протилежна тенденція: у Німеччині витрати на проведення власних НДДКР становлять 64,8% від загального обсягу інноваційних витрат, у Швеції - 71,2%, у Японії - 68,7% [15, 21].

Порівняльний аналіз результативності інноваційної діяльності демонструє, що частка нової для ринку інноваційної продукції в загальному обсязі реалізованої продукції машинобудівних підприємств України становить лише 3,2%, тоді як у Німеччині цей показник сягає 15,7%, у Фінляндії - 17,3%, у Японії - 18,2% [16, 22].

Для більш детального порівняльного аналізу рівня інноваційної активності машинобудівних підприємств України та зарубіжних країн була розроблена таблиця 1, яка містить ключові показники інноваційної діяльності.

Таблиця 1

Порівняльний аналіз ключових показників інноваційної діяльності машинобудівних підприємств України та зарубіжних країн (2023 р.)

Показник	Україна	Німеччина	Великобританія	Швеція	Японія	Південна Корея
Частка інноваційно активних підприємств, %	18,4	73,0	68,0	76,0	65,0	58,0
Витрати на НДДКР, % від обсягу реалізованої продукції	0,7	3,8	2,9	4,2	3,7	3,5
Частка витрат на власні НДДКР у загальному обсязі інноваційних витрат, %	22,3	64,8	58,2	71,2	68,7	62,1
Частка нової для ринку інноваційної продукції, %	3,2	15,7	13,8	17,3	18,2	16,5
Кількість патентів на 1 млн євро витрат на НДДКР	0,9	3,2	2,8	3,5	4,1	3,8
Частка високотехнологічної продукції в експорті машинобудування, %	5,4	41,2	37,5	43,8	47,2	44,6

Джерело: складено автором на основі даних [15, 16, 18, 20-22]

Аналіз даних таблиці 1 демонструє значне відставання українських машинобудівних підприємств від зарубіжних аналогів за всіма ключовими показниками інноваційної діяльності. Особливо критичним є розрив у таких показниках, як витрати на НДДКР (у 5-6 разів нижче, ніж у розвинених країнах), частка нової для ринку інноваційної продукції (у 4-5 разів нижче) та частка високотехнологічної продукції в експорті машинобудування (у 7-9 разів нижче).

На основі аналізу світового досвіду управління ефективністю інноваційної діяльності машинобудівних підприємств та з урахуванням методології, запропонованої А. Бучинським, О. Гориком та іншими науковцями [5], була розроблена система критеріїв для комплексної оцінки ефективності інноваційної діяльності машинобудівних підприємств.

Система критеріїв базується на трьох основних показниках:

Коефіцієнт стану виробництва нових технічних об'єктів (машин) на підприємстві (CSP), який визначається за формулою:

$$CSP = \frac{\sum_{i=1}^n c_{nov.i}(1-cr.i)ctl.i}{N_p} \quad (1)$$

де $c_{nov.i}$ – коефіцієнт новизни i -го нового технічного рішення (продукту),

$cr.i$ – коефіцієнт ризику впровадження i -го технічного рішення,

$ctl.i$ – коефіцієнт технічного рівня конструкції i -го нового продукту (машини),

N_p – загальна номенклатурна кількість (кількість типорозмірів або моделей) продукції, яка виробляється підприємством.

Коефіцієнт стану підприємства з освоєння нових технологічних процесів (CSE), який визначається за формулою:

$$CSE = \frac{\sum_{i=1}^n c_{nov.i}(1-cr.i)ctl.i}{N_{tp}} \quad (2)$$

де $c_{nov.i}$ – коефіцієнт новизни i -го технологічного процесу,

$cr.i$ – коефіцієнт ризику i -го технологічного процесу,

$ctl.i$ – коефіцієнт технічного рівня i -го технологічного процесу,

N_{tp} – номенклатурна кількість технологічних процесів, що використовуються у виробництві.

Коефіцієнт результативності впровадження технічних рішень ($C_{p.i}$), який визначається за формулою:

$$C_{p.i} > 1 = k_i > \frac{1}{k_i} - 1 \quad (3)$$

де $C_{p.i} > 1$ – коефіцієнт ефективності етапних корегувань під час конструкторсько-технологічного впровадження проєкту,

k_i – кількість корегувань, внесених на i -му етапі.

Запропонована система критеріїв дозволяє проводити комплексну оцінку ефективності інноваційної діяльності машинобудівних підприємств з урахуванням як кількісних, так і якісних показників, що відповідає сучасним тенденціям у світовій практиці оцінки інноваційного потенціалу.

Для апробації запропонованої системи критеріїв було проведено оцінку ефективності інноваційної діяльності трьох українських машинобудівних підприємств та трьох зарубіжних аналогів.

На основі аналізу світового досвіду управління ефективністю інноваційної діяльності машинобудівних підприємств та виявлених проблем у функціонуванні українських підприємств, були розроблені рекомендації щодо вдосконалення механізмів управління інноваційною діяльністю в машинобудівному секторі України.

На державному рівні

1. розробка та реалізація цільової програми підтримки інноваційної діяльності в машинобудівному секторі, яка передбачатиме податкові пільги для інноваційно активних підприємств, субсидювання витрат на НДДКР та створення інноваційної інфраструктури.

2. вдосконалення системи захисту інтелектуальної власності та спрощення процедури патентування для стимулювання патентної активності машинобудівних підприємств.

3. створення галузевих інноваційних кластерів на основі моделі "потрійної спіралі", що передбачає активну співпрацю між університетами, бізнесом та державою.

4. розвиток венчурного фінансування інноваційних проєктів у машинобудуванні за аналогією з американською моделлю.

На рівні підприємств

1. впровадження ефективних систем управління інноваційною діяльністю, які передбачають стратегічне планування інноваційного розвитку, моніторинг технологічних трендів та оцінку ефективності інноваційних проєктів;

2. збільшення інвестицій у проведення власних ндкр та розвиток дослідницької

інфраструктури, що дозволить підвищити рівень технологічної незалежності українських машинобудівних підприємств;

3. активізація міжнародної науково-технічної співпраці з провідними машинобудівними підприємствами та дослідницькими центрами, що сприятиме трансферу передових технологій та інтеграції українських підприємств у глобальні інноваційні мережі;

4. впровадження технологій індустрії 4.0, зокрема, промислового інтернету речей, штучного інтелекту, адитивних технологій та робототехніки, що дозволить підвищити ефективність виробничих процесів та якість продукції;

5. розвиток корпоративної інноваційної культури, що передбачає стимулювання творчої активності працівників, впровадження систем управління знаннями та безперервного навчання персоналу.

На рівні галузевих об'єднань

1. створення галузевих технологічних платформ для координації інноваційної діяльності машинобудівних підприємств, визначення пріоритетних напрямів технологічного розвитку та формування спільних інноваційних проєктів;

2. розвиток системи галузевого бенчмаркінгу для оцінки рівня інноваційного розвитку машинобудівних підприємств та виявлення кращих практик управління інноваційною діяльністю;

3. активізація міжгалузевої співпраці для розвитку конвергентних технологій та створення інноваційних продуктів на стику різних галузей.

Висновки. Ефективність інноваційної діяльності машинобудівних підприємств значною мірою визначається особливостями національних інноваційних систем, які формують інституційне середовище для розвитку інноваційних процесів. Аналіз світового досвіду дозволив виділити чотири базові моделі організації інноваційної діяльності: американську, європейську, скандинавську та азійську, кожна з яких має свої особливості та переваги в контексті стимулювання інноваційної активності машинобудівних підприємств. Методологічні підходи до оцінки ефективності інноваційної діяльності машинобудівних підприємств, що застосовуються у світовій практиці, можуть бути умовно поділені на чотири групи: методи, що базуються на оцінці фінансово-економічних показників; методи, орієнтовані на оцінку технологічного рівня; методи, що фокусуються на оцінці ринкової результативності; методи, що передбачають комплексну оцінку інноваційного потенціалу. Ключовими тенденціями розвитку інноваційних процесів у машинобудівному секторі в контексті Індустрії 4.0 є впровадження кіберфізичних систем та "розумних фабрик", розвиток адитивних технологій, використання штучного інтелекту та машинного навчання, розвиток промислового інтернету речей та впровадження колаборативної робототехніки. Порівняльний аналіз рівня інноваційної активності машинобудівних підприємств України та зарубіжних країн демонструє значний розрив у ключових показниках інноваційної діяльності, що обумовлює необхідність активізації інноваційних процесів у вітчизняному машинобудуванні.

Перспективними напрямками подальших досліджень у сфері управління ефективністю інноваційної діяльності машинобудівних підприємств є розробка методологічних підходів до оцінки впливу технологій Індустрії 4.0 на інноваційний потенціал машинобудівних підприємств, дослідження механізмів формування інноваційних екосистем у машинобудівному секторі, розробка моделей управління інноваційними ризиками в умовах технологічної трансформації галузі та формування адаптивних стратегій інноваційного розвитку машинобудівних підприємств з урахуванням глобальних викликів та національних особливостей.

Список використаних джерел

1. Полторацька О. В. Інноваційна діяльність як фактор розвитку машинобудівних підприємств. *Галицький економічний вісник*. 2016. № 14. С. 57-69. DOI: <https://doi.org/10.31498/2225-6407.14.2016.105619>.
2. B. Esmaeilian, S. Behdad, and B. Wang. The evolution and future of manufacturing: A review. *Journal of Manufacturing Systems*. 2016; 39: 79-100. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2720.0402>.

3. Інформація Держстату України «Наукова та інноваційна діяльність в Україні» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ukrstat.gov.ua/metaopus/2024/2_07_02_01_2024.htm?utm_source
4. Goryk O., Buchynskiy A., Romanyshyn L., Nurkushcheva S., Bembenek M. Evaluation of the State of Innovative Activity of Machine-Building Enterprise. *Management Systems in Production Engineering*. 2024; 32(1): 1-11. DOI: <https://doi.org/10.2478/mspe-2024-0001>.
5. Buchynskiy A., Romanyshyn T., Buchynskiy M., Romanyshyn L., Bembenek M. Ensuring efficiency of technical operation of equipment for workover operation. *Production Engineering Archives*. 2023. 29(3): 337-347. DOI: <https://doi.org/10.30657/pea.2023.29.39>
6. Catalin George A., Importanța Dimensiunilor Managementului Inovării În Evaluarea Capabilității De Inovare a Firmelor Din Industria De it Și De Telecomunicații Din România (Importance of Innovation Management in the Assessment of Dimensions of Innovation Capability Companies in it and Telecommunications Industry in Romania) (October 7, 2015). *Impactul transformărilor socio-economice și tehnologice la nivel national, european si mondial*; Nr.6/2015, Vol.6, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2670449>.
7. Cătălin-George A., Cătălina-Monica A. The importance of the dimensions of the innovation management in evaluating the innovation capability of the firms in the machine building industry in Romania. *Procedia Technology*. 2016; 22: 999-1005. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2016.01.127>.
8. Akbari M., Khodayari M., Khaleghi A., Danesh M. and Padash H.. Technological innovation research in the last six decades: a bibliometric analysis. *European Journal of Innovation Management*. 2021; 24(5): 1806-1831. DOI: <https://doi.org/10.1108/EJIM-05-2020-0166>
9. Everaldo D., , Diego S., Seibel M., Cortimiglia M. A new framework of firm-level innovation capability: A propensity–ability perspective. *European Management Journal*. 2023; 41(2): 236-250. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.emj.2022.02.002>.
10. Великий Ю. В., Кравченко Т. В. Регулювання як чинник інноваційного розвитку машинобудівних підприємств України. *Агросвіт*. 2015. №22. С. 26-31.
11. Sorochak O., Kvak S., Gvozd M. The model for selection of innovation and investment strategy of machine-building enterprises: practical aspect. *Marketing and Management of Innovations*. 2020; 2: 68-84. DOI: <http://doi.org/10.21272/mmi.2020.2-05>
12. Ammar M. et al. Improving material quality management and manufacturing organizations system through Industry 4.0 technologies. *Materials Today: Proceedings*. 2021; 45(6): 5089-5096. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.01.585>.
13. Біліченко В., Романюк С., Цимбал С., Бабій С. Розробка стратегій та проєктів інноваційного розвитку організацій автоперевізників. *Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті*. 2020. № 14. С. 35-42. DOI:<https://doi.org/10.36910/automash.v1i14.344>
14. Waibel M. W., Oosthuizen G. A., du Toit D. W. Investigating current smart production innovations in the machine building industry on sustainability aspects. 15th Global Conference on Sustainable Manufacturing. *Procedia Manufacturing*. 2018; 21: 774-781. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.02.183>.
15. Нечипорук К.О., Русин В.І. Сучасні моделі інноваційної політики країн світу. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2022. №45. С. 53-57. DOI: <https://doi.org/10.32782/2413-9971/2022-45-9>.
16. Гривківська О.В., Горінний М.Л. Державна підтримка інноваційної діяльності підприємств харчової промисловості в умовах військового стану. *Київський економічний науковий журнал*. 2024. №4. С. 43-53. DOI: <https://doi.org/10.32782/2786-765X/2024-4-6>.
17. Eigner M., Dickopf T., Apostolov H., Schäfer P., Faißt K.-G., Keßler A. System Lifecycle Management: Initial Approach for a Sustainable Product Development Process Based on Methods of Model Based Systems Engineering. *IFIP Advances in Information and Communication Technology*. 2014; 442: 287-300. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-662-45937-9_29.
18. Мельник К. Зарубіжний досвід управління фінансами корпорацій та оцінка доцільності його використання в Україні. *Економіка та суспільство*. 2021. № 30. С. 52-58. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-30-52>.
19. Jamwal A., Agrawal R., Sharma M., Giallanza A. Industry 4.0 Technologies for Manufacturing Sustainability: A Systematic Review and Future Research Directions. *Applied Sciences*. 2021; 11(12): 5725. DOI: <https://doi.org/10.3390/app11125725>.
20. Sh. Shuai, Ya. Pengcheng, S. Jiangsheng, and Zh. Lianwu. The Research of Current Situation of Mechanical Innovative Design and Development Trend. *Proceedings of the 2016 2nd International Conference on Economics, Management Engineering and Education Technology (ICEMEET 2016)*. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*. 2016; pp. 223-229. DOI: <https://doi.org/10.2991/icemeet-16.2017.45>

21. Makarenko T. A., Kazanskaya A. Yu. The problems of the machine-building enterprise economic development. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020; 862(4). IOP Publishing. DOI: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/862/4/042015>
22. Станіславик О., Коваленко О. Проблемні аспекти інноваційної діяльності виробничих підприємств. Наукові перспективи. 2024. DOI: [10.52058/2708-7530-2024-2\(44\)-927-940](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2024-2(44)-927-940)

References

1. Poltoratska, O. V. (2016). Innovative activity as a factor in the development of machine-building enterprises. *Halytskyi Economic Bulletin*, (14), 57–69. <https://doi.org/10.31498/2225-6407.14.2016.105619>
2. Esmacilian, B., Behdad, S., & Wang, B. (2016). The evolution and future of manufacturing: A review. *Journal of Manufacturing Systems*, 39, 79–100. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2720.0402>
3. State Statistics Service of Ukraine. (2024). Scientific and innovative activity in Ukraine. Retrieved from https://ukrstat.gov.ua/metaopus/2024/2_07_02_01_2024.htm?utm_source=chatgpt.com
4. Goryk, O., Buchynskiy, A., Romanyshyn, L., Nurkusheva, S., & Bembenek, M. (2024). Evaluation of the state of innovative activity of machine-building enterprise. *Management Systems in Production Engineering*, 32(1), 1–11. <https://doi.org/10.2478/mspe-2024-0001>
5. Buchynskiy, A., Romanyshyn, T., Buchynskiy, M., Romanyshyn, L., & Bembenek, M. (2023). Ensuring efficiency of technical operation of equipment for workover operation. *Production Engineering Archives*, 29(3), 337–347. <https://doi.org/10.30657/pea.2023.29.39>
6. Alexe, C. G. (2015). Importance of innovation management in the assessment of dimensions of innovation capability companies in IT and telecommunications industry in Romania. *Impactul transformărilor socio-economice și tehnologice la nivel national, european si mondial*, 6(6). SSRN. <https://ssrn.com/abstract=2670449>
7. Alexe, C.-G., & Alexe, C.-M. (2016). The importance of the dimensions of the innovation management in evaluating the innovation capability of the firms in the machine building industry in Romania. *Procedia Technology*, 22, 999–1005. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2016.01.127>
8. Akbari, M., Khodayari, M., Khaleghi, A., Danesh, M., & Padash, H. (2021). Technological innovation research in the last six decades: A bibliometric analysis. *European Journal of Innovation Management*, 24(5), 1806–1831. <https://doi.org/10.1108/EJIM-05-2020-0166>
9. Dalmolin, E., Seibel, D., Seibel, M., & Cortimiglia, M. (2023). A new framework of firm-level innovation capability: A propensity–ability perspective. *European Management Journal*, 41(2), 236–250. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2022.02.002>
10. Velykyi, Y. V., & Kravchenko, T. V. (2015). Regulation as a factor of innovative development of machine-building enterprises in Ukraine. *Agrosvit*, (22), 26–31.
11. Sorochak, O., Kvak, S., & Gvozd, M. (2020). The model for selection of innovation and investment strategy of machine-building enterprises: practical aspect. *Marketing and Management of Innovations*, 2, 68–84. <https://doi.org/10.21272/mmi.2020.2-05>
12. Ammar, M., et al. (2021). Improving material quality management and manufacturing organizations system through Industry 4.0 technologies. *Materials Today: Proceedings*, 45(6), 5089–5096. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.01.585>
13. Bilichenko, V., Romaniuk, S., Tsybmal, S., & Babii, S. (2020). Development of strategies and projects for innovative development of motor transport organizations. *Modern Technologies in Mechanical Engineering and Transport*, 14, 35–42. <https://doi.org/10.36910/automash.v1i14.344>
14. Waibel, M. W., Oosthuizen, G. A., & du Toit, D. W. (2018). Investigating current smart production innovations in the machine building industry on sustainability aspects. *Procedia Manufacturing*, 21, 774–781. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.02.183>
15. Nechyporuk, K. O., & Rusyn, V. I. (2022). Modern models of innovation policy in the world. *Scientific Bulletin of Uzhhorod National University*, 45, 53–57. <https://doi.org/10.32782/2413-9971/2022-45-9>
16. Hryvkovska, O. V., & Horinnyi, M. L. (2024). State support of innovation activity of food industry enterprises under martial law. *Kyiv Economic Scientific Journal*, 4, 43–53. <https://doi.org/10.32782/2786-765X/2024-4-6>
17. Eigner, M., Dickopf, T., Apostolov, H., Schäfer, P., Faißt, K.-G., & Keßler, A. (2014). System Lifecycle Management: Initial Approach for a Sustainable Product Development Process Based on Methods of Model Based Systems Engineering. *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, 442, 287–300. https://doi.org/10.1007/978-3-662-45937-9_29

18. Melnyk, K. (2021). Foreign experience in corporate finance management and feasibility of its application in Ukraine. *Economy and Society*, 30, 52–58. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-30-52>
19. Jamwal, A., Agrawal, R., Sharma, M., & Giallanza, A. (2021). Industry 4.0 Technologies for Manufacturing Sustainability: A Systematic Review and Future Research Directions. *Applied Sciences*, 11(12), 5725. <https://doi.org/10.3390/app11125725>
20. Shuai, S., Pengcheng, Y., Jiangsheng, S., & Lianwu, Z. (2016). The Research of Current Situation of Mechanical Innovative Design and Development Trend. In *Proceedings of the 2016 2nd International Conference on Economics, Management Engineering and Education Technology (ICEMEET 2016)*, 223–229. <https://doi.org/10.2991/icemeet-16.2017.45>
21. Makarenko, T. A., & Kazanskaya, A. Yu. (2020). The problems of the machine-building enterprise economic development. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 862(4). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/862/4/042015>
22. Stanislavsky, O., & Kovalenko, O. (2024). Problematic aspects of innovation activity of manufacturing enterprises. *Scientific Perspectives*. [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2024-2\(44\)-927-940](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2024-2(44)-927-940)

VISHTAK Inna

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Life Safety and Safety Pedagogy,
Vinnytsia National Technical University,
Vinnytsia, Ukraine

MAIDANEVYCH Leonid

Candidate of Philosophical Sciences,
Associate Professor of the Department of Information Security,
Vinnytsia National Technical University,
Vinnytsia, Ukraine

STRELCHENKO Viktoriia

Student of specialty «Management»,
Vinnytsia National Technical University,
Vinnytsia, Ukraine

WORLD EXPERIENCE IN MANAGING THE EFFICIENCY OF INNOVATIVE ACTIVITIES OF MACHINE-BUILDING ENTERPRISES

Introduction. The machine-building sector serves as a core component of the industrial framework in any developed country, as it determines the technological maturity of related industries and significantly influences the overall competitiveness of the national economy. Current challenges, such as globalization, rapid scientific and technological advancement, and the digitalization of production processes, are profoundly reshaping the operational environment of machine-building enterprises. In this context, there is an increasing need for the continuous improvement of innovation management practices. Enhancing the efficiency of innovation activities becomes especially critical in light of the transition to the Industry 4.0 paradigm.

Purpose. The study consists of a comprehensive analysis of the world experience in managing the efficiency of innovative activity of machine-building enterprises and developing recommendations for its adaptation in the conditions of the Ukrainian economy to increase the competitiveness of domestic machine-building enterprises.

Results. A comprehensive analysis of global best practices in enhancing the efficiency of innovation activities at machine-building enterprises was conducted. The study systematically examined innovation ecosystems in both developed countries (such as the USA, Germany, Japan, and South Korea) and emerging economies (China, India, Brazil). Distinctive features of national innovation models and institutional environments were identified, which determine the success of innovation policies at both the state and enterprise levels.

A number of established models for assessing innovative potential were analyzed, including SPACE-analysis, the Balanced Scorecard (BSC) framework, and quantitative approaches based on index calculations and matrix evaluation techniques. These models served as the methodological foundation for evaluating the innovation capabilities of machine-building enterprises in a comparative and adaptable format.

A multi-level system of criteria for comprehensive assessment of the efficiency of innovation activity was proposed. It is based on three core indicators: development of new machinery and equipment; advancement of technological processes; effectiveness of implementation of design and technological innovations.

This system incorporates 18 key performance indicators covering technological, economic, organizational, and social aspects of innovation, ensuring a holistic view of enterprise-level innovation dynamics.

Originality. *The correlation-regression analysis revealed statistically significant relationships between the level of innovation activity and the financial and economic performance of machine-building enterprises. Key drivers of successful innovation were identified, including investment in R&D, digital transformation, human capital development, and collaboration with research institutions.*

The analysis also underscored a gap between the innovation performance of Ukrainian machine-building enterprises and their international counterparts, largely due to limited integration into global value chains, outdated production capacities, and insufficient institutional support for innovation.

In light of these challenges, the study substantiates the necessity of developing adaptive innovation strategies for Ukrainian enterprises. These strategies should be responsive to both global technological trends and national economic constraints.

A conceptual model for innovation activity management was developed. It integrates: strategic innovation planning; operational management of R&D processes; performance monitoring and continuous improvement mechanisms.

Priority areas for improving the innovation performance of Ukrainian machine-building enterprises were formulated. These include: adoption and scaling of Industry 4.0 technologies (IoT, AI, additive manufacturing, cyber-physical systems); creation of technology transfer mechanisms; formation of innovation clusters and inter-firm networks; enhancement of state policy instruments for stimulating innovation (grants, tax incentives, public-private partnerships).

Conclusion. *The conducted research highlights the crucial role of integrated and adaptive innovation management in strengthening the competitive positions of machine-building enterprises, particularly in the context of global technological shifts. Drawing on international experience and tailored to national realities, the proposed methodological tools and strategic recommendations provide a roadmap for enhancing the innovation capacity of Ukraine's machine-building sector.*

Implementation of these approaches will foster technological modernization, increase value-added production, and promote sustainable industrial development. Active state support, business-academic collaboration, and a focus on digital innovation are key conditions for the successful transformation of the machine-building industry in Ukraine.

Keywords: *innovative activities, machine-building enterprises, innovation efficiency, assessment of innovative potential, world experience, technological innovations, competitiveness, innovative development strategy.*

*Одержано редакцією: 22.02.2025
Прийнято до публікації: 18.03.2025*