

УДК 007:330.341

DOI: <https://doi.org/10.18664/btie.87.322931>

**ФОРМУВАННЯ ФАКТОРІВ ЕКОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ
«РОЗУМНОГО ПІДПРИЄМСТВА»: ЕКОНОМІЧНИЙ ТА
МЕНЕДЖЕРСЬКИЙ ПІДХОДИ**

*Перерва П.Г., д.е.н., професор
Мащенко М.А., д.е.н., професор
Ткачова Н.П., к.е.н., доцент
Ларка Л.С., к.е.н., доцент (НТУ «ХПІ»)*



У статті розглянуто ключові аспекти економічної оцінки «розумного підприємства», що ґрунтуються на сучасних досягненнях у сфері цифрових технологій та інноваційного менеджменту. Проаналізовано фактори, які впливають на ефективність функціонування таких підприємств, включаючи використання штучного інтелекту, автоматизації,

інтернету речей (IoT) та великих даних (Big Data). Окрема увага приділяється методам управління та економічної оцінки, які можуть забезпечити конкурентоспроможність і стійкий розвиток розумних підприємств. Визначено основні економічні та управлінські підходи, що сприяють підвищенню їх продуктивності та інноваційної здатності в умовах цифрової трансформації.

Ключові слова: розумне підприємство, економічна оцінка, фактори, економіка, менеджмент, ефективність

FORMATION OF FACTORS OF ECONOMIC EVALUATION OF "SMART ENTERPRISE": ECONOMIC AND MANAGERIAL APPROACHES

Pererva P.G., Doctor of Economics, Professor
Mashchenko M.A., Doctor of Economics, Professor
Tkachova N.P., PhD, Associate Professor
Larka L.S., PhD, Associate Professor (NTU "KhPI")

The article discusses the key aspects of the economic evaluation of the «smart enterprise», based on modern achievements in the field of digital technologies and innovation management. The factors influencing the efficiency of functioning of such enterprises are analyzed, including the use of artificial intelligence, automation, the Internet of Things (IoT) and big data (Big Data). Two approaches to the economic evaluation of «smart enterprise» – economic and managerial – have been proposed. The economic approach focuses on assessing the financial performance of an enterprise through the analysis of indicators such as profitability, resource productivity and asset turnover. The managerial approach focuses more on management decisions and resource optimization. It covers the use of labor and material resources, the analysis of management indicators such as the efficiency of working capital, labor productivity and the estimation of costs per unit of production. The article proves that both economic and managerial approaches complement each other and allow for a comprehensive assessment of the effectiveness of a "smart enterprise", which is especially important in the context of digital transformation of the economy.

Particular attention is paid to management and economic evaluation methods that can ensure the competitiveness and sustainable development of smart enterprises. The main economic and managerial factors that contribute to increasing their productivity and innovation ability in the context of digital transformation are identified and substantiated in detail. The proposed factors of economic efficiency of the «smart enterprise» are based on the use of modern technologies and the integration of automation into business processes. These characteristics allow the enterprise to achieve significant resource optimization, increased productivity and cost reduction.

Keywords: smart enterprise, economic assessment, factors, economics, management, efficiency

Постановка проблеми. Важливість бізнесу. У такому контексті економічна та проведення економічної оцінки управлінська оцінка стають ключовими «розумного підприємства» (smart для забезпечення ефективного enterprise) можна пояснити сучасними використання ресурсів і оптимізації умовами економіки, де управлінські процесів. Економічний підхід до оцінки рішення значною мірою визначають «розумного підприємства» базується на конкурентоспроможність та стійкість аналізі ключових показників ефективності

таких, як рентабельність, продуктивність ресурсів, фондоємність, а також обертання активів. Основна мета цього підходу — максимізувати прибутковість і забезпечити стійкість підприємства в умовах високої мінливості ринку. Менеджерський підхід, у свою чергу, акцентує увагу на управлінських процесах і організаційних структурах, спрямованих на підвищення ефективності праці та ресурсів. Він враховує такі аспекти, як ефективність управління персоналом, впровадження нових технологій, стратегічне планування і взаємодія з зовнішнім середовищем.

Таким чином, актуальність та необхідність теми статті обумовлена необхідністю інтеграції економічного та менеджерського підходів для комплексної оцінки ефективності сучасних підприємств, які прагнуть адаптуватися до нових технологічних та ринкових умов.

Аналіз останніх досліджень і публікацій та виділення невирішених частин загальної проблеми. Огляд публікацій на тему економічної оцінки «розумного підприємства» [1-9] фокусується на інтеграції інноваційних технологій у бізнес-процеси для підвищення ефективності, зниження витрат та покращення управлінських рішень. Основні аспекти, які розглядаються в наукових та практичних публікаціях, стосуються впровадження цифрових інструментів, автоматизації виробництва, використання великих даних і штучного інтелекту [2, 5, 6]. У фокусі досліджень Teresko J. [1], Kosenko A.V. [7], Nagy S. [9] технології Індустрії 4.0, такі як Інтернет речей, штучний інтелект, великі дані, що трансформують управлінські та виробничі процеси. Найнові дослідження [2, 4, 8] ефективності діяльності «розумного підприємства» пропонують різні підходи для оцінки економічної ефективності такі, як: рентабельність інвестицій (ROI) — вимірює співвідношення інвестицій до

отриманого результату [1]; загальна вартість володіння (Total Cost of Ownership - TCO) - включає як початкові витрати на впровадження технологій, так і подальші операційні витрати [3]; моделі життєвого циклу - дозволяють оцінити ефективність впровадження розумних технологій на всіх етапах їх використання [4].

Проведений аналіз сучасних досліджень показує, що економічна оцінка «розумного підприємства» базується на комплексному підході до впровадження цифрових інновацій, що забезпечує зниження витрат, підвищення продуктивності та покращення якості продукції. Однак, впровадження таких технологій вимагає значних інвестицій та довготривалих змін у стратегії управління бізнесом. Ключовими факторами успіху є підвищення цифрової культури на підприємстві та розробка індивідуальних моделей оцінки ефективності, що нагально потребує проведення додаткових досліджень.

Виклад основного матеріалу дослідження. Розумне підприємство (або "smart enterprise") - це сучасна модель підприємства, яке активно використовує цифрові технології та автоматизацію для оптимізації своїх бізнес-процесів і підвищення ефективності. Таке підприємство інтегрує різні інноваційні технології такі, як Інтернет речей (IoT), штучний інтелект (AI), великі дані (Big Data), хмарні обчислення, кіберфізичні системи та блокчейн, для досягнення максимального рівня продуктивності та гнучкості в управлінні. «Розумне підприємство» - це, по суті, підприємство майбутнього, яке впроваджує технології четвертої промислової революції (Індустрія 4.0) для підвищення своєї конкурентоспроможності, продуктивності та стійкості до змін ринку.

Економічна оцінка «розумного підприємства» залишається актуальною темою в контексті сучасних економічних досліджень через вплив цифровізації та

автоматизації на ефективність управління ресурсами. Вона базується на комплексному підході до впровадження цифрових інновацій, що забезпечує зниження витрат, підвищення продуктивності та покращення якості продукції. Однак, впровадження таких технологій вимагає значних інвестицій та довготривалих змін у стратегії управління бізнесом. Ключовими факторами успіху є підвищення цифрової культури на підприємстві та розробка індивідуальних моделей оцінки ефективності.

Економічний підхід зосереджений на оцінці фінансової ефективності підприємства через аналіз таких показників, як рентабельність, продуктивність ресурсів та оборотності активів. Він охоплює методи аналізу ефективності діяльності, наприклад, фінансовий, горизонтальний і трендовий аналіз, а також методи фінансових коефіцієнтів. Економічний підхід у цьому контексті спрямований на аналіз фінансових показників підприємства, таких як прибуток, рентабельність, продуктивність капіталу та витрат. Ефективність вимірюється через порівняння результатів із витратами, що дозволяє визначити економічну результативність діяльності за певний період. Також акцент робиться на інноваційній політиці та технологічному прогресі, які здатні підвищити продуктивність і скоротити витрати.

Менеджерський підхід більше акцентує увагу на управлінських рішеннях і оптимізації ресурсів. Він охоплює використання трудових і матеріальних ресурсів, аналіз управлінських показників таких, як ефективність обігових засобів, продуктивність праці та оцінка витрат на одиницю продукції. Такий підхід важливий для підвищення ефективності управління та покращення операційного

циклу підприємства. Менеджерський підхід охоплює організаційні аспекти та управління ресурсами підприємства. Включає аналіз ефективності використання обігових та основних фондів, управління персоналом і оптимізацію процесів для підвищення продуктивності. У сучасних умовах це особливо важливо через необхідність швидкого реагування на зміни ринку і конкурентний тиск.

Обидва запропоновані підходи є необхідними для всебічної оцінки діяльності «розумного підприємства», що функціонує в умовах цифрової економіки, та допомагають підприємствам краще адаптуватися до змінного середовища. Ці підходи дозволяють визначати фінансову стійкість і потенційні ризики підприємства в сучасних економічних умовах. Таким чином, і економічний, і менеджерський підходи взаємодоповнюють один одного і дозволяють всебічно оцінити ефективність «розумного підприємства», що особливо важливо в умовах цифрової трансформації економіки.

Основні економічні і менеджерські фактори ефективності «розумного підприємства», які в основному і формують його економічну ефективність, представлено на рис.1.

Як слідує з даних рис.1, запропоновані фактори економічної ефективності «розумного підприємства» базуються на використанні сучасних технологій та інтеграції технологій автоматизації в бізнес-процеси. Ці характеристики дозволяють підприємству досягти значної оптимізації ресурсів, підвищення продуктивності та зниження витрат. Розглянемо найбільш важливі з запропонованих характеристик економічної оцінки діяльності «розумного підприємства» більш детально.



Рис. 1 - Економічні фактори ефективності виробничо-комерційної діяльності «розумного підприємства»

Джерело: авторська розробка

Автоматизація виробничих процесів є одним із ключових елементів концепції «розумного підприємства». Це процес впровадження технологій, які дозволяють автоматизувати рутинні та складні операції, зменшити залежність від людського фактору, підвищити ефективність і продуктивність виробництва, а також забезпечити більшу точність і надійність виконання завдань. Впровадження інтелектуальних систем автоматизації дозволяє мінімізувати втручання людини в рутинні операції, знижуючи помилки, прискорюючи виробничі процеси та підвищуючи ефективність використання ресурсів. Автоматизація виробничих процесів на «розумному підприємстві» кардинально змінює підхід до управління і дозволяє досягти більшої ефективності та гнучкості. Використання сучасних технологій, роботів та інших інноваційних рішень сприяє зниженню витрат, підвищенню продуктивності та якості продукції. Автоматизовані системи не лише полегшують процес виробництва,

але й допомагають підприємствам швидко адаптуватися до нових викликів ринку.

У «розумному підприємстві» управління ключовими бізнес-процесами в режимі реального часу є одним з найважливіших аспектів, який забезпечує високу гнучкість, точність та ефективність діяльності. Це досягається завдяки інтеграції передових цифрових технологій таких, як Інтернет речей, штучний інтелект, аналітика великих даних та автоматизовані системи управління. Це означає, що управлінці можуть отримувати оперативну інформацію про стан виробничих ліній, роботу обладнання, рівень запасів тощо, і приймати рішення без затримок. Підприємства інтегрують інтернет речей для моніторингу та керування обладнанням, збираючи дані в реальному часі. Це дозволяє контролювати процеси на кожному етапі виробництва, своєчасно виявляти несправності та запобігати аваріям. Керування бізнес-процесами в режимі реального часу на «розумному підприємстві» забезпечує підприємству значні переваги такі, як підвищення

ефективності, зниження витрат, покращення якості продукції та гнучкість у реагуванні на зміни ринку. Завдяки використанню таких технологій, як IoT, AI та аналітика великих даних, підприємства можуть оперативно приймати рішення, підвищувати продуктивність та зберігати конкурентоспроможність у швидко змінюваному середовищі.

Зниження операційних витрат забезпечується впровадженням автоматизованих систем, що дозволяє мінімізувати людський фактор і скоротити витрати на робочу силу. Технології Інтернету речей та штучного інтелекту знижують витрати на управління та технічне обслуговування. Системи моніторингу в реальному часі допомагають оптимізувати енергоспоживання, що знижує витрати на електроенергію та інші ресурси.

Підвищення продуктивності є важливою ознакою ефективності «розумного підприємства». Завдяки автоматизації та використанню інтелектуальних систем, «розумне підприємство» може підтримувати безперервний виробничий процес з мінімальними простоями. Інтелектуальне управління процесами і оптимізація ланцюга постачань дозволяють швидко реагувати на зміни ринку та попиту, що підвищує швидкість виробництва та зменшує витрати на зберігання запасів.

Покращення якості продукції забезпечується використанням аналітиками «розумного підприємства» великих даних та штучного інтелекту, що дозволяє проводити детальний аналіз виробничих процесів з метою підвищення контролю якості продукції підприємства. Системи предиктивного обслуговування (predictive maintenance) дозволяють вчасно визначати потенційні проблеми на виробництві та запобігати їх виникненню, що знижує кількість дефектів і втрат.

Інтелектуальне управління ресурсами (ERP-системи) в системі менеджменту «розумного підприємства»

дозволяє ефективно розподіляти матеріальні, людські та фінансові ресурси. Це знижує витрати на непотрібні операції та підвищує загальну рентабельність підприємства. Використання сенсорів і IoT у виробничих процесах дозволяє оптимізувати використання сировини, знижуючи втрати і переробки.

Гнучкість та адаптивність виробничо-комерційної діяльності «розумного підприємства» забезпечується завдяки інтелектуальним технологіям, при використанні яких підприємство стає більш гнучким до змін попиту на ринку. Це дозволяє швидше налаштовувати виробничі процеси під нові умови без значних витрат на перебудову. Можливість прогнозування попиту завдяки аналітичним інструментам допомагає підприємствам уникати надлишкових запасів і недостачі товарів. «Розумні підприємства» здатні швидко реагувати на зміни ринку, налаштовуючи виробничі процеси відповідно до попиту. Це досягається через автоматизацію та інтеграцію систем керування, що дозволяє знижувати час простоїв і оптимізувати використання ресурсів.

Підвищення швидкості прийняття рішень забезпечує штучний інтелект і великі дані, які дозволяють «розумним підприємствам» швидше збирати і аналізувати інформацію, що дозволяє топ-менеджменту приймати управлінські рішення в реальному часі. Це допомагає реагувати на зміни ринку і уникати можливих ризиків. Автоматизовані системи аналізу даних можуть забезпечувати більш точне і своєчасне планування виробництва та логістики.

Зменшення витрат на технічне обслуговування досягається завдяки системам предиктивного обслуговування, використання яких на «розумному підприємстві» дозволяє прогнозувати виробничі проблеми в роботі технологічного обладнання і проводити профілактичні заходи. Це скорочує час позапланових (випадкових) простоїв і

витрати на ремонти. Такі системи допомагають збільшити термін служби обладнання, що знижує необхідність у частій заміні і модернізації обладнання.

Інтеграція ланцюга постачань – важлива складова економічної оцінки «розумного підприємства». Інтелектуальні технології дозволяють більш точно планувати і керувати ланцюгом постачань, що знижує витрати на логістику і зберігання. Це також мінімізує ризики пов'язані з нестабільністю поставок. Використання блокчейну в логістичних процесах дозволяє відслідковувати рух товарів і покращити прозорість бізнес-процесів.

Використання інноваційних технологій також сприяє більш раціональному використанню енергетичних та матеріальних ресурсів. Такі підприємства часто впроваджують енергоефективні рішення та системи управління відходами, що робить їхню діяльність більш екологічно відповідальною. Також суттєво знижується екологічний вплив підприємства завдяки ефективному використанню ресурсів, зменшенню викидів і відходів. Інтелектуальні системи управління енергоспоживанням дозволяють скоротити витрати на енергоресурси і покращити екологічні показники.

Аналітика великих даних дозволяє краще розуміти потреби клієнтів, прогнозувати попит та швидше адаптувати продукцію чи послуги до вимог ринку. Це підвищує рівень задоволеності клієнтів і довіри до підприємства. Можливість персоналізації продукції за допомогою інтелектуальних систем збільшує конкурентоспроможність підприємства на ринку.

Висновки. Економічна ефективність «розумного підприємства» базується на кількох ключових аспектах: оптимізації витрат, підвищенні продуктивності, покращенні якості продукції та управлінських процесів, а також гнучкості

й адаптивності до ринкових змін. Використання інтелектуальних систем таких, як IoT, AI та великі дані, дозволяє підприємствам суттєво підвищити свою конкурентоспроможність та забезпечити стійке зростання в умовах сучасного ринку. В статті доведено, що ефективність діяльності «розумного підприємства» значно залежить від рівня впроваджених інновацій та їхньої інтеграції в бізнес-процеси. Основні показники ефективності включають скорочення витрат, підвищення продуктивності та гнучкості виробничих процесів. Економічна оцінка таких підприємств базується на використанні моделей ROI, TCO та інших фінансових індикаторів, що враховують як прямі, так і непрямі вигоди від цифрової трансформації. Ключовим фактором є постійна адаптація до технологічних змін і підвищення цифрової грамотності персоналу.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Teresko J. (2007) Reaching for a smarter factory. *Industry Week*. 2007. Vol. 256, Issue 9. P. 29–33.
2. Filos E. (2010) *Factories of the Future & Next ICT Calls* European Commission, Information Society and Medics. 2010.
3. Anderson C. *Makers: The New Industrial Revolution*. New York: Crown Business, 2012. 250 p.
4. Lu, Y., Huang, H., Liu, C., & Xu, X. (2019). Standards for Smart Manufacturing: A review. *In 2019 IEEE 15th International Conference on Automation Science and Engineering (CASE)*. IEEE. URL: https://www.researchgate.net/publication/335930495_Standards_for_Smart_Manufacturing_A_review.
5. Compliance program of an industrial enterprise. Tutorial. (2019) / [P.G Pererva et al.] / Edited by prof. P.G.Pererva, prof. Gy.Kocziszky, prof. M.Somosi Veres. Kharkov-Miskolc: NTU "KhPI". 689 p.
6. Pererva P.G., Kocziszky G.,

Szakaly D., Veres Somosi M. (2012) Technology transfer / P.G.Pererva, Kharkiv-Miskolc: NTU «KhPI». 668 p.

7. Kosenko A.V., Tkachev M.M., Kobieliev V.M., Pererva P.G. (2018) Innovative compliance of technology to combat corruption. *Innovative management: theoretical, methodical, and applied grounds* / S.M. Illiashenko, W.Strielkowski (eds.). 1st edition. Prague: Prague Institute for Qualification Enhancement. P.285-295.

8. Sikorska M., Kocziszky György, Pererva P.G. (2017) Compliance service at guest services enterprises. *Менеджмент розвитку соціально-економічних систем у новій економіці: матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф.* Полтава: ПУЕТ, 2017. С. 389-391.

9. Nagy S., Sikorska M., Pererva P. (2018) Current evaluation of the patent with regarding the index of its questionnaire. *Сучасні підходи до креативного управління економічними процесами: матеріали 9-ї Всеукр. наук.-практ. конф.*, 19 квітня 2018 р. Київ: НАУ, 2018. С. 21-22.

REFERENCES

1. Teresco J. (2007). Reaching for a smarter factory. *Industry Week*. 2007. Vol. 256, Issue 9. P. 29–33.

2. Filos E. (2010). *Factories of the Future & Next ICT Calls* European Commission, Information Society and Medics. 2010.

3. Anderson C. (2012). *Makers: The New Industrial Revolution*. New York: Crown Business. 250 p.

4. Lu, Y., Huang, H., Liu, C., & Xu, X. (2019). Standards for Smart Manufacturing: A review. In 2019 IEEE 15th International Conference on Automation Science and Engineering (CASE). IEEE. URL: https://www.researchgate.net/publication/335930495_Standards_for_Smart_Manufacturing_A_review.

5. Compliance program of an industrial enterprise. Tutorial (2019). / [P.G Pererva et al.] // Edited by prof. P.G.Pererva, prof. Gy.Kocziszky, prof. M.Somosi Veres. Kharkov-Miskolc: NTU "KhPI". 689 p.

6. Pererva P.G., Kocziszky G., Szakaly D., Veres Somosi M. (2012). Technology transfer / P.G.Pererva, Kharkiv-Miskolc: NTU «KhPI». 668 p.

7. Kosenko A.V., Tkachev M.M., Kobieliev V.M., Pererva P.G. (2018) Innovative compliance of technology to combat corruption. *Innovative management: theoretical, methodical, and applied grounds* / S.M. Illiashenko, W.Strielkowski (eds.). 1st edition. Prague: Prague Institute for Qualification Enhancement. P. 285-295.

8. Sikorska M., Kocziszky György, Pererva P.G. (2017) Compliance service at guest services enterprises. *Menedzhment rozvytku sotsial'no-ekonomichnykh system u noviy ekonomitsi: materialy Mizhnar. nauk.-prakt. internet-konf.* Poltava: PUET, 2017. P. 389-391.

9. Nagy S., Sikorska M., Pererva P. (2018) Current evaluation of the? patent with regarding the index of its questionnaire. *Suchasni pidkhody do kreatyvnoho upravlinnya ekonomichnyimi protsesamy: materialy 9-yi Vseukr. nauk.-prakt. konf.*, 19 kvitnya 2018 r. Kyiv: NAU, 2018. P. 21-22.