

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-82-185>

УДК 658.1:658.11:334.72

# ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ МЕХАНІЗМ ІНТЕГРАЦІЇ ПРИНЦИПІВ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ В СИСТЕМУ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ

## ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC MECHANISM FOR INTEGRATING THE PRINCIPLES OF THE CIRCULAR ECONOMY INTO THE ENTERPRISE MANAGEMENT SYSTEM

**Халіна Олена Василівна**

кандидат економічних наук, доцент,  
Національний університет «Львівська політехніка»  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4086-6314>

**Боярчук Сергій Сергійович**

аспірант,  
Національний університет «Львівська політехніка»  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2564-4273>

**Khalina Olena, Boyarchuk Serhiy**

Lviv Polytechnic National University

У статті досліджено теоретичні та прикладні аспекти інтеграції принципів циркулярної економіки в систему управління підприємством. Обґрунтовано переваги циркулярної економіки як альтернативної моделі організації бізнес-процесів, що базується на комплексі принципів 9R. Особливу увагу приділено формуванню організаційно-економічного механізму інтеграції цих принципів в систему управління підприємством. Запропоновано структурно-функціональну модель механізму, орієнтовану на досягнення соціально та екологічно відповідальних цілей і підвищення конкурентоспроможності підприємств. Зроблено акцент на значенні циркулярних підходів як інструменту управління стійкістю, адаптивністю та довгостроковим розвитком підприємств у період кризових трансформацій та післявоєнного відновлення економіки.

**Ключові слова:** циркулярна економіка, система управління підприємством, принципи 9R, організаційно-економічний механізм, стійкий розвиток, конкурентоспроможність підприємств.

The effectiveness of modern enterprises is largely determined by their ability to combine economic interests with classical approaches to management and the requirements of the modern business environment, in particular with regard to environmental responsibility and social justice. In this regard, there is a growing need to develop effective organizational and economic mechanisms for integrating the principles of the circular economy into the enterprise management system. The purpose of the article is to identify key aspects of the organizational and economic mechanism for integrating circular economy principles and to form a theoretical basis for their practical application. The article examines the theoretical and applied aspects of implementing circular approaches in the management practices of enterprises, taking into account the limited nature of natural resources, the growing environmental burden, and the increased level of instability in the external environment, particularly in the context of military challenges and transformational changes in the economy. The limitations of linear production-consumption models are revealed and the advantages of the circular economy as an alternative model for organizing business processes are substantiated. This model is based on the 9R principles and is focused on the rational use of resources, extending the life cycle of products, minimizing waste, and stimulating innovation. Particular attention is paid to substantiating the structure and content of the organizational and economic mechanism for integrating circular economy principles into the enterprise management system. Its key elements and the interconnection between organizational and economic components that ensure the systematic and economically sound implementation of circular solutions are identified. A structural and functional model of the mechanism is proposed, aimed at achieving socially and environmentally responsible goals, increasing the competitiveness, sustainability, and adaptability of enterprises, as well as ensuring their long-term development during periods of crisis transformation and post-war economic recovery.

**Keywords:** circular economy; enterprise management system; 9R principles; organizational and economic mechanism; sustainable development; enterprise competitiveness..

**Постановка проблеми.** Сучасна парадигма системи управління підприємствами сформувалась і продовжує формуватися під впливом низки факторів, що визначають стилі управління, підходи до прийняття стратегічних рішень та побудову моделей менеджменту. Одними з таких факторів є обмеженість ресурсів, екологічні вимоги та інституційні обмеження, зумовлені першими двома чинниками. Очевидним є факт, що в умовах трансформаційних змін соціально-економічного середовища інтенсивне споживання ресурсів та утворення великої кількості відходів є неприпустимим і нераціональним методом господарювання. В таких умовах особливої актуальності набуває концепція циркулярної економіки, яка передбачає раціональне використання ресурсів, повторне залучення матеріалів у виробничі цикли та мінімізацію негативного впливу на довкілля.

Водночас практична реалізація принципів циркулярної економіки на рівні підприємств стримується відсутністю напрацьованих механізмів їх інтеграції в систему управління, що знижує ефективність управлінських рішень і, як наслідок, ефективність функціонування всієї господарської системи підприємства.

Сьогодні ефективність функціонування підприємств в значній мірі залежить від здатності керівництва вдало поєднувати економічні інтереси та класичні підходи до управління з сучасними вимогами бізнес-середовища. Однією з таких вимог є відповідність господарюючої системи запитам суспільства щодо екологічності та соціальної справедливості бізнесу. Саме тому існує нагальна потреба у формуванні дієвих організаційно-економічних механізмів інтеграції принципів циркулярної економіки в систему управління підприємством.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Дослідженнями основних аспектів інтеграції циркулярної економіки в сучасні бізнес-процеси займалися ряд вітчизняних та зарубіжних вчених, серед яких: Єфанов, В. А., Капранова, Л. Г., Роледерс В. В., Кукель Г. С., Мазур В. Г., Сич О.А., Efeni, O. S., Awa, E. O., Mensah, H., Gideon, D. N.-A., Orukpe, G. O., Bansimba, C. D., Jayakodi S., Senaratne S., Perera S., Muñoz S. Hosseini M. R., Crawford R. H. Нижче представлений короткий аналіз останніх публікацій з акцентом на основну проблему дослідження.

У своїй статті Сич О.А. досліджує потенціал циркулярної економіки як складової стратегії корпоративної соціальної відповідальності.

На основі кейс-методу автором представлено успішні практики впровадження циркулярних моделей підприємствами України та Польщі. Виявлено спільні риси та відмінності у підходах обох країн до інтеграції циркулярної економіки в бізнес-процеси [4].

Єфанов Є.А. аналізуючи лінійні виробничо-споживчі моделі зазначає, що наслідком їх використання є надмірна експлуатація природних ресурсів та деградація навколишнього середовища. Водночас автор стверджує, що імплементація принципів циркулярної економіки уможлиблює формування економічної системи, наближеної до природних циклів, де відходи є мінімальними, а ресурси максимально зберігаються та реінтегруються [1].

Авторами Роледерс В.В., Кукель Г.С. та Мазур В.Г. узагальнено теоретичні аспекти циркулярної економіки, як домінантної основи сталого розвитку та інноваційного співробітництва [3].

Циркулярну економіку як стратегію розвитку економіки України у післявоєнний період розглядає в своїй роботі Капранова Л.Г. Авторка наголошує на важливості використання потенціалу циркулярної економіки для післявоєнного економічного відновлення України, що може значно знизити енергетичні та матеріальні витрати, мінімізувати негативний вплив на довкілля та стимулювати інновації й створення робочих місць у «зелених» секторах [2].

Стаття авторів Muñoz S., Hosseini M. R., Crawford R. H. присвячена розробці інтегрального індексу циркулярності 9R, який дозволяє комплексно оцінювати та порівнювати ефективність стратегій циркулярної економіки [7].

В своїй роботі автори Jayakodi S., Senaratne S. та Perera S. Дослідили процес адаптації бізнес-моделей будівельних компаній для створення ланцюга вартості через циркулярні цикли. [6].

В своєму дослідженні автори Efeni, O. S., Awa, E. O., Mensah, H., Gideon, D. N.-A., Orukpe, G. O., & Bansimba, C. D. Digital аналізують вплив цифрових технологій на ефективність впровадженню принципів циркулярної економіки в бізнес-процеси [5].

Віддаючи належне науковим доробкам вітчизняних і зарубіжних вчених, слід відзначити, що лишається недостатньо дослідженим організаційно-економічний механізм інтеграції принципів циркулярної економіки в систему управління підприємством, що зумовлює пошук нових підходів до його формування.

**Формулювання цілей статті.** Принципи циркулярної економіки сьогодні набувають особливої значущості для ефективного розвитку соціально-економічної системи, оскільки відображають раціональний підхід до використання обмежених ресурсів і забезпечують збалансоване поєднання новітніх технологій, паритетної взаємодії та соціальної відповідальності.

Метою статті є визначення ключових аспектів організаційно-економічного механізму інтеграції принципів циркулярної економіки в систему управління підприємством, а також формування теоретичного підґрунтя для їх практичного застосування.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Сьогодні більшість підприємств в процесі функціонування використовують лінійні виробничо-споживчі моделі. Це традиційні моделі організації економічної діяльності, що базуються на послідовному ланцюгу «взяти-виробити-використати-викинути». Суть такого підходу полягає в одноразовому використанні ресурсів без врахування можливостей повторного залучення матеріалів у виробничий процес. У межах такої моделі природні ресурси, закінчивши виробничий життєвий цикл, перетворюються на відходи, які швидко накопичуються і посилюють екологічне навантаження. Окрім цього такі моделі призводять до зростання ресурсної залежності, що в умовах обмежених природних ресурсів підвищує рівень ризиків господарської діяльності [1].

Лінійні виробничо-споживчі моделі орієнтовані переважно на короткострокову економічну ефективність і не передбачають системного управління життєвим циклом продукції, що зумовлює їх обмежену придатність в умовах ресурсних та екологічних викликів сучасності.

Натомість, циркулярна економіка, як альтернативна модель організації економічної діяльності забезпечує економне споживання сировинних і енергетичних ресурсів, зниження негативного впливу на довкілля, мінімізацію відходів та стимулювання інновацій [3].

Циклічна модель бізнес-процесів, на відміну від традиційної лінійної моделі забезпечує підприємницькі структури можливістю отримати конкурентні переваги шляхом використання сучасних екологічних і соціально відповідальних підходів до бізнесу, в основі яких покладено комплекс принципів 9R (табл. 1) [1; 7].

Таким чином, принципи циркулярної економіки, узагальнені в таблиці, відображають системний підхід до трансформації виробничо-споживчих моделей, спрямований на мінімізацію використання первинних ресурсів, подовження життєвого циклу продукції та зниження екологічного навантаження.

Їх реалізація забезпечує не лише екологічні переваги, а й формує відчутні економічні та соціальні ефекти, зокрема підвищення ресурсної ефективності, оптимізацію витрат і зростання стійкості підприємств [4].

Водночас практичне впровадження зазначених принципів у діяльність вітчизняних підприємств відбувається в умовах підвищеної нестабільності зовнішнього середовища, зумовленої воєнними викликами, порушенням логістичних ланцюгів, обмеженістю ресурсів та зростанням ризиків господарської діяльності [2]. За таких умов особливої актуальності набуває необхідність формування ефективного організаційно-економічного механізму інтеграції принципів циркулярної економіки в систему управління підприємством.

Зазначений механізм доцільно розглядати як цілісну систему взаємопов'язаних елементів, що забезпечують планомірне, кероване та економічно обґрунтоване впровадження циркулярних рішень у діяльність підприємства. Його структура передбачає наявність двох ключових складових – організаційної та економічної.

Організаційна складова спрямована на формування внутрішніх умов інтеграції принципів циркулярної економіки та охоплює організацію управлінських процесів, розподіл функцій і відповідальності, адаптацію організаційної структури, а також нормативно-правове та методичне забезпечення реалізації циркулярних стратегій. Саме ця складова створює інституційне підґрунтя для системного впровадження циркулярних підходів на всіх рівнях управління підприємством.

Економічна складова забезпечує фінансово-економічний супровід процесу інтеграції та орієнтована на формування економічної доцільності циркулярних рішень. Вона включає інструменти оцінювання витрат і вигод, механізми фінансування, економічне стимулювання, а також обґрунтування очікуваних результатів у вигляді зниження витрат, підвищення ефективності використання ресурсів і зростання конкурентоспроможності підприємства в довгостроковій перспективі.

Таблиця 1

## Характеристика комплексу принципів 9R в системі циркулярної економіки

№	Назва принципу	Суть принципу	Результат/ефект впровадження
1	Refuse - Відмова	Запобігання використанню зайвої сировини та непотрібних продуктів	Скорочення ресурсних витрат, зменшення екологічного навантаження ще на етапі планування
2	Reduce -Зменшення	Мінімізація споживання ресурсів та утворення відходів	Зниження собівартості продукції, підвищення ресурсної та енергоефективності
3	Reuse – повторне використання	Повторне використання продуктів без суттєвої обробки	Подовження життєвого циклу товарів і зменшення потреби у новому виробництві
4	Repair - Ремонт	Відновлення працездатності продукту замість утилізації	Зменшення обсягів відходів і витрат на придбання нової продукції
5	Refurbish – Відновлення	Оновлення та модернізація старих виробів	Підвищення функціональної цінності продукту без значних інвестицій
6	Remanufacture – Переробка частин	Використання компонентів старих виробів у новому виробництві	Економія матеріальних ресурсів і зниження залежності від первинної сировини
7	Repurpose – Перепрофілювання	Надання виробам або відходам нових функцій	Створення доданої вартості з відходів і розвиток інноваційних рішень
8	Recycle – Переробка матеріалів	Перетворення відходів на вторинні матеріали	Зменшення навантаження на полігони та формування вторинного ринку ресурсів
9	Recover – Відновлення енергії	Отримання енергії з непридатних до переробки відходів	Часткова енергетична незалежність та зменшення обсягів захоронення

Джерело: сформовано авторами на основі [1; 7]

З метою наочного відображення логіки побудови організаційно-економічного механізму інтеграції принципів циркулярної економіки в систему управління підприємством доцільно подати його структурно-функціональну модель, що відображає взаємозв'язок організаційної та економічної складових з орієнтацією на досягнення соціально та екологічно відповідальних цілей (рис. 1).

Рисунок ілюструє системну логіку інтеграції принципів циркулярної економіки в управління підприємством як відповідь на сучасні кризові виклики та одночасно як інструмент формування довгострокових соціально-економічних вигод. Акцент зроблено на взаємообумовленості організаційних і економічних рішень, що трансформують глобальні екологічні цілі у практично значущі результати для бізнесу. У цьому контексті підприємство розглядається не лише як економічна діяльність, а як форма суспільної

відповідальності, здатна поєднувати екологічну доцільність із підвищенням стійкості, конкурентоспроможності та адаптивності підприємств.

В умовах воєнних викликів вітчизняні підприємства функціонують за підвищеного рівня невизначеності, ресурсних обмежень та зростання операційних ризиків. Водночас саме ці обставини актуалізують пошук адаптивних управлінських рішень, здатних перетворювати кризові фактори на точки внутрішньої трансформації. Інтеграція принципів циркулярної економіки дозволяє підприємствам не лише мінімізувати вразливість до зовнішніх загроз, а й сформувати більш стійку, економічно доцільну та соціально відповідальну модель розвитку, що є критично важливою в умовах післявоєнного відновлення [2].

У цьому контексті доцільно відзначити, що процес інтеграції принципів циркулярної економіки в систему управління підприєм-



**Рис. 1. Структурно-функціональна модель організаційно-економічного механізму інтеграції принципів циркулярної економіки в систему управління підприємством**

*Джерело: сформовано авторами*

ством супроводжується дією низки факторів, які на початкових етапах можуть мати незначений, або неідентифікований характер, проте потенційно здатні суттєво впливати на результативність трансформаційних змін. Зазначені фактори можуть чинити як опосередкований, так і безпосередній негативний

вплив на реалізацію циркулярних рішень [3]. Саме тому формування організаційно-економічного механізму інтеграції створює можливості для структурного та функціонального розмежування його складових, їх комплексного оцінювання з позиції стратегічної значущості, репутаційних наслідків та фінансового

навантаження. Застосування такого підходу сприяє своєчасному виявленню та попередженню дії ризиків, які не були повною мірою ідентифіковані на етапі прийняття концептуального рішення щодо переходу до циркулярних моделей розвитку.

Актуальність формування дієвого механізму інтеграції принципів циркулярної економіки посилюється в умовах зростання нестабільності зовнішнього середовища та структурних трансформацій національної економіки. Для вітчизняних підприємств циркулярна економіка перестає бути концепцією виключно екологічної орієнтації й набуває ознак інструменту управління стійкістю, адаптивністю та довгостроковою конкурентоспроможністю. Усвідомлення взаємозв'язку між економічною доцільністю, соціальною відповідальністю та екологічною ефективністю формує нову управлінську парадигму, в межах якої циркулярні підходи розглядаються як необхідна умова стратегічного розвитку підприємства [4].

Узагальнюючи викладене, варто зазначити, що економічна доцільність інтеграції принципів циркулярної економіки проявляється насамперед у стратегічному вимірі управління підприємством. В умовах поступового скорочення доступності природних ресурсів, зростання їх вартості та нестабільності постачання, конкурентні переваги формують ті підприємства, які орієнтуються на довгострокове планування та випереджальну трансформацію бізнес-моделей. Перехід до циркулярних принципів дозволяє зменшити, ресурсну залежність, підвищити контроль над витратами протягом життєвого циклу продукції, а також сформувати адаптивну модель господарювання, здатну функціонувати в умовах високої невизначеності. Таким чином, фінансова вигідність циркулярних рішень досягається завдяки зниженню стратегічних ризиків, адже інвестиції у формування циркулярної моделі господарювання забезпечують її стабільне функціонування та створюють передумови для отримання прибутку в довгостроковій перспективі.

**Висновки.** У ході дослідження обґрунтовано, що принципи циркулярної економіки є не лише відповіддю на сучасні екологічні виклики, а й важливим чинником підвищення стійкості та ефективності підприємств у довгостроковій перспективі.

Доведено обмеженість лінійних виробничо-споживчих моделей, орієнтованих на короткострокову економічну вигоду, які в умовах ресурсних обмежень і зростання екологічного навантаження втрачають свою практичну доцільність. Встановлено, що циркулярна економіка, заснована на комплексі принципів 9R, формує системний підхід до трансформації бізнес-процесів, забезпечуючи мінімізацію використання первинних ресурсів, подовження життєвого циклу продукції, скорочення обсягів відходів та стимулювання інноваційної активності. Реалізація зазначених принципів створює синергетичний ефект, який проявляється у поєднанні екологічних, економічних і соціальних вигод.

Особливу увагу приділено обґрунтуванню організаційно-економічного механізму інтеграції принципів циркулярної економіки в систему управління підприємством. Визначено, що його ефективність забезпечується узгодженою взаємодією організаційної та економічної складових, які формують інституційні умови впровадження циркулярних рішень та обґрунтовують їх економічну доцільність. Запропонований підхід дозволяє не лише систематизувати управлінські дії, а й своєчасно ідентифікувати ризики, пов'язані з трансформаційними процесами.

Доведено, що в умовах воєнних викликів, високої невизначеності та порушення логістичних і ресурсних зв'язків інтеграція принципів циркулярної економіки набуває особливої практичної значущості. Вона розглядається як інструмент підвищення адаптивності, зниження вразливості підприємств до зовнішніх загроз та формування основ для післявоєнного відновлення на засадах сталого розвитку.

Отримані результати підтверджують, що циркулярна економіка для вітчизняних підприємств виходить за межі суто екологічної концепції та трансформується в елемент сучасної управлінської парадигми, орієнтованої на забезпечення довгострокової конкурентоспроможності, соціальної відповідальності та економічної доцільності розвитку.

Перспективами подальших досліджень є розроблення методичних підходів до оцінювання ефективності впровадження циркулярних моделей з урахуванням галузевих особливостей та рівня ризиків зовнішнього середовища.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Єфанов, В. А. Використання принципів циркулярної економіки та замкнутих циклів у виробництві для мінімізації відходів та зменшення навантаження на навколишнє середовище. *Економіка та суспільство*. 2024. № 62. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-62-95> (дата звернення 22.01.2026)
2. Капранова, Л. Г. Циркулярна економіка як стратегія розвитку економіки України у післявоєнний період. *Вісник Приазовського Державного Технічного Університету. Серія: Економічні науки*. 2024. № 1(39). С.115–127. URL: [https://doi.org/10.31498/2225-6725.1\(39\).2024.314694](https://doi.org/10.31498/2225-6725.1(39).2024.314694) (дата звернення 22.01.2026)
3. Роледерс В. В., Кукель Г. С., Мазур В. Г. Вектори впровадження циркулярної економіки в Україні. *Innovation and Sustainability*. 2022. № 3. С. 34–41. URL: <https://doi.org/10.31649/ins.2023.3.34.41> (дата звернення 23.01.2026)
4. Сич О. А. Інтеграція принципів циркулярної економіки в стратегії корпоративної соціальної відповідальності. *Економіка та суспільство*. 2025. № 73. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-73-18> . (дата звернення 24.01.2026)
5. Efeni, O. S., Awa, E. O., Mensah, H., Gideon, D. N.-A., Orukpe, G. O., & Bansimba, C. D. Digital Transformation and Circular Economy Integration: Pathways for Sustainable Business Innovation *Ecol. Civiliz.* 2026, 3(1), 10019; DOI: 10.70322/ecolciviliz.2025.10019 (дата звернення 24.01.2026)
6. Jayakodi S., Senaratne S. та Perera S. Circular Economy Business Model in the Construction Industry: A Systematic Review *Buildings* 2024, 14(2), 379. URL: <https://doi.org/10.3390/buildings14020379> (дата звернення 24.01.2026)
7. Muñoz S. , Hosseini M. R., Crawford R. H. Towards a holistic assessment of circular economy strategies: The 9R circularity index *Vol. 47, June 2024, pp. 400-412*. URL: <https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.04.015> (дата звернення 24.01.2026)

## REFERENCES:

1. Yefanov V. A. (2024) Vykorystannia pryntsyviv tsyrkuliarnoi ekonomiky ta zamknytykh tsykliv u vyrobnytstvi dlia minimizatsii vidkhodiv ta zmeshennia navantazhennia na navkolyshnie seredovyshe [Using circular economy principles and closed loops in production to minimize waste and reduce environmental impact] *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and society*, vol. 62. Available at: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-62-95> (accessed January 22, 2026)
2. Kapranova L. H. (2024) Tsykuliarna ekonomika yak stratehiia rozvytku ekonomiky Ukrainy u pisliavoiennyi period [The circular economy as a strategy for Ukraine's economic development in the post-war period] *Visnyk Pryazovskoho Derzhavnoho Tekhnichnoho Universytetu. Serii: Ekonomichni nauky – Bulletin of the Priazovsk State Technical University. Series: Economic Sciences*, vol. 1(39), pp. 115–127. Available at: [https://doi.org/10.31498/2225-6725.1\(39\).2024.314694](https://doi.org/10.31498/2225-6725.1(39).2024.314694) (accessed January 22, 2026)
3. Roleders V. V., Kukel H. S., Mazur V. H. (2022) Vektory vprovadzhennia tsyrkuliarnoi ekonomiky v Ukraini [Vectors for implementing the circular economy in Ukraine] *Innovation and Sustainability*, vol. 3, pp. 34-41. Available at: <https://doi.org/10.31649/ins.2023.3.34.41> (accessed January 23, 2026)
4. Sych O.A. (2025) Intehratsiia pryntsyviv tsyrkuliarnoi ekonomiky v stratehii korporatyvnoi sotsialnoi vidpovidalnosti [Integrating circular economy principles into corporate social responsibility strategies] *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and society*, vol. 73 Available at: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-73-18> (accessed January 24, 2026)
5. Efeni, O. S., Awa, E. O., Mensah, H., Gideon, D. N.-A., Orukpe, G. O., & Bansimba, C. D. (2026) Digital Transformation and Circular Economy Integration: Pathways for Sustainable Business Innovation *Ecol. Civiliz.* vol. 3(1), 10019. Available at: 10.70322/ecolciviliz.2025.10019 (accessed January 24, 2026)
6. Jayakodi S., Senaratne S. та Perera S. (2024) Circular Economy Business Model in the Construction Industry: A Systematic Review *Buildings* ,vol.14(2), 379. Available at: <https://doi.org/10.3390/buildings14020379> (accessed January 24, 2026).
7. Muñoz S. , Hosseini M. R., Crawford R. H. (2024) Towards a holistic assessment of circular economy strategies: The 9R circularity index. *Sustainable Production and Consumption*. Vol. 47, pp. 400-412. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.04.015> (accessed January 24, 2026).

Дата надходження статті: 09.12.2025

Дата прийняття статті: 20.12.2025

Дата публікації статті: 29.12.2025