РЕЗИЛЬЄНТНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН: ТЕОРЕТИКО-ПРАКТИЧНИЙ АСПЕКТ

RESILIENCE OF ENTERPRISES UNDER CLIMATE CHANGE: THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS

УДК 332.3

DOI: https://doi.org/10.32782/dees.20-15

Вараксіна О.В.[1]
к.е.н., доцент, доцент кафедри менеджменту імені І.А. Маркіної, Полтавський державний аграрний університет

Торяник С.С.
здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня, Полтавський державний аграрний університет

Перерва Ю.О.
здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня, Полтавський державний аграрний університет

Varaksina Olena
Poltava State Agrarian University

Toryanyk Stanislav
Poltava State Agrarian University

Pererva Yuriy
Poltava State Agrarian University

У статті досліджується організаційна резильєнтність підприємств як ключовий механізм адаптації до кліматичних змін та нестабільності зовнішнього середовища. Акцентовано увагу на структурних компонентах резильєнтності та їхній ролі у реалізації механізмів адаптації на стратегічному, операційному та соціальному рівнях. Наголос зроблено на взаємозв'язку між механізмами адаптації та ключовими показниками екологічної стійкості підприємств, що дозволяє оцінити ефективність управлінських рішень та здатність організацій підтримувати стабільність у складних умовах. Дослідження також включає класифікацію механізмів адаптації, визначення компонентів резильєнтності та системний аналіз їхнього впливу на довгострокову стійкість підприємств. Використання комплексного підходу дозволяє інтегрувати стратегічні, операційні та соціальні аспекти управління, формуючи цілісне уявлення про резильєнтність та адаптивність аграрних організацій.

Ключові слова: *екологічний менеджмент, ефективність управлінських рішень, резильєнтність підприємства, адаптивність підприємства, екологічна стійкість, управління ризиками, конкурентоспроможність підприємства, економічна ефективність.*

The article investigates organizational resilience of enterprises as a key mechanism for adapting to climate change and managing the instability of the external environment. The relevance of the topic is determined by the increasing frequency and intensity of extreme climatic events, growing environmental and operational risks, and high levels of uncertainty affecting economic, social, and organizational systems, which necessitate the development of effective adaptation strategies and comprehensive management approaches. The purpose of the study is to identify, systematize, and analyze the mechanisms and structural components of organizational resilience that enable enterprises to maintain stability, continuity, and long-term sustainability under dynamic and unpredictable conditions. The research methodology is based on a systemic and integrative approach, combining structural and functional analysis with the evaluation of strategic, operational, and social management levels, allowing a comprehensive assessment of how different resilience elements interact with adaptation mechanisms and influence enterprise performance. The results indicate that enterprises with well-integrated resilience components demonstrate greater capacity to respond to external challenges, optimize decision-making processes, ensure environmental and operational stability, and maintain competitiveness. The study also emphasizes that strategic and operational aspects have the greatest impact on long-term resilience, while social components, including workforce engagement and organizational culture, require further development to support adaptive capacity. The practical significance of the study lies in providing a comprehensive framework for implementing adaptation strategies, improving risk management, enhancing organizational agility, and strengthening competitiveness and sustainability, ensuring enterprises' viability and effectiveness in the face of climate-related challenges and external instability. The findings offer actionable recommendations for managers and policymakers to integrate resilience into organizational planning and decision-making processes, enhancing the adaptive capacity of enterprises in both agricultural and other sectors.

Key words: *environmental management, effectiveness of managerial decisions, enterprise resilience, enterprise adaptability, environmental sustainability, risk management, enterprise competitiveness, economic efficiency.*

Постановка проблеми. Кліматичні зміни сьогодні розглядаються як одна з найсерйозніших глобальних загроз XXI століття, яка перетворюється на системний фактор, що визначає умови економічної діяльності підприємств, державної політики та соціально-економічного розвитку суспільства. Підвищення середньої глобальної температури, зростання частоти та інтенсивності екстремальних погодних явищ, деградація земельних ресурсів, зниження біорізноманіття та підвищена нестабільність кліматичних умов створюють тривалу невизначеність, що вимагає від організацій перегляду традиційних управлінських практик та впровадження адаптивних стратегій. У цьому контексті зростає значення екологічного менеджменту, який поступово трансформується із системи контролю негативного впливу на довкілля у стратегічний інструмент забезпечення довгострокової стійкості та конкурентоспроможності бізнесу. Кліматичні виклики стимулюють розвиток інноваційних технологій, інтеграцію ризик-менеджменту в усі ланки організаційної діяльності та цифровізацію управлінських процесів, що сприяє підвищенню організаційної резильєнтності та формуванню здатності підприємств ефективно адаптуватися до змін зовнішнього середовища. Таким чином, актуальність дослідження зумовлюється необхідністю системного підходу до оцінки та підвищення резильєнтності підприємств у контексті кліматичних змін, що стає ключовим чинником їхньої життєздатності та стійкого розвитку.

[1] ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1351-6578

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Поняття стійкість сьогодні трактується не лише як збереження екологічної рівноваги, а як здатність організації адаптуватися до змін зовнішнього середовища, залишаючись ефективною та соціально відповідальною. В дослідженнях Folke C та інш. відмічається, що у межах цієї парадигми формується поняття адаптація до кліматичних змін – комплексу заходів, спрямованих на зниження вразливості до кліматичних ризиків і використання потенційних можливостей, які відкриваються внаслідок зміни клімату. Тісно пов'язана з цим є категорія здатності організації протистояти потрясінням, швидко відновлюватись після них і навіть посилювати свої позиції завдяки процесам навчання і інновацій [1].

Сучасна наукова й управлінська думка дедалі частіше розглядає стійкість, адаптацію й резильєнтність не окремо, а як три взаємопов'язані складові єдиної системи управління змінами. Згідно з дослідженнями International Organization for Standardization (ISO), для підприємств, особливо у природозалежних галузях – таких як сільське господарство, енергетика чи транспорт – ці поняття мають не лише етичний або регуляторний зміст, а й чітко виражений економічний вимір, оскільки саме від них залежить здатність компаній зберігати та зміцнювати свої конкурентні переваги в умовах мінливого середовища [2].

По-перше, такий підхід передбачає синергію між стратегією стійкості та адаптаційною спроможністю. У дослідженні науковця Marchese D зазначено, що стійкість і резильєнтність мають значну спільність у контексті екологічного менеджменту, але їх інтеграція потребує чіткої управлінської рамки [3]. Таким чином, організація, яка прагне бути стійкою, повинна також впровадити адаптаційні заходи і розвивати структури, які дозволяють бути резильєнтною.

По-друге, інтеграція означає розвиток системи управління ризиками, яка включає кліматичні, екологічні та соціальні ризики у єдину матрицю. Наприклад, Majlingova A. розглядає інтеграцію адаптації до клімату, зменшення ризиків і розвиток резильєнтності як взаємопов'язані аспекти сталого розвитку [4]. У цьому контексті система екологічного менеджменту (наприклад, за стандартом ISO 14001) доповнюється політиками адаптації, показниками резильєнтності та механізмами моніторингу зміни клімату.

По-третє, важливим аспектом інтеграції є технологічна і процесна реалізація. Наукова розвідка Lin B. продемонструвала, що у міських системах інтегруються технології (технічні рішення), природо-орієнтовані рішення і соціальні рішення для підвищення стійкості та резильєнтності [5]. На підприємствах це може означати використання датчиків, систем раннього попередження, цифрових систем аналітики, інтегрованих у систему екологічного менеджменту.

По-четверте, як зауважено в праці Вараксіна О., Шульга В., інтеграція передбачає розвиток корпоративної культури та управлінських процесів, орієнтованих на зміни [6]. Це означає, що екологічний менеджмент не просто реагує на нормативи, а стає частиною стратегії організації, впливає на прийняття рішень, комунікацію зі стейкхолдерами, внутрішні процеси навчання. У цьому контексті важлива участь всіх рівнів менеджменту, а також постійний моніторинг і вдосконалення.

По-п'яте, з практичної точки зору, інтеграція передбачає визначення показників і KPI, які охоплюють усі три компоненти: стійкість, адаптацію, резильєнтність. Це можуть бути показники ефективності енерговикористання, інтенсивності викидів, але й показники адаптивності (наприклад, час відновлення після кризи) та резильєнтності (наприклад, частота відновлення, здатність до зміни моделі). У дослідженні Hillmann J., Bergmann A. встановлено, що підвищення резильєнтності спричиняє позитивні фінансові результати, що підтверджує економічну значущість інтеграції [7].

Як зазначає Singh C., ефективна адаптація та резильєнтність потребують чітко налагодженої системи моніторингу, активної участі стейкхолдерів і трансформації управлінських підходів відповідно до динаміки зовнішнього середовища [8].

Незважаючи на наявні підходи до оцінки екологічної стійкості та адаптаційних стратегій, недостатньо розробленим залишається питання інтеграції механізмів адаптації з компонентами резильєнтності на різних рівнях управління та визначення ключових показників їхньої ефективності.

Постановка завдання. Метою статті є наукова розвідка механізмів адаптації та компонентів організаційної резильєнтності підприємств у контексті кліматичних змін із визначенням їхньої ролі на стратегічному, операційному та соціальному рівнях управління.

Виклад основного матеріалу дослідження. Кліматичні зміни створюють безпрецедентні виклики для систем управління на всіх рівнях – від глобального до локального. Для бізнес-структур вони трансформуються у фінансові, операційні, стратегічні та репутаційні ризики.

Особливо вразливими є галузі, діяльність яких прямо залежить від природно-кліматичних умов – аграрний сектор, харчова промисловість, енергетика, транспорт і туризм. Для таких підприємств адаптація до кліматичних змін є не стільки варіантом вибору, скільки умовою виживання.

Адаптація підприємств до кліматичних змін передбачає поступове або радикальне оновлення їх діяльності, процесів, ресурсного забезпечення і корпоративної культури (рис. 1).

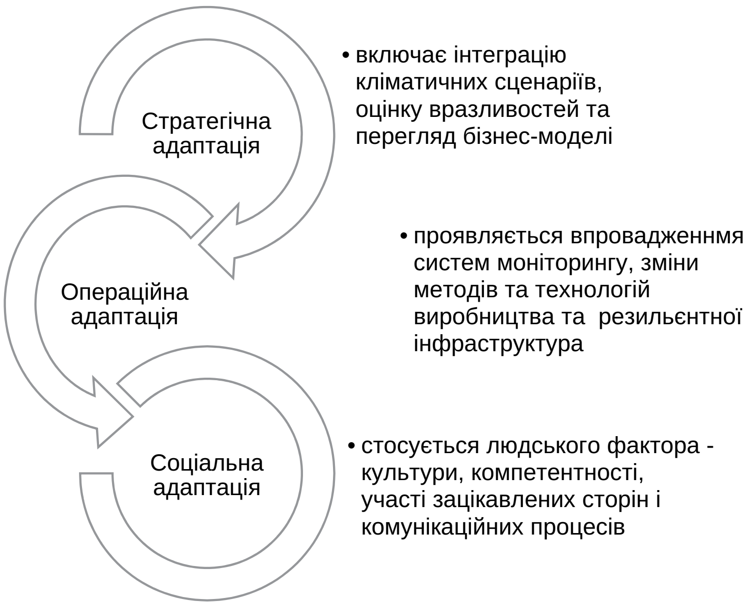

Рис. 1. Механізми адаптації підприємств до кліматичних змін

Джерело: [9–12]

Механізми адаптації можна класифікувати за трьома основними рівнями: стратегічним, операційним та соціальним [9].

Резильєнтність організації відноситься до її здатності не лише протистояти зовнішнім шокам (наприклад кліматичним подіям), але й швидко відновлюватись, адаптуватись і навіть покращувати функціонування на новій базі [1].

У контексті екологічного менеджменту резильєнтність стає новим критерієм ефективності, нарівні з традиційними показниками (наприклад, зменшення впливу на довкілля, відповідність стандартам). Зокрема, у сучасному науковому дискурсі дедалі більшого значення набуває розгляд резильєнтності як ключового механізму адаптації соціально-економічних систем до кліматичних змін, що потребує синтезу управлінських, екологічних та інноваційних підходів до забезпечення стійкості розвитку (рис. 2).

З позиції кліматичної адаптації запропонована модель набуває особливого значення, оскільки резильєнтність підприємства стає критичною

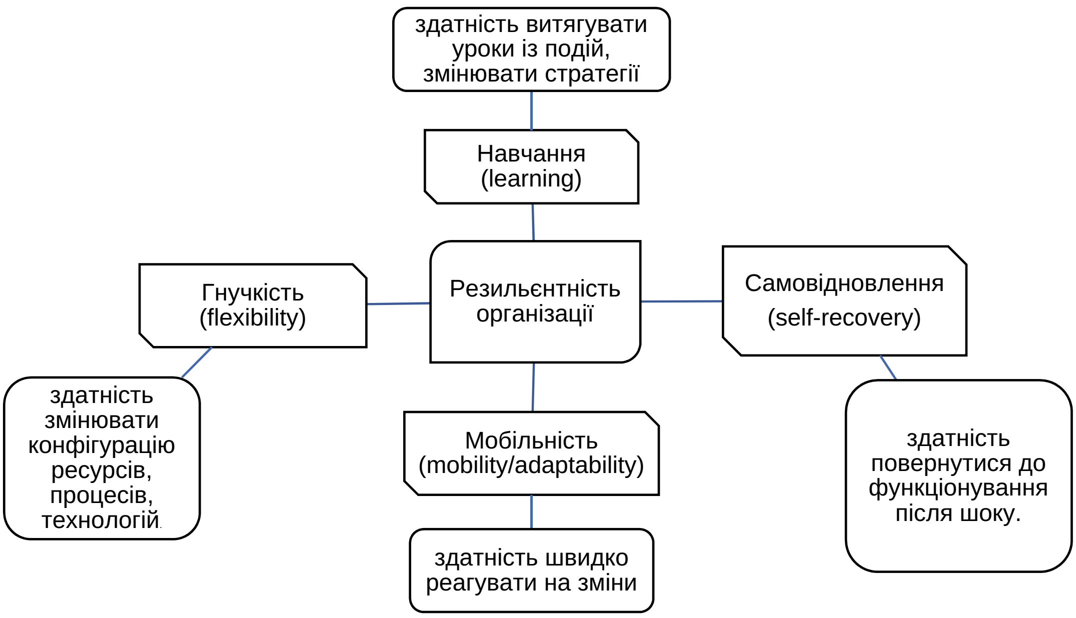

Рис. 2. Компоненти резильєнтності підприємства та їхня роль у реалізації механізмів адаптації

Джерело: [9–12]

умовою збереження його функціональної стійкості та конкурентоспроможності.

Слід наголосити, що у стратегічному вимірі резильєнтність визначає конкурентоспроможність підприємства через його здатність поєднувати стабільність із розвитком, а минулий досвід – із майбутніми можливостями.

Його розвиток потребує не лише технологічних або структурних змін, а й переосмислення управлінської парадигми в напрямі адаптивності, інноваційності та соціальної відповідальності. Ключові показники екологічної стійкості, адаптації та резильєнтності аграрного підприємства охоплюють кілька взаємопов’язаних векторів (табл. 1).

Таблиця 1

Ключові показники екологічної стійкості, адаптації та резильєнтності аграрного підприємства

Вектор оцінки	Показник	Одиниця виміру	Управлінське значення
Екологічна стійкість	Питомі викиди CO_2-еквіваленту	т CO_2 / т продукції	Дозволяє оцінити інтенсивність викидів парникових газів у розрахунку на одиницю продукції
	Частка використання відновлюваної енергії	% від загального споживання	Показує рівень «озеленення» енергоспоживання; сприяє зниженню вуглецевого сліду
	Коефіцієнт використання добрив	кг/га	Контролює екологічну інтенсивність виробництва; надлишкове застосування знижує ґрунтову стійкість
Кліматична адаптація	Індекс адаптаційної готовності	шкала 0–1	Комплексний індикатор (інфраструктура, технології, персонал). Значення >0,7 свідчить про високий рівень готовності до кліматичних змін
	Частка площ із застосуванням консерваційних технологій	%	Характеризує технологічну адаптацію до деградації ґрунтів і змін опадів.
	Обсяг інвестицій у кліматичну модернізацію	% від капітальних витрат	Відображає фінансову готовність підприємства до впровадження кліматостійких рішень
Соціальна адаптація	Частка персоналу, залученого до програм навчання з адаптації	%	Показує рівень підготовленості кадрів до змін у природно-виробничому середовищі.
	Індекс екологічної культури працівників	шкала 0–100	Визначається через анкетування, оцінює екологічну свідомість і поведінкові установки персоналу
Резильєнтність (організаційна)	Середній час відновлення після кліматичної події	днів	Менший час свідчить про вищу резильєнтність підприємства.
	Індекс диверсифікації доходів	% доходу за напрямами	Вища диверсифікація → менша залежність від кліматичних ризиків
	Коефіцієнт самовідновлення	відношення фактичного до прогнозного рівня продуктивності після кризи	Відображає здатність системи повертатися до нормального функціонування після стресу
Фінансова стійкість і резильєнтність	Частка страхового покриття кліматичних ризиків	% від вартості активів	Визначає ступінь фінансового захисту підприємства
	Індекс «зелених» інвестицій	% інвестицій у стале виробництво	Сприяє зміцненню фінансової бази довгострокової стійкості
Технологічна резильєнтність	Індекс цифрової зрілості (Digital Resilience Index)	шкала 0–1	Оцінює здатність використовувати цифрові технології для управління кліматичними ризиками
	Частка процесів із кліматичним моніторингом	% від загальної кількості процесів	Відображає ступінь технологічної готовності реагувати на кліматичні зміни.
Ефективність системи управління	Частота оновлення екологічної політики	років	Менший період між оновленнями – вищий рівень гнучкості системи управління
	Частка стратегічних документів, що містять кліматичні цілі	%	Демонструє рівень інтеграції кліматичних аспектів у стратегічне планування

Джерело: [13–14]

Оцінка екологічної стійкості, адаптаційних процесів і організаційної резильєнтності аграрного підприємства дозволяє комплексно визначити його здатність реагувати на зміни зовнішнього середовища та кліматичні ризики. Аналіз показує взаємозв'язок між стратегічними, операційними і соціальними аспектами управління, що впливають на ефективність прийняття рішень і довгострокову стійкість підприємства. Системна оцінка дозволяє виявити сильні та слабкі сторони у підходах до управління ризиками, адаптації до зовнішніх змін і підвищення організаційної резильєнтності, а також визначити потенціал для підвищення конкурентоспроможності та ефективності діяльності.

Такий підхід забезпечує інтеграцію різних рівнів управлінської діяльності й формує цілісне уявлення про здатність підприємства зберігати стабільність та гнучко реагувати на кліматичні та економічні виклики.

Кліматичні зміни – це економічна реальність, яка вже коштує мільярди і буде коштувати ще більше. Але в кожній кризі є можливість. Україна має унікальні переваги для перетворення кліматичних викликів на конкурентні можливості [15].

Україна, володіючи значним аграрним, природно-ресурсним і науковим потенціалом, має унікальні передумови для перетворення кліматичних викликів на фактор конкурентоспроможності. Реалізація такої можливості потребує розвитку адаптивних управлінських механізмів, стимулювання інвестицій у «зелені» технології, розбудови системи кліматично стійкого землеробства та диверсифікації енергетичного балансу за рахунок відновлюваних джерел. У цьому контексті особливої ваги набуває концепція економічної резильєнтності, яка передбачає здатність господарських систем не лише протидіяти деструктивним впливам, а й використовувати їх як імпульс для розвитку.

Висновки. Дослідження підтвердило, що організаційна резильєнтність є критично важливим чинником забезпечення стабільності та адаптивності підприємств у умовах кліматичних змін та динамічної зовнішньої нестабільності. Аналіз взаємозв'язку між механізмами адаптації та компонентами резильєнтності продемонстрував, що їх системна інтеграція дозволяє підприємствам ефективно реагувати на стресові події, оптимізувати процеси управління та підтримувати конкурентоспроможність у довгостроковій перспективі. Виявлено, що стратегічні та операційні складові мають вирішальне значення для формування стабільності, тоді як соціальні аспекти, включаючи розвиток кадрового потенціалу та формування екологічної культури, визначають здатність підприємства до інноваційної трансформації та гнучкої адаптації. Дослідження підкреслює важливість комплексного підходу, який забезпечує взаємодію різних рівнів управлінської діяльності та дозволяє оцінити потенціал підприємства щодо протидії кліматичним ризикам.

Таким чином, адаптація до кліматичних змін має розглядатися не як реактивний процес реагування на загрози, а як інноваційно-управлінська стратегія підвищення стійкості національної економіки. Формування резильєнтних механізмів управління дозволяє Україні не лише зменшити вразливість до кліматичних ризиків, а й утвердитися серед країн, що активно формують нову парадигму екологічно орієнтованого зростання.

Подальші перспективи розвитку в цьому напрямку пов'язані з удосконаленням методик інтегрованої оцінки резильєнтності та адаптаційних механізмів, розробкою інструментів цифрового моніторингу та прогнозування кліматичних впливів, а також із впровадженням стратегій, що поєднують економічну ефективність із підвищенням екологічної та соціальної стійкості. Розширення наукових досліджень у цій сфері дозволить виробити більш точні моделі управління ризиками, підвищити готовність підприємств до змін клімату та посилити їхню довгострокову конкурентоспроможність у різних галузях економіки.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Folke C., Carpenter S. R., Walker B., Scheffer M., Chapin T., & Rockström J. (2010). Resilience thinking: integrating resilience, adaptability and transformability. *Ecology and Society*. 2010. № 15(4). p.20. URL: http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss4/art20/SEI (дата звернення: 23.10.2025).

2. International Organization for Standardization (ISO). ISO 14090:2019 – Adaptation to climate change – Principles, requirements and guidelines. URL: https://www.iso.org/standard/68507.html (дата звернення: 23.10.2025).

3. Marchese D., et al. Resilience and sustainability: Similarities and differences in environmental management contexts. *Science of The Total Environment*. 2018. P. 613–614. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28962075/ (дата звернення: 23.10.2025).

4. Majlingova A. From risk to resilience: Integrating climate adaptation and risk reduction for sustainable development. *Sustainability*. 2025. № 17(12). URL: https://www.mdpi.com/2071-1050/17/12/5447 (дата звернення: 23.10.2025).

5. Lin B. B. Integrating solutions to adapt cities for climate change. *Science of The Total Environment*. 2021. № 767. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2542519621001352 (дата звернення: 23.10.2025).

6. Вараксіна О., Шульга В. Роль корпоративної культури у сучасному бізнес-середовищі. *Економіка та суспільство*. 2023. № 49. URL: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-49-63. (дата звернення: 23.10.2025).

7. Hillmann J., Bergmann A., Guenther E. Benefits of Building Organizational Resilience: The Case of Climate

Change. *Sustainability*. 2022. № 1(4). P. 233–252. URL: https://www.hos.pub/articles/hsustain1040017 (дата звернення: 23.10.2025).

8. Singh C. Interrogating ‘effectiveness’ in climate change adaptation. *Climate and Development*. 2022. № 14(1). P. 1–12. URL: https://doi.org/10.1080/17565529.2021.1964937. (дата звернення: 23.10.2025).

9. International Organization for Standardization (ISO). URL: https://www.iso.org/standard/43279.html (дата звернення: 23.10.2025).

10. World Resources Institute. *Transforming Agriculture for Climate Resilience: A Framework for Systemic Change.* Washington, D.C., WRI. URL: https://www.wri.org/research/transforming-agriculture-climate-resilience-framework-systemic-change (wri.org) (дата звернення: 23.10.2025).

11. Cobourn K. *Climate change adaptation policies to foster resilience in agriculture: Analysis and stocktake based on UNFCCC reporting documents. OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers*. 2023. №. 202. Paris: OECD Publishing. DOI: https://doi.org/10.1787/5fa2c770-en (OECD) (дата звернення: 23.10.2025).

12. El Chami D., Daccache A., El Moujabber M. *How Can Sustainable Agriculture Increase Climate Resilience? A Systematic Review. Sustainability*. 2020. № 12(8). DOI: https://doi.org/10.3390/su12083119 (MDPI) (дата звернення: 23.10.2025).

13. International Atomic Energy Agency (IAEA). *Resilience and adaptation to climate change in agriculture.* URL: https://www.iaea.org/topics/resilience-and-adaptation-to-climate-change (iaea.org) (дата звернення: 23.10.2025).

14. Мельник М.І. Резильєнтність ендогенного розвитку регіонів в умовах глобальних викликів та шоків: монографія. Львів, 2024. 307 с.

15. Як агробізнесу адаптуватись до кліматичних змін? URL: https://epravda.com.ua/biznes/yak-agrobiznesu-adaptuvatis-do-klimatichnih-zmin-809761/ (дата звернення: 23.10.2025).

REFERENCES:

1. Folke C., Carpenter S. R., Walker B., Scheffer M., Chapin T. & Rockström J. (2010) Resilience thinking: integrating resilience, adaptability and transformability. *Ecology and Society*, vol. 15(4). Available at: http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss4/art20/SEI (accessed 23 October 2025).

2. International Organization for Standardization (ISO). (2019) ISO 14090:2019 – Adaptation to climate change – Principles, requirements and guidelines. Available at: https://www.iso.org/standard/68507.html (accessed 23 October 2025).

3. Marchese D., et al. (2018) Resilience and sustainability: Similarities and differences in environmental management contexts. Science of The Total Environment, pp. 613–614. Available at: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28962075/ (accessed 23 October 2025).

4. Majlingova A. (2025) From risk to resilience: Integrating climate adaptation and risk reduction for sustainable development. Sustainability, vol. 17(12). Available at: https://www.mdpi.com/2071-1050/17/12/5447 (accessed 23 October 2025).

5. Lin B. B. (2021) Integrating solutions to adapt cities for climate change. Science of The Total Environment, no. 767, Available at: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2542519621001352 (accessed 23 October 2025).

6. Varaksina O., Shulga V. (2023) Rol korporatyvnoi kultury u suchasnomu biznes-seredovyshchi [The role of corporate culture in the modern business environment]. *Ekonomika ta suspilstvo*, no. 49. Available at: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-49-63. (accessed 23 October 2025).

7. Hillmann J., Bergmann A., Guenther E. (2022) Benefits of Building Organizational Resilience: The Case of Climate Change. Sustainability, no. 1(4), pp. 233–252. Available at: https://www.hos.pub/articles/hsustain1040017 (accessed 23 October 2025).

8. Singh C. (2022) Interrogating ‘effectiveness’ in climate change adaptation. Climate and Development, vol. 14(1), pp. 1–12. Available at: https://doi.org/10.1080/17565529.2021.1964937. (accessed 23 October 2025).

9. International Organization for Standardization (ISO). (2024). Available at: https://www.iso.org/standard/43279.html (accessed 23 October 2025).

10. World Resources Institute. (2018) Transforming Agriculture for Climate Resilience: A Framework for Systemic Change. Washington, D.C., WRI. Available at: https://www.wri.org/research/transforming-agriculture-climate-resilience-framework-systemic-change (wri.org) (accessed 23 October 2025).

11. Cobourn K. (2023) Climate change adaptation policies to foster resilience in agriculture: Analysis and stocktake based on UNFCCC reporting documents. *OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers,* no. 202. DOI: https://doi.org/10.1787/5fa2c770-en (OECD) (accessed 23 October 2025).

12. El Chami D., Daccache A. & El Moujabber M. (2020) How Can Sustainable Agriculture Increase Climate Resilience? A Systematic Review. *Sustainability,* no. 12(8). DOI: https://doi.org/10.3390/su12083119 (MDPI) (accessed 23 October 2025).

13. International Atomic Energy Agency (IAEA). (2024) Resilience and adaptation to climate change in agriculture. Available at: https://www.iaea.org/topics/resilience-and-adaptation-to-climate-change (iaea.org) (accessed 23 October 2025).

14. Melnyk M.I. (2024) Rezylientnist endohennoho rozvytku rehioniv v umovakh hlobalnykh vyklykiv ta shokiv: monohrafiia [Resilience of endogenous development of regions in the context of global challenges and shocks: monograph]. Lviv, p. 307. (in Ukrainian)

15. Iak ahrobiznesu adaptuvatys do klimatychnykh zmin [How agribusiness can adapt to climate change]. Available at: https://epravda.com.ua/biznes/yak-agrobiznesu-adaptuvatis-do-klimatichnih-zmin-809761/ (accessed 23 October 2025).