

Електронний журнал «Ефективна економіка» включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України № 975 від 11.07.2019). Спеціальності – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 292. Ефективна економіка. 2025. № 12.

DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2025.12.12>

УДК 338.1:338.2:334

М. О. Кизим,

*д. е. н., професор, член-кореспондент НАН України,
завідувач відділу людського розвитку, Інститут демографії
та проблем якості життя НАН України, м. Київ
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8948-2656>*

В. Є. Хаустова,

*д. е. н., професор, директор, Науково-дослідний центр індустріальних проблем
розвитку НАН України, м. Харків
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5895-9287>*

О. І. Решетняк,

*д. е. н., доцент, завідувач сектора промислової політики та інноваційного
розвитку відділу промислової політики та енергетичної безпеки, Науково-
дослідний центр індустріальних проблем розвитку НАН України
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1183-302X>*

Н. В. Трушкіна,

*к. е. н., старший дослідник, старший науковий співробітник сектору
промислової політики та інноваційного розвитку відділу
промислової політики та енергетичної безпеки, Науково-дослідний центр
індустріальних проблем розвитку НАН України, м. Харків
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6741-7738>*

**ВПЛИВ СТРУКТУРНИХ ІНФРАСТРУКТУРНИХ ЗМІН НА
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕЗИЛЬЄНТНОСТІ ЯКОСТІ ЖИТТЯ НАСЕЛЕННЯ:
ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ**

M. Kyzym,

*Doctor of Economic Sciences, Professor, Corresponding Member of NAS of Ukraine,
Institute of Demography and Quality of Life Problems of the NAS of Ukraine*

V. Khaustova,

*Doctor of Economic Sciences, Professor, Research Centre for Industrial Problems of
Development of NAS of Ukraine*

O. Reshetnyak,

*Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Research Centre for Industrial
Problems of Development of NAS of Ukraine*

N. Trushkina,

*PhD in Economics, Senior Research Fellow, Research Center for Industrial
Problems of Development of the NAS of Ukraine*

**THE IMPACT OF STRUCTURAL INFRASTRUCTURE CHANGES ON
ENSURING THE RESILIENCE OF POPULATION QUALITY OF LIFE:
THEORETICAL ASPECTS**

У статті здійснено комплексний аналіз впливу структурних інфраструктурних змін на формування резильєнтності якості життя населення в умовах глибоких соціально-економічних трансформацій, воєнних загроз, кліматичних викликів та процесів післякризового відновлення. Обґрунтовано, що інфраструктура виступає не лише матеріальною основою функціонування суспільства, а й ключовим системоутворювальним елементом забезпечення соціальної стабільності, економічної активності та безпеки населення. Доведено доцільність розгляду інфраструктури як багатовимірної інтегрованої системи, що поєднує соціальні, економічні, технологічні та управлінські компоненти та формує основу адаптивності суспільства до зовнішніх і внутрішніх ризиків.

Проаналізовано сучасні міжнародні наукові підходи до трактування інфраструктурної резильєнтності, визначено їх методологічні обмеження в

частині недостатньої уваги до ролі структурних трансформацій і впливу інфраструктурних змін на показники якості життя населення. Систематизовано основні типи структурних інфраструктурних змін за галузевими, просторово-територіальними, технологічними, інституційними, соціально-функціональними, фінансово-інвестиційними, екологічними та безпековими ознаками, що дозволило сформуванати цілісне бачення механізмів модернізації інфраструктурних систем у кризових умовах.

Запропоновано авторські дефініції понять «інфраструктурна резильєнтність» і «структурні інфраструктурні зміни», а також розроблено концептуальну модель їх взаємозв'язку, яка відображає логіку трансформації інфраструктурних перетворень у результати соціально-економічної стійкості та добробуту населення. Доведено, що ефективність державної політики відновлення та модернізації інфраструктури доцільно оцінювати через призму її впливу на доступність критично важливих послуг, територіальну справедливість, соціальну згуртованість, економічну стабільність домогосподарств і екологічну безпеку. Практична цінність результатів полягає у можливості їх використання при формуванні стратегій післявоєнної відбудови, програм підвищення стійкості критичної інфраструктури, державної регіональної політики та довгострокового сталого розвитку.

The article provides a comprehensive analysis of the impact of structural infrastructure changes on the formation of resilience of the population's quality of life under conditions of deep socio-economic transformations, military threats, climate challenges, and post-crisis recovery processes. It is substantiated that infrastructure acts not only as the material foundation of societal functioning, but also as a key system-forming element in ensuring social stability, economic activity, and population security. The expediency of considering infrastructure as a multidimensional integrated system that combines social, economic, technological, and governance components and forms the basis of society's adaptability to external and internal risks is proven.

Modern international scientific approaches to the interpretation of infrastructure resilience are analyzed, and their methodological limitations are identified, particularly in terms of insufficient attention to the role of structural transformations and the impact of infrastructure changes on indicators of the population's quality of life. The main types of structural infrastructure changes are systematized according to sectoral, spatial-territorial, technological, institutional, socio-functional, financial-investment, environmental, and security dimensions, which made it possible to form a holistic vision of the mechanisms of modernization of infrastructure systems under crisis conditions.

The author's definitions of the concepts of "infrastructure resilience" and "structural infrastructure changes" are proposed, and a conceptual model of their interrelationship is developed, reflecting the logic of transformation of infrastructure changes into the results of socio-economic resilience and population well-being. It is proved that the effectiveness of state policy for infrastructure recovery and modernization should be assessed through the prism of its impact on the accessibility of critically important services, territorial equity, social cohesion, economic stability of households, and environmental security. The practical value of the results lies in the possibility of their use in the formation of post-war reconstruction strategies, programs for enhancing the resilience of critical infrastructure, state regional policy, and long-term sustainable development.

Ключові слова: національна економіка, структурні інфраструктурні зміни, інфраструктурна резильєнтність, якість життя населення, критична інфраструктура, зовнішні загрози, ризики, післявоєнна відбудова, системна трансформація інфраструктури, територіальна стійкість, сталий розвиток, національна стійкість.

Keywords: national economy, structural infrastructure changes, infrastructure resilience, quality of life of the population, critical infrastructure, external threats, risks, post-war reconstruction, systemic infrastructure transformation, territorial resilience, sustainable development, national resilience.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. У сучасних умовах багатовимірних кризових впливів – повномасштабної воєнної агресії проти України, порушення глобальних ланцюгів постачання, енергетичної нестабільності та зростання кліматичних ризиків – питання забезпечення резильєнтності якості життя населення [1; 2] набуває стратегічного значення. Виклики, що постали перед державою, виходять за межі традиційної парадигми соціально-економічного розвитку, оскільки потребують від суспільства здатності адаптуватися до тривалих шоків, відновлювати базові функції життєдіяльності та забезпечувати прийнятний рівень добробуту та якості життя в умовах невизначеності [3-5].

Особливу роль у цьому контексті відіграють структурні інфраструктурні зміни, які визначають не лише технічну спроможність країни, а й доступ населення до критично важливих послуг. За оцінками Світового банку [6], унаслідок російської агресії станом на 2024 рік прямі збитки інфраструктурі України перевищили 152 млрд дол. США, з яких понад 40% припадає на житловий фонд, 18% – на транспорт, 15% – на енергетичний сектор. Загальні потреби у відновленні та модернізації інфраструктури оцінюються у 486 млрд дол. США до 2034 року [6; 7]. Водночас інфраструктурні порушення безпосередньо вплинули на умови життя: понад 11 млн осіб були вимушені змінити місце проживання, з них до 6,5 млн – за межі країни, а ще до 5 млн – внутрішньо переміщені особи [8].

Ситуація значно ускладнюється перманентними атаками на енергетичну систему. Протягом осені 2022 – весни 2024 років до 50% потужностей з виробництва електроенергії було пошкоджено або знищено, що призвело до перебоїв у постачанні електроенергії у 70% територій країни [9]. За даними Міненерго, понад 1,5 тис. об'єктів енергетичної інфраструктури потребують термінової модернізації [10]. Це формує нові ризики для якості життя населення, зокрема щодо доступу до тепла, води, зв'язку, медичних послуг та безпеки.

У міжнародному вимірі інфраструктура розглядається як ключова складова резильєнтності соціально-економічних систем. У звітах OECD підкреслюється, що інфраструктура є одним із основних детермінантів здатності територій адаптуватися до шоків і забезпечувати стійкий добробут населення [11]. Дослідження UNDP доводять, що доступність базових інфраструктурних послуг прямо корелює з рівнем людського розвитку та соціальної безпеки [12].

Водночас для України проблема інфраструктурних трансформацій набуває ще більшого значення. Руйнування та деградація інфраструктури спричинили суттєве погіршення показників якості життя. Зокрема, рівень бідності у 2023 р. зріс до 24% населення, а понад 50 % домогосподарств зазнали суттєвого скорочення доходів [13]. У 2024 р. доступ до медичних послуг знизився в середньому на 20%, до освітніх – на 15%, до транспортних – на 30% у порівнянні з довоєнним періодом [14]. У багатьох громадах відбулися глибокі структурні зміни мережі послуг, що змінює спосіб життя, мобільність та соціальну поведінку населення.

Поряд із викликами з'являються й нові можливості. Процеси цифровізації, інтеграції України до європейського інфраструктурного простору (TEN-T, ENTSO-E), розвиток «розумних» систем управління, «зелена» енергетична трансформація створюють умови для формування нової траєкторії інфраструктурної резильєнтності й підвищення якості життя в середньостроковій перспективі [15].

Попри значну кількість наукових праць у сфері сталого розвитку, критичної інфраструктури, міської резильєнтності та якості життя, теоретичні засади взаємозв'язку між структурними інфраструктурними змінами та резильєнтністю якості життя населення залишаються недостатньо розробленими. Переважну частину досліджень орієнтовано на оцінювання окремих інфраструктурних секторів або аналіз якості життя через соціально-економічні індикатори, тоді як комплексний підхід, що враховує галузеві,

просторові, технологічні та інституційні трансформації інфраструктури, ще достатньо необґрунтовано [16].

У зв'язку з цим постає потреба у поглибленому теоретичному аналізі сутності структурних інфраструктурних змін, уточненні категоріального апарату «інфраструктурної резильєнтності в умовах зовнішніх загроз», а також розробленні концептуальної моделі, яка б відображала причинно-наслідкові зв'язки між інфраструктурними трансформаціями, інституційними умовами, параметрами стійкості, факторами добробуту та якості життя населення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика інфраструктурної резильєнтності впродовж останніх десятиліть сформувалася як самостійний міждисциплінарний науковий напрям, що поєднує інженерні, економічні, регіональні, урбаністичні та соціальні підходи. Бібліометричні дослідження засвідчують стабільне зростання інтересу наукової спільноти до цієї тематики: у період 1977-2024 рр. середньорічні темпи приросту наукових публікацій перевищували 10%, а ядро досліджень сформували роботи, присвячені критичній інфраструктурі, міській стійкості, управлінню ризиками та кліматичній адаптації [17]. У рамках цього напрямку закріпилися базові характеристики резильєнтності інфраструктурних систем: гнучкість, надійність, надлишковість та адаптивність. Водночас дослідники все частіше наголошують на недостатній опрацьованості питань впливу інфраструктурних трансформацій на добробут та якість життя населення.

Значну частину наукових праць зосереджено на оцінюванні резильєнтності критичної інфраструктури. У дослідженнях систем водопостачання, транспорту та енергетики запропоновано методології оцінки стійкості до природних і техногенних загроз, які базуються на аналізі надійності, здатності до швидкого відновлення та стійкості до відмов [18; 19]. Разом з тим, у цих роботах домінує технічний фокус, тоді як соціальні наслідки інфраструктурних збоїв – доступ до базових послуг, вплив на здоров'я, соціальну безпеку та суб'єктивне сприйняття якості життя – залишаються менш формалізованими.

У відповідь на ці обмеження дедалі більшого розвитку набувають інтегровані підходи до аналізу інфраструктурної резильєнтності, що виходять за межі суто технічних моделей. Розроблені комплексні рамкові підходи поєднують оцінювання фізичної вразливості об'єктів, інституційної спроможності систем управління та соціальної готовності громад до підтримання базових функцій у кризових умовах [20]. У таких концепціях інфраструктура розглядається як елемент складної соціально-економічної системи, а доступність житла, безперервність комунальних послуг, мобільність і безпека – як інтегральні складові якості життя.

Важливий напрям досліджень сформовано в межах теорії регіональної економічної резильєнтності, у рамках якої інфраструктура трактується як фундаментальний чинник здатності територій протистояти шокам, відновлюватися та здійснювати структурну перебудову. Просторові дослідження регіонів доводять, що рівень розвитку транспортної, освітньої, медичної та цифрової інфраструктури суттєво впливає на траєкторії регіонального відновлення та довгострокову конкурентоспроможність [21]. У таких роботах підкреслюється, що вплив інфраструктури реалізується не лише через економічні канали, а й через покращення доступу до послуг, мобільності населення та формування умов для підвищення якості життя.

У межах концепції міської резильєнтності інфраструктура розглядається як базовий елемент просторової організації міського середовища та соціальної згуртованості. У наукових працях запропоновано багатовимірні каркаси міської резильєнтності, що охоплюють здатність територій протистояти, відновлюватися, адаптуватися та трансформуватися [22]. Емпіричні дослідження показують, що застосування систем комплексної діагностики дозволяє кількісно оцінити внесок транспортної, енергетичної, водної та цифрової інфраструктури у стабільність життєдіяльності та добробут населення [23].

Окрему групу становлять праці, присвячені ролі «зеленої» інфраструктури у формуванні резильєнтності якості життя. Дослідження, що ґрунтуються на підходах ландшафтної екології, доводять, що просторові

характеристики зелених зон, екосистемні послуги та природоорієнтовані рішення мають суттєвий вплив на фізичне та психічне здоров'я населення, соціальну інтеграцію й екологічну безпеку [24]. Емпіричні приклади міст Азії підтверджують ефективність розвитку «зелених міст», впровадження природоорієнтованих рішень і систем раннього попередження як інструментів підвищення міської резильєнтності в умовах кліматичних ризиків [25].

Вагомий внесок у формування стандартизованих підходів до інтеграції резильєнтності в інфраструктурну політику здійснили міжнародні організації. У звітах Світового банку обґрунтовано, що інвестиції у резильєнтну інфраструктуру мають виражений мультиплікативний ефект, забезпечуючи не лише скорочення економічних втрат, але й підвищення якості життя через збереження робочих місць та покращення доступу до послуг [26]. Аналітичні документи ОЕСР наголошують на необхідності інституціоналізації принципів резильєнтності на всіх етапах інфраструктурного циклу, особливо щодо підтримки вразливих груп населення та територій [27].

В українському науковому дискурсі питання інфраструктури, резильєнтності та якості життя набули особливої актуальності у зв'язку з повномасштабною війною та формуванням національної системи стійкості. Українські дослідники розглядають критичну інфраструктуру як основу соціальної стабільності та життєзабезпечення населення [28; 29]. У вітчизняних економічних дослідженнях інфраструктура трактується як багаторівнева система, що поєднує енергетичні, транспортні, соціальні й цифрові мережі, а рівень її розвитку прямо пов'язується з якістю життя та доступом до послуг [30].

Українські автори також запропонували методики кількісного оцінювання резильєнтності критичної інфраструктури, що базуються на індексних і сценарних підходах та враховують технічні, організаційні й соціально-економічні параметри [31]. Дослідження у сфері регіональної резильєнтності доводять визначальну роль транспортної, соціальної та цифрової інфраструктури у стабільності територіальних громад та соціальній інтеграції населення [32]. Водночас у працях, які присвячено якості життя,

інфраструктурний вимір часто залишається фрагментарним і недостатньо інтегрованим у концепції резильєнтності [33].

Окремі вітчизняні роботи вже безпосередньо фокусуються на впливі структурних інфраструктурних змін на резильєнтність якості життя. У цих дослідженнях доведено, що децентралізація, цифровізація, євроінтеграція інфраструктурних мереж, декарбонізація енергетики та відбудова зруйнованих об'єктів формують умови для підвищення адаптивності домогосподарств і громад до кризових явищ [2; 5]. Водночас автори констатують відсутність цілісних концептуальних моделей, які б дозволяли системно пояснити механізми такого впливу та забезпечити їх кількісну верифікацію.

Узагальнення зарубіжних і вітчизняних досліджень дозволяє зробити висновок, що сучасна наукова література сформувала значну емпіричну й методологічну базу для аналізу інфраструктурної резильєнтності, проте залишається недостатньо розробленим цілісне розуміння структурних інфраструктурних змін як чинника формування резильєнтності якості життя населення. Саме це зумовлює необхідність розроблення авторської концептуальної моделі, яка б поєднала просторові, технологічні, інституційні та фінансові трансформації інфраструктури з параметрами резильєнтності та багатовимірної якості життя населення в умовах сучасних викликів розвитку України.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Означена проблема зумовила *мету даної статті*, яка полягає у теоретичному обґрунтуванні впливу структурних інфраструктурних змін на забезпечення резильєнтності якості життя населення, а також розробленні авторської концептуальної моделі, яка відображає системні, інституційні та функціональні взаємозв'язки між інфраструктурною трансформацією та багатовимірною стійкістю добробуту населення в умовах сучасних кризових і посткризових викликів.

Методологічна основа дослідження ґрунтується на міждисциплінарному поєднанні підходів економічної теорії, урбаністики, інфраструктурного менеджменту, теорії резильєнтності, соціальної політики та регіонального розвитку. Логіка дослідження базується на системному, структурно-

функціональному та інституційному підходах, що дозволяють розглядати інфраструктуру як багатовимірну інтегровану систему, яка охоплює матеріальні, цифрові, організаційні та інституційні компоненти і визначає умови повсякденного життя населення. Застосування структурно-функціонального підходу забезпечує аналіз того, як зміни конфігурації інфраструктурних мереж впливають на виконання базових функцій – мобільності, енергетичної доступності, забезпечення життєвих сервісів, цифрової інтегрованості та соціальної безпеки – в умовах воєнних руйнувань, міграційних процесів, економічних шоків і технологічних зрушень. Інституційний підхід використовується для дослідження регуляторних рамок, стратегічних документів і механізмів державної політики, що визначають можливості реалізації структурних інфраструктурних змін, з урахуванням процесів європейської інтеграції інфраструктурних мереж України.

У процесі дослідження застосовано загальнонаукові методи індукції, дедукції, абстрагування, узагальнення та структуризації для систематизації наукових джерел і формування узгодженого категоріального апарату. Для розроблення теоретичних положень використано науково-аналітичний огляд публікацій у міжнародній наукометричній базі Scopus, а також аналітичних звітів OECD, World Bank, UNDP, що дало змогу ідентифікувати ключові напрями світових досліджень інфраструктурної резильєнтності, виявити концептуальні прогалини й адаптувати релевантні наукові результати до українського контексту.

Метод структурного концептуального моделювання застосовано для побудови авторської моделі взаємозв'язку між структурними інфраструктурними змінами, інституційними спроможностями, інвестиційними механізмами, розвитком сервісних систем та параметрами резильєнтності якості життя населення. Елементи порівняльного аналізу використано для інтерпретації макрорівневих тенденцій на основі міжнародних аналітичних матеріалів щодо втрат, відновлення та соціально-економічних наслідків інфраструктурних руйнувань в Україні.

Водночас проведене дослідження має певні методичні обмеження, що враховуються при інтерпретації отриманих результатів. Дослідження має переважно теоретичний характер і базується на узагальненні вторинних даних наукових публікацій та міжнародних звітів, що зумовлює необхідність подальшої емпіричної верифікації запропонованих висновків. Обмежена доступність та фрагментарність офіційної статистики щодо окремих секторів інфраструктури в умовах воєнних дій впливає на точність окремих макрооцінок. Значна частина використовуваних джерел стосується досвіду країн ЄС, США та інших розвинених економік, що створює ризики часткової екстраполяції результатів на українські реалії. Існує також методологічна неоднорідність у трактуванні понять резильєнтності, інфраструктурних змін та якості життя в різних наукових школах, що ускладнює уніфікацію категоріального апарату. Крім того, у науковій літературі відсутні універсальні індикатори структурних інфраструктурних трансформацій, тому частина запропонованих у дослідженні класифікацій має авторський характер. Динамічність воєнного та післявоєнного середовища також означає, що окремі оцінки можуть змінюватися з часом і потребуватимуть подальшого оновлення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сучасні трансформаційні процеси у сферах енергетики, транспорту, цифрових технологій і соціальних сервісів підтверджують, що інфраструктура є базовою умовою забезпечення життєздатності суспільства [19; 26; 27]. Вона формує можливості доступу населення до критично важливих послуг, визначає рівень соціальної мобільності, економічної активності, безпеки, комфорту та соціальної згуртованості. У періоди криз, воєнних конфліктів і шокових подій інфраструктура виступає не лише каналом трансляції ризиків, але й ключовим фактором їхнього поглинання, пом'якшення, нівелювання та подолання.

У цьому контексті резильєнтність якості життя населення доцільно розуміти як здатність суспільства зберігати прийнятний рівень добробуту, доступу до послуг, соціальної стабільності та безпеки за умов структурних, воєнних, економічних або природних потрясінь. Інфраструктурні системи при

цьому одночасно виконують роль фундаменту резильєнтності, забезпечуючи сталість і безперервність послуг, чинника адаптації через гнучкість, інноваційність і технологічний розвиток, а також детермінанти якості життя, оскільки впливають на доступність сервісів, соціальну інтегрованість та екологічну безпеку середовища проживання [19; 27].

Аналіз наукових підходів до інфраструктурної резильєнтності свідчить про багатовимірність цього поняття. У межах інженерного підходу інфраструктурна резильєнтність трактується як здатність інфраструктурних об'єктів швидко відновлювати функціонування та повертатися до рівня продуктивності, що передував кризовій події. У центрі уваги перебувають швидкість відновлення, надійність, мінімізація простою [19; 34]. Соціо-технічний підхід розглядає інфраструктуру як комплексну систему, що включає матеріальні активи, інституції, операторів, процедури, користувачів і громади, а резильєнтність – як властивість усієї системи, а не окремого об'єкта [27; 34].

Методологія Світового банку, яку наведено у звіті «Lifelines: The Resilient Infrastructure Opportunity» [26], поєднує технічну стійкість із соціально-економічними вигодами, які інфраструктура забезпечує для населення й економіки, акцентуючи не лише на зменшенні збитків, але й на захисті якості життя, доступу до послуг, зайнятості та руху капіталу. У рамках підходів UNDRR та Sendai Framework резильєнтність інфраструктури пов'язується зі здатністю систем передбачати, витримувати, реагувати, адаптуватися та трансформуватися під впливом ризиків [35].

Узагальнення цих підходів дозволяє виокремити технічний, функціональний, інституційний, соціальний та адаптаційний компоненти інфраструктурної резильєнтності, які взаємодіють між собою та формують її цілісну архітектуру [19; 27; 34].

Водночас виявлено суттєву наукову прогалину: більшість міжнародних визначень концентруються на безперервності послуг і відновленні інфраструктури, приділяючи обмежену увагу саме структурним трансформаціям інфраструктурних систем і рідко поєднуючи резильєнтність із

категорією якості життя населення. Це особливо відчутно для країн, що зазнали масштабних руйнувань і перебувають у стані затяжної кризи, як-от Україна, де відбудова й модернізація інфраструктури мають бути безпосередньо зорієнтовані на резильєнтність якості життя та добробуту населення, а не лише на фізичне відновлення об'єктів.

З огляду на це, інфраструктурна резильєнтність у статті визначається як здатність соціально-економічної та технічної інфраструктурної системи забезпечувати безперервність і доступність критично важливих послуг для населення та економіки, ефективно протистояти зовнішнім і внутрішнім шокам, швидко відновлювати функціонування та адаптуватися до структурних, економічних, технологічних змін, зберігаючи та підвищуючи рівень якості життя населення. Запропоноване визначення інтегрує технічний, соціальний, інституційний та адаптаційний виміри, прямо включає категорію якості життя, підкреслює здатність системи не лише відновлюватися, а й трансформуватися та відображає особливості українського контексту відбудови [2; 27; 35].

З поняттям «інфраструктурна резильєнтність» тісно пов'язано визначення структурних інфраструктурних змін, яке поки що не має усталеного трактування у науковій літературі. У працях зарубіжних науковців найчастіше використовуються такі терміни, як структурні зрушення в секторах інфраструктури (structural shifts in infrastructure sectors), інфраструктурні переходи (infrastructure transitions), трансформаційні зміни інфраструктури (transformative infrastructure change), системна трансформація інфраструктури (systemic infrastructure transformation), що відображає уявлення про глибокі перетворення у секторах і просторовій організації інфраструктури [27; 36; 37].

У публікаціях Світового банку й ОЕСР ці процеси пов'язуються з переходом до кліматично стійкої та сталої інфраструктури, модернізацією інфраструктурних активів, запровадженням нових підходів до планування, фінансування та експлуатації об'єктів [26; 27; 37]. Натомість у міжнародній наукометричній базі Scopus переважають терміни «реструктуризація інфраструктури» (infrastructure restructuring), «модернізація інфраструктури»

(infrastructure modernization), «структурні зрушення у процесі посткатастрофного ввідновлення» (post-disaster reconstruction shifts), які здебільшого описують окремі аспекти модернізації чи відбудови, а не цілісні структурні трансформації.

Запропонована в дослідженні концептуалізація розглядає структурні інфраструктурні зміни як багатовимірне явище, що охоплює галузевий (секторальний), просторово-територіальний, технологічний, інституційно-управлінський, соціально-функціональний, фінансово-інвестиційний, екологічний і безпековий виміри розвитку інфраструктури. В українських умовах це проявляється через масштабні руйнування інфраструктури внаслідок війни, перебудову логістичних маршрутів і просторової структури економіки, інтеграцію до європейських інфраструктурних мереж, цифрову трансформацію й впровадження смарт-рішень, підвищення фізичної та кіберстійкості, екологічну модернізацію та декарбонізацію. Систематизацію цих трансформацій наведено у класифікації структурних інфраструктурних змін (*табл. 1*), де відображено їхні основні типи та практичні прояви, у тому числі в Україні.

Таблиця 1. Класифікація структурних інфраструктурних змін

Класифікаційна ознака	Характеристика структурних інфраструктурних змін	Приклади (у тому числі в Україні)
Галузеві (секторальні) зміни	Трансформації у структурі окремих секторів інфраструктури, спрямовані на зміну джерел енергії, логістичних схем, способів надання послуг, технологій виробництва та передавання ресурсів	– перехід до відновлюваних джерел енергії (ВДЕ); – інтеграція до ENTSO-E; – електрифікація транспорту; – модернізація систем водопостачання; – реформа житлово-комунального господарства
Просторово-територіальні зміни	Перебудова просторової організації інфраструктурних мереж, зміна їхньої географії, масштабів, щільності, конфігурації та зв'язності	– поява нових логістичних коридорів (Black Sea Corridor, Solidarity Lanes); – релокування підприємств і відновлення міст; – розвиток поліцентричної територіальної моделі; – зменшення інфраструктурного навантаження на зоні високої небезпеки

Продовження таблиці 1.

Класифікаційна ознака	Характеристика структурних інфраструктурних змін	Приклади (у тому числі в Україні)
Технологічні та цифрові зміни	Цифровізація інфраструктурних процесів, впровадження інновацій, автоматизації, кіберзахисту, «розумних» систем управління	– smart-grid та smart-metering; – автоматизовані транспортні системи; – впровадження IoT у міській інфраструктурі; – цифрові муніципальні сервіси; – підвищення кіберстійкості критичних систем
Інституційні та управлінські зміни	Модифікація регуляторного середовища, реформування правил, процедур, моделей управління та фінансування інфраструктури	– євроінтеграція (TEN-T, Clean Energy Package, Digital Single Market); – зміна тарифної політики; – розвиток державно-приватного партнерства (ДПП); – децентралізація управління послугами; – впровадження національної системи стійкості
Соціально-функціональні зміни	Трансформації у способах користування інфраструктурою, зміні попиту, мобільності населення, доступу до сервісів, стандартів якості	– зміна моделей мобільності через ІВПО та міграцію; – зростання попиту на цифрові послуги; – розвиток віддаленої роботи та дистанційної освіти; – зміна поведінкових моделей споживання енергоресурсів
Фінансово-інвестиційні зміни	Нові моделі фінансування інфраструктури, перехід до довгострокових стійких інвестицій, модернізація інвестиційних потоків	– залучення міжнародних фінансових інституцій (EIB, EBRD, World Bank); – проекти «зеленої» та кліматично стійкої інфраструктури; – збільшення частки приватних інвестицій; – впровадження інфраструктурних фондів та гарантій
Екологічні та «зелені» зміни	Зміни, спрямовані на екологічну стійкість, декарбонізацію, зменшення викидів, розвиток природно-орієнтованих рішень	– зелена інфраструктура (green-infrastructure) у містах; – управління водними ресурсами; – адаптація до кліматичних змін; – рекультиваційні проекти та модернізація полігонів
Безпекові та ризик-орієнтовані зміни	Модифікації, спрямовані на підвищення стійкості інфраструктури до воєнних, техногенних, природних та кіберзагроз	– укріплення енергетичних об'єктів; – розподілена генерація; – посилення кібербезпеки; – нові стандарти захисту критичної інфраструктури; – стратегічні плани реагування та резервування

Джерело: складено авторами на основі [1; 2; 5; 38].

Структурні інфраструктурні зміни доцільно визначити як комплексні, взаємопов'язані трансформації інфраструктурних систем, що охоплюють їхню галузеву, просторово-територіальну, технологічну, інституційну та соціально-функціональну структури, змінюючи конфігурацію, способи функціонування та моделі забезпечення критично важливих послуг з метою підвищення стійкості та якості життя населення. Таке визначення охоплює ключові структурні виміри, підкреслює системність і взаємопов'язаність змін, фіксує їхню соціальну та резильєнтну орієнтацію й безпосередньо пов'язує інфраструктурні трансформації з резильєнтністю якості життя.

Порівняльний аналіз понять «інфраструктурна резильєнтність» та «структурні інфраструктурні зміни» показує, що перше відображає здатність системи витримувати, відновлюватися та адаптуватися, тоді як друге описує трансформації у структурі, архітектурі та функціонуванні інфраструктури, які орієнтовано на зміну, модернізацію та оновлення. Взаємозв'язок між ними полягає в тому, що інфраструктурна резильєнтність значною мірою залежить від характеру та якості структурних змін, тоді як самі структурні інфраструктурні зміни виступають ключовою передумовою формування довгострокової резильєнтності [26; 27; 37].

Узагальнення відповідних взаємозв'язків між типами структурних змін і параметрами резильєнтності якості життя населення подано у *табл. 2*, де показано, як через канали доступності, безпеки, соціальної інтеграції, економічної та екологічної стійкості й управлінської ефективності інфраструктурні трансформації впливають на добробут населення.

На підставі проведеного теоретичного аналізу сформовано авторську концептуальну модель впливу структурних інфраструктурних змін на резильєнтність якості життя населення (*рис.*). Вона ґрунтується на принципах [19; 26; 27; 34; 35]: 1) системності, відповідно до яких інфраструктура розглядається як інтегрована соціально-економічна і технологічна система; 2) структурності, що акцентує увагу на трансформаціях усієї мережі, а не окремих секторів; 3) функціональності, яка наголошує на спроможності інфраструктурних об'єктів реально забезпечувати послуги; 4) резильєнтності як

здатності системи протистояти, адаптуватися та трансформуватися під впливом шоків; 5) людиноцентричності, що орієнтує інфраструктурну політику на підвищення якості життя населення; 6) адаптивності, яка передбачає спроможність системи оновлюватися відповідно до нових умов і викликів.

Таблиця 2. Взаємозв'язок структурних інфраструктурних змін і параметрів резильєнтності якості життя населення

Структурні інфраструктурні зміни	Сутність трансформації	Параметри резильєнтності якості життя, на які впливають	Механізм впливу на якість життя
Галузеві (секторальні) зміни	Зміни у структурі енергетичної, транспортної, комунальної, цифрової, соціальної інфраструктури	– доступність енергопостачання; – мобільність; – доступ до медичних та освітніх послуг; – економічна активність; – соціальна інтеграція	– відновлення та модернізація критичних послуг; – скорочення перебоїв; – покращення транспортної доступності; – підвищення енергоефективності й надійності
Просторово-територіальні зміни	Переміщення центрів інфраструктурної активності, розвиток нових логістичних маршрутів, поліцентричних систем	– територіальна справедливність; – регіональна стійкість; – можливість проживання в безпечних районах; – доступ до ринку праці	– зменшення просторової нерівності; – створення безпечних життєвих умов; – підвищення регіональної стабільності; – формування нових економічних вузлів
Технологічні та цифрові зміни	Впровадження цифрових сервісів, автоматизації, кіберстійкості, smart-рішень	– доступ до інформації; – цифрова мобільність; – безпека даних; – комфорт життєвого середовища	– забезпечення швидких та зручних послуг; – мінімізація людського фактора; – розвиток «розумних» міст; – підвищення прозорості та ефективності управління
Інституційні й управлінські зміни	Реформування моделей управління, регулювання, стандартів та інституційних механізмів	– інституційна стійкість; – якість державних послуг; – соціальна безпека; – правова захищеність	– покращення регулювання; – підвищення відповідальності й ефективності управління; – багаторівнева взаємодія держави, громад та операторів

Структурні інфраструктурні зміни	Сутність трансформації	Параметри резильєнтності якості життя, на які впливають	Механізм впливу на якість життя
Соціально-функціональні зміни	Трансформація моделей мобільності, споживання послуг, соціальної поведінки населення	– соціальна адаптивність; – добробут і комфорт; – можливість отримувати послуги в кризових умовах; – соціальна згуртованість	– підвищення адаптивності громад; – зміна способу використання простору й інфраструктури; – формування нових моделей доступності та сервісності
Фінансово-інвестиційні зміни	Модернізація джерел фінансування, залучення інвестицій, міжнародних фондів, розвиток ДПП	– економічна стійкість домогосподарств; – стабільність послуг; – економічна мобільність; – зайнятість	– забезпечення ресурсів для відновлення; – покращення фінансової доступності послуг; – розвиток місцевих економік через інфраструктурні інвестиції
Екологічні та «зелені» зміни	Декарбонізація, зелена інфраструктура, природно-орієнтовані рішення	– екологічна стійкість; – здоров'я населення; – екологічна безпека; – комфорт середовища	– зниження забруднення; – покращення екосистемних послуг; – створення здорового життєвого простору
Безпекові та ризик-орієнтовані зміни	Стандарти захисту критичної інфраструктури, розосередження систем, підвищення фізичної та кіберстійкості	– фізична безпека; – життєва безперервність; – кризова готовність; – стійкість домогосподарств	– захист від воєнних, техногенних та природних загроз; – підвищення надійності під час криз; – забезпечення безперервності базових послуг

Джерело: складено авторами на основі [1-5; 38].

Структурно модель складається з чотирьох взаємопов'язаних блоків: структурних інфраструктурних змін як вхідних факторів, інституційно-функціональних механізмів як проміжних ланок перетворення, результативних характеристик інфраструктурної резильєнтності та резильєнтності якості життя населення як інтегрального вихідного результату.

Перший блок – структурні інфраструктурні зміни – формує вихідні умови трансформації всієї системи. Галузевий вимір визначає технологічну та функціональну модернізацію енергетичної, транспортної, цифрової, комунальної та соціальної інфраструктури; зміна технологічної парадигми,

зокрема впровадження smart grids, електромобільності, інтелектуальних транспортних систем, підвищує здатність відповідних секторів відновлювати працездатність після потрясінь.



Рис 1. Концептуальна модель впливу структурних інфраструктурних змін на резильєнтність якості життя населення

Джерело: побудовано авторами.

Просторово-територіальні зміни відображають перебудову мережевої архітектури, диверсифікацію маршрутів, наближення послуг до населення, розвиток поліцентричної територіальної структури, що особливо важливо для України в умовах руйнувань та релокації. Технологічні та цифрові зміни виступають драйвером адаптивності, забезпечуючи прозорість і швидкість комунікацій, можливість моніторингу ризиків у реальному часі, віддалене управління й зміцнення кіберстійкості. Інституційні трансформації визначають рівень узгодженості політик, якість регуляторних норм, стандарти надання послуг, механізми координації та практичне втілення стратегій національної стійкості. Соціально-функціональний вимір пов'язаний із трансформацією моделей мобільності, споживання послуг, поведінки домогосподарств і громад, що безпосередньо впливає на структуру попиту, формати комунікації та соціальну згуртованість. Фінансово-інвестиційні зміни забезпечують ресурсну базу відновлення та модернізації, а екологічні й безпекові трансформації спрямовані відповідно на підвищення кліматичної стійкості та захищеності інфраструктурних систем від воєнних, техногенних, природних і кіберзагроз. Сукупно ці виміри формують структурну основу резильєнтності, однак їхній позитивний ефект реалізується лише за умови ефективної роботи наступного блоку моделі.

Другий блок – інституційно-функціональний механізм – виконує роль трансформаційного «механізму передачі», через який структурні зміни перетворюються на реальні результати для населення. Ключовим елементом є управління розвитком інфраструктури, що охоплює узгодженість політик, якість регуляторних рамок, інтеграцію до європейських стандартів, ефективну міжвідомчу координацію та дієвість системи національної стійкості. Операційна стійкість передбачає наявність резервних потужностей, здатність до оперативного відновлення, розвинені системи моніторингу й контролю, фізичну захищеність об'єктів, що визначає безперервність критичних послуг. Інвестиційна спроможність відображає темпи й якість відновлення зруйнованої інфраструктури, рівень модернізації, залучення міжнародних фондів, розвиток

державно-приватного партнерства. Цифрові технології та інформаційні системи забезпечують інтегроване управління, раннє попередження про загрози, захист даних та кібербезпеку. Важливим компонентом виступає соціальна включеність, яка забезпечує рівність доступу до послуг для різних груп населення, зокрема вразливих і внутрішньо переміщених осіб. Нарешті, кризове управління визначає ефективність реагування на надзвичайні ситуації, швидкість відновлення, здатність до адаптації у разі повторних подій. Саме від конфігурації цього блоку залежить, чи перетворюються структурні інфраструктурні зміни на джерело резильєнтності, чи, навпаки, сформують нові точки вразливості.

Третій блок моделі – результативні характеристики інфраструктурної резильєнтності – відображає функціональний ефект перетворень у термінах поведінки інфраструктурних систем у кризові періоди. До ключових параметрів належать стійкість до потрясінь, здатність інфраструктури витримувати високі ризики без критичної втрати функцій; безперервність надання послуг, що забезпечує доступ до енергії, води, транспорту, цифрового зв'язку навіть за умов надзвичайних ситуацій; швидкість відновлення, яка визначає масштаби соціально-економічних втрат для домогосподарств та бізнесу; гнучкість і адаптивність, що проявляються у можливості перебудови маршрутів, джерел постачання, технологічних рішень; інноваційність як здатність впроваджувати нові технології й управлінські практики, що знижують вразливість до повторних криз; територіальна справедливість, яка забезпечує відносну рівномірність доступу до послуг у різних регіонах; екологічна стійкість, що пов'язана з мінімізацією довгострокових екологічних ризиків та підвищенням якості середовища проживання. Сукупність цих характеристик дає змогу оцінити, наскільки інфраструктура справді підтримує життєздатність суспільства в умовах невизначеності.

Четвертий блок – резильєнтність якості життя населення – інтегрує результати інфраструктурних перетворень у площину добробуту населення і виступає кінцевим критерієм ефективності державної політики відбудови.

Соціально-побутова резильєнтність відображає стабільність доступу до житла, комунальних послуг, зв'язку, охорони здоров'я та інших повсякденних сервісів. Економічна резильєнтність характеризує можливості зайнятості, стабільність і достатність доходів, здатність домогосподарств адаптуватися до шоків без критичного зниження рівня життя. Соціальна та демографічна резильєнтність пов'язана з адаптивністю громад, рівнем соціальної згуртованості, спроможністю населення зберігати присутність на території, не вдаючись до вимушеної міграції. Екологічна резильєнтність відображає чистоту, безпеку й комфортність середовища проживання, а територіальна – рівність життєвих можливостей незалежно від місця проживання. Безпекова резильєнтність характеризує захищеність життєдіяльності населення від техногенних, природних, воєнних та кіберзагроз. У результаті резильєнтність якості життя постає як інтегральний результат структурних інфраструктурних змін та ефективності інституційно-функціонального механізму, що дає змогу оцінювати успішність політики інфраструктурної відбудови не лише за обсягами відновлених об'єктів, а насамперед за здатністю забезпечувати стійкий добробут населення.

Підсумовуючи викладений матеріал, можна стверджувати, що поєднання структурних інфраструктурних змін із ефективними інституційно-функціональними механізмами формує методологічне підґрунтя для оцінювання резильєнтності якості життя населення в умовах довготривалих кризових впливів. Запропонована концептуальна модель дозволяє інтерпретувати інфраструктурну політику через призму людиноцентричності та стійкого добробуту, а також окреслює ключові вектори трансформації інфраструктурних систем.

Висновки та перспективи подальших розвідок у даному напрямі.

Проведене дослідження дозволило комплексно розкрити теоретичні засади впливу структурних інфраструктурних змін на формування резильєнтності якості життя населення, інтегрувавши підходи з теорії інфраструктурної резильєнтності, соціально-економічного розвитку, просторової економіки,

урбаністики, ризик-менеджменту та державної політики. Отримані результати засвідчили, що структурні інфраструктурні зміни є ключовою детермінантою стійкості та життєздатності суспільства, а їхній вплив має багаторівневий, системний та перспективно-орієнтований характер.

Насамперед встановлено, що інфраструктурна резильєнтність виходить за рамки суто технічної або інженерної категорії й дедалі частіше розглядається як соціо-технічна властивість системи, яка забезпечує здатність витримувати потрясіння, оперативно відновлювати надання послуг, адаптуватися до змін і водночас підтримувати стабільні умови життя населення. У ході аналізу з'ясовано, що якість життя в умовах криз та післякризового відновлення прямо залежить від того, наскільки інфраструктура забезпечує доступ до критично важливих сервісів, створює можливості для економічної активності, гарантує безпеку, мобільність, соціальну інтегрованість і екологічну стійкість. Саме тому інфраструктурна резильєнтність розглядається не лише як характеристика системи, а як базовий чинник соціально-економічної стабільності та відновлення.

Проведений теоретичний аналіз дозволив сформулювати авторське трактування поняття «структурні інфраструктурні зміни», яке охоплює взаємопов'язані трансформації у галузевій, просторовій, технологічній, інституційно-управлінській, соціально-функціональній, інвестиційній, екологічній та безпековій площинах. Дослідження довело, що саме структурний характер інфраструктурних трансформацій визначає можливості адаптації держави та громад до криз, швидкість відновлення та довгостроковий вплив на якість життя населення.

У контексті України ці зміни набувають особливої актуальності у зв'язку з масштабними руйнуваннями критичної інфраструктури, трансформацією логістичних маршрутів, територіальними зрушеннями, посиленням кібер- та фізичних загроз, зростанням ролі цифрових сервісів, прискореною модернізацією енергетичного сектору, а також стратегічним курсом на євроінтеграцію та відбудову на принципах стійкості.

На основі системного, інституційного та структурно-функціонального аналізу розроблено авторську концептуальну модель, яка відображає причинно-наслідкові зв'язки між структурними інфраструктурними змінами, інституційно-функціональними механізмами, результативними параметрами інфраструктурної резильєнтності та резильєнтністю якості життя населення. Модель демонструє, що структурні зміни у поєднанні з ефективним управлінням, достатньою інвестиційною спроможністю, впровадженням інновацій, соціальною інклюзивністю та належною кризовою готовністю визначають здатність інфраструктури забезпечувати життєдіяльність суспільства у короткостроковому та довгостроковому періодах.

Водночас дослідження дозволило сформулювати низку практичних висновків. Оскільки резильєнтність інфраструктури та якість життя населення є взаємозалежними явищами, державна політика має зосереджуватися на комплексному підході до інфраструктурної модернізації, узгодженій взаємодії міністерств і відомств, інтеграції з інфраструктурними системами ЄС, децентралізації управлінських рішень та впровадженні сучасних технологічних рішень. Важливим напрямом є створення єдиної системи моніторингу та управління інфраструктурними мережами, запровадження індикаторів та методик вимірювання резильєнтності, формування локальних і національних програм підвищення стійкості, а також забезпечення рівності доступу населення до базових послуг незалежно від території. Запропоновані практичні рекомендації мають стосуватися різних рівнів управління:

- Кабінету Міністрів України доцільно забезпечити інтеграцію принципів резильєнтності у національні стратегії, у тому числі в плани відбудови, цифрової трансформації та енергетичної безпеки;

- Міністерству інфраструктури України доцільно визначити пріоритети інвестування у модернізацію транспортних коридорів та підвищення їхньої стійкості до ризиків;

- Міністерству енергетики України – розвивати розосереджену генерацію, гнучкі мережі та системи енергетичної автономності громад;

- Міністерству цифрової трансформації – забезпечити кіберстійкість критичних систем і розбудову смарт-інфраструктури;

- Міністерству розвитку громад та територій України – формувати стандарти стійкого просторового планування, а органам місцевого самоврядування – впроваджувати системи ризик-менеджменту, локальні «карти вразливості» та інструменти забезпечення безперервності життєвих сервісів. Усі ці заходи, разом із розвитком інклюзивних соціальних та екологічних політик, здатні суттєво підвищити стійкість територій і добробут населення.

У ході дослідження виявлено й низку дискусійних питань, які потребують поглибленого аналізу. Зокрема, нині бракує уніфікованих методик вимірювання інфраструктурної та соціальної резильєнтності, не до кінця визначено співвідношення між економічною ефективністю та стійкістю, існує ризик посилення територіальної нерівності через нерівномірність інвестицій, а також спостерігається недостатня емпірична база для аналізу впливу інфраструктурних трансформацій у контексті воєнних руйнувань.

Отже, результати дослідження підтверджують, що структурні інфраструктурні зміни є ключовим стратегічним ресурсом забезпечення резильєнтності якості життя населення. Їхня ефективність залежить від узгодженості державної політики, інституційної спроможності, інвестиційної підтримки, технологічних інновацій та орієнтації на потреби людини. Інтегровані перетворення інфраструктури формують основу для відновлення, розвитку та довгострокової стійкості й резильєнтності національної економіки України.

Перспективи подальших досліджень полягають у кількісному моделюванні взаємозв'язку між структурними інфраструктурними змінами та параметрами якості життя; обґрунтуванні та розробленні переліку індикаторів для оцінювання резильєнтності на рівні секторів і територій; вивченні впливу зеленої та цифрової інфраструктури на довгострокову стійкість громад, а також у емпіричній апробації авторської концептуальної моделі на основі даних

українських регіонів і громад. Усе це відкриває широкі можливості для подальших міждисциплінарних наукових розвідок.

Література

1. Хаустова В. Є., Решетняк О. І. Резильєнтність економіки: сутність і виклики для України. *Бізнес Інформ*. 2023. № 7. С. 30-41. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-7-30-41>.

2. Кизим М. О., Хаустова В. Є., Решетняк О. І., Попович М. В., Юденко Є. В. Поняття «резильєнтність якості життя населення»: сутнісне наповнення та складові. *Проблеми економіки*. 2025. № 3. С. 235-254. <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2025-3-235-254>.

3. Кизим М. О., Юденко Є. В., Ягольницький О. А. Резильєнтність економік України і країн світу й оцінка їх вразливості та спроможності до відновлення після криз і шоків. *Бізнес Інформ*. 2025. № 6. С. 77-89. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-6-77-89>.

4. Кизим М. О., Хаустова В. Є., Решетняк О. І., Юденко Є. В. Аналіз резильєнтності економік України та країн світу у 2007–2023 роках. *Бізнес Інформ*. 2025. № 7. С. 51-64. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-7-51-64>.

5. Khaustova V., Caprian Iu., Tirlea M. R., Birca Iu., Trushkina N. Critical infrastructure sustainability in the context of the well-being of the country's population. *Dezvoltarea sustenabilă a cooperativelor și bunăstare pentru toți, DEC3* (Moldova, Chișinău, 19-20 iunie 2025). Chișinău: Moldova State University, 2025, Ediția 1. P. 358-368. <https://doi.org/10.59642/EDR.3.2025.41>.

6. Ukraine Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA4). Washington, DC: World Bank, 2024. URL: <https://www.worldbank.org> (дата звернення: 13.11.2025).

7. Ukraine Recovery and Reconstruction Needs Assessment. Brussels: European Commission, World Bank, UN, 2024. URL: <https://europa.eu> (дата звернення: 10.11.2025).

8. UNHCR. Ukraine Refugee Situation. Operational Data Portal. 2024. URL: <https://data.unhcr.org> (дата звернення: 07.11.2025).

9. Ukraine Energy Sector Damage Assessment. Paris: International Energy Agency, 2024. URL: <https://www.iea.org> (дата звернення: 23.10.2025).

10. Аналітичний звіт щодо стану енергетичної інфраструктури України у 2024 році. Київ: Міністерство енергетики України, 2024. URL: <https://www.mev.gov.ua> (дата звернення: 10.10.2025).

11. Building Resilient Infrastructure Systems. Paris: OECD Publishing, 2021. URL: <https://www.oecd.org> (дата звернення: 03.11.2025).

12. Human Development Report 2023/2024. New York: United Nations Development Programme, 2024. URL: <https://hdr.undp.org> (дата звернення: 07.11.2025).

13. Poverty and Equity Brief: Ukraine. Washington, DC.: World Bank, 2024. URL: <https://poverty.worldbank.org> (дата звернення: 05.11.2025).

14. UNICEF Ukraine. Impact of War on Access to Basic Social Services. Kyiv, 2024. URL: <https://www.unicef.org/ukraine> (дата звернення: 26.10.2025).

15. Trans-European Transport Network (TEN-T): Ukraine Integration Report. Brussels: European Commission, 2023. URL: <https://transport.ec.europa.eu> (дата звернення: 30.10.2025).

16. Meerow S., Newell J. P., Stults M. Defining urban resilience: A review. *Landscape and Urban Planning*. 2016. Vol. 147. P. 38-49. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.11.011>.

17. Raut S., Hossain N. U. I. Infrastructure resilience: bibliometric and network analysis. *Engineering Proceedings*. 2024. Vol. 76. No. 1. Article 71. <https://doi.org/10.3390/engproc2024076071>.

18. Quintana G., Molinos-Senante M., Chamorro A. Resilience of critical infrastructure to natural hazards: a review focused on drinking water systems. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 2020. Vol. 48. Article 101575. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101575>.

19. Argyroudis S. A., Mitoulis S. A., Winter M. G., Kaynia A. M. Resilience assessment framework for critical infrastructure in a multi-hazard environment.

Science of the Total Environment. 2020. Vol. 714. Article. 136854.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.136854>.

20. Alyami S. H., Abd El Aal A. K., Alqahtany A. et al. Developing a holistic resilience framework for critical infrastructure networks. *Buildings*. 2023. Vol. 13. No. 1. Article 179. <https://doi.org/10.3390/buildings13010179>.

21. Rimidis M., Butkus M. Can regional infrastructure predict its economic resilience? *Sustainability*. 2025. Vol. 17. No. 15. Article 7046. <https://doi.org/10.3390/su17157046>.

22. Ribeiro P. J. G., Gonçalves L. A. P. J. Urban resilience: a conceptual framework. *Sustainable Cities and Society*. 2019. Vol. 50. Article 101625. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101625>.

23. Al-Jawari S. M., Albasri N. A. H., Al-Mosherefawi O. J. Using CRF tool for analyzing the resilience of cities. *Civil Engineering Journal*. 2022. Vol. 8. No. 10. P. 2220-2234. <https://doi.org/10.28991/CEJ-2022-08-10-013>.

24. Bavili M., Majedi H., Zarabadi Z. S. S. Development of quality of life model with emphasis on landscape ecology approach. *Mental Health and Lifestyle Journal*. 2024. Vol. 2. No. 4. P. 90-103.

25. Fuady M., Buraida, Kevin M. A., Farrel M. R., Triaputri A. Enhancing urban resilience. *Sustainability*. 2025. Vol. 17. No. 4. Article 1632. <https://doi.org/10.3390/su17041632>.

26. Hallegatte S., Rentschler J., Rozenberg J. Lifelines: the resilient infrastructure opportunity. Washington, DC : World Bank, 2019. 224 p.

27. Infrastructure for a climate-resilient future. Paris: OECD Publishing, 2024. 180 p.

28. Амоша О. І., Ляшенко В. І. Структурні трансформації економіки України в умовах гібридних загроз. *Регіональна економіка*. 2019. № 3. С. 5-19.

29. Лібанова Е. М., Позняк О. В. Якість життя населення та соціальна безпека в Україні. *Економіка України*. 2018. № 6. С. 3-17.

30. Трушкіна Н. Еволюція теоретичних поглядів на сутність поняття «інфраструктура». *Věda a perspektivy*. 2023. № 3(22). Str. 125-143. [https://doi.org/10.52058/2695-1592-2023-3\(22\)-125-143](https://doi.org/10.52058/2695-1592-2023-3(22)-125-143).
31. Tretyakov O. et al. Methodology for quantitative assessment of critical infrastructure resilience. *CEUR Workshop Proceedings*. 2025. Vol. 3925. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-3925/short05.pdf> (дата звернення: 07.11.2025).
32. Сментина Н. В. Інфраструктурні фактори регіональної резильєнтності. *Економічний часопис-XXI*. 2019. № 177(5-6). С. 58-63.
33. Новікова О. Ф. Якість життя населення: теорія і практика вимірювання. *Економіка і прогнозування*. 2017. № 2. С. 55-67.
34. Bruneau M. et al. A framework to quantitatively assess and enhance the seismic resilience of communities. *Earthquake Spectra*. 2003. Vol. 19. No. 4. P. 733-752. <https://doi.org/10.1193/1.1623497>.
35. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030. Geneva: United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR), 2015. 37 p. URL: <https://www.undrr.org/publication/sendai-framework-disaster-risk-reduction-2015-2030> (дата звернення: 02.11.2025).
36. Sustainable and Resilient Infrastructure: Policy Perspectives. Paris: OECD Publishing, 2021. 144 p. URL: <https://www.oecd.org/infrastructure/sustainable-resilient-infrastructure/> (дата звернення: 25.10.2025).
37. Resilient Infrastructure: Design and Planning for Disaster Risk Management. Washington, DC: World Bank Group, 2018. 128 p. URL: <https://www.worldbank.org/en/topic/disasterriskmanagement> (дата звернення: 12.10.2025).
38. Хаустова В. Є. Трансформація моделі економіки України у повоєнний період: монографія. Харків: Лібуркіна Л. М., 2025. 152 с. <https://doi.org/10.32983/978-617-7801-52-7>.

References

1. Khaustova, V.Ye. and Reshetniak, O.I. (2023), “Resilience of the economy: essence and challenges for Ukraine”, *Business Inform*, vol. 7, pp. 30-41, <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-7-30-41>.
2. Kyzym, M.O. Khaustova, V.Ye. Reshetniak, O.I. Popovych, M.V. and Yudenko, Ye.V. (2025), “Concept of resilience of the population’s quality of life”, *Problems of Economics*, vol. 3, pp. 235-254, <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2025-3-235-254>.
3. Kyzym, M.O. Yudenko, Ye.V. and Yaholnytskyi, O.A. (2025), “Resilience of Ukraine’s and world economies”, *Business Inform*, vol. 6, pp. 77-89, <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-6-77-89>.
4. Kyzym, M.O. Khaustova, V.Ye. Reshetniak, O.I. and Yudenko, Ye.V. (2025), “Analyzing the Resilience of the Economies of Ukraine and the World from 2007 to 2023”, *Business Inform*, vol. 7, pp. 51-64, <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-7-51-64>.
5. Khaustova, V. Caprian, Iu. Tirlea, M.R. Birca, Iu. and Trushkina, N. (2025), “Critical infrastructure sustainability in the context of the well-being of the country's population”, *Dezvoltarea sustenabilă a cooperativelor și bunăstare pentru toți* (pp. 358-368), Moldova State University, Chisinau, Moldova, <https://doi.org/10.59642/EDR.3.2025.41>.
6. World Bank (2024), “Ukraine Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA4)”, Washington, DC, USA, available at: <https://www.worldbank.org> (Accessed 13 November 2025).
7. European Commission, World Bank, United Nations (2024), “Ukraine Recovery and Reconstruction Needs Assessment”, Brussels, Belgium, available at: <https://europa.eu> (Accessed 10 November 2025).
8. UNHCR (2024), “Ukraine Refugee Situation”, Operational Data Portal, available at: <https://data.unhcr.org> (Accessed 7 November 2025).

9. International Energy Agency (2024), “Ukraine Energy Sector Damage Assessment”, Paris, France, available at: <https://www.iea.org> (Accessed 23 October 2025).

10. Ministry of Energy of Ukraine (2024), “Analytical report on the state of energy infrastructure in Ukraine in 2024”, Kyiv, Ukraine, available at: <https://www.mev.gov.ua> (Accessed 10 October 2025).

11. OECD Publishing (2021), “Building Resilient Infrastructure Systems”, Paris, France, available at: <https://www.oecd.org> (Accessed 3 November 2025).

12. UNDP (2024), “Human Development Report 2023/2024”, New York, USA, available at: <https://hdr.undp.org> (Accessed 7 November 2025).

13. World Bank (2024), “Poverty and Equity Brief: Ukraine”, Washington, DC, USA, available at: <https://poverty.worldbank.org> (Accessed 5 November 2025).

14. UNICEF (2024), “Impact of War on Access to Basic Social Services”, Kyiv, Ukraine, available at: <https://www.unicef.org/ukraine> (Accessed 26 October 2025).

15. European Commission (2023), “Trans-European Transport Network (TEN-T): Ukraine Integration Report”, Brussels, Belgium, available at: <https://transport.ec.europa.eu> (Accessed 30 October 2025).

16. Meerow, S. Newell, J.P. and Stults, M. (2016), “Defining urban resilience: A review”, *Landscape and Urban Planning*, vol. 147, pp. 38-49, <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.11.011>.

17. Raut, S. and Hossain, N.U.I. (2024), “Infrastructure resilience: bibliometric and network analysis”, *Engineering Proceedings*, vol. 76(1), 71, <https://doi.org/10.3390/engproc2024076071>.

18. Quintana, G. Molinos-Senante, M. and Chamorro, A. (2020), “Resilience of critical infrastructure to natural hazards: a review focused on drinking water systems”, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 48, 101575, <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101575>.

19. Argyroudis, S.A. Mitoulis, S.A. Winter, M.G. and Kaynia, A.M. (2020), “Resilience assessment framework for critical infrastructure in a multi-hazard

environment”, *Science of the Total Environment*, vol. 714, 136854, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.136854>.

20. Alyami, S.H. Abd El Aal, A.K. Alqahtany, A. et al. (2023), “Developing a holistic resilience framework for critical infrastructure networks”, *Buildings*, vol. 13(1), 179, <https://doi.org/10.3390/buildings13010179>.

21. Rimidis, M. and Butkus, M. (2025), “Can regional infrastructure predict its economic resilience?”, *Sustainability*, vol. 17(15), 7046, <https://doi.org/10.3390/su17157046>.

22. Ribeiro, P.J.G. and Goncalves, L.A.P.J. (2019), “Urban resilience: a conceptual framework”, *Sustainable Cities and Society*, vol. 50, 101625, <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101625>.

23. Al-Jawari, S.M. Albasri, N.A.H. and Al-Mosherefawi, O.J. (2022), “Al-Mosherefawi O.J. Using CRF tool for analyzing the resilience of cities”, *Civil Engineering Journal*, vol. 8(10), pp. 2220-2234, <https://doi.org/10.28991/CEJ-2022-08-10-013>.

24. Bavili, M. Majedi, H. and Zarabadi, Z.S.S. (2024), “Development of quality of life model with emphasis on landscape ecology approach”, *Mental Health and Lifestyle Journal*, vol. 2(4), pp. 90-103.

25. Fuady, M. Buraida, Kevin, M.A. Farrel, M.R. and Triaputri, A. (2025), “Enhancing urban resilience”, *Sustainability*, vol. 17(4), 1632, <https://doi.org/10.3390/su17041632>.

26. Hallegatte, S. Rentschler, J. and Rozenberg, J. (2019), “Lifelines: the resilient infrastructure opportunity”, World Bank, Washington, DC, USA.

27. OECD Publishing (2024), “Infrastructure for a climate-resilient future”, Paris, France.

28. Amosha, O.I. and Liashenko, V.I. (2019), “Structural transformations of Ukraine’s economy”, *Regional Economy*, vol. 3, pp. 5-19.

29. Libanova, E.M. and Pozniak, O.V. (2018), “Quality of life and social security”, *Economy of Ukraine*, vol. 6, pp. 3-17.

30. Trushkina, N. (2023), “Evolution of theoretical views on infrastructure”, *Věda a perspektivy*, vol. 3(22), pp. 125-143, [https://doi.org/10.52058/2695-1592-2023-3\(22\)-125-143](https://doi.org/10.52058/2695-1592-2023-3(22)-125-143).
31. Tretyakov, O. et al. (2025), “Methodology for quantitative assessment of critical infrastructure resilience”, *CEUR Workshop Proceedings*, vol. 3925, available at: <https://ceur-ws.org/Vol-3925/short05.pdf> (Accessed 7 November 2025).
32. Smentyna, N.V. (2019), “Infrastructure factors of regional resilience”, *Economic Annals–XXI*, vol. 177(5-6), pp. 58-63.
33. Novikova, O.F. (2017), “Quality of Life of the Population: Theory and Practice of Measurement”, *Economics and Forecasting*, vol. 2, pp. 55-67.
34. Bruneau, M. et al. (2003), “A framework to quantitatively assess and enhance the seismic resilience of communities”, *Earthquake Spectra*, vol. 19(4), pp. 733-752, <https://doi.org/10.1193/1.1623497>.
35. UNDRR (2015), “Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030”, Geneva, Switzerland, available at: <https://www.undrr.org/publication/sendai-framework-disaster-risk-reduction-2015-2030> (Accessed 2 November 2025).
36. OECD Publishing (2021), “Sustainable and Resilient Infrastructure: Policy Perspectives”, Paris, France, available at: <https://www.oecd.org/infrastructure/sustainable-resilient-infrastructure/> (Accessed 25 October 2025).
37. World Bank Group (2018), “Resilient Infrastructure: Design and Planning for Disaster Risk Management”, Washington, DC, USA, available at: <https://www.worldbank.org/en/topic/disasterriskmanagement> (Accessed 12 October 2025).
38. Khaustova, V.Ye. (2025), *Transformatsiia modeli ekonomiky Ukrainy u poviennyi period* [Transformation of Ukraine’s economic model in the post-war period], Liburkina L.M., Kharkiv, <https://doi.org/10.32983/978-617-7801-52-7>.

Стаття надійшла до редакції 22.11.2025 р.