

УДК 711.4:504.7: 911.375.1

DOI: 10.30838/UJCEA.2312.270425.22.1157

ГЛОБАЛЬНІ ЗАГРОЗИ І ЇХ ВПЛИВ НА МІСТОБУДУВАННЯ

БОРДУН М. В., *докт. філос., доц.*

Кафедра залізобетонних і кам'яних конструкцій, Український державний університет науки і технологій, ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Архітектора Олега Петрова, 24-а, 49005, Дніпро, Україна, e-mail: bordun.maryna@pdaba.edu.ua, ORCID ID: 0000-0002-8539-2423

Анотація. Сучасне містобудування стикається з глобальними викликами, такими як зміна клімату, економічні кризи, пандемії та технологічні загрози. Ці фактори, посилені процесами прискореної урбанізації та демографічного зростання, обумовлюють необхідність пошуку нових підходів до створення безпечних і стійких міських просторів. Аналіз глобальних ризиків та їх вплив на розвиток міст є критично важливим для формування і інтеграції ризик-орієнтованих підходів в містобудівні процеси, які сприятимуть мінімізації вразливості міських систем, підвищенню їхньої адаптивності та формуванню збалансованого середовища життєдіяльності людства. **Мета статті** – визначення і систематизація основних глобальних ризиків, аналіз їхніх взаємозв'язків та впливу на містобудування, а також обґрунтування концептуальних підходів до формування стійкого ризик-орієнтованого урбаністичного середовища. **Висновок.** Дослідження глобальних загроз та їх взаємозв'язки і вплив на містобудування підкреслює необхідність глибшого осмислення містобудівних стратегій через призму стійкості, адаптивності та гармонійної взаємодії людини, природи й технологій. Урбанізовані простори потребують не лише інженерних рішень, а й концептуального переосмислення ролі людини в міському середовищі, її відповідальності перед наступними поколіннями та інтеграції етичних принципів у планування. Архітектурні рішення не лише виконують практичні функції, а й формують соціокультурне середовище, що впливає на мислення, поведінку та ідентичність суспільства. Містобудування виступає основним інструментом у протидії глобальним загрозам, яке виходить за межі технічних чи економічних завдань, і перетворюється на глибоке філософське мислення пошуків шляхів гармонії між урбанізацією та збереженням фундаментальних основ людського буття.

Ключові слова: глобальні ризики; містобудування; зміна клімату; урбанізація; сталий розвиток; циркулярна економіка; регенеративний дизайн

GLOBAL THREATS AND THEIR IMPACT ON URBAN PLANNING

BORDUN M.V., *PhD, Assoc. Prof.*

Department of Reinforced-Concrete and Masonry Structures, Ukrainian State University of Science and Technologies, ESI "Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture", 24-a, Architect Oleh Petrov St., Dnipro, 49005, Ukraine, e-mail: bordun.maryna@pdaba.edu.ua, ORCID ID: 0000-0002-8539-2423

Abstract. Modern urban planning faces global challenges such as climate change, economic crises, pandemics, and technological threats. These factors, exacerbated by rapid urbanization and demographic growth, necessitate the development of new approaches to creating safe and sustainable urban spaces. Analyzing global risks and their impact on urban development is critically important for formulating and integrating risk-oriented approaches into urban planning processes. Such approaches aim to reduce the vulnerability of urban systems, enhance their adaptability, and foster a balanced living environment for humanity. **The purpose of the article** is to identify and systematize key global risks, analyze their interconnections and influence on urban planning, and substantiate conceptual approaches to forming a resilient, risk-oriented urban environment. **Conclusion.** The study of global threats and their impact on urban planning underscores the need for deeper reflection on urban development strategies through the lens of sustainability, adaptability, and the harmonious interaction of humans, nature, and technology. Urban spaces require not only engineering solutions but also a conceptual rethinking of humanity's role in the urban environment, its responsibility to future generations, and the integration of ethical principles into planning. Architectural solutions serve not only practical functions but also shape the sociocultural environment, influencing societal thinking, behavior, and identity. Urban planning emerges as a key tool in countering global threats, transcending purely technical or economic tasks and evolving into a profound philosophical inquiry into balancing urbanization with the preservation of fundamental human values.

Keywords: *global risks; urban planning; climate change; urbanization; sustainable development; circular economy; regenerative design*

Постановка проблеми. Сучасне містобудування стикається з безпрецедентними викликами, спричиненими глобальними ризиками. Зміна клімату, економічні кризи, технологічні загрози, пандемії та соціальна нестабільність кардинально впливають на планування, будівництво та управління міськими територіями. Швидка урбанізація та зростання населення вимагають нових підходів до створення безпечних, стійких та адаптивних міст, здатних протистояти сучасним загрозам.

Глобальне потепління та екстремальні погодні явища змушують архітекторів та інженерів переглядати принципи проектування і будівництва, впроваджуючи інноваційні рішення, енергоефективні технології та екологічно чисті матеріали. Пандемії, подібні до COVID-19, змінили підхід до просторового планування, збільшивши попит на зелені зони, багатофункціональні будівлі та розвинену інфраструктуру охорони здоров'я. Технологічний прогрес, включаючи штучний інтелект та цифровізацію міст, відкриває нові можливості для «розумного» містобудування, але також породжує ризики, пов'язані з кібербезпекою та контролем особистих даних.

Аналіз глобальних ризиків та їх вплив на розвиток міст є критично важливим для забезпечення сталості, безпеки та комфорту. У цій статті розглядаються основні виклики, з якими стикається містобудування в умовах сучасних загроз, а також можливі шляхи їх подолання.

Аналіз публікацій. Вперше на офіційному рівні питання глобальних загроз людству почали активно обговорювати у другій половині XX століття, коли стали очевидними наслідки технологічного прогресу, економічної глобалізації та людської діяльності для планети. Дослідження, проведене Массачусетським технологічним інститутом, результати якого були представлені в знаменитій доповіді Римського клубу у 1972 році «Межі

зростання» (англ. *The Limits to Growth*), показало, що без змін у споживчій моделі людство може зіткнутися з економічним і екологічним колапсом [1].

У 1988 році вчені вперше звернули увагу громадскості і політичних діячів на проблему зміни клімату – як на одну із головних загроз існуванню людства сьогодні [2].

Вперше наймасштабніше дослідження і аналіз глобальних ризиків людства та їх прогнозування в короткочасній і довготривалій перспективі було проведено в рамках Всесвітнього економічного форуму в Давосі і представлено в звіті «Global Risks 2006» [3]. Метою цього документу було: ідентифікувати та оцінювати поточні та нові глобальні ризики у часових горизонтах; вивчати зв'язки між ними та оцінювати їх ймовірний вплив на різні ринки та галузі; а також, ефективніше розвивати мислення для пом'якшення глобальних ризиків.

«Глобальний ризик» визначається як можливість настання події або умови, яка, якщо вона відбудеться негативно вплине на значну частку глобального ВВП, населення або природних ресурсів [4].

Проблеми, що викликають глобальне занепокоєння, згруповано в п'ять класів – економічні, геополітичні, екологічні, соціальні та технологічні. Наприклад, до економічних ризиків в 2006 році вчені віднесли такі проблеми, як ціни на нафту та енергопостачання, дефіцит рахунку поточних операцій США та долар США, майбутня фіскальна криза та ін. До екологічних - тропічні циклони, землетруси, зміна клімату, втрата екосистемних послуг; до технологічних - конвергенція технологій, нанотехнології; електромагнітні поля; поширені обчислення. Тероризм і військові конфлікти розглядаються як ризики геополітичної сфери. Проте найбільше глобальних ризиків було віднесено до соціальної сфери, серед яких провал міського планування, продовольчі кризи, масштабна вимушена міграція, глибока соціальна нестабільність, швидке і масове

поширення інфекційних захворювань, водні кризи.

Слід зазначити, що глобальні ризики рідко проявляються ізольовано. Взаємодія численних глобальних ризиків та їхній сукупний хвильовий ефект може створити потенційно катастрофічні «ідеальні шторми» – кумулятивні події, які завдають більш значної шкоди ніж суми кожної окремої події ризику. Усі категорії ризиків взаємопов'язані, і цей взаємозв'язок може призводити до ефекту «доміно», коли виникнення одного ризику провокує каскадний розвиток інших, підсилюючи їхній загальний негативний вплив на суспільство, економіку та довкілля.

Більшість глобальних ризиків характеризуються низькою ймовірністю реалізації, однак у разі їхнього настання вони спричиняють масштабні та довготривалі наслідки для суспільства, економіки та навколишнього середовища. Такі ризики, як глобальні пандемії, фінансові кризи, великомасштабні природні катаклізми чи технологічні збої, можуть залишатися малоймовірними протягом тривалого часу, проте їхній вплив може бути катастрофічним і складним для пом'якшення.

Глобальні ризики відрізняються не лише за своїм характером та наслідками, але й за швидкістю розвитку. Деякі з них розгортаються поступово, протягом тривалого часу, і можуть залишатися непомітними до моменту, коли їхній вплив стає незворотним. Наприклад, зміни клімату відбуваються десятиліттями, спричиняючи підвищення температур, екстремальні погодні явища, втрату біорізноманіття та деградацію екосистем. Хоча цей процес є повільним, його наслідки можуть бути катастрофічними та глобальними.

Водночас інші ризики можуть виникати раптово та непередбачувано, завдаючи миттєвих і масштабних збитків. До таких належать фінансові кризи, які можуть спричинити крах ринків за лічені дні, або терористичні акти, що мають негайний деструктивний ефект на безпеку та стабільність суспільства. Вони часто

виникають без попереджувальних ознак або з коротким вікном для реагування, що ускладнює їхнє управління та мінімізацію наслідків.

Крім того, сприйняття ризиків змінюється з часом і розвитком людства. Зміни пріоритетів, як в довгостроковій, а особливо, в короткостроковій перспективі показують всю мінливість ландшафту ризиків [4].

За 20 років дослідження глобальних ризиків під впливом тих чи інших подій, наприклад, таких як, глобальна фінансова криза 2007–2008 років, пандемія COVID-19, різні природні катаклізми, збройні конфлікти в різних точках світу, технологічне прискорення, тощо, сприйняття різних ризиків змінюється. Вміст категорій ризиків постійно розширюється новими загрозами. Так, в звіті Global risk report 2015 категорії вже складаються з 28 глобальних ризиків [5], а в Global risk report 2025 – вже з 33 [4].

Дослідження глобальних ризиків є необхідною умовою для розуміння їхньої взаємозалежності та впливу на ключові сфери життєдіяльності та розвитку людства, а також слугує підґрунтям для розроблення ефективних механізмів прогнозування та комплексних стратегій їхнього пом'якшення.

В цьому контексті будівельна галузь і ефективно містобудівне планування виступають ключовими інструментами адаптації до глобальних викликів, забезпечуючи підвищення стійкості урбанізованих територій до екологічних, соціально-економічних та технологічних загроз. Інтеграція принципів ризик-орієнтованого підходу в містобудівні процеси сприяє мінімізації вразливості міських систем, підвищенню їхньої адаптивності та формуванню збалансованого середовища життєдіяльності людства.

Мета статті – визначення і систематизація основних глобальних ризиків, аналіз їхніх взаємозв'язків та впливу на містобудування, а також обґрунтування концептуальних підходів до

формування стійкого ризик-орієнтованого урбаністичного середовища.

Результати досліджень. Згідно представленому в Global risk report 2025 аналізу щодо зміни ключових ризиків і категорій ризиків за останні два десятиліття можна виділити найбільш стабільні загрози, які очолюють рейтинги протягом цього періоду [4].

1. Зміна клімату і пов'язані з цим загрози: критичні зміни в системах Землі, екстремальні погодні явища, дефіцит природних ресурсів і забруднення.

2. Збройні конфлікти на державному або міждержавному рівні (проксі,

громадянські війни, перевороти, тероризм тощо).

3. Суспільні загрози: нерівність, відсутність економічних можливостей, інфекційні захворювання, обмеження прав і свобод людини.

4. Технологічні ризики: поширення дезінформації, цензура і спорстереження, кібершпиунство, негативні наслідки технологій штучного інтелекту.

Глобальні ризики можна класифікувати за різними критеріями: природою виникнення, масштабом впливу, швидкістю розвитку та можливістю управління, тощо. Класифікація глобальних ризиків представлена на рисунку 1.

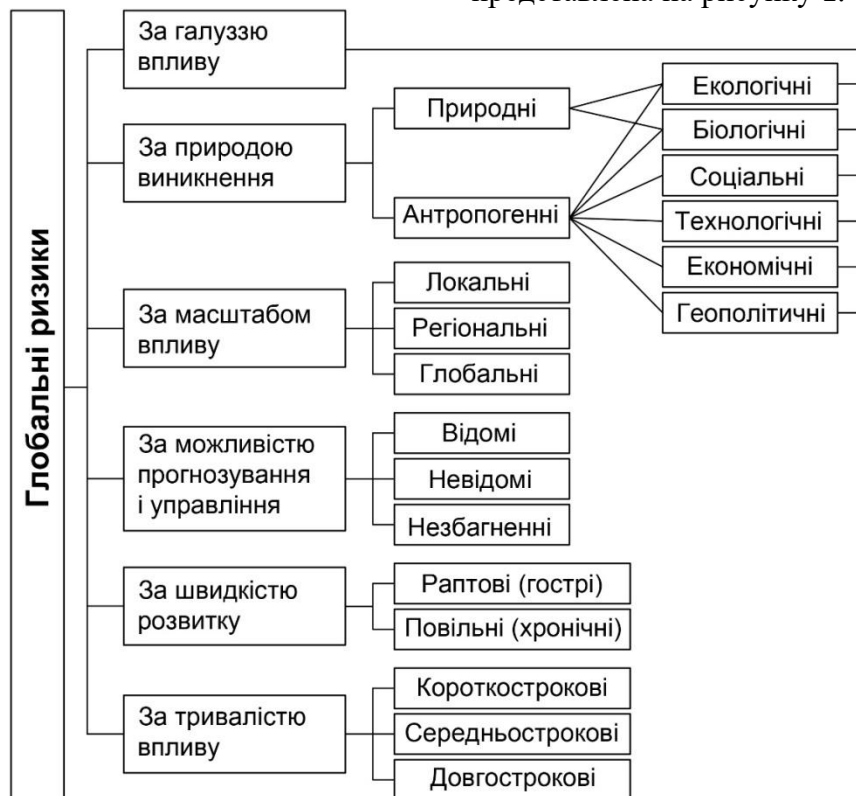


Рис. 1. Класифікація глобальних ризиків (класифікація автора)

Глобальні ризики, незалежно від їхньої природи, мають суттєвий вплив на розвиток міського середовища. Потенціал збитків від будь-якого з глобальних ризиків особливо високий у містах. Міста сьогодні займають приблизно 2 % загальної території суші, однак виробляють: 70 % валового внутрішнього продукту (ВВП), понад 60 % світового споживання енергії, 70 % викидів парникових газів, та 70 % глобальних відходів. За даними світового банку кожна

шоста людина на планеті проживає в містах. А до 2050 року за оцінками ООН частка міського населення зросте до 70 %.

Концентрація населення, промисловості, інфраструктури та економічної діяльності у містах сприяють підвищенню впливу та сприйнятливості до різних природних і антропогенних загроз. Процес урбанізації, що триває, є однією з головних причин приголомшливого збільшення кількості

загиблих від стихійних лих та економічних втрат за останні десятиліття.

Враховуючи стрімкі темпи урбанізації та зростання вразливості міського середовища, важливо розглянути ключові глобальні загрози, які впливають на містобудування, і заходи щодо їх пом'якшення за допомогою використання сучасних архітектурно-будівельних технологій.

Кліматичні зміни та природні катаклізми становлять одну з найсерйозніших загроз для міського середовища, безпосередньо впливають на міську екосистему, підвищуючи її вразливість та загрожують стабільному розвитку.

Основні наслідки кліматичних змін та природних катаклізмів для міського середовища включають:

- підвищення температури та створення ефекту міського теплового острова (Urban Heat Island Effect) [6];

- зміна погодних умов, збільшення кількості екстремальних опадів спричиняє частіші та масштабніші повені, що пошкоджують дороги, будівлі, транспортні мережі, посухи та дефіцит водних ресурсів ставить під загрозу водопостачання та каналізаційні системи міст;

- загроза прибережним містам через підвищення рівня моря, ризик затоплень, ерозії ґрунтів, проникнення солоної води у підземні води;

- підвищення частоти природних катастроф (урагани, лісові пожежі, тайфуни, тощо) спричиняє руйнування інфраструктури і будівель, людські жертви;

- погіршення екологічної ситуації та стану міських екосистем через підвищення температури, що разом із забрудненням повітря призводить до утворення туманів-смогів та кислотних дощів [7].

Другою найбільш стабільною загрозою, за даними аналізу Global risk report 2025 є збройні конфлікти, до яких відносяться міждержавні конфлікти, громадянські війни, перевороти, тероризм, тощо. Збройні конфлікти є одним із найбільш руйнівних глобальних ризиків, що безпосередньо впливають на міське середовище, його

інфраструктуру, соціальну та економічну стабільність.

Основні наслідки збройних конфліктів для міст:

- руйнування інфраструктури – військові дії знищують житлові квартали, транспортні мережі, об'єкти критичної інфраструктури (енергомережі, водопостачання, каналізацію), приводять до значної кількості жертв серед цивільного населення;

- міграція та демографічні зміни – вимушена міграція через бойові дії створює додаткове навантаження на інші міста, що приймають переселенців;

- економічний занепад та деградація міст – війна призводить до знищення підприємств, зменшення інвестицій, закриття бізнесів, що підриває економічний розвиток міст. Руйнування інфраструктури та нестача робочих місць сповільнюють відновлення міст навіть після завершення конфлікту.

Збройні конфлікти не лише руйнують міста фізично, але й змінюють їхню соціальну, економічну та урбаністичну структуру. Відновлення міського середовища після війни вимагає комплексного підходу, що включає відбудову інфраструктури, інтеграцію переселенців, стимулювання економіки та посилення безпеки.

Наступними значними загрозами для людства є соціальні загрози, такі як нерівність, відсутність економічних можливостей, інфекційні захворювання, обмеження прав і свобод людини, тощо. Особливу увагу тут слід приділити такому ризику, як інфекційні захворювання.

Упродовж всієї історії людства розвиток і поширення інфекційних захворювань залишалося постійним викликом, а в окремих випадках їх епідемічне розповсюдження спричиняло суттєве скорочення населення окремих регіонів, країн і континентів. З розвитком глобалізації цей виклик не зник, а, навпаки, набув більш руйнівних масштабів внаслідок зростаючої мобільності населення, інтенсифікації міжнародних транспортних потоків та

збільшення щільності взаємозв'язків між країнами і регіонами, що сприяє стрімкому поширенню патогенів на глобальному рівні.

Пандемія COVID-19 показала, що інфекційні захворювання становлять серйозну загрозу для міського середовища, оскільки щільна забудова, висока мобільність населення та недостатня санітарна інфраструктура сприяють швидкому поширенню хвороб.

Основні впливи та наслідки від поширення інфекційних захворювань для міст:

- ризик швидкого поширення інфекцій – місця скупчення людей (громадський транспорт, ринки, торгові центри, тощо) стають осередками розповсюдження інфекції;

- навантаження на медичну та санітарну інфраструктуру (перевантаження медичних установ, дефіцит лікарських засобів і медичного персоналу, тощо);

- соціальні наслідки – введення карантинних заходів, обмеження соціальної взаємодії сприяють зростанню психологічної напруги, депресивних станів, а також загостренню соціальної нерівності;

- транспортний колапс і порушення логістики через закриття кордонів, обмеження громадського транспорту та перебоїв в роботі логістичних ланцюгів, що ускладнює постачання товарів і критично важливих ресурсів у міста;

- економічні наслідки – через карантинні обмеження відбувається скорочення споживної активності, зниження зайнятості населення, закриття підприємств, що може спричинити рецесію, зростання безробіття, економічного спаду;

- зміни в міському плануванні – в умовах ризику епідемій міста змушені адаптувати свою інфраструктуру, включаючи розширення медичних закладів, зон для карантину, розвиток безпечного громадського простору, а також посилення санітарно-епідеміологічного контролю.

Технологічне прискорення є рушійною силою не тільки розвитку людства, а і силою яка формує ризики, які є найбільш невизначеними (згідно типології Діболда)

[3]. За останні 20 років вміст категорій технологічних ризиків неодноразово змінювався. І це є ознакою попередження про те, що вони можуть стати сферою найнесподіваніших майбутніх загроз.

Сучасні міста стають дедалі більш технологічно залежними, що, з одного боку, підвищує їхню ефективність, а з іншого – робить їх вразливими до низки технологічних загроз.

Технологічні загрози, такі як кібератаки, автоматизація, штучний інтелект, залежність від цифрових систем та інші, мають значний вплив на містобудування та розвиток міської інфраструктури.

Основні технологічні ризики в міському середовищі сьогодні:

- кіберзагрози та атаки на критичну інфраструктуру – сучасні міста все більше покладаються на цифрові технології, такі як IoT (Інтернет речей), системи управління транспортом, енергетикою та водопостачанням, що робить їх потенційними мішенями для кібератак, які можуть паралізувати життєво важливі системи і призвести до «цифрового паралічу» міста;

- залежність від цифрових технологій, втрата приватності та особистих даних – масове використання систем відеоспостереження, біометричної ідентифікації, «розумних» міських платформ та Інтернету речей (IoT) підвищує ризики витоку персональних даних, несанкціонованого стеження та кіберзлочинності;

- техногенні катастрофи та промислові аварії – високий рівень урбанізації та концентрація промислових підприємств у містах збільшують ризик техногенних катастроф, таких як витoki небезпечних речовин, вибухи або аварії;

- автоматизація міської інфраструктури та впровадження штучного інтелекту у різних сферах міської інфраструктури (транспорт, логістика, обслуговування та будівництво), знижують потребу в робочій силі, що може призвести до масового безробіття і підвищення соціальної нерівності.

Сьогодні традиційні підходи до містобудування вже не є достатньо ефективними в умовах швидких змін і непередбачуваності. Адаптація міст до глобальних ризиків вимагає розробки нових комплексних ризик-орієнтованих підходів, які поєднують технологічні інновації, екологічну стійкість, соціальну інклюзію та ефективне управління, враховують як поточні, так і майбутні загрози, а також сприяють створенню міст, які є не лише ефективними та комфортними, але й стійкими до будь-яких зовнішніх впливів в умовах глобальної нестабільності.

Основні принципи, на які потрібно спиратися при формуванні стійкого ризик-орієнтованого урбаністичного середовища:

- Принцип гнучкості та адаптивності як на рівні будівельних об'єктів і форм, так і на рівні містобудівних просторів і інфраструктури. Адаптивна архітектура (Responsive architecture) визначається, як тип архітектури, яка має здатність змінювати свою форму у відповідь на зміну умов. Автором концепції є Ніколас Негропonte, який вперше представив свої ідеї в науковій праці «The Architecture Machine», 1970 р. [8], в якій зазначив, що адаптивна архітектура є результатом поєднання комп'ютерних технологій і будівництва, де будівельні об'єкти можуть змінюватися завдяки вбудованим «розумним» системам, реагуючи на зовнішні впливи і потреби користувачів [9].

Теорія «гнучкої» або «еластичної» архітектури (Flexible architecture) була запропонована Фрідріхом Кізлером і базувалась на ідеї безмежності та неперервності простору. Згодом цей метод утвердився в напрямі «кореалізм», основою якого була постійна взаємодія між людиною та природним і технологічним середовищем її існування [10; 11].

- Принцип резильєнтності (стійкості до потрясінь). Термін «резильєнтність» (від англ. resilience – пружність, еластичність) все частіше зустрічається в стратегічних та програмних документах міжнародних організацій (ООН, ОЕСР, ЄС та ін.), як новий підхід до вирішення проблем безпеки

в умовах несподіваних шоків, зокрема, стихійних лих, політичних конфліктів, міжнародного тероризму чи економічних потрясінь [12; 13]. Оскільки міста продовжують рости та стикаються з невизначеністю та такими викликами, як зміна клімату, концепція стійкості міст стає дедалі популярнішою.

Визначення такого поняття, як «міська стійкість» найбільш повно представлено в дослідженні [14] і означає здатність міської системи – і всіх її складових соціально-екологічних і соціально-технічних мереж у часових і просторових масштабах – підтримувати або швидко повертатися до бажаних функцій перед обличчям порушення, адаптуватися до змін і швидко трансформувати системи, які обмежують поточну або майбутню здатність до адаптації.

- Принцип децентралізації є одним із основних принципів стійкого містобудування, який спрямований на розподіл функцій, ресурсів та управління на рівні окремих районів або громад. Одним із прикладів застосування принципу децентралізації в містобудуванні є концепція 15-ти хвилинного міста Карлоса Морено. Основою цієї концепції є її направленість на людину і її повсякденний комфорт, у якій більшість повсякденних потреб і послуг, таких як робота, покупки, освіта, охорона здоров'я та відпочинок, можна легко отримати у межах 15 хвилин пішки або на велосипеді з будь-якої точки міста [15]. Впровадження принципу децентралізації на рівні критичної інфраструктури міст, а саме використання систем розподіленої енергетики, створення локальних систем очищення води та переробки стічних вод є запорукою підвищення безпеки, стійкості і резильєнтності міст до зовнішніх загроз, зокрема, техногенних аварій, стихійних лих і військових загроз [16].

- Принцип інклюзивності, який базується на концепції «права на місто» і в сучасних умовах трактується як рівноправне володіння та користування міськими просторами. Це означає створення умов, що

сприяють залученню всіх мешканців без будь-якої дискримінації. Мета полягає в забезпеченні справедливих, безпечних, здорових, доступних (як фізично, так і фінансово), життєздатних і стійких міст та населених пунктів, які сприятимуть загальному процвітання та підвищенню якості життя для всіх [17].

- Принцип безпеки. Однією з основних потреб людства на всіх етапах його розвитку є безпека. Принцип безпеки передбачає створення стійкого міського середовища до природних, техногенних і соціальних загроз. Для створення безпечного міського середовища необхідно використовувати ризик-орієнтоване планування через розробку і врахування сценаріїв потенційних катастроф, соціальних криз, військових загроз, тощо; створювати адаптивні простори безпеки на всіх рівнях містобудування: громадські та індивідуальні простори безпеки; використовувати сучасні технологічні рішення, зокрема, системи моніторингу міського простору і раннього попередження; а також підвищувати обізнаність мешканців щодо потенційних загроз та способів їх мінімізації.

- Принцип інноваційності, що включає практичну реалізацію концепції розумного (смайт) міста; використання технологічних інновацій у галузі інформаційно-комунікаційних технологій, електронного уряду, цифрових інструментів управління та систем геопросторової інформації; створення ефективних інноваційних фінансових механізмів задля зміцнення міської фінансової системи з метою забезпечення сталого міського розвитку [18].

- Принцип екологічності, який передбачає комплексний підхід до зменшення негативного впливу урбанізації на навколишнє середовище, що включає: інтеграцію зелених зон в просторову структуру міста, раціональне використання природних ресурсів, ефективне управління відходами та їх мінімізація, використання рециклінгових технологій і матеріалів,

використання відновлювальних джерел енергії, створення замкнутих циклів процесів життєдіяльності на рівні окремих будівель, районів та міста, тощо.

- Принцип партисипативності, що передбачає активне залучення всіх зацікавлених сторін на всіх етапах формування, планування та реалізації міської політики – від розробки концепції до бюджетування, впровадження, моніторингу та оцінки. Серед учасників цього процесу – органи місцевого самоврядування, приватний сектор, громадянське суспільство, організації, що представляють людей із обмеженими можливостями, людей похилого віку, молодь, корінні народи, експертну академічні установи, тощо.

Більшість з цих принципів сталого містобудування вже імплементовано в сучасні концептуальні підходи, такі як Концепція сталого розвитку (Sustainable development), циркулярної економіки (Circular economy), взаємозв'язок «енергія – вода – продукти» (Energy – Water – Food Nexus), Європейська Зелена угода (Green Deal), Регенеративний дизайн, тощо [19–25].

Такі відомі архітектори як Норман Фостер [26], Бйорке Інгельс [27], Шигеру Бан [28], Кен Янг [29], Вільям МакДонау [30], Ренцо Піано, Масдар Сіті, Винсент Каллебо [31], серед українських архітекторів Микола Дьомін, Ірина Устінова [32], Олена Зінов'єва, Олег Слєпцов, Вадим Куцевич, Тетяна Кашенко, Микола Габрель, Ігор Гнесь, Надія Соснова та ін. працюють над впровадженням принципів цих концепцій в архітектуру і містобудування.

Основні положення і підходи реалізації цих концепцій в містобудуванні представлені в таблиці 1.

Сьогодні існує багато стратегій для реалізації цих концептуальних підходів розвитку міських просторів, зокрема, Новий урбанізм, Розумне місто (Smart City), Компактне місто (Compact City), Місто 15 хвилин (15-Minute City), Біофільне місто (Biophilic City), Місто-губка (Sponge City), Безпечне місто, тощо.

Таблиця 1

Аналіз концепцій і підходів їх реалізації в містобудуванні

Концепція	Основні положення	Основні підходи реалізації концепції в містобудуванні
1	2	3
Сталий розвиток	Задоволення потреб нинішнього покоління без загрози здатності майбутніх поколінь задовольняти свої потреби. Триєдина складова: економічна, екологічна, соціальна.	- Використання відновлюваної енергії; - раціональне використання ресурсів і води; - створення зеленої інфраструктури міст; - компактне планування міст; - використання екологічних матеріалів; - створення доступного соціального житла; - використання безпечних цифрових платформ для міського управління.
Циркулярна економіка	Модель економіки, заснована на замкнутих циклах, передбачає багаторазове використання ресурсів, високий рівень переробки відходів і їхнє максимальне скорочення.	- Повторне використання ресурсів (переробка будівельних відходів); - рециклінгові матеріали, адаптивне повторне використання будівель); - цифровізація процесів (BIM-моделювання, цифрові двійники, цифровий паспорт будівлі, оцінка життєвого циклу, тощо); - використання конструкцій для легкого розбирання (модульні конструкції, дизайн для розбирання DfD, реверсивні будівельні методи); - використання стійких будівельних матеріалів з низьким впливом на довкілля (перероблені матеріали, біологічні матеріали); - енергоефективність будівель та використання відновлювальних джерел енергії.
Регенеративний дизайн	Співпраця з природними системами та процесами для активного відновлення та створення здорових людських і природних екосистем.	- Партнерство з місцем: від «будівника», який контролює побудовані системи до «садівника», який працює в партнерстві з місцем і його процесами; - відновлення природних екосистем та спільна еволюція збудованого, культурного та природного середовища; - використання замкнутих циклів ресурсів: мінімізація відходів, рециклінг матеріалів, створення циркулярних систем енергозабезпечення і водопостачання; - енергетична автономність на основі відновлювальних джерел; - використання природних форм, матеріалів і рішень, що сприяють гармонійній взаємодії людини з довкіллям.

1	2	3
Європейська зелена угода	Створення умов і розробка і впровадження ініціатив для перетворення Європи на перший у світі кліматично нейтральний континент до 2050 року	- Енергоефективність будівель: термореновація існуючого житлового фонду, стимулювання будівництва будівель «Нуль енергії» та «Енергії плюс»; - розвиток сталого транспорту: розширення громадського транспорту з пріоритетом електро- та водневих автобусів, популяризація велосипедної та пішохідної інфраструктури, створення «зелених» транспортних коридорів та мереж зарядних станцій для електромобілів; - розумні міста та цифрові технології: інтелектуальні системи управління міською інфраструктурою, Big Data та штучний інтелект для оптимізації використання міських ресурсів; - декарбонізація енергетики: використання відновлювальних джерел енергії, впровадження системи розподіленої енергетики; - дотримання принципів циркулярної економіки: замкнутий цикл ресурсів, мінімізація відходів, розвиток локального виробництва; - природоорієнтовані рішення міського планування: збір дощової води, створення зелених зон і штучних міських водойм, зелені дахи та вертикальне озеленення фасадів.
Зв'язок «Вода – Енергія-Продовольство»	Розумне управління взаємозалежністю між трьома ключовими ресурсами: водою, енергією та продовольством для підвищення ефективності, безпеки, уникнення конфліктів та забезпечення довгострокової стійкості для майбутніх поколінь.	- Водозберігаючі технології: впровадження систем повторного використання води, збір дощової води та її очищення; - енергоефективне будівництво: використання відновлюваних джерел енергії (сонячні батареї, геотермальні системи), «розумні» системи управління енергоспоживанням; - агроурбанізм та міське фермерство: інтеграція міських ферм, вертикального та дахового землеробства, що дозволяє скорочувати ланцюги постачання продовольства та зменшувати вуглецевий слід; - інтеграція мультифункціональних екосистем: створення самодостатніх кварталів та екологічних поселень, що оптимізують використання води, енергії та їжі в рамках локальних ресурсних циклів.

Всі ці стратегії об'єднує те, що ключовим аспектом сучасного містобудування є людина і її потреби. Міста існують для людей, тому всі рішення повинні бути орієнтовані на покращення якості життя мешканців, гармонійне співіснування людини та природного середовища та забезпечення рівності.

Основним структурним елементом міського середовища є будівля. Саме будівлі формують міський простір, визначають його функціональність, естетику і рівень екологічної взаємодії. В сучасних умовах урбанізаційних процесів, які

супроводжуються впливом тих чи інших глобальних загроз, зокрема, зміни клімату, зростаючим дефіцитом природних ресурсів та збільшенням чисельності міського населення, тощо, вимоги до будівель зазнають суттєвих змін. Вони повинні не лише забезпечувати високий рівень комфорту, безпеки та ергономічності для користувачів, а й сприяти зниженню негативного антропогенного навантаження на довкілля, та створювати сучасну міську екосистему, яка може розвиватися спільно з природними системами на взаємовигідних умовах.

Сьогодні будівля розглядається вже не просто, як укриття від несприятливих факторів навколишнього середовища або місце проживання людини, а служить зовнішньою макрооболонкою людської істоти з її життєвими та духовними потребами. Будівля, чи то одноповерхові житлові будинки, чи багатоповерхова міська забудова – це вже не просто конструктивна оболонка, а досить складний за своєю технічною оснащеністю об'єкт. Це «живий організм», начинений енергетичними артеріями – електропроводкою та газопроводом; системами життєзабезпечення та метаболізму – водопроводом та каналізацією, вентиляційним обладнанням, кондиціонерами, холодильниками, світильниками; своєрідною «нервовою системою» – аудіо-відеотехнікою, системами відеоспостереження, охоронною сигналізацією, різними датчиками і контролерами, а також мозком – сучасною системою управління будівлею на основі штучного інтелекту та Інтернет Речей. Подібно до організму, будівля функціонує, отримує світло і тепло, споживає воду та енергію, дихає, виділяє продукти метаболізму, продукує відходи.

Місто, в свою чергу, вже більше не може розглядатися лише як набір будівель і інфраструктурних об'єктів, воно має стати живим організмом, що реагує на зміни, вчиться з досвіду та розвивається, орієнтуючись на довготривалу гармонію між соціальними, економічними та екологічними аспектами.

Висновки

Так чи не інакше людство постійно стикається з різними загрозами. Сучасні глобальні виклики вимагають переосмислення містобудівних стратегій крізь призму філософії стійкості, адаптивності та співіснування людини, природи й технологій. Ризики, з якими стикаються сучасні урбанізовані середовища, вимагають не лише технічних рішень, а й концептуального переосмислення взаємодії людини з простором, її відповідальності перед майбутніми поколіннями та необхідності інтегрування етичних принципів у містобудівне планування.

Філософія містобудування XXI століття має базуватися на принципах і стратегіях, в яких баланс між технологічним прогресом і природними циклами виступає основою для формування життєвого простору. Важливо усвідомити, що кожне архітектурне рішення несе в собі не лише утилітарний сенс, а й формує певну соціокультурну реальність, яка впливає на поведінку, ментальність та колективну ідентичність людей. Відтак, подолання глобальних загроз у містобудуванні є не просто технічною чи економічною задачею, а питанням глибокого філософського осмислення, спрямованого на пошук гармонії між урбанізацією та збереженням фундаментальних основ людського буття.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows, J. Randers, William W. Behrens III The Limits to Growth. A report of the Club of Rome's Project on the predicament of mankind. New York, 1972. 205 p. URL : <https://www.donellameadows.org/wp-content/userfiles/Limits-to-Growth-digital-scan-version.pdf>.
2. Міжурядова група експертів зі зміни клімату. Вікіпедія. URL : https://uk.wikipedia.org/wiki/Міжурядова_група_експертів_зі_зміни_клімату. (дата звернення: 27.03.2025).
3. Global Risks 2006. A World Economic Forum Report. URL : https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2006.pdf. (дата звернення: 27.03.2025).
4. Global Risks Report 2025. 20th Edition. Insight report. World Economic Forum. URL : <https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2025/>. (дата звернення: 27.03.2025).
5. Global Risks 2015. 10th Edition. Insight report. World Economic Forum. URL : <https://www.weforum.org/publications/global-risks-2015/>. (дата звернення: 27.03.2025).
6. Urban heat island. Wikipedia. URL : https://en.wikipedia.org/wiki/Urban_heat_island (дата звернення: 27.03.2025).
7. Устінова І. І., Козятник І. П. Проблеми змін клімату у контексті містобудівних задач. *II-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю (Екологія / Ecology – 2009) : зб. наук. ст.* (23 – 26 вересня 2009 р.). Вінниця : ФОП Данилюк, 2009. С. 412–416.

8. Nicholas Negroponte *The Architecture Machine: Toward a More Human Environment* : Book, Cambridge, Massachusetts, and London, England : The MIT Press, 1970. 164 p.
9. Tristan d'Estre'e Sterk *Building upon Negroponte : a hybridized model of control suitable for responsive architecture. Automation in Construction*. 2005. № 14 (2). Pp. 225–232. URL : <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2004.07.003>.
10. Копиляк І. Архітектурні ідеї Фрідріха Кізлера в проектуванні сучасних культурно-видовищних та освітніх об'єктів. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія : «Архітектура»*. 2020. № 2 (4). С. 97–104. URL : <https://doi.org/10.23939/sa2020.02.097>.
11. Габрель М., П'яста Ю. Передумови формування гнучкості архітектури. *Містобудування та територіальне планування*. 2020. № 75. С. 97–113. URL : <https://doi.org/10.32347/2076-815x.2020.75.97-113>.
12. Walker J., Cooper M. Genealogies of resilience : From systems ecology to the political economy of crisis adaptation. *The Global Governance of Security and Finance*. 2011. № 42 (2). Pp. 143–160. URL : <https://doi.org/10.1177/0967010611399616>.
13. Лещук І. Еволюція теоретичних підходів до дослідження соціально-економічної резильєнтності країни та регіонів в умовах нестабільності. *Економіка та суспільство*. 2024. № 61. URL : <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-61-50>.
14. Meerow S., Newell J. P., Stults M. Defining Urban Resilience : a review. *Landscape and Urban Planning*. 2016. № 147. Pp. 38–49. URL : <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.11.011>.
15. Місто 15-ти хвилин. Вікіпедія. URL : https://uk.wikipedia.org/wiki/Місто_15-ти_хвилин (дата звернення: 27.03.2025).
16. Savytskyi M., Radkevych A., Savytskyi O., Babenko M., Shevchenko T. Peculiarities of organizational and technological approaches to the post-war restoration of infrastructural objects in Ukraine. *E3S Web of Conferences*. 2024. № 534. Pp. 01018. URL : <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202453401018>.
17. UN-Habitat III. New Urban Agenda. URL: <http://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-English-With-Index-1.pdf>. (дата звернення: 27.03.2025).
18. Піль А. М. Концепція розумного міста в контексті розвитку інноваційного управління. *Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України*. 2018. № 4 (132). С. 114–118.
19. Сталій розвиток. Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Сталій_розвиток (дата звернення: 27.03.2025).
20. Цілі сталого розвитку : Україна. Національна доповідь. URL: <https://me.gov.ua/view/22e86f94-a9dd-421e-adcb-e38748a4b7cb> (дата звернення: 27.03.2025).
21. Циркулярна економіка. Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Циркулярна_економіка. (дата звернення: 27.03.2025).
22. Braungart M., McDonough W., Bollinger A. Cradle-to-cradle design: creating healthy emissions – a strategy for eco-effective product and system design. *Journal of Cleaner Production*. 2007. № 15 (13–14). 2007. Pp. 1337–1348. URL : <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.08.003>.
23. Mang P., Reed B. Regenerative Development and Design. In: Meyers, R.A. (eds). *Encyclopedia of Sustainability Science and Technology*. Springer, New York, 2012. Pp. 8855–8879. URL : https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0851-3_303.
24. WEF Nexus Index. веб-сайт. URL: <https://wefnexusindex.org/> (дата звернення: 27.03.2025).
25. Green Deal. веб-сайт. URL : <https://eu4ukraine.eu/en/greendeal-en> (дата звернення: 27.03.2025).
26. Норман Фостер Royal Design. веб-сайт. URL: <https://royaldesign.ua/ru/norman-foster.bXvmr/> (дата звернення: 27.03.2025).
27. Бьярке Ингельс. Royal Design. веб-сайт. URL: <https://royaldesign.ua/ru/byarke-ingels.bXnXR/> (дата звернення: 27.03.2025).
28. Shigeru Ban Architects. веб-сайт. URL: <https://shigerubanarchitects.com/> (дата звернення: 27.03.2025).
29. Mike Wells, Ken Yeang. Biodiversity Targets as the Basis for Green Design. *Architectural Design*. 2010. № 80 (2). Pp. 130–133. URL : <https://doi.org/10.1002/ad.1057>.
30. William McDonough. веб-сайт. URL: <https://mcdonough.com/> (дата звернення: 27.03.2025).
31. Винсент Каллебаут. Royal Design : веб-сайт. URL : <https://royaldesign.ua/ru/vinsent-kallebaut.bXnL3/> (дата звернення: 27.03.2025).
32. Устінова І. І. Методологічні основи сталого розвитку еколого-містобудівних систем : дис. ... д-ра арх. : 18.00.01. Київ : КНУБА, 2016. 479 с.

REFERENCES

1. Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows, J. Randers and William W. Behrens III. *The Limits to Growth. A report of the Club of Rome's Project on the predicament of mankind*. New York, 1972, 205 p. (accessed : 27 March 2025).
2. *Mizhuriadova hrupa ekspertiv zi zminy klimatu* [Intergovernmental Panel on Climate Change]. Wikipedia. (accessed : 27 March 2025). (in Ukrainian).

3. Global Risks 2006. A World Economic Forum Report. (accessed : 27 March 2025).
4. Global Risks Report 2025. 20th Edition. Insight report. World Economic Forum. (accessed : 27 March 2025).
5. Global Risks 2015. 10th Edition. Insight report. World Economic Forum. (accessed : 27 March 2025).
6. Urban heat island. Wikipedia. (accessed : 27 March 2025).
7. Ustinova I.I. and Koziatnyk I.P. *Problemy zmin klimatu u konteksti mistobudivnykh zadach* [Problems of climate change in the context of urban planning tasks]. *II-y Vseukrainskyi zizd ekolohiv z mizhnarodnoiu uchastiu (Ekolohiia / Ecology – 2009) : Zbirnyk naukovykh statei m. Vinnytsia, 23–26 veresnia 2009 r.* [II All-Ukrainian Congress of Ecologists with International Participation (Ecology–2009) : Collection of Scientific Articles Vinnytsia, September 23–26, 2009]. Vinnytsia : FOP Danylyuk, 2009, pp. 412–416. (in Ukrainian).
8. Nicholas Negroponte. *The Architecture Machine : Toward a More Human Environment* : Book, Cambridge, Massachusetts, and London, England : The MIT Press, 1970, 164 p.
9. Tristan d’Estre’e Sterk Building upon Negroponte : a hybridized model of control suitable for responsive architecture. *Automation in Construction*. 2005, no. 14 (2), pp. 225–232.
10. Kopyliak I. *Arkhitekturni idei Fridrikha Kizlera v proiektuvanni suchasnykh kulturno-vydovyshchynykh ta osvitykh ob’iektiv* [Architectural ideas of F. Kiesler in the design of contemporary cultural and entertainment objects]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu “Lvivska politekhnikha”. Serii : “Arkhitektura”* [Journal of Lviv Polytechnic National University. Series of Architecture]. 2020, no. 2 (4), pp. 97–104. (in Ukrainian).
11. Habrel M. and Piasta Yu. *Peredumovy formuvannia hnuchkosti arkhitektury* [Prerequisites for forming a flexible housing]. *Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia* [Urban Development and Spatial Planning]. 2020, no. 75, pp. 97–113. (in Ukrainian).
12. Walker J. and Cooper M. Genealogies of resilience : From systems ecology to the political economy of crisis adaptation. *The Global Governance of Security and Finance*, 2011, no. 42 (2), pp. 143–160.
13. Leshchuk I. *Evoliutsiia teoretychnykh pidkhodiv do doslidzhennia sotsialno-ekonomichnoi rezylentnosti krainy ta rehioniv v umovakh nestabilnosti* [Evolution of theoretical approaches to research socio-economic resilience countries and regions in conditions of instability]. *Ekonomika ta suspilstvo* [Economy and Society]. 2024, no. 61. (in Ukrainian).
14. Meerow S., Newell J.P. and Stults M. Defining Urban Resilience : a review. *Landscape and Urban Planning*. 2016, no. 147, pp. 38–49.
15. *Misto 15-ty khvylyn* [The city of 15 minutes]. Wikipedia (accessed : 27 March 2025). (in Ukrainian).
16. Savytskyi M., Radkevych A., Savytskyi O., Babenko M. and Shevchenko T. Peculiarities of organizational and technological approaches to the post-war restoration of infrastructural objects in Ukraine. *E3S Web of Conferences*. 2024, no. 534, pp. 01018.
17. UN-Habitat III. *New Urban Agenda* (accessed : 27 March 2025).
18. Pin A.M. *Kontseptsiiia rozumnoho mista v konteksti rozvytku innovatsiinoho upravlinnia* [The concept of a smart city in the context of the development of innovative management]. *Sotsialno-ekonomichni problemy suchasnoho periodu Ukrainy* [Socio-economic Problems of the Modern Period of Ukraine]. 2018, no. 4 (132), pp. 114–118. (in Ukrainian).
19. *Stalyi rozvytok* [Sustainable Development]. Wikipedia (accessed : 27 March 2025). (in Ukrainian).
20. *Tsili staloho rozvytku : Ukraina. Natsionalna dopovid* [Sustainable Development Goals : Ukraine. National Report] (accessed : 27 March 2025). (in Ukrainian).
21. *Tsyrukliarna ekonomika* [Circular economy]. Wikipedia (accessed : 27 March 2025). (in Ukrainian).
22. Braungart M., McDonough W. and Bollinger A. Cradle-to-cradle design: creating healthy emissions – a strategy for eco-effective product and system design. *Journal of Cleaner Production*. 2007, no. 15 (13–14), pp. 1337–1348.
23. Mang P. and Reed B. Regenerative Development and Design. In: Meyers, R.A. (eds). *Encyclopedia of Sustainability Science and Technology*. Springer, New York, 2012, pp. 8855–8879.
24. WEF Nexus Index. Web-site (accessed : 27 March 2025).
25. Green Deal. Web-site (accessed : 27 March 2025).
26. Norman Foster Royal Design. Web-site (accessed : 27 March 2025).
27. Bjarke Ingels Royal Design. Web-site (accessed : 27 March 2025).
28. Shigeru Ban Architects. Web-site (accessed : 27 March 2025).
29. Mike Wells and Ken Yeang. Biodiversity Targets as the Basis for Green Design. *Architectural Design*. 2010, no. 80 (2), pp. 130–133.
30. William McDonough. Web-site (accessed : 27 March 2025).
31. Vincent Callebaut. Royal Design. Web-site (accessed : 27 March 2025). (in Russian).
32. Ustinova I.I. *Metodolohichni osnovy staloho rozvytku ekoloho-mistobudivnykh system : dys. ... d-ra arkh. : 18.00.01.* [The methodological bases of a sustainable development of ecological-town-planning systems : diss. ... Dr. Arch. Sc. : 18.00.01]. Kyiv : KNUCEA Publ., 2016, 479 p. (in Ukrainian).

Надійшла до редакції: 12.04.2025.