

DOI: 10.32347/2076-815x.2023.84.309-321

УДК 711.55 (282)

д. арх., доцент **Рубан Л.І.**,
knuba.landscape@gmail.com, ORCID: 0000-0002-5973-4362,
ВСП Інститут інноваційної освіти
Київського національного університету будівництва і архітектури,
д. арх., доцент **Древаль І.В.**,
Dreval3000@gmail.com, ORCID: 0000-0002-8157-1467,
Харківський національний університет
міського господарства ім. О.М. Бекетова

НАУКОВІ ПІДХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ «БЛАКИТНО-ЗЕЛЕНОЇ» ІНФРАСТРУКТУРИ МІСТА В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Робота присвячена актуально-важливому аспекту відродження та подальшого розвитку міст України – вирішенню екологічних проблем шляхом організації «блакитно-зеленої» інфраструктури міста. Загальною метою дослідження є імплементація актуальних наукових надбань з опрацювання цієї проблематики до вітчизняної містобудівної практики на основі підтримки екосистемних рішень задля досягнення сталого розвитку територій. Визначено базові поняття, корисні для розробки концепції організації «блакитно-зеленої» інфраструктури міста в умовах зміни клімату.

Ключові слова: прирічковий населений пункт; сталий розвиток територій; «блакитно-зелена» інфраструктура міста; зміна клімату; адаптаційна модель.

Постановка проблеми. Відповідальність кожної держави щодо сталого майбутнього планети Земля лежить і у сфері містобудування з огляду на превалюючу кількість міського населення планети (за прогнозами ООН - до 2050 року воно може збільшитися майже до 70 % від загального) [1].

Європейський континент з 2015 року обрав прогресивний шлях на екологічну стабільність та сталий розвиток, який спрямовано на запобігання зміни клімату планети [2]. Україна підтримує цей «зелений» за своєю суттю шлях навіть в умовах активних бойових дій на своїх територіях [3, 4, 5].

У повоєнному відродженні міст України важливу роль відіграватиме формування міської «блакитно-зеленої» інфраструктури як основи для екологічного стійкого відновлення понівечених війною територій, що має відбуватися також з імплементацією інноваційних заходів щодо зміни клімату.

Мета та завдання. Метою даної роботи є аналіз актуальних наукових надбань з вирішення екологічних проблем міста шляхом формування його «блакитно-зеленої» інфраструктури з їх подальшим послідовним впровадженням до вітчизняної містобудівної практики.

Для досягнення даної мети в роботі вирішені такі завдання:

- розроблення моделі прирічкового міста на основі інтеграції природного водного об'єкту – ріки – та прибережних територій;
- аналіз актуальних наукових підходів, що склалися на даний час у вітчизняній науково-практичній сфері з інтеграції озелених та водних територій, а саме формування водно-зеленого діаметру міста, планування водно-зелених територій, організація «водно-зеленої» інфраструктури міста;
- визначення ролі «блакитно-зеленої» інфраструктури міста в адаптації до зміни клімату та розроблення відповідної адаптаційної моделі для умов прирічкового населеного пункту;
- виявлення можливих викликів та перешкод щодо впровадження концепції «блакитно-зеленої» інфраструктури на прибережних територіях прирічкових населених пунктів.

Методика дослідження базувалась на використанні методів критичного та порівняльного аналізу змісту наукових джерел, документів міжнародної політики, вітчизняної законодавчо-нормативної бази та фотоматеріалів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У зв'язку із необхідністю адаптації до зміни клімату в сучасній теорії містобудування та ландшафтної архітектури «тестуються» різні природоохоронних концепції та практичні підходи. Підтримка екосистемних рішень задля досягнення сталого розвитку територій виходить у планувальних рішеннях на перший план.

Формування комплексної зони озеленення міста, у відповідності до вимог ДБН «Планування та забудова територій», відбувається з метою об'єднання усіх озелених територій та відкритих просторів міста в єдину систему та має застосовувати сучасні інноваційні методи та підходи до свого планування. Озеленені території, як то існуючі масиви посадок дерев та кущів, газонні поверхні, квітково-декоративне оздоблення тощо, виконують санітарно-гігієнічну, містобудівну, функціональну та естетичну роль в процесі функціонування поселень. Міські озеленені території, що формують комплексну зону озеленення міста, підрозділяються на загального користування, обмеженого користування та спеціального призначення [6].

В теорії містобудування розрізняють наступні види просторової побудови системи озеленення міста: водно-парковий (іноді водно-зелений) діаметр міста; лісопаркові клини; лінійно-смуговим розміщенням зелені; зовнішніми масивами зелені тощо.

У сучасній практиці розбудови озелених територій міста створюють: «зелені (екологічні) коридори», зелений (або екологічний) каркас, «зелену (або екологічну) інфраструктуру» [7].

Останніми роками в Європі розробляється новий вид містобудівної документації - водний план міста, як стратегічний документ міського розвитку на засадах екологічної стійкості та відновлення водних екосистем. Так, наприклад, водний план міста розроблений для міст Роттердам (Нідерланди, 2013) та Антверпен «Waterplan Antwerp» (Бельгія, 2020) [8, 9].

Останній стосується вирішення низки питань: загального планувального рішення «Green-Blue Framework», що базується на врахуванні штучних, природних та відновленні втрачених водотоків; розроблення принципових схем організації «водно-дощового каскаду» для кожного елементу водної системи міста тощо. Цей проєкт було відібрано до головної європейської виставки «The IABR's» - «Water as Leverage» («Вода як важіль») (2020) [10, 11].

Таким чином, в містобудуванні спостерігається тенденція щодо подальшої конгломерації, розбудови та розширення відкритих зелених просторів міста, з одного боку, так і підтримки та відновленню численних водних об'єктів та їх територій в межах міст, з іншого боку. В більшості сучасних теоретичних концепцій та містобудівних практик розглядаються різні аспекти забезпечення просторової цілісності міських відкритих та закритих просторів, раціонального планування та природоохоронних пріоритетів, які мають реалізовуватися на принципах підтримки та відповідності екосистемним законам, що, на думку науковців та автора особисто, є ключовим фактором забезпечення сталого розвитку територій у зв'язку зі зміною клімату.

Основна частина. Найбільш сталих планувальних рішень можна досягти на принципах системної інтеграції зелених та водних ландшафтних складових в структурі населених пунктів. З цією метою автором розроблено відповідні пропозиції та моделі їх архітектурно-ландшафтної організації при планувальній інтеграції прибережних та водних територій.

Модель річкового населеного пункту (за Рубан Л.І.).

Для вдосконалення архітектурно-ландшафтної організації прибережні та водні території мають розглядатися як єдині, цілісні структурно-територіальні елементи планування населених пунктів, що реалізується, в першу чергу, в організації відповідної «блакитно-зеленої» інфраструктури. Згідно з цим, автором розроблено загальні моделі планувальної інтеграції різних природних водних об'єктів (ріки, моря, озера) у планувальну структуру територій на прикладі населеного пункту, який може бути як міського, так й селищного типу [12, 13]. Однією з них є модель для населеного пункту на річці (рис. 1). Дана модель є розгалуженою, що залежить від структури річкової мережі території

населених пунктів. Також в моделі передбачено вихід за існуючі межі населеного пункту вздовж природних планувальних вісей, якими є річкова мережа міста, шляхом формування природно-планувальних коридорів (як «вектору подальшого розвитку») [12, 13].

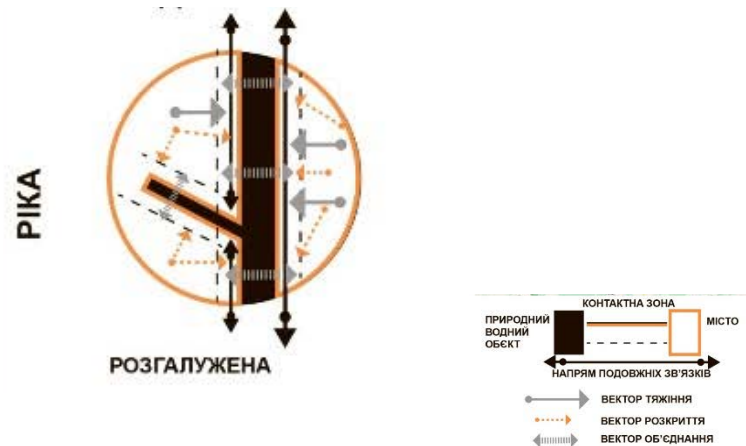


Рис. 1. Загальна модель планувальної інтеграції природного водного об'єкту – річки та прибережних територій (пропозиції Рубан Л.І., 2020) [12, 13].

Плануванні пропозиції щодо прибережно-водних територій з розробкою програми адаптаційних заходів мають базуватися на комплексному підході до розв'язання питання їх сталого розвитку, тому комплекс прибережних та водних територій розглядається як відкрита система в загальній системі населеного пункту та його оточення (наприклад, міста та його приміської зони) для можливості подальшого удосконалення та мобільного корегування проєктних рішень відповідно до сучасних вимог.

Роль «блакитно-зеленої інфраструктури» міста в адаптації територій до зміни клімату. Застосування концепції «блакитно-зеленої» інфраструктури міста передбачає включення водних об'єктів (таких як річки, озера, ставки тощо), та зелених зон (таких як парки, сквери, алеї тощо), у процес містобудівного планування, що сприяє не тільки його естетичної привабливості, але й має вирішальний вплив на якість життя мешканців та сталість міського середовища.

«Блакитно-зелена» інфраструктура міста відіграє ключову роль у вирішенні екологічних проблем, пов'язаних із зміною клімату, завдяки своїм множинним функціям. Серед яких потрібно виділити, насамперед, наступні:

1. **збереження водних ресурсів та запобігання повеням та іншим стихійним лихам.** Водні об'єкти та зелені зони сприяють відновленню водних запасів, дренажу води, насиченню ґрунтів киснем та водою, охороні водних екосистем, запобігаючи в той чи інший спосіб повеням та іншим стихійним лихам, пов'язаних з високою водою;

2. **підтримка біорізноманіття.** Охорона та відновлення природних екосистем в місті сприяє збереженню та підтримці біорізноманіття (як видового та міжвидового, так і екосистемного), що пов'язано з необхідністю впровадження заходів реагування на зміну умов вирощення рослин та природно-водного балансу територій тощо. Сучасні вимоги до озеленення міських та приміських територій мають відповідати положенням міжнародних документів, таких, як, наприклад, «Всеєвропейській стратегії збереження біорізноманіття на 2021–2030 роки» [14];

3. **зменшення температурного ефекту від «острівця тепла».** Озелененні територіальні масиви, численні паркові зони і водні поверхні різних водних об'єктів (як природних, так і штучностворених) здатні знижувати температуру повітря в міських районах з високою щільністю забудови та значними площами асфальтованого покриття – факторами, які сприяють нагріванню повітря, створюючи ефект «острівця тепла» у місті;

4. **поліпшення якості повітря.** Зелені насадження вбирають забруднюючі речовини та викиди CO₂, сприяючи зменшенню забруднення повітря та поліпшенню його якості. Водні території, як частина Світового океану, також виробляють кисень, необхідний людині для дихання, таким чином покращуючи якість повітря. Долини річок у місті також сприяють рециркуляції міського повітря, змушуючи повітряні маси «рухатися» в залежності від різниці температур.

Водно-парковий (або водно-зелений) діаметр міста. Одним із варіантів просторової побудови системи озеленення міста є формування водно-паркового діаметру міста (або водно-зеленого діаметру), який трактується як стрічка парків та набережних, що перетинають місто вздовж заплави річки або водосховища. Організація «водно-зеленого діаметра» міста спрямована на створення екологічно дружнього та комфортного середовища для мешканців, яке враховує важливість водних та зелених елементів в житті міста.

До складу водно-зеленого діаметру Києва, наприклад, входять численні парки правобережжя та лівобережжя, система озелених островів та ділянки відкритих ландшафтних територій тощо, які утворюють безперервну озеленену прибережну смугу, формуючи унікальний природно-антропогенний ландшафт міста, рис. 2.

Поняття «водно-зелений діаметр» міста є частиною концепції сталого містобудівного планування. Організація «водно-зеленого діаметра» вимагає розумного планування та розвитку, зокрема збереження та відновлення водних екосистем, створення природних водних коридорів, облаштування зелених насаджень та просторів для відпочинку. Це сприяє створенню екологічно

збалансованих та здорових міських середовищ, де мешканці можуть насолоджуватися якісним життям та взаємодією з природою.



Рис. 2. Річище Дніпра, як основа для формування водно-зеленого діаметру Києва, фото автора (2021).

Водно-зелені території міста. «Водно-зелені території» міста, за В'язовською А., складаються із водних об'єктів та озелених і відкритих просторів міста, формуються в структурі водозбірного басейну річки з урахуванням впливу динамічної природи води як компоненту ландшафту, на різних територіальних рівнях, де виділено: «водно-зелена мережа», «водно-зелений коридор річки», «водно-зелений об'єкт» і локальний біодренажний осередок [15, стор. 87].

«Блакитно-зелена» інфраструктура прирічкового міста (за Рубан Л.І.).

Методичний підхід до створення «блакитно-зеленої» інфраструктури на прибережних територіях прирічкових населених пунктів включає такі планувально-адаптаційні рішення: а) заходи щодо захисту та зупинення водного потоку; б) засоби пропуску та поглинання водних течій; в) прийоми перерозподілу водного потоку; г) збереження функції захисних смуг та водоохоронної зони. При плануванні відповідних територій передбачається створення: а) «водних басейнів» (для накопичення та регулювання води, а також для захисту від можливих негативних впливів); б) «житлових груп» (з функціями поглинання та перерозподілу води); в) «водних садів» та «болотних територій» (з метою накопичення, очищення та захисту водних ресурсів); г) «блакитних» вулиць (з функціями перерозподілу, транспортування та регулювання водного потоку) [12, 13, 16, 17]. Модель та структурні елементи «блакитно-зеленої» інфраструктури на прибережних територіях представлено на рис. 3.

Даний методичний підхід, як експериментальна планувальна модель, може бути застосованим у складних містобудівних ситуаціях, коли басейн водного об'єкту, наприклад, малої річки, повністю забудовано. Як один із можливих

підходів дана модель може бути використана як основа для розробки планів відновлення деградованих водотоків, сприяючи вирішенню проблеми обводнення річищ (наприклад, для річки Либідь у місті Київ) та інших малих річок у містах із щільною забудовою (рис 4).

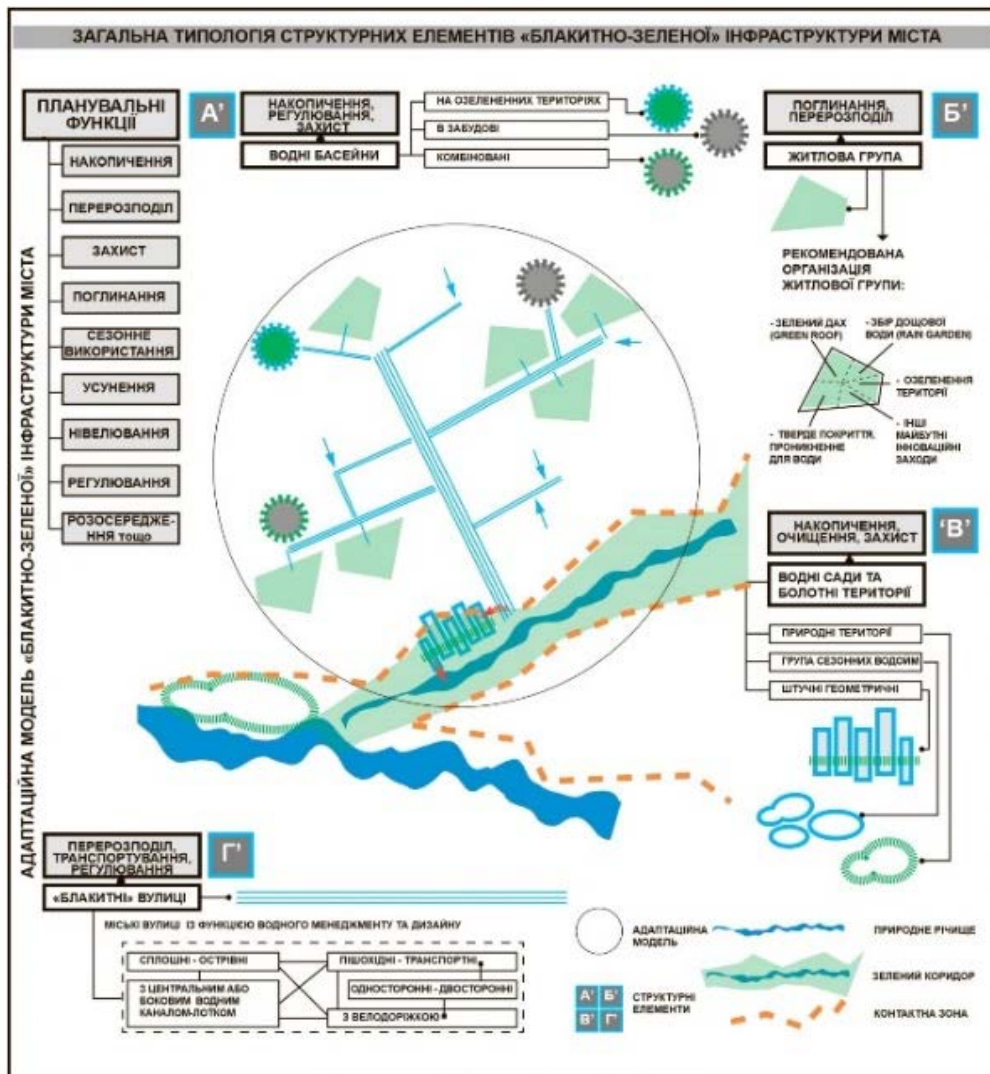
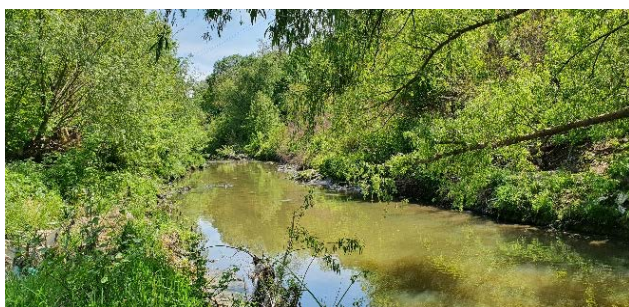


Рис. 3. Адаптаційна модель «блакитно-зеленої» інфраструктури міста (пропозиції Рубан Л.І., 2018).



а)



б)

Рис. 4. Один із деградованих водотоків Києва – мала річка Либідь: а) ділянка природного річища Либіді в районі Лисої гори; б) штучний бетонний лоток на річці в районі Телички; фото автора (2021).

В цілому, запропонований методичний підхід може послужити важливою основою для розробки планів та проєктів щодо створення сталої «блакитно-зеленої» інфраструктури на прибережних територіях, що сприятиме покращенню якості життя мешканців та забезпеченню екологічного балансу міського середовища.

Виклики та перешкоди. Впровадження концепції «блакитно-зеленої» інфраструктури на прибережних територіях прирічкових населених пунктів також несе ряд викликів та перешкод, які потребують комплексних підходів щодо свого вирішення. Деякі з них включають:

Екологічні наслідки військової агресії. Екологічне відновлення довкілля та антропогенних військових ландшафтів стосується відновлення як природохоронних ландшафтів та об'єктів, так і природних водних об'єктів, постраждалих під час активних воєнних дій (таких, як р. Ірпінь в районі селища Демидів, наслідки теракту на Каховській ГЕС на р. Дніпро, зона Кінбурнської коси, морські території держави у Азовсько-Чорноморському басейні тощо) [18, 19]. Заходи з відновлення чистих та захищених середовищ на основі «блакитно-зеленої» підходу мають бути врахованими більш широко у новій редакції Національного плану відновлення України, який український уряд вперше представив на конференції в Лугано 4-5 липня 2022 року [20].

Суперечливість інтересів. В реалізації «блакитно-зеленого» підходу можуть виникати конфлікти між різними групами інтересів. Наприклад, планування окремих об'єктів, наприклад, таких, як водні басейни, водні сади, болотні території тощо, може вимагати вирішення питань власності, дозвільних процедур та громадських обговорень.

Джерела фінансування. Впровадження нових інфраструктурних проєктів, зокрема з реалізації екологічних рішень, може зіткнутися з певними труднощами щодо фінансування. Необхідно знайти ефективні шляхи фінансування та залучення інвесторів.

Управління і обслуговування. Довгострокове управління та обслуговування «блакитно-зелених» інфраструктурних рішень може бути складним завданням, що вимагає відповідальності від місцевих органів влади та співпраці з громадськістю.

Забудова територій, що склалася. Наявність вже забудованих прибережних територій може ускладнювати реалізацію «блакитно-зелених» проєктів. Це може вимагати ретельного передпроектного аналізу та перегляду як земель, так і містобудівних правил забудови у кожному окремому випадку, для кожного населеного пункту.

Екологічна стійкість. Врахування впливу нових інфраструктурних рішень на екологію та біорізноманіття може бути викликом. Важливо

забезпечити, щоб нові заходи не завдали непередбачених збитків природному та природно-антропогенному середовищам.

Громадська підтримка. Успіх впровадження «блакитно-зелених» інфраструктурних проєктів вимагає активної підтримки місцевих громад. Громадські обговорення, врахування думки та побажань мешканців може бути важливим елементом на шляху такої реалізації.

Нормативна база. Наявні норми та стандарти в своїй більшості не підходять для реалізації інноваційних «блакитно-зелених» рішень. Важливо сприяти створенню відповідного нормативного середовища для підтримки цих ідей.

Спільне вирішення цих викликів та подолання перешкод може допомогти створити ефективну «блакитно-зелену» інфраструктуру населених пунктів, яка сприятиме сталому розвитку прибережних територій та покращенню якості життя мешканців.

Висновки.

Концепція «водно-зеленої» інфраструктури міста відіграє важливу роль у сучасному містобудуванні, надаючи пріоритетне значення водним об'єктам та зеленим зонам у процесі планування та розвитку міських територій. Важливість водних об'єктів полягає в їхньому внеску у покращення мікроклімату, зниження температури в літній період, а також у попередженні повеней та забезпеченні додаткового джерела води для міста. Зелені зони, у свою чергу, створюють природні рекреаційні майданчики для відпочинку, фізичної активності та взаємодії з природою мешканців міст. Ця концепція націлена на створення збалансованого, сталого міського середовища, в якому взаємодія між водою та зеленню сприяє покращенню якості життя та забезпеченню екологічного балансу.

В роботі розроблено модель прирічкового міста на основі інтеграції природного водного об'єкту – ріки (з її припливами, за наявності останніх) – та прибережних територій; визначено, що для прирічкового населеного пункту характерною є розгалужена структура.

Визначено роль «блакитно-зеленої» інфраструктури міста в адаптації до зміни клімату (збереження водних ресурсів та запобігання повеням та іншим стихійним лихам; підтримка біорізноманіття; зменшення температурного ефекту від «острівця тепла»; поліпшення якості повітря тощо) та розроблено відповідну адаптаційну модель для умов прирічкового населеного пункту, пропозиції автора.

Проведено аналіз актуальних наукових підходів, що склалися на даний час у вітчизняній науково-практичній сфері з інтеграції озелених та водних територій, а саме: а) формування водно-зеленого діаметру міста, б) планування

водно-зелених територій, в) організація «водно-зеленої» інфраструктури міста, авторська концепція.

Виявлено можливі виклики та перешкоди щодо впровадження концепції «блакитно-зеленої» інфраструктури на прибережних територіях прирічкових населених пунктів: екологічні наслідки військової агресії, забудова територій, що склалася, екологічна стійкість, громадська підтримка, нормативна база тощо.

Теоретичний огляд «блакитно-зеленої» інфраструктури підкреслює її потенціал як інноваційного та важливого інструменту в адаптації міст до зміни клімату. Це поняття підкреслює важливість водних ресурсів та зелених зон в сталому розвитку міст. Розуміння компонентів та ролі «блакитно-зеленої» інфраструктури допомагає краще адаптувати міське середовище до зміни клімату та створювати більш стійкі та життєздатні міста.

Список джерел

1. UNCTAD. Total and urban population. URL: <https://hbs.unctad.org/total-and-urban-population/> (дата звернення 01.08.2023).
2. The Paris Agreement adopted under the United Nations Framework Convention on Climate Change. URL: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement> (дата звернення 01.08.2023).
3. Зелена країна, програма Президента. URL: <https://zelenakraina.gov.ua/> (дата звернення 01.08.2023).
4. Danube Parks Network of Protection Areas Wild Islands. The Danube Wild Island Habitat Corridor. URL: <https://wildisland.danubeparks.org> (дата звернення 01.08.2023).
5. Шостак О. На дні Каховського водосховища утворився шкідливий осад – чим небезпечний і що робити. 20.07.2023. URL: <https://nikopol.nikopolnews.net/ukraine/saira-na-dni-kakhovskoho-vodo-7/> (дата звернення 01.08.2023).
6. ДБН Б.2.2-12-2019. Планування та забудова територій. URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/b_2_2_12/1-1-0-1802 (дата звернення 01.08.2023).
7. Древаль, І.В., Рубан Л.І., Сучасні наукові підходи як інструмент вирішення екологічних проблем формування міських просторів. Комунальне господарство міст, науково-технічний збірник, 2023, Vol.4, № 178, у друці.
8. Municipality of Rotterdam, Hollandse Delta Water Board. Waterplan Rotterdam, 2007-2030. URL: <https://copenhagenwater.files.wordpress.com/2013/11/rotterdam-waterplan-2-samenvatting-engels.pdf> (дата звернення 01.08.2023).
9. De Urbanisten, Waterplan Antwerp, Belgium, 2018-2019 URL: http://www.urbanisten.nl/wp/?page_id=47 (дата звернення 01.08.2023).
10. World Water Atlas. Water as Leverage, since 2018. URL: <https://www.worldwateratlas.org/curated/water-as-leverage/> (дата звернення 01.08.2023).
11. Team Felixx. Deltares and the city of Antwerp. Selected For Water Masterplan Oude Landen Antwerp, 2023. URL: <https://www.felixx.nl/news/selected-for-water-masterplan-oude-landen-antwerp.html> (дата звернення 01.08.2023).

12. Рубан Л.І. Методологічні основи архітектурно-ландшафтної організації прибережних та водних територій: дис. ... доктора архітектури. Київ, КНУБА, 2020. С. 238.
13. Рубан Л.І. Архітектурно-ландшафтна організація прибережних та водних територій: монографія. Київ, КНУБА, 2023. Херсон: Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В.С., 2023, ISBN 978-617-7941-93-3 (електронне видання), DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.7885470>. С. 101.
14. Конвенція про біорізноманіття, міжнародна угода, 05.06.1992. URL: <https://nesu.org.ua/konvencziya-pro-bioriznomanittya/> (дата звернення 01.08.2023).
15. В'язовська А.В., Методичні засади планувальної організації водно-зелених територій міста: дис. ... канд. арх. Київ, КНУБА, 2019, 230 с.
16. Рубан Л.І. Принципи планування «блакитно-зеленої» інфраструктури міста: адаптація до зміни клімату: матеріали VI міжнар. наук.-практ конф. Transfer of Innovative Technologies. Київ, КНУБА, 2020. С. 46-49.
17. Рубан Л.І. Адаптаційна модель «блакитно-зеленої» інфраструктури міста. Сучасні проблеми архітектури та містобудування: наук.-техн. збірник. Київ: КНУБА, 2018, вип. 52, ISSN 2519-8661, С. 230-237.
18. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Інформація про наслідки для довкілля від російської агресії в Україні 24 лютого - 18 березня 2022 року. URL: <https://mer.gov.ua/news/39062.html> (дата звернення 01.08.2023).
19. УКРІНФОРМ. Підрив Каховської ГЕС: трагедія, яка змінить сільське господарство півдня та всієї України. 10.06.2023. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3721075-pidriv-кахovskoi-ges-tragedia-aka-zminit-silске-gospodarstvo-pivdna-ta-vsiei-ukraini.html> (дата звернення 01.08.2023).
20. Богдан Т. План відновлення України: сильні та слабкі сторони. 18 серпня 2022. URL: https://lb.ua/blog/tetiana_bohdan/526637_plan_vidnovlennya_ukraini_silni.html (дата звернення 01.08.2023).

Doctor of Architecture, Associate Professor **Liudmyla Ruban**,
Institute of Innovative Education of
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine,
Doctor of Architecture, Associate Professor **Dreval Iryna**,
O.M. Beketov National University of Urban Economy, Kharkiv, Ukraine

SCIENTIFIC APPROACHES TO ORGANIZATION OF "BLUE-GREEN" URBAN INFRASTRUCTURE IN CONDITIONS OF CLIMATE CHANGE

The study is dedicated to a crucial aspect of the revitalization and ongoing development of Ukrainian cities: addressing environmental challenges through the establishment of "blue-green" urban infrastructure. The overarching objective of this research is to apply current scientific knowledge concerning this matter to local urban planning practices. This is achieved by incorporating ecosystem-based solutions to

foster sustainable development within the region. Fundamental concepts essential for shaping the framework of "blue-green" urban infrastructure in the context of climate change are elucidated. The paper introduces a model for a riverside city, emphasizing the integration of a natural water feature - such as a river, including its tides where applicable - and the surrounding coastal areas. It is discerned that a networked structure characterizes settlements along riversides. The role of the city's "blue-green" infrastructure in adapting to climate change is articulated. This includes conserving water resources, averting floods and other natural disasters, preserving biodiversity, mitigating the heat island effect, and enhancing air quality. Furthermore, a tailored adaptation model suitable for riverside settlements is developed, accompanied by the author's recommendations. An analysis of current scientific approaches within the domestic academic and practical sphere is provided, focusing on the integration of green and water elements. These approaches encompass: a) establishing the "water-green diameter" of the city, b) devising plans for water-green zones, and c) organization the "blue-green" urban infrastructure—an idea introduced by the author. The study identifies potential challenges and hurdles in implementing the "blue-green" infrastructure concept along the coastlines of river settlements. These challenges include the environmental aftermath of military aggression, existing development of territories, ecological sustainability, public support, regulatory frameworks, etc. A theoretical examination of the "blue-green" infrastructure underscores its potential as an innovative and crucial instrument in cities' adaptation to climate change. This framework aids in resolving issues associated with escalating temperatures, floods, air pollution, and the decline of biodiversity. Profound comprehension of the constituents and functions of "blue-green" infrastructure empowers us to better tailor our urban environments to climate fluctuations, thus fostering more sustainable and habitable cities.

Key words: riverside settlement; sustainable development of territories; "blue-green" infrastructure of the city; climate change; adaptation model.

REFERENCES

1. UNCTAD (2021). Total and urban population. URL: <https://hbs.unctad.org/total-and-urban-population/> {in English}.
2. The Paris Agreement adopted under the United Nations Framework Convention on Climate Change (2015). URL: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement> {in English}.
3. Zelena kraina, prohrama Prezydenta (2021). URL: <https://zelenakraina.gov.ua/> {in Ukrainian}.
4. Danube Parks Network of Protection Areas Wild Islands (2022). The Danube Wild Island Habitat Corridor. URL: <https://wildisland.danubeparks.org> {in English}.
5. Shostak O. (2023) Na dni Kakhovskoho vodoskhovyshcha utvoryvsia shkidlyvyi osad – chym nebezpechnyi i shcho robyty. URL: <https://nikopol.nikopolnews.net/ukraina/saira-na-dni-kakhovskoho-vodo-7/> {in Ukrainian}.

6. DBN B.2.2-12-2019 (2019). Planuvannia ta zabudova terytorii. URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/b_2_2_12/1-1-0-1802 {in Ukrainian}.
7. Dreval, I., Ruban, L. (2023). Modern scientific approaches as a tool for solving ecological problems of the formation of urban spaces. *Communal management of cities*, scientific and technical collection, Vol. 4, № 178, in print {in Ukrainian}.
8. Municipality of Rotterdam, Hollandse Delta Water Board (2013). Waterplan Rotterdam, 2013-2030. URL: <https://copenhagenwater.files.wordpress.com/2013/11/rotterdam-waterplan-2-samenvatting-engels.pdf> {in English}.
9. De Urbanisten (2018). Waterplan Antwerp, Belgium, 2018-2019. URL: http://www.urbanisten.nl/wp/?page_id=47 {in English}.
10. World Water Atlas (2018). Water as Leverage. URL: <https://www.worldwateratlas.org/curated/water-as-leverage/> {in English}.
11. Team Felixx (2023). Deltares and the city of Antwerp. Selected For Water Masterplan Oude Landen Antwerp URL: <https://www.felixx.nl/news/selected-for-water-masterplan-oude-landen-antwerp.html> {in English}.
12. Ruban, L. (2020). Methodological foundations of architectural and landscape organization of coastal and water areas. [Metodolohichni osnovy arkhitekturno-landshaftnoi orhanizatsii pryberzhnykh ta vodnykh terytorii]. Dr. Scien. in Arch. thesis. Kyiv, KNUCA, 560 p. {in Ukrainian}.
13. Ruban L. (2023). Architectural and Landscape Organization of Coastal and Water Areas, [Arkhitekturno-landshaftna orhanizatsiia pryberzhnykh ta vodnykh terytorii:] monograph. Kyiv: KNUCA, 2023. Kherson, Publishing house Individual Entrepreneur Vyshemyrsky V.S., 347 p. ISBN 978-617-7941-93-3 (electronic edition), DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.7885470> {In Ukrainian and English}
14. Konventsiiia pro bioriznomanittia, mizhnarodna uhoda (1992). URL: <https://necu.org.ua/konvencziya-pro-bioriznomanittya/> {in Ukrainian}.
15. Viazovska, A. (2019). Methodical principles of the planning organization of water and green areas of the city, [Metodychni zasady planovalnoi orhanizatsii vodno-zelenykh terytorii mista]. Ph.D. thesis. Kyiv, KNUCA, 230 p. {in Ukrainian}.
16. Ruban L. (2020). Planning principles of the city's "blue-green" infrastructure: adaptation to climate change. [Pryntsypy planuvannia «blakytno-zelenoi» infrastruktury mista: adaptatsiia do zminy klimatu]. *Transfer of Innovative Technologies*: materials of the VI international scientific and practical conference. Kyiv, KNUCA. P. 46-49 {in Ukrainian}.
17. Ruban, L. (2018). Adaptation model of the city's "blue-green" infrastructure. [Adaptatsiina model «blakytno-zelenoi» infrastruktury mista]. *Modern problems of architecture and urban planning*, scientific and technical collection. Kyiv, KNUCA, 2018, № 52, p. 230-237. ISSN 2519-8661 {in Ukrainian}.
18. Ministerstvo zakhystu dovkillia ta pryrodnykh resursiv Ukrainy (2022). Informatsiia pro naslidky dlia dovkillia vid rosiiskoi ahresii v Ukraini 24 liutoho - 18 bereznia 2022 roku. URL: <https://mepr.gov.ua/news/39062.html> {in Ukrainian}.
19. UKRINFORM (2023). Pidryv Kakhovskoi HES: trahediia, yaka zminyt silske gospodarstvo pivdnia ta vsiiei Ukrainy. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3721075-pidryv-kahovskoi-ges-tragedia-aka-zminit-silske-gospodarstvo-pivdna-ta-vsiei-ukraini.html> {in Ukrainian}.
20. Bohdan T. (2022). Plan vidnovlennia Ukrainy: sylni ta slabki storony. 18 serpnia 2022. URL: https://lb.ua/blog/tetiana_bohdan/526637_plan_vidnovlennya_ukraini_silni.html {in Ukrainian}.