

УДК 712.2

Рубан Л. І.

*кандидат архітектури, доцент,
докторант кафедри ландшафтної архітектури КНУБА
e-mail: knuba.landscape@gmail.com,
orcid.org/0000-0002-5973-4362*

АДАПТАЦІЙНА МОДЕЛЬ «БЛАКИТНО-ЗЕЛЕНОЇ» ІНФРАСТРУКТУРИ МІСТА

Анотація: стаття присвячена розкриттю суті адаптаційних заходів методичного підходу щодо архітектурно-ландшафтної організації прибережних та водних територій: основ планувального методу природно-гідрологічного захисту територій, формування контактної зони [1, 2], розроблення адаптаційної моделі «блакитно-зеленої» інфраструктури міста з типологією її структурних елементів.

Ключові слова: архітектурно-ландшафтна організація територій, прибережні та водні території, адаптаційна модель «блакитно-зеленої» інфраструктури, «блакитна» вулиця, водний сад, водний басейн (резервуар), житлова група.

Стан проблеми. Незворотна зміна клімату та шлях України до Європи потребують удосконалення законодавства в країні у відповідності до світових стандартів. Аналіз зарубіжної практики щодо розвитку прибережних територій показав, що у планувальній практиці різних країн поступово формуються підходи щодо регулювання кризових ситуацій та зменшення наслідків стихійних лих (повеней, тропічних ливнів тощо) у природній спосіб. Одною з найамбіційніших прикладних теорій останнього часу щодо адаптації до зміни клімату та вирішення низки екологічних питань місцевості є теорія міст-губок (Sponge City), перші етапи якої проходять вдалу реалізацію в таких країнах, як Сінгапур, Китай, США [3, 4, 5, 6, 7]. В перших двох країнах програма має підтримку на рівні держави/ розроблюється та реалізується під патронатом держави.

Сьогодні в Україні законодавство в сфері водного господарства реформується у відповідності до європейських стандартів. Стихійні лиха, що були характерними для узбережжя інших континентів, досягли в 2016 - 2018 роках і території нашої держави. Складні наслідки тривалих дощів та ураганів показали неадекватність існуючих містобудівних програм щодо керування ризиками на прибережних територіях міст: значні площі населених пунктів були затоплені, природні водотоки виходили з берегів, спричиняючи надвеликі

збитки тощо. Отже, існує нагальна потреба в оновленні містобудівної політики та планувальних підходів щодо планування прибережних територій.

Формування цілей статті. Мета статті полягає в розкритті основ планувального методу природно-гідрологічного захисту територій та розробленню адаптаційної моделі «блакитно-зеленої» інфраструктури міста.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Основи природно-гідрологічного підходу. Розробка адаптаційних до зміни клімату планувальних заходів архітектурно-ландшафтної організації прибережних територій має базуватися на принципах планувальної інтеграції прибережних та водних територій: *принцип компліментарності з позицій територіальної єдності та екологічної системності, принцип відповідності природним процесам у водних екосистемах, принцип збалансованої дієвості адаптаційних рішень та заходів*. Всі зазначені принципи є природно-спрямованими, інтегрованими та взаємоузгодженими поміж собою.

Для досягнення адаптаційної мобільності проектних рішень методичний підхід щодо архітектурно-ландшафтної організації прибережних територій [8, 9] удосконалено в блоці інженерно-гідротехнологічних заходів за рахунок розроблення нового планувального *методу природно-гідрологічного захисту територій*. Метод спрямовано: - на виявлення критеріїв планування (екологічності, системності та інтеграції); - на розроблення механізмів планувального підходу, - на розвиток «блакитно-зеленої» інфраструктури, що розглядається як альтернатива до традиційного гідротехнічного захисту територій узбережжя. Сутність пропозицій автора полягає в створенні «гібридної» системи захисту та використання («експлуатації») прибережних урбанізованих територій. *Механізми* методичного підходу підрозділені на: *планувальні, моделюючи/«моделювання», математичні та організаційні*. *Планувальні* спрямовано на розроблення заходів щодо відтворення функціонування водної екосистеми та її складових; розроблення характерних заходів та прийомів розвитку «блакитно-зеленої» інфраструктури тощо. *Математичні* розрахунки використано для визначення планувальних параметрів територій. Методами *моделювання* проводиться перевірка планувальних рішень. *Організаційні* механізми найбільш ефективними стануть під час реалізації. *Метод природно-гідрологічного захисту територій* запропоновано автором як один із можливих інноваційних підходів щодо адаптації до незворотної зміни клімату та викликів екологічної уразливості територій.

Формування контактної зони поміж прибережними та водними територіями перемінного використання є однією з засад планувального методу, яка має перебрати на себе як водоохоронні функції щодо відновлення

водних екосистем, так і адаптаційні функції містобудівного характеру. Автором вперше надано теоретичне обґрунтування застосування математичного апарату нечітких множин (Л. Заде, 1965 р.) [10] щодо визначення нечітких параметрів контактної зони, створення моделі її поведінки в просторовому та часовому вимірах, аналізу та прогнозування її розвитку [1, 2].

Адаптаційна модель «блакитно-зеленої» інфраструктури міста вперше розроблена в складі *планувального методу природно-гідрологічного захисту* (рис.1). з метою захисту забудованих територій від тривалих дощів, повеней та інших стихійних лих для мінімізації катастрофічних наслідків та збитків планувальними заходами тощо. Планувально-адаптаційні заходи угруповано (доцільно згрупувати): щодо захисту та зупинення потоку; щодо пропуску та поглинання; щодо перерозподілу водного потоку, а також у відповідності до функції захисних смуг (ЗС) та водоохоронної зони (ВОЗ). Типологія структурних планувальних елементів передбачає виділення 4 груп елементів: *водні басейни* (для планування накопичення води, регулювання потоку, захисту територій); *житлових груп* з планувальними функціями щодо поглинання та перерозподілу; *водні сади та болотні території* (з функціями накопичення, очищення, захисту) та «*блакитні*» *вулиці* (що перебирають на себе функції перерозподілу, транспортування, регулювання). В свою чергу, *водні басейни* підрозділене на ті, що розташовано на озелених територіях, в забудові та комбіновані. Для *житлової групи* можна рекомендувати: озеленення території в природній спосіб, створення зеленого даху, збір дощових вод (створення дощових садів - rain garden), використання твердого покриття, що є проникним для води та інші заходи. Потрібно перевірити ефективність збору та використання дощових вод для наших умов. *Водні сади та болотні території* можуть бути: природними, що потребують захисту; у вигляді групи сезонних водойм або штучним, наприклад у геометричній або інших формі. «*Блакитні*» *вулиці*, як структурний елемент «блакитно-зеленої» інфраструктури міста, трактуються як міські вулиці з функцією водного менеджменту, тобто з функцією контролю, перерозподілу та очищення води в плануванні вуличної мережі. Можна виділити такі види «блакитних» вулиць: сполошні – острівні, з центральним або боковим водним каналом-лотком, пішохідні та транспортні (одностороннім або двостороннім рухом), та з наявністю або відсутністю вело доріжок.

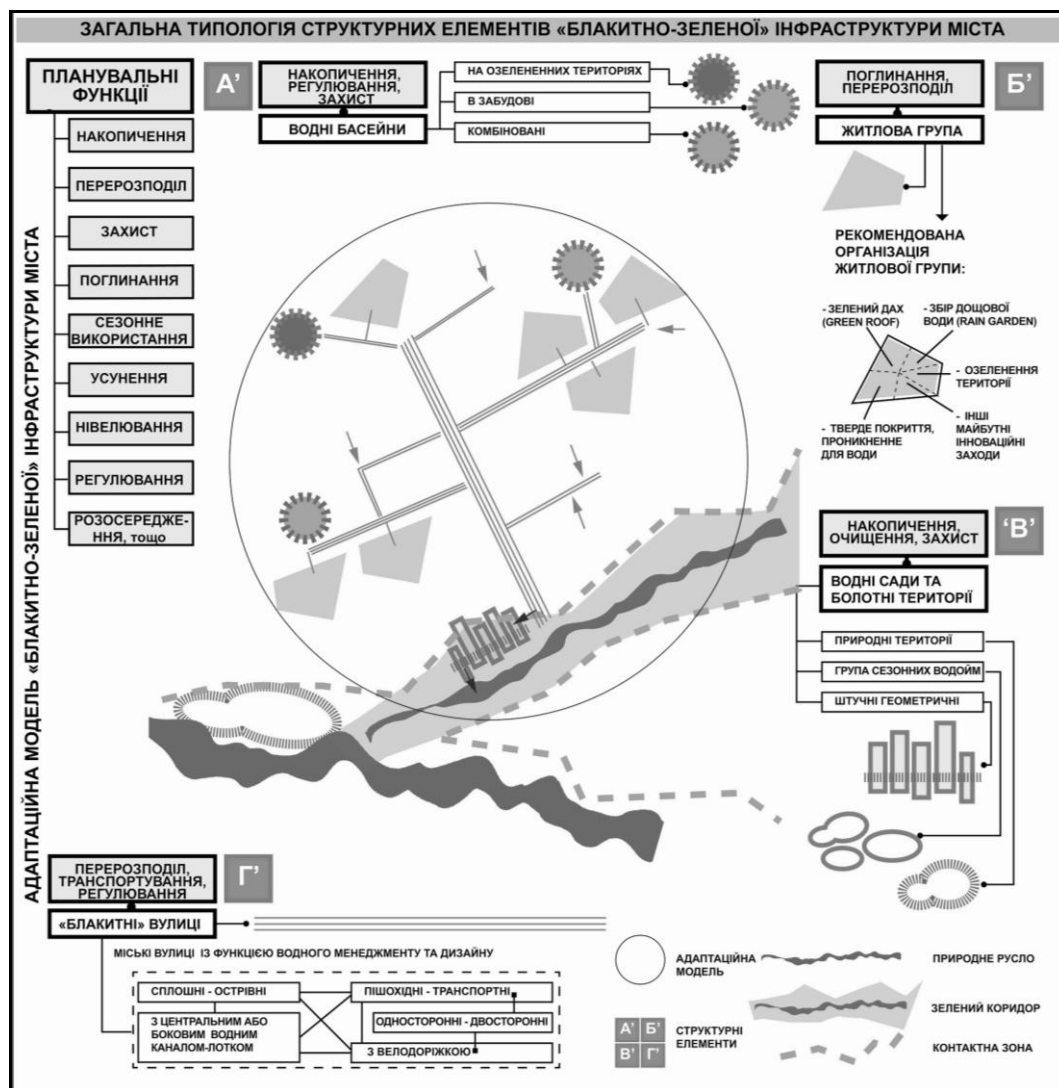


Рис.1. Адаптаційна модель «блакитно-зеленої» інфраструктури міста (за Рубан Л.І.)

Як адаптувати містобудівні правила забудови та обводити деградовані русла втрачених річок? Для Києва це є актуальною проблемою з декількох причин. По-перше, тропічні зливи літа 2018 року та їх катастрофічні наслідки показали, що міські території є вразливими, а системи відводу води такими, що не справляються з сучасними викликами природи в зв'язку зі зміною клімату; по друге - громадськістю міста підтримано проект відновлення р. Либіді в Києві та комплексного благоустрою її берегів. Застосування методу природно-гідрологічного захисту територій може бути доцільним для вирішення проблем в обох випадках. Так, розвиток «блакитно-зеленої» інфраструктури вздовж визначених, обраних вулиць, що є перпендикулярними до русла Либіді, наприклад - вул. Володимиро-Либідської. Особливо ефективними стануть ті вулиці, що співпадають з руслами втрачених приток, бо рельєф місцевості допомагає збиратися воді в низинах місцях. Позитивні приклади зі світової практики надає досвід водної площі Water Square Benthemplein у м. Роттердам [11, 12]. Також ефективний дощовий менеджмент

демонструє планування паркової зони Sherbourne Common в м. Торонто, коли на території сучасного парку дощова вода збирається з території мікрорайону, очищується та повертається до озера, при цьому ставши головним декоративно-композиційним елементом планування паркових приозерних територій та окрасою міста [3, 13]. В обох прикладах завдяки архітектурно-ландшафтним рішенням підвищена інвестиційна привабливість районів: в першому випадку - за рахунок надійного захисту від повеней та злив, в другому - за рахунок контролю дощових вод та високо-естетичного благоустрою території. Окремі прийоми регулювання у природній спосіб реалізовано в Канаді, Ізраїлі, Франції, Америці та інших країнах [12, 13, 14, 15].

Підсумок Все вище викладене підтверджує необхідність змінення містобудівної політики щодо архітектурно-ландшафтної організації прибережних та водних територій в тому числі, у зв'язку з адаптацією до незворотної зміни клімату. Розроблені автором науково-обґрунтовані рекомендації відповідають концептуальним засадам теорії сталого розвитку, а також прикладним завданням соціально-економічного розвитку України, що враховують екологічний стан природного водного фонду, особливості використання водних ресурсів та зміну клімату.

Висновки

1) В статті розкрито суть адаптаційних заходів методичного підходу щодо архітектурно-ландшафтної організації прибережних та водних територій на основі застосування *планувального методу природно-гідрологічного захисту територій*, який запропоновано автором. До основних засад методу віднесено: формування контактної зони поміж прибережними та водними територіями перемінного використання та розроблення адаптаційної моделі «блакитно-зеленої» інфраструктури міста.

2) В статті запропоновано вирішення міських проблем Києва на основі застосування методу природно-гідрологічного захисту на основі розвитку «блакитно-зеленої» інфраструктури: щодо захисту територій від стихійних лих та обводнення р. Либіді.

3) Піднято питання необхідності оновлення містобудівних підходів щодо керування ризиками прибережних територій в зв'язку з цілим рядом причин, однією з яких є незворотна зміна клімату.

4) Результати наукового дослідження стосовно природно-гідрологічного захисту територій апробовано в роботі міжнародних наукових конференцій: International City Planning and Urban Design conference CPUD'16 (Турція) [9]; International Multidisciplinary Scientific Conferences on Social Science and Arts SGEM 2016 (Болгарія) [3]; 11th International Conference New Building Technologies and Architectural Design NBTAD 2016, (Польща).

Література

1. Рубан Л.І. Система прибережних та водних територій в сучасній теорії та практиці містобудування і ландшафтної архітектури // Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. Збірник/ Голов. ред. М.М. Осетрін. К.: КНУБА, 2017. - Вип.65.- С. 475 – 483 ISSN 2076-815X (print), ISSN 2522-9206 (online);
2. Рубан Л.І. Система прибережних та водних територій: вивчення контактної зони із застосуванням теорії нечітких множин // Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. Збірник/ Голов. ред. М.М. Осетрін. К.: КНУБА, 2017. - Вип.66.- С. 559-569. ISSN 2076-815X (print), ISSN 2522-9206 (online);
3. Ruban L. Natural-Hydrological Protection for Waterfront Territories: “Blue-Green” Initiative, Conference Proceedings of International Multidisciplinary Scientific Conferences on Social Science and Arts SGEM 2016 “History of Arts, Contemporary Arts, Performing & Visual Arts, Architecture and Design”, Book 4, Sofia: STEF92 Technology Ltd., 2016. – P. 443-450. (in English) ISBN 978-619-7105-78-0, ISSN 2367-5659;
4. Ruban, L., Contemporary “Blue-Green” Approach of Waterfront Areas’ Architectural & Landscape Organization // BIA Urban Regeneration Forum, Bilbao Bizkaia Architecture, Submissions 2014/ 2016/ Bilbao: Bilbao Bizkaia Architecture, 2016. – P. 49-52. [https://www.researchgate.net/publication/310795781_REMODELACION_URBANA_Y_REVITALIZACION_SOCIAL_DE_UN_ESPACIO_MARITIMO_NUEVA_PENINSULA-ISLA_DE_ZORROTXAURRE_EN_BILBAO];
5. O'meara S., Why China Wants to Build Something Called 'Sponge Cities'. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.citylab.com/design/2015/11/why-china-wants-to-build-sponge-cities/417114/> - Назва з екрана;
6. Singapore, Urban Redevelopment Authority, 2014, Singapore, Central Area, Master Plan. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://www.ura.gov.sg/uol/master-plan/View-Master-Plan/master-plan-2014/master-plan/Regional-highlights/central-area/central-area>. - Назва з екрана;
7. Foderaro Lisa W., A Park to Sop Up Pollutants Before They Flow Into the Gowanus Canal [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://www.nytimes.com/2015/12/16/nyregion/sponge-park-in-brooklyn-to-treatpolluted-waters-of-gowanus-canal.html> - Назва з екрана;
8. Рубан Л.І., Архітектурно-ландшафтна організація прирічкових територій, навчальний посібник. Під ред.. Панченко Т.Ф., Київ, КНУБА, 2013р. – 92 с.;
9. Ruban L. Urban Waterfront Recreation Territories: The Character of Modern Architectural & Landscape Organization / CPUD'16 / International City Planning and Urban Design conference Proceedings Book / Istanbul, DAKAM Publishing, 2016. - P. 56-68. ISBN 978-605-9207-21-8;
10. Zadeh Lotfi A., Fuzzy Sets, Fuzzy Logic, And Fuzzy Systems / USA: World Scientific, 1996 - 840 p.;
11. Water Square Benthemplein. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.urbanisten.nl/wp/?portfolio=waterplein-benthemplein> - Назва з екрана;

12. Рубан Л.І. Природно-гідрологічний захист прибережних територій: питання формування методологічного підходу на основі «блакитно-зеленої» інфраструктури // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. К.: КНУБА, 2016 р. - Вип. 46 - С. 317-325—ISSN 2077-3455;
13. Sherbourne Common, PFS Studio. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.archdaily.com/449590/sherbourne-common-pfs-studio> - Назва з екрана.
14. Holzman Justine, Cantrell Bradley, Responsive Landscapes: Strategies for Responsive Technologies in Landscape// Routledge 2015 – Режим доступу: <http://responsivelandscapes.com.;>
15. Thoren R. Landscape of change: Innovative designs and reinvented sites, Portland-London: Timber Press, 2014, p. 264;
16. Barnett J., Beasley L., Ecodesign for Cities and Suburbs, Washington-Covelon-London: Island Press, 2015, p. 264.

Аннотация

Рубан Л.И. кандидат архитектуры, доцент, докторант кафедры ландшафтной архитектуры КНУСА.

Адаптационная модель «сине-зеленой» инфраструктуры города.

Статья посвящена раскрытию сути адаптационных примов методического подхода к архитектурно-ландшафтной организации прибрежных и водных территорий: основы планировочного метода природно-гидрологического защиты территорий, формированию контактной зоны [1, 2], разработка адаптационной модели «сине-зеленой» инфраструктуры города с типологией ее структурных элементов.

Ключевые слова: архитектурно-ландшафтная организация территорий, прибрежные и водные территории, адаптационная модель «сине-зеленой» инфраструктуры, «голубая» улица, водный сад, водный бассейн (резервуар), жилая группа.

Annotation

Ruban L. Ph.D. Arch, Assoc. Prof., Doctorate of Landscape Architecture Chamber, KNUCA.

The adaptive model of "blue-green" city infrastructure.

The article discloses the essence of the adaptation measures of the methodological approach to the architectural and landscape organization of coastal and water areas: the basics of the planning method of natural and hydrological protection of territories, the formation of a contact zone [1, 2], the development of adaptive model of "blue-green" infrastructure of the city with typology of its structural elements.

Irreversible climate changes and the harmonization of Ukrainian legislation with European standards lead to urgent need to update urban planning policies and planning approaches to coastal planning. Especially this urgency is highlighted by the fact that many types of natural disasters that were characteristic of the coast of other continents, have now reached the territory of our country.

The development of adaptation to climate change planning measures of the architectural and landscape organization of coastal areas should be based on the principles of planning integration of coastal and water areas. Such principles are: the principle of complementarity from the point of view of territorial unity and ecological system; the principle of compliance with natural processes in aquatic ecosystems; the principle of balanced effectiveness of adaptation decisions and measures. All of these principles are nature-oriented, integrated and mutually consistent with each other.

In order to achieve adaptive mobility of design solutions, the methodological approach towards the architectural and landscape organization of coastal areas has been improved through the development of a new planning method for natural and hydrological protection of territories. This method is aimed at: - identifying the criteria for planning (environmental, systematic, and integration); - on the development of mechanisms of planning approach, - on the development of "blue-green" infrastructure, considered as an alternative to the traditional hydrotechnical way of protection of coastal areas. The essence of the author's proposals is to create a "hybrid" system of protection and utilization of coastal urban areas. Mechanisms of methodical approach are divided into: planning, modelling, mathematical and organizational ones.

The adaptive model of "blue-green" infrastructure of the city was developed with the aim to clarify the typology of its structural elements (pic. 1). This model considers that planning and adaptation measures are grouped by: measures aimed at protection and stopping of the water flow; measures aimed at passing and absorbing of the water flow; measures aimed at the redistribution of water flow, and in accordance with the functions of protective belts and water protection zones. Typology of structural planning elements assumes the allocation of 4 groups of elements: water pools (for water accumulation planning, flow regulation, and territory protection); dwelling groups with planning functions for water absorption and redistribution; water gardens and wetlands (with the functions of accumulation, purification, protection) and "blue" streets (which take over the functions of redistribution, transportation and regulation).

The article proposes the solution of the urban problems of Kyiv city on the basis of the application of the method of natural and hydrological protection on the basis of the development of "blue-green" infrastructure: in terms of protecting the territories from natural disasters and flooding the Lybid river.

The article raises the issue of the necessity to update urban planning approaches to coastal risk management that should answer a huge number of threats, caused by irreversible climate changes and other serious challenges of nowadays. The author's scientific recommendations correspond to the conceptual foundations of the theory of sustainable development, as well as the applied tasks of socio-economic development of Ukraine that take into account the ecological state of the natural water fund, especially the use of water resources and climate change.

Key words: architectural and landscape organization of territories, coastal and water areas, adaptive model of "blue-green" infrastructure, "blue" street, water garden, water pool (reservoir), residential group.