

УДК 502.15:332.142.6

Н. В. МАКСИМЕНКО¹, д-р геогр. наук, доц., **С. В. БУРЧЕНКО¹**

¹*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

майдан Свободи, 6, м. Харків, Україна 61022

e-mail: nadezdav08@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-7921-9990>

sveta.burchenko@gmail.com

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СТРАТЕГІЇ ЗЕЛЕНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ: МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД

Стратегія зеленої інфраструктури використовується у різних напрямках, які пов'язані з проектуванням, захистом та охороною навколишнього середовища. **Мета.** Провести аналіз міжнародного досвіду у галузі використання концепції зеленої інфраструктури, визначити основні теоретичні та практичні підходи до оцінки зеленої інфраструктури, провести аналіз шляхів інтеграції стратегії зеленої інфраструктури до територіального планування та включення у політику управління природними ресурсами у країнах Європи та світу. **Результати.** Проведено аналіз наукових джерел щодо питання вивчення концепції зеленої інфраструктури; проведено огляд літератури у суміжних дослідженнях, які прямо чи опосередковано стосуються зеленої інфраструктури. Встановлено, що є певні регіональні відмінності використання концепції зеленої інфраструктури в Європі, Америці, Азії. Спрямування практичних досліджень у цій сфері залежить від цілей, функцій та наявних елементів зеленої інфраструктури. Внаслідок цього може змінюватися її методологія. Виявлено можливості і обмеження використання її в Україні. Стратегія зеленої інфраструктури має найбільше використання в країнах Європи і США для забезпечення екологічного підґрунтя економічного розвитку території. Зараз для неї характерно як розвиток вглиб до більшої деталізації, так і в просторовому сенсі – охоплюючи все більші території. **Висновки.** З огляду на відсутність правових механізмів втілення в Україні концепції зеленої інфраструктури доцільно інтегрувати її у ландшафтно-екологічне планування і рекомендувати використовувати на локальному рівні з подальшим поширенням на великі території.

Ключові слова: зелена інфраструктура, територіальне планування, ландшафтно-екологічне планування, екосистемні послуги, біорізноманіття

Maksymenko N. V., Burchenko S. V.

V.N. Karazin Kharkiv National University

THEORETICAL BASIS OF THE GREEN INFRASTRUCTURE STRATEGY: INTERNATIONAL EXPERIENCE

The Green Infrastructure Strategy is used in different directions related to the design, protection and protection of the environment. **Purpose.** Analyze international experience in using the concept of green infrastructure, identify the main theoretical and practical approaches to assessing green infrastructure, analyze how to integrate green infrastructure strategies into territorial planning and integrate natural resources management in Europe and the world into policies. **Methods.** Literary search, analysis, synthesis, synthesis. **Results.** An analysis of scientific sources on the issue of studying the concept of green infrastructure; a review of the literature in related studies that directly or indirectly relate to the green infrastructure. It has been established that there are certain regional differences in the use of the concept of green infrastructure in Europe, America, and Asia. Directions of practical research in this area depend on the goals, functions and existing elements of the green infrastructure. As a result, its methodology can be modified. The possibilities and limitations of its use in Ukraine are revealed. The green infrastructure strategy has the greatest application in Europe and the USA to provide the ecological basis for the economic development of the territory. Now it is characterized as a development inward to greater detail, and in a spatial sense - covering all large areas. **Conclusions.** Given the lack of implementation mechanisms in Ukraine for the concept of green infrastructure, it is advisable to integrate it into landscape-ecological planning and recommend using it at the local level with subsequent spreading over large areas.

Key words: green infrastructure, spatial planning, landscape-ecological planning, ecosystem services, biodiversity

Максименко Н. В., Бурченко С. В.

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОНЦЕПЦИИ ЗЕЛЕННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ: МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ

Стратегия зеленой инфраструктуры используется в разных направлениях, связанных с проектированием, защитой и охраной окружающей среды. **Цель.** Провести анализ международного опыта в области использования концепции зеленой инфраструктуры, определить основные теоретические и практиче-

ские подходы к оценке зеленой инфраструктуры, провести анализ путей интеграции стратегии зеленой инфраструктуры в территориальное планирование и включение в политику управления природными ресурсами в странах Европы и мира. **Результаты.** Проведен анализ научных источников по вопросу изучения концепции зеленой инфраструктуры; проведен обзор литературы в смежных исследованиях, которые прямо или косвенно касаются зеленой инфраструктуры. Установлено, что есть определенные региональные различия использования концепции зеленой инфраструктуры в Европе, Америке, Азии. Направления практических исследований в этой сфере зависят от целей, функций и имеющихся элементов зеленой инфраструктуры. Вследствие этого может меняться ее методология. Выявлены возможности и ограничения использования ее в Украине. **Выводы.** Стратегия зеленой инфраструктуры имеет наибольшее применение в странах Европы и США для обеспечения экологической основы экономического развития территории. Сейчас для нее характерно как развитие вглубь к большей детализации, так и в пространственном смысле, охватывая все большие территории. Учитывая отсутствие механизмов воплощения в Украине концепции зеленой инфраструктуры целесообразно интегрировать ее в ландшафтно-экологическое планирование и рекомендовать использовать на локальном уровне с последующим распространением на большие территории.

Ключевые слова: зеленая инфраструктура, территориальное планирование, ландшафтно-экологическое планирование, экосистемные услуги, биоразнообразие

Вступ

Покрокова модель розробки управлінського рішення про надання екосистемних послуг, що запропонована і детально проаналізована нами у [1], в якості центрального елементу використовує ландшафт, як уособлення природного комплексу, що характеризується певною структурою, процесами та притаманними йому функціями. Саме на його основі розробляється комплекс процедур ландшафтно-екологічного планування, шляхом оцінки екологічного стану природної системи, чутливості її компонентів та визначення можливостей ландшафту з точки зору надання екосистемних послуг. Оскільки саме ландшафтно-екологічне планування передбачає «роботу» з невеликими за площею територіями локального рівня організації довкілля, одним з видів екосистемних послуг можна вважати використання зеленої інфраструктури (далі – ЗІ).

Поняття зеленої інфраструктури Європейською Комісією визначається як стратегічно спланована мережа природних і напівприродних територій з різними екологічними особливостями, розроблена та здатна надавати широкий спектр екосистемних послуг, таких як очищення води, покращення якості повітря, створення місць для

відпочинку та пом'якшення наслідків зміни клімату і адаптація до них [2]. У широкому розумінні зелена інфраструктура також включає і водні простори, які впливають на умови та якість навколишнього середовища. Це визначення має на меті отримання екологічних, економічних та соціальних вигод від природоорієнтованих рішень в процесі управління.

Метою дослідження є проведення аналізу міжнародного досвіду у галузі використання концепції ЗІ, визначення основних теоретичних та практичних підходів до оцінки ЗІ, проведення аналізу шляхів інтеграції стратегії зеленої інфраструктури до територіального планування та включення у політику управління природними ресурсами у країнах Європи та Світу.

Дослідження проведено шляхом аналізу, синтезу та узагальнення наукових літературних джерел за наступними напрямками: теоретичне спрямування вивчення концепції ЗІ, практичні підходи до створення ЗІ на регіональному та локальному рівнях, інші концепції на які спирається ЗІ або які є її частиною, включення стратегії ЗІ до процесів управління та інтеграція у політичну сферу.

Результати дослідження

Безпосереднє використання поняття ЗІ має досить коротку історію. Перші концепції ЗІ пов'язують з появою в середині 1980-х років новітніх методів управління обсягами зливостоків, спрямованих на їх

скорочення та попередження ерозії. Це були фрагментарні рішення, але надалі вони спонукали суспільство до більш масштабного використання ЗІ. Визначення ЗІ використовується у різних дисциплінах, які

пов'язані з проектуванням, захистом та охороною навколишнього середовища. Проте основним у всіх дисциплінах є включення зв'язності, багатофункціональності та практичності охорони. Основними ж відмінностями у використанні терміну ЗІ є його використання у різних масштабах та умовах або зосередженням на сукупності переваг, які можна отримати від ЗІ (табл.).

Більш ранні визначення ЗІ надаються на прикладі розвитку природоохоронного руху США з необхідністю нового підходу до управління життєвим простором [16], визначаючи ЗІ як «взаємопов'язану мережу зелених насаджень, яка зберігає цінності та функції природних екосистем і забезпечує пов'язані з ними переваги для населення». Протягом часу автори вивчають ЗІ вже у поєднанні з управлінням ландшафтом та землекористуванням. Проте у сформульованому визначенні залишаються основні ключові моменти щодо об'єктів зеленої інфраструктури та цілей її створення. У 1999 році Рада Президента з питань сталого розвитку визначила Зелену інфраструктуру, як одну з ключових стратегій щодо досягнення сталості. Побудову зеленої інфраструктури пропонується починати зі створення ГІС бази даних та за допомогою того ж ГІС визначається пріоритетність територій [17]. Визначення поняття ЗІ з огляду на динамічний стан концепції, розрив теоретичної та практичної складової було зроблено у роботі [18].

В залежності від встановлених цілей ЗІ, розробляється алгоритм створення плану управління ЗІ. Однак тут є певні недоліки та ризики. Першочерговим питанням є проблематика вибору території та об'єктів, які доцільно відносити до ЗІ. Оскільки забезпечення певних соціальних чи економічних вигід може повністю суперечити цілям збереження біорізноманіття, значення виділених для ЗІ територій та їх зв'язок має різну цінність для різних видів і може бути взагалі специфічною для окремих видів. Якість середовища існування може бути важливішою, ніж саме розташування об'єктів ЗІ. Так, наприклад, прокладання стежки для прогулянок не матиме цінності для збереження біологічного різноманіття, проте з точки зору соціальної важливості вона буде необхідна. Ще одним ризиком варто вважати, що чітке виділення територій ЗІ може привести до «законного руйнування середовища», тобто розроблювати всі

території, окрім ЗІ, яка все ж має не високий відсоток. Фінансування великомасштабних проектів ЗІ може обмежуватися потребами ринку і таким чином бути економічно прибутковими для стейкхолдерів, проте зовсім не відповідати цілі збереження біорізноманіття [19].

Підходи до визначення територій та об'єктів ЗІ у переважній більшості літератури спирається на екосистемні послуги [20], як один з головних критеріїв віднесення до ЗІ. Тісний зв'язок ЗІ з екосистемними послугами простежується у контексті економічних вигід, які можна отримати від ЗІ та шляхів їх визначення. Оцінка екосистемних послуг та їх вартості у більшості літератури є одним з ключових етапів створення ЗІ. У більшості розвинених країн концепція екосистемних послуг використовується ще з початку 2000 рр.

В результаті робота з екосистемними послугами тісно поєднується з картографуванням, зокрема в Європейському Союзі це відображено у програмі – Картографування та оцінка послуг екосистем. Дані щодо практичного створення картографічного матеріалу подаються також у технічних звітах Європейського Союзу [21]. В Україні дослідження підходу екосистемних послуг носить переважно теоретичний характер. Наприклад, Мішенін надає розгорнуту класифікацію екосистемних послуг та розглядає теоретичні аспекти економіки екосистемних послуг. Автор пропонує розділити підходи до визначення екосистемних послуг згідно з їх ознаками [22,23].

У дослідженні [24] автори пропонують власну методологію відображення елементів ЗІ, яка базується на екосистемних послугах та визначенні основних місць існування та коридорів для переміщення тварин. Основною ціллю запропонованого алгоритму є можливість його відтворення незалежно від масштабу. Автори виходять з припущень, що на ландшафтному рівні, поза міського середовища, неможливо віднести всі екосистеми до ЗІ. За основу виділення взято багатофункціональність екосистемних послуг та взаємозв'язки, що підтримують збереження екологічних мереж.

Як вже було вказано, в залежності від цілей створення ЗІ та перехресних дисциплін відрізняються й алгоритми її побудови. На прикладі [25] ЗІ тісно пов'язується з землекористуванням. Основну увагу у цьому

Таблиця

Регіональні відмінності використання концепції зеленої інфраструктури

Регіон, країна	Рекомендації	Переваги
Європа Німеччина [3]	Є приклади створення ландшафтного парку в місцях інтенсивного промислового виробництва, який охоплює промислові структури, природні ділянки та водні об'єкти, які живляться зливостокми, що очищуються природним фільтруванням	Природна очистка зливостоків; Створення рекреаційної зони; Створення резервного об'єму води; Зростання біорізноманіття; Виховний ефект завдяки відкритості системи водопостачання у рекреаційну зону; Відповідність рекомендаціям ландшафтного планування.
Європа Велика Британія [4,5]	Планування ЗІ визнається обов'язковим підходом в ландшафтному плануванні від національного до місцевого рівня	Створена єдина база даних для ЗІ; Зроблена система економічної оцінки заходів створення ЗІ; Розроблена інтегрована мережа ЗІ та блакитної інфраструктури для допомоги забудовникам, транспортникам, боротьбі з повеннями, тощо; ЗІ вважається ефективним засобом у протидії глобальному потеплінню.
Європа Швеція [6,7]	Створення багатофункціонального міського середовища, що об'єднує технічну складову, синьо-зелену інфраструктуру і екосистемні послуги шляхом створення комплексної системи енергопостачання, водопостачання та утилізації відходів.	Очистка зливостоків з поверхні енергоефективних будівель; Створення зелено-синіх кліматичних зон навколо будівель Очистка зливостоків шляхом спрямування їх по рельєфу через природні фільтри (рослинність, струмки, ставки)
Європа Швейцарія [8]	Діє закон згідно якого, всі пласкі дахи мають бути вкриті зеленою рослинністю	Збільшення біорізноманіття у ЗІ міста; Мікрокліматичні зміни; Затримка зливостоків та їх природна фільтрація.
Америка США, у т.ч. [9,10]	ЗІ спрямована покращення якості води за рахунок управління дощовими стоками	Відбувається модернізація міст зі створенням: - дощових садів, що утримують воду; - водопроникних тротуарів та спортивних майданчиків; - ГІС-карт екологічно критичних земель; - водно-болотних угідь для вловлювання зливостоків.
Нью-Йорк [11]	Облаштування транспортних і стічних каналів шляхом ландшафтного перепланування з системою відкритого простору та уловленням і фільтрацією поверхневого стоку природним шляхом Проект «Тепличне господарство» у школах передбачає створення на дахах шкіл самодостатніх оранжерей. Постачання енергії здійснюють сонячні панелі, а води – зливостоки зі спеціальною системою збору і природної фільтрації дощової води.	Фільтрація зливостоків та поверхневого стоку перед потраплянням у відкриту водойму, що забезпечує її очищення; Створення рекреаційної зони; Покращення екосистеми прилеглої території. Формування знань з питань: - Управління водними ресурсами; - Збереження біорізноманіття; - Формування мікроклімату; - Ефективного землекористування; - Управління відходами; - Забруднення і очистка дощових вод.
Каліфорнія [12]	Розроблено «Рекомендації щодо зливостоків для зеленої зони та щільної забудови» та запровадив обов'язкове використання методів ЗІ в усіх нових проектах територіального розвитку.	Стала система ландшафтного дизайну, що використовує: - мінімальні обсяги ґрунту для окремих дерев, - біоутримання та біофільтрацію дощових вод для озеленення; - збереження і використання дощових вод через цистерни на дахах, тощо.

Луїзіана [13]	Використання ЗІ для управління зливостокми, покращення якості води, підтримки оселищ диких тварин та екологічної стійкості загалом.	Створення локальних ділянок для накопичення води під час злив, що виокремлені від рекреаційних зон; Відновлення природних екотонів екологічних коридорів; Збереження історичної забудови шляхом збирання і відведення руйнівних зливостоків з будівель.
Південно-східна Азія Сингапур [14]	Узгодження планування і проектування спорудження водосховищ, каналів та дренажу з довкіллям	Попередня обробка зливостоків природним чином (через ґрунти); Покращення біорізноманіття та естетики міського середовища; Створення нових рекреаційних зон.
Азія Китай [15]	Проекти міського розвитку з комплексною системою енергопостачання, водопостачання та утилізації відходів. Для створення середовища, заснованого на сталому використанні ресурсів	Очищення стічних вод, що використовуються для підігріву води у системі теплопостачання; Дошові стоки після інфільтрації і очищення повертаються в природне середовище; Осади використовуються як добриво у сільському і лісовому господарстві.

дослідженні приділяють особливостям землекористування – його розподілу та здатності ландшафтів надавати екосистемні послуги. Використовуючи просторові моделі землекористування та інтегральний показник для екосистемних послуг автори дійшли до висновку, що збільшення територій ЗІ підтримує надання екосистемних послуг та збільшує їх варіативність. Алгоритм дослідження у роботі базується на розподілі землекористування за допомогою платформи просторового моделювання LUISA. Результатом став довідковий сценарій, у якому відображені зміни у землекористуванні та зеленій інфраструктурі на території Європи на 2020 та 2050 роки.

Більшість досліджень, пов'язаних з розробкою ЗІ чітко визначають для яких територій та масштабів вони придатні. Оскільки, ЗІ для міста та для регіону буде відрізнятися за виділеними об'єктами, за цілями та іншими аспектами, чітко можна виділити дослідження, які стосуються тільки міських територій [26]. Порівняння основних підходів до ЗІ у Великій Британії, Європі та Північній Америці зроблено у дослідженні [27]. Автори розглядають ЗІ, через призму ландшафтного планування у міському середовищі. На їх думку інформативний базис ландшафтного планування може являти собою інструменти для планування ЗІ. Складність просторового зв'язу у міських ЗІ та шляхів їх відображення, за допомогою існуючих баз даних проаналізовано у [28]. Автори наголошують на існуючій потребі в подальших

дослідженнях щодо введення міської ЗІ з точки зору поєднання різних принципів у загальну концепцію та поліпшення якості індикаторів ЗІ.

У більшості випадків основна ціль ЗІ є збереження біорізноманіття. Стратегія збереження біорізноманіття до 2020 р., прийнята у 2011 році, розглядає основні причини втрати біорізноманіття. Зокрема, вона зосереджується на підтримці та покращенні екосистемних послуг та відновленні деградованих екосистем за рахунок включення «зеленої» інфраструктури в територіальне планування: до 2020 року екосистеми та їхні послуги будуть підтримуватися та розвиватися за рахунок створення зеленої інфраструктури та відновлення щонайменше 15% деградованих екосистем. Крім того, стратегія спирається на те, що держави-члени встановлюють «пріоритети для відновлення та сприяння використанню зеленої інфраструктури, щоб досягти відновлення екосистем від субнаціонального до рівня ЄС» [29].

Для того, щоб ефективно оцінювати, існує потреба в чіткості та справжності щодо цілей проекту, що вимагає створення визначень, керівних принципів та стандартів, а також надійних статистичних даних щодо розвитку природоохоронного середовища. У 2007 році ініціатива з оптимізації показників європейського індексу біорізноманіття (SEBI) визначила властивості ефективних показників стійкості екосистем. Серед них мають значення політика, обґрунтована методологія, прийняття зацікавленими сторо-

нами, відповідне просторове покриття та здатність виявляти тимчасові тенденції. Ініціатива SEBI визначила кілька показників, що мають особливе значення для ЗІ, такі як «фрагментація природних та напівприродних територій», «фрагментація річкових систем», «охоплення екосистеми» та «національно визначені природоохоронні території». Можлива також ситуація, що комбінація кількох показників буде найкращим способом для представлення загальної ефективності. Крім того, показники будуть різними в залежності від їх цілей, наприклад, один тип індикатора може знадобитися для передачі переваг ЗІ, тоді як інші стають кращими при моніторингу та опису різних функцій [30].

Розвиток практичних питань розробки ЗІ публікувалися у технічних звітах ЕЕА. У 2011 році було опубліковано технічний звіт «Зелена інфраструктура та територіальна єдність», у якому акцентується увага на необхідності розробки критеріїв та механізмів для виявлення об'єктів ЗІ [31]. Ще одним звітом у якому аналізується політика використання ЗІ, її узгодженість та переваги ЗІ, які можливо забезпечити за допомогою саме правильної політики прийняття рішень [32].

У 2014 році було опубліковано новий технічний звіт «Просторовий аналіз зеленої інфраструктури у Європі» [33], у якому також надаються рекомендації щодо виділення території та включення їх до ЗІ. Цільовою аудиторією для цього звіту є як управлінці, так і практики, які залучені до розробки ЗІ. Головна ціль, запропонованої методології, це можливість її використання у різних масштабах та на різних рівнях управління для того щоб визначити райони, де можна відновити ключові середовища існування та покращити загальну екологічну якість середовища.

Окремо варто виділити технічний звіт «Дослідження природоохоронних рішень. Роль зеленої інфраструктури у пом'якшенні впливу природних небезпек, пов'язаних з погодними та кліматичними змінами» [34], оскільки у ньому зосереджується увага на здатності екосистем для надання послуг, які можуть зменшити наслідки зміни клімату та негативних природних явищ.

У звіті [30] розглядається питання щодо функцій, які може виконувати ЗІ та наукові докази, що свідчать про його здатність виконувати ці функції, використовуючи те-

матичні дослідження, де вони є. Основні цілі ЗІ у цьому дослідженні це збереження біорізноманіття, підтримання сталості екосистем та екосистемних послуг, соціальному благополуччю населення та підтримка розвитку зеленої економіки та сталого управління землею та водними ресурсами.

Узагальнюючим документом можна вважати фінальний звіт Європейської комісії «Підтримка впровадження зеленої інфраструктури» [35] у якому охоплюються 5 основних завдань:

1. Забезпечення більш ефективного просування ЗІ на всіх рівнях;
2. Розбудова потенціалу, навчання, освіта для ЗІ;
3. Покращення механізмів обміну інформацією;
4. Оцінка технічних стандартів та інноваційних можливостей;
5. Оцінка витрат і вигод

У тісній взаємодії з ландшафтною екологією розглядається оцінка зеленої інфраструктури у дослідженні [36]. При цьому наголошується на значенні саме зв'язку природоохоронних територій у плануванні та оцінці ЗІ для створення єдиної екологічної мережі територій.

У дослідженні [37] вводиться таке поняття як «Регіональна зелена інфраструктура», що співвідноситься зі схемами планування муніципальних генеральних планів. Шляхом кореляційного аналізу пропонується порівнювати вже затверджені плани управління з можливостями ЗІ. У дослідженні регіональна ЗІ відображається через основні компоненти: природна цінність, природоохоронна цінність, ландшафтне значення та рекреаційне значення.

Підходи до інтеграції ЗІ у державне та регіональне управління мають велике значення, оскільки без визначення виконавців та відповідальних сторін реалізувати такі проекти неможливо. Автори [38] за допомогою інтернет-анкетування порівнювали підходи до реалізації та інтеграції в управління концепції ЗІ у країнах Європи. Аналіз проведений у 32-х країнах Європи, показує що усі країни-респонденти використовували ЗІ в одному або декількох секторах політики. Незважаючи на різні способи реалізації європейської стратегії GI, респонденти в цьому дослідженні вказали на загальне розуміння цієї концепції.

Ландшафтно-екологічне планування у багатьох дослідженнях займає ключову роль у розробці ЗІ. Наприклад, у роботі [39] автори використовують метод ландшафтно-функціональних одиниць. У дослідженні

наводиться визначення ландшафтно-функціональних одиниць – територія в межах системи певного типу земної покриву (з урахуванням її функцій).

Висновки

Зелена інфраструктура – це концепція, яка підкреслює важливість природного середовища при прийнятті рішень про планування землекористування [36, 40]. Стратегія зеленої інфраструктури хоч і має досить довгу історію досліджень, проте залишається динамічною. Теоретико-практична складова розвивається шляхом пошуку єдиних методологій розробки планування зеленої інфраструктури, яка б враховувала якомога більше аспектів. Проте, на практиці видно, що в залежності від цілей, функцій та елементів зеленої інфраструктури методологія її може відрізнятися. Єдині, уніфіковані вимоги можуть обмежувати розробників на шляху ідентифікації рівнів ЗІ, оці-

нки її компонентів, а також не враховують міжрегіональні та міжнаціональні особливості. Чи не найбільший базис досліджень ЗІ зосереджено у країнах-членах Європейського Союзу. Цьому сприяє значне підґрунтя у вигляді інформаційних баз даних, існуючих просторових моделей розподілу землекористування, напрацювань у суміжних сферах, також спорідненість діючого законодавства. Саме тому в Україні за відсутності законодавчої бази для реалізації концепції ЗІ доцільно її застосовувати для територій локального рівня організації доквілля [41], що зближує її з ландшафтно-екологічним плануванням.

Література

1. Максименко Н. В. Ландшафтно-екологічне планування, як підґрунтя управлінських рішень про надання екосистемних послуг. *Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна, серія «Геологія. Географія. Екологія»* 2016, вип. 45, С.153-158.
2. European Commission. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Green Infrastructure (GI) – Enhancing Europe's Natural Capital. European Commission: Brussels, Belgium. 2013. p. 11.
3. Landscape Park Duisburg-Nord Newsletter. URL: <http://en.landschaftspark.de/architecture-nature/water-concept>
4. Liverpool Green Infrastructure Strategy 2010. URL: www.ginw.co.uk/liverpool
5. Green Infrastructure to Combat Climate Change URL: www.ginw.co.uk/climatechange
6. Jump up to:a URL: <http://www.ramboll.com/projects/viewproject?projectid=F73AC734-B657-48A0-AE92-0C8A85C8992A> accessed: 10.04.13
7. Hammarbysjöstad Ekonomisk Förening. URL: <http://www.hammarbysjostad.se/> accessed: 15.04.13
8. Dachbegrünung - Stadt Zürich URL: https://www.stadt-zuerich.ch/content/ted/de/index/gsz/angebote_u_beratung/beratung/dachbegrueunungen.html.
9. Dhakal K. P. and Chevalier L. R. (2017). "Managing urban stormwater for urban sustainability: Barriers and policy solutions for green infrastructure application." *Journal of Environmental Management*. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.07.065>
10. "Green Stormwater Infrastructure". Philadelphia Water Department. Retrieved 2019-04-14. URL: http://www.phillywatersheds.org/what_were_doing/green_infrastructure
11. The Greenhouse Project. URL: <http://nysunworks.org/thegreenhouseproject>
12. Smart Growth. URL: <https://www.epa.gov/smartgrowth>
13. ASLA Professional Awards. ASLA.com. URL: <https://www.asla.org/2013awards/328.html>
14. ABC Waters Design Guidelines. URL: <https://web.archive.org/web/20130908170227/http://www.pub.gov.sg/abcwaters/abcwatersdesignguidelines/Pages/ABCDesignGuidelines.aspx>
15. Hammarby Sjöstad- The Sustainable City. URL: <http://www.hammarbysjostad.se/>
16. Benedict M. A., McMahon E. T. Green Infrastructure: Smart Conservation for the 21st Century. *Sprawl Watch Clearinghouse Monograph Series*, Washington, DC, USA. 2001 URL: <http://www.sprawlwatch.org/greeninfrastructure.pdf>
17. Benedict, M. A.; McMahon, E. Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities. Island Press: Washington, DC, USA, 2006. 299 p.

18. Wright, H. Understanding green infrastructure: The development of a contested concept in England. *Local Environ.*, 2011, № 16, P. 1003–1019.
19. Garmendia, E., Apostolopoulou, E., Adams, W., Bormpoudakis, D. Biodiversity and Green Infrastructure in Europe: Boundary object or ecological trap? *Land Use Policy*. 2016. URL: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.04.003>
20. Ecosystems and Human Well-Being, A Report of the Conceptual Framework Working Group of the Millennium Ecosystem Assessment. Island Press: Washington, DC, USA. 2003. URL: http://pdf.wri.org/ecosystems_human_wellbeing.pdf
21. Maes, J., Paracchini, M. L., Zulian, G. A European Assessment of the Provision of Ecosystem Services – Towards an Atlas of Ecosystem Services. Publications Office of the European Union, Luxembourg. 2011. URL: https://www.researchgate.net/publication/234127058_A_European_assessment_of_the_provision_of_ecosystem_services_Towards_an_atlas_of_ecosystem_services
22. Мішенін Є. В., Дегтярь Н. В. Економіка екосистемних послуг: теоретико-методологічні основи. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 2015. №2. С. 243–257. URL: <http://mmi.fem.sumdu.edu.ua/journals/2015/2/243-257>
23. Мішенін Є. В., Дегтярь Н. В. Стратегічні орієнтири в управлінні екосистемними послугами. *Механізм регулювання економіки*. 2016. № 1. С. 33–41. URL:
24. Liqueste C., Kleeschulte S., Dige G. et al. Mapping green infrastructure based on ecosystem services and ecological networks: A Pan-European case study. *Environmental Science & Policy*. 2015. Vol. 54. P. 268-280
25. Maes J., Barbosa A., Baranzelli C. et al. More green infrastructure is required to maintain ecosystem services under current trends in land-use change in Europe. *Landscape ecology*. 2015. № 30(3). P. 517-534. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10980-014-0083-2>
26. Andreucci M. B. Progressing Green Infrastructure in Europe. Conference: The Sustainable City 2013, Volume: 179, 2013. Vol. 1, №8, P. 413-422. URL: https://www.researchgate.net/publication/271451634_Progressing_Green_Infrastructure_in_Europe
27. Mell Ian C. Green infrastructure planning: a contemporary approach for innovative interventions in urban landscape management. *Journal of Biourbanism*. 2011. №1. P. 29-39
28. Karsten Rusche, Mario Reimer, Rico Stichmann. (2019). Mapping and Assessing Green Infrastructure Connectivity in European City Regions. *Sustainability*. V.11, №6, P. 1819; <https://doi.org/10.3390/su11061819>
29. Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020. Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Brussels. 2011. URL: http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/comm2006/pdf/EP_resolution_april2012.pdf
30. The Multifunctionality of Green Infrastructure.. *Science for Environment Policy. In-depth Reports*, 2012. P.40. URL: http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/IR3_en.pdf
31. Green infrastructure and territorial cohesion. The concept of green infrastructure and its integration into policies using monitoring systems. EEA Technical report. № 18. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 2011. 142 p. URL: http://www.greeninfranet.org/uploads/documents/EEA%20Green%20infrastructure_Territorial%20cohesion.pdf
32. Green infrastructure implementation and efficiency final report. Brussels: Institute for European Environmental Policy, 2011. 288 p. URL: https://www.researchgate.net/publication/273897106_Green_Infrastructure_Implementation_and_Efficiency
33. Spatial analysis of green infrastructure in Europe. Technical report №2. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2014. 56 p. URL: <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0651121.pdf>
34. Exploring nature-based solutions. The role of green infrastructure in mitigating the impacts of weather- and climate change-related natural hazards. *EEA Technical report*, 2015, No 12. 66 p. URL: https://www.kowi.de/Portaldata/2/Resources/horizon2020/coop/Exploring_nature-based_solutions_EEA.pdf
35. Supporting the Implementation of Green Infrastructure Final Report. European Commission. Rotterdam. 2016. 203 p. URL: http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/green_infrastructures/GI%20Final%20Report.pdf
36. Weber T, Sloan A., Wolf J. Maryland's Green Infrastructure Assessment: Development of a comprehensive approach to land conservation. *Landscape and Urban Planning*, 2006. Vol. 77. № 1-2. P. 94–110.
37. Lai S., Leone F., Zoppi C. Assessment of municipal masterplans aimed at identifying and fostering green infrastructure: a study concerning three towns of the metropolitan area of Cagliari, Italy. *Sustainability*, 2019. V. 11, № 5, P.1470; <https://doi.org/10.3390/su11051470>
38. Slätmo E., Nilsson K., Turunen E. (2019). Implementing green infrastructure in spatial planning in Europe. *Land*, 2019, V.8, № 4. P. 62 <https://doi.org/10.3390/land8040062>

39. Niedźwiecka-Filipiak I., Rubaszek J., Potyrała J., Filipiak P. (2019). The method of planning green infrastructure system with the use of landscape-functional units (method LaFU) and its implementation in the Wrocław Functional Area (Poland). *Sustainability*, V.11, №2, P. 394; <https://doi.org/10.3390/su11020394>
40. The Conservation Fund, Arlington, VA. *Green Infrastructure*. (2009). URL: <https://www.conservationfund.org/our-work/cities-program/our-projects/green-infrastructure-plans>
41. Максименко Н. В., Клещ А. А. Напрямки оптимізації природокористування в інвайронментальному менеджменті територій локального рівня організації довкілля. *Journal of Geology Geography and Geoecology*, 2017, Т. 25, Вип. 2, С. 81-88.
42. Maksymenko N. V., Voronin V. O., Cherkashyna N. I., Sonko S. P. Geochemical aspect of landscape planning in forestry. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*. 2018. V. 27. №1. P. 81-87

References

1. Maksymenko, N. V. (2016). Landscape and environmental planning as the basis for administrative decision-making on ecosystem services. *Visnyk V.N. Karazin KNU series of "Geology. Geography. Ecology"*, 45, 153-158. (in Ukrainian)
2. Green Infrastructure (GI) – Enhancing Europe’s Natural Capital. European Commission: Brussels, Belgium. 2013. p. 11.
3. Landscape Park Duisburg-Nord Newsletter Available at: <http://en.landschaftspark.de/architecture-nature/water-concept>
4. Liverpool Green Infrastructure Strategy 2010. Available at: www.ginw.co.uk/liverpool
5. Green Infrastructure to Combat Climate Change. Available at: www.ginw.co.uk/climatechange
6. Jump up to:a Available at: <http://www.ramboll.com/projects/viewproject?projectid=F73AC734-B657-48A0-AE92-0C8A85C8992A>
7. Hammarbysjöstad Ekonomisk Förening. Available at: <http://www.hammarbysjostad.se/> accessed: 15.04.13
8. Dachbegrünung - Stadt Zürich. Available at: https://www.stadt-zuerich.ch/content/ted/de/index/gsz/angebote_u_beratung/beratung/dachbegruenungen.html
9. Dhakal, K.P., Chevalier, L.R. (2017). Managing urban stormwater for urban sustainability: Barriers and policy solutions for green infrastructure application. *Journal of Environmental Management*. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.07.065>
10. Green Stormwater Infrastructure. Philadelphia Water Department. Retrieved 2019-04-14. Available at: http://www.phillywatersheds.org/what_were_doing/green_infrastructure
11. The Greenhouse Project. Available at: <http://nysunworks.org/thegreenhouseproject>
12. Smart Growth. Available at: <https://www.epa.gov/smartgrowth>
13. ASLA Professional Awards. ASLA.com. Available at: <http://www.asla.org/2013awards/328.html>
14. ABC Waters Design Guidelines. Available at: <http://www.pub.gov.sg/abcwaters/abcwatersdesignguidelines/Pages/ABCDesignGuidelines.aspx>
15. Hammarby Sjöstad. The Sustainable City. Available at: <http://www.hammarbysjostad.se/>
16. Benedict, M. A., McMahon, E. T. (2001). Green Infrastructure: Smart Conservation for the 21st Century. *Sprawl Watch Clearinghouse Monograph Series*, Washington, DC, USA. Available at: <http://www.sprawlwatch.org/greeninfrastructure.pdf>
17. Benedict, M.A., McMahon, E. (2006). Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities. Island Press: Washington, DC, USA.
18. Wright, H. (2011). Understanding green infrastructure: The development of a contested concept in England. *Local Environment*, 16(10), 1003–1019.
19. Garmendia, E., Apostolopoulou, E., Adams, W., Bormpoudakis, D. (2016). Biodiversity and Green Infrastructure in Europe: Boundary object or ecological trap? *Land Use Policy*. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.04.003>
20. Ecosystems and Human Well-Being: A Report of the Conceptual Framework Working Group of the Millennium Ecosystem Assessment.(2003). Island Press: Washington, DC, USA. Available at: http://pdf.wri.org/ecosystems_human_wellbeing.pdf
21. Maes, J., Paracchini, M.L., Zulian, G. (2011). A European Assessment of the Provision of Ecosystem Services – Towards an Atlas of Ecosystem Services. Publications Office of the European Union, Luxembourg. Available at: https://www.researchgate.net/publication/234127058_A_European_assessment_of_the_provision_of_ecosystem_services_Towards_an_atlas_of_ecosystem_services
22. Mishenin, Y.V., Degtyar, N. V. (2015). Economics of ecosystem services: theoretical and methodological basis. *Marketing and management of innovations*, (2), 243–257. Available at: <http://mmi.fem.sumdu.edu.ua/journals/2015/2/243-257> (in Ukrainian)
23. Mishenin, Y.V., Degtyar, N. V. (2016). Strategical Directions in the Wetlands Ecosystem Services Management. *Mechanism of Economic Regulation*, (1), 33–41. (in Ukrainian)

24. Liqueste, C., Kleeschulte, S., Dige, G., Maes, J., Grizzetti, B., Olah, B., Zulian, G. (2015). Mapping green infrastructure based on ecosystem services and ecological networks: A Pan-European case study. *Environmental Science & Policy*, 54, 268-280
25. Maes, J., Barbosa, A., Baranzelli, C., Zulian, G., Batista e Silva, F., Vandecasteele I., Hiederer, R., Liqueste, C., Paracchini, M. L., Mubareka, S., Jacobs-Crisioni, C., Castillo, C. P., Laval, C. (2015). More green infrastructure is required to maintain ecosystem services under current trends in land-use change in Europe. *Landscape ecology*, 30(3), 517-534. Available at: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10980-014-0083-2>
26. Andreucci, M. B. (2013). Progressing Green Infrastructure in Europe. *The Sustainable City 2013, Conference, Volume: 179*, 1(8), 413-422. Available at: https://www.researchgate.net/publication/271451634_Progressing_Green_Infrastructure_in_Europe
27. Mell Ian, C. (2011). Green infrastructure planning: a contemporary approach for innovative interventions in urban landscape management. *Journal of Biourbanism*, (1), P. 29-39
28. Karsten Rusche, Mario Reimer, Rico Stichmann. (2019). Mapping and Assessing Green Infrastructure Connectivity in European City Regions. *Sustainability*, 11(6), 1819; <https://doi.org/10.3390/su11061819>
29. Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020. (2011). Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Brussels. Available at: http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/comm2006/pdf/EP_resolution_april2012.pdf
30. The Multifunctionality of Green Infrastructure. (2012). *Science for Environment Policy. In-depth Reports*. Available at: http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/IR3_en.pdf
31. Green infrastructure and territorial cohesion. The concept of green infrastructure and its integration into policies using monitoring systems. (2011). *EEA Technical report*, (18). Luxembourg: Publications Office of the European Union. Available at: http://www.greeninfranet.org/uploads/documents/EEA%20Green%20infrastructure_Territorial%20cohesion.pdf
32. Green infrastructure implementation and efficiency final report. (2011). Brussels: Institute for European Environmental Policy. Available at: https://www.researchgate.net/publication/273897106_Green_Infrastructure_Implementation_and_Efficiency
33. Spatial analysis of green infrastructure in Europe. (2014). *Technical report*, (2). Luxembourg: Publications Office of the European Union. Available at: <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0651121.pdf>
34. Exploring nature-based solutions. The role of green infrastructure in mitigating the impacts of weather- and climate change-related natural hazards. (2015). *EEA Technical report*, (12). Available at: https://www.kowi.de/Portaldata/2/Resourcen/horizon2020/coop/Exploring_nature-based_solutions_EEA.pdf
35. Supporting the Implementation of Green Infrastructure Final Report. (2016). European Commission, Rotterdam. Available at: http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/green_infrastructures/GI%20Final%20Report.pdf
36. Weber, T., Sloan, A., Wolf, J. (2006). Maryland's Green Infrastructure Assessment: Development of a comprehensive approach to land conservation. *Landscape and Urban Planning*, 77 (1-2), 94-110.
37. Lai, S., Leone, F., Zoppi, C. (2019). Assessment of municipal master plans aimed at identifying and fostering green infrastructure: a study concerning three towns of the metropolitan area of Cagliari, Italy. *Sustainability*, 11(5), 1470 <https://doi.org/10.3390/su11051470>
38. Slätmo, E., Nilsson, K., Turunen, E. (2019). Implementing green infrastructure in spatial planning in Europe. *Land*, 8(4), 62; <https://doi.org/10.3390/land8040062>
39. Niedźwiecka-Filipiak, I., Rubaszek, J., Potyrała, J., Filipiak, P. (2019). The method of planning green infrastructure system with the use of landscape-functional units (method LaFU) and its implementation in the Wrocław Functional Area (Poland). *Sustainability*, 11(2), 394; <https://doi.org/10.3390/su11020394>
40. The Conservation Fund, Arlington, VA. *Green Infrastructure*. (2009). Available at: <https://www.conservationfund.org/our-work/cities-program/our-projects/green-infrastructure-plans>
41. Maksymenko, N. V., Klishch, A. A. (2017). Directions for optimization of natural resource use in environmental management for local areas. *Journal of Geology Geography and Geoecology*, 25 (2). 81-88. DOI <https://doi.org/10.15421/111722> (in Ukrainian)
42. Maksymenko, N. V., Voronin, V. O., Cherkashyna, N. I., Sonko, S. P. (2018). Geochemical aspect of landscape planning in forestry. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*. 27 (1), 81-87. DOI <https://doi.org/10.15421/111833>

Надійшла до редколегії 03.06.2019