

ЕКОНОМІКА

<https://doi.org/10.26565/2524-2547-2024-67-01>
УДК: 338.49

Дмитро Юрійович Анфілов

аспірант

Державний податковий університет

вул. Університетська, 31, Ірпінь, 08201, Україна

dimamsbi@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-3271-7324>

СТАЛИЙ РОЗВИТОК МІСТ ТА ТЕРИТОРІЙ : ТЕОРІЯ СТРАТЕГІЧНОГО РОЗВИТКУ ТА МЕТОДИКА ВИМІРЮВАННЯ

Метою написання статті є систематизація елементів сталого розвитку міст та її соціальної та екологічної складової у теоретико-методологічній базі вимірювання ефективності повоєнного відновлення країни. Досліджено теоретичні та практичні аспекти економічного зростання міст, систематизовано складові реалізації стратегії досягнення сталого розвитку міст у повоєнний період. Представлено основні характерні ознаки ефективної регіональної політики ЄС та України, серед яких найважливішими виділено: ревіталізація забруднених земельних ділянок у містах та модернізація промислових об'єктів, інтегрована регенерація міських та сільських територій, розвиток екологічно чистого міського транспорту, розвиток житлового будівництва. Зазначено ключові аспекти системи поводження з промисловими відходами в місті та основні напрями: виробничо-орієнтований, соціально-орієнтований, маркетинговий підходи управління. Виявлено, що організаційні рішення мають відображати злагоджену взаємодію підприємств містоутворюючої, містообслуговуючої та містобудівної сфери у поводженні з промисловими відходами. Охарактеризовано ключові аспекти системи поводження промисловими відходами в місті. Охарактеризовано комплекс методик оцінювання сталого розвитку міст. Обґрунтовано важливість застосування науково-методичних основ Закону Зипфа, який вважається універсальним для вимірювання ефективності функціонування місцевих громад та територій, що широко використовується як посібник для розуміння міських систем. Зазначено, на благо майбутнього покоління стратегія сталого розвитку міст має задовольняти власні потреби, охоплювати соціальні, економічні та екологічні виміри. Висвітлено взаємозв'язок складових, розроблено та представлено науково-методичний підхід до визначення рівня урбанізації міста з врахуванням індексу сталого розвитку міста на засадах закону Зипфа.

Ключові слова: **сталий розвиток, стала урбанізація, Закон Зипфа, оцінювання, вимір, стратегія, регіональна соціальна політика.**

JEL Classification: Q01; P25; O12; R11; R58.

Як цитувати: Анфілов, Д. Ю. (2024). Сталий розвиток міст та територій: теорія стратегічного розвитку та методика вимірювання. *Соціальна економіка*, 67, 5-14. doi: <https://doi.org/10.26565/2524-2547-2024-67-01>

In cites: Anfilov, D. (2024). Sustainable development of cities and territories: strategic development theory and measurement methodology. *Social Economics*, 67, 5-14. doi: <https://doi.org/10.26565/2524-2547-2024-67-01> (In Ukrainian)

Вступ. Сталий розвиток міст як результат реалізації концепції соціально-економічної модернізації регіонів України характеризується впровадженням соціальних, економічних і політичних інновацій, та демонструють на локальному рівні активні процеси скорочення парникових газів, у порівнянні із заходами національної політики.

За даними Національного інституту стратегічних досліджень міста України довоєнний період мали низку хронічних соціально-економічних та екологічних проблем, починаючи від концентрації населення та виробництва у великих містах на тлі уповільненого розвитку більшості середніх та малих міст з малорозвijenним промисловим сектором до недостат-

ності залучення інституцій громадянського суспільства до співпраці з муніципалітетами¹.

Після російського вторгнення в Україну 24 лютого 2022 року міста країни зазнали критичного впливу. Військова агресія призвела до серйозного кризового становища та гуманітарної катастрофи в окремих регіонах України. Міста, які опинилися в зоні конфлікту, стали свідками важких бойових дій, руйнувань, переміщень населення та інших негативних наслідків війни. Тому вкрай важливим залишається дослідження можливих шляхів відбудови міст України в контексті сталого розвитку у повоєнний період, який передбачає планування, проектування та управління міськими територіями.

Метою статті є систематизація елементів сталого розвитку міст та їх соціальної та екологічної складової у теоретико-методологічній базі вимірювання ефективності повоєнного відновлення країни.

Об'єктом дослідження є взаємозв'язок соціальної та екологічної складової з елементами системи сталого розвитку міст.

Предметом дослідження є теоретичні та практичні аспекти досягнення сталого розвитку міст в нестабільних умовах та повоєнного часу.

Досягнення поставленої мети зумовило необхідність постановки і вирішення таких наукових завдань:

- дослідити науково-теоретичні аспекти економічного зростання міст;
- систематизувати складовими реалізації стратегії досягнення сталого розвитку міст у повоєнний період;
- систематизувати науково-практичний інструментарій регіональної політики ЄС та України;
- охарактеризувати методики оцінювання сталого розвитку міст;
- представити науково-методичний підхід до визначення рівня урбанізації міста з врахуванням індексу сталого розвитку міста на засадах закону Ципфа.

Огляд літератури. Важливим напрямком наукових досліджень у сфері сталого розвитку, що засновано на соціальній складовій, особливо актуальне для питань відновлення територій України у повоєнний період, ця тема нова, проте можливо адаптувати досвід відновлення міст у повоєнний період після Другої світової війни, і при цьому важливо врахувати особливості 17-ти Цілей тисячоліття та сталому розвитку країни. Значний науковий доробок внесли низкою науковців по соціально-економічному розвитку регіонів та міст.

Грунтовним фундаментальним дослідженням у даній сфері стали дослідження Д. Е. Блума, Д. Каннінга, Г. Фінка (Bloom, Canning, & Fink, 2010), які визнали той факт, що частка населення у віці 60 років і старше збільшиться майже в кожній країні світу протягом періоду 2005-50 років. Старіння населення призведе до зниження частки робочої сили та рівня заощаджень, що викликає занепокоєння щодо майбутнього уповільнення економічного зростання.

Сучасні дослідження В. Серьохіна, С. Серьохіної, І. Бодрової, Г. Гриценка та О. Омеляненка сконцентрували увагу на потенціалі територій у країнах ЄС, які сьогодні залишаються прикладом для наслідування практики сталого розвитку, а управління потенціалом розвитку територій сприяє підвищенню спроможності громад у сфері децентралізації та соціально-екологічного розвитку. (Serohin, Serohina, Bodrova, Hrytsenko, & Omelianenko, 2023). Але при цьому існує теорія розвитку шляхом управління потенціалом територій, яка відображена у концепції урбанізації, так, Л. Тотладзе та М. Хускivadзе зазначили, що концепція урбанізації як соціальна трансформація має зв'язок з показниками розвитку країни. Автори проаналізували позитивні та негативні наслідки урбанізації, визначили сутність урбанізації як соціальної трансформації та її зв'язок з показниками розвитку країни. Проаналізовано позитивні та негативні наслідки урбанізації. В емпіричному аспекті особлива увага приділяється кількісним аспектам концентрації міського населення, а також обговорюється закон Зипфа по відношенню до розміру міст Грузії (Totladze & Khuskivadze, 2023). Закон Зипфа вважається універсальним для вимірювання ефективності функціонування місцевих громад та територій, і дослідники широко використовують цей закон як посібник для розуміння міських систем (Zipf, 1946).

Сучасні вимоги до управління потенціалом та розвитком територій та міст мають оцінюватись експертами через призму особливостей 17-ти Цілей тисячоліття та різних елементів сталого розвитку країни. Наприклад, І. Пасінович та Г. Миськів виділяють пріоритетними ЦСР для бізнесу після війни будуть: ціль 8 «Гідна праця та економічне зростання», ціль 9 «Промисловість, інновації та інфраструктура», ціль 11 «Розвиток міст і громад». Активізації соціальної відповідальності бізнесу сприятиме посилення обов'язкових вимог та стандартизація нефінансової звітності (Pasinovych & Myskiv, 2023). Ми теж підтримуємо таку думку, оскільки обов'язко-

¹ Забезпечення сталого розвитку міст як складова соціально-економічної модернізації регіонів України. Аналітична записка. Національний інститут стратегічних досліджень. 2014. URL: <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/regionalniy-rozvitok/zabezpechennya-stalogo-rozvitku-mist-yak-skladova-socialno> (дата звернення: 23.12.2023).

вість вимог та нефінансової звітності стимулюватиме врахування ЦСР 17 у життєдіяльності та господарській діяльності громади. А науковців Н. П. Мацелюх, Т. В. Поснова в межах цілі 11 виділяють – сталий розвиток міст і спільнот, в ЄС відпрацьований єдиний підхід, щодо визначення критеріїв міст та їх порівняння, який включає в основному показники щільності населення та загальної чисельності населення, починаючи з методу, розробленого ЄС та ОЕСР під назвою «Ступінь урбанізації». Цей метод базується на основі карт забудованих територій і щільності населення, отриманих зі супутникових зображень і національних переписів (Мацелюх & Поснова, 2023).

Проте слід виділити важливість у досягненні сталого розвитку міст соціальну складову, оскільки як зазначають О. Євтушенко та Д. Арсенкіна концепція соціально-економічного розвитку ставить креативність і культурні ресурси на перший план сучасної, постіндустріальної економіки. (Yevtushenko & Arsenkina, 2022). Згаданий авторами інноваційний сектор називають креативною економікою, саме її темпи зростання варіюються від 3% до 17,6% та у чотири рази перевищують темпи зростання промислового виробництва. Концепція креативної економіки базується на інтелектуальній складовій соціального капіталу, та також може бути використана в кризових ситуаціях для досягнення швидкого зростання економічних показників. Саме завдяки використанню креативних індустрій у посткризових ситуаціях та повенному відновленню наші міста можуть досягти статусу «креативного міста».

На основі аналізу досвіду європейських країн та нормативно-правової бази ЄС авторкою Н. Скоробогатовою запропоновано розробити стратегію розвитку міст на засадах зеленої економіки з використанням технологій Індустрії 4.0. вона зазначає, що у 2022 році Київ та інші міста України впроваджують елементи концепції smart-city, що дозволяє покращити рівень та якість життя населення (Skorobogatova, 2022).

Тріндаде та інші автори охарактеризували зв'язок між двома поняттями «екологічна стійкість» та концепція розумного міста (Trindade et al, 2017). Економічні рішення задачі сталого розвитку міст «переробка-ревіталізація» передбачають використання трьох матричних моделей: моделі збалансованого розподілу ресурсів; оцінка впливу локальних показників на інтегральний показник економічної ефективності; модель обліку факторів невизначеності та ризику. Авторами стверджується, що соціально-маркетинговий підхід до поведінки з відходами в промислових містах України передбачає узгоджені дії

учасників на регіональному та міжрегіональному рівнях, що потребує інституційного та матеріально-технічного забезпечення. Саме це і формує «екологічну стійкість» міста.

Отже, увагу науковців привертає прискорення Цілей Сталого розвитку та смарт-технології, тому у питаннях повоєнної відбудови міст перші кроки доцільно акцентувати на комплексній політиці сталої відбудови у повоєнний період зі всіма елементами, джерелами та інструментами її реалізації.

Методологія дослідження рівня урбанізації та його впливу на сталий розвиток міст полягає у визначенні змінних, таких як кількість міського та неміського населення, екологічний та соціальний індекси, збору даних експертного оцінювання, це може включати статистичні дані від державних органів, опитування мешканців та інші джерела інформації. Аналіз та обробка даних для обробки та отримання результатів, це включає застосування статистичних методів, моделювання та інші техніки аналізу. Розрахунок рівня урбанізації та інтерпретація результатів з метою їх подальшого порівняння зі стандартами або цілями розвитку, та висновки щодо впливу урбанізації на сталий розвиток міст.

Основні результати. За даними центру вивчення далекого майбутнього імені Фредеріка С. Парді (Frederick S. Pardee Center, 2010) стан розвитку міст Світу не характеризує достатнього рівня та екологічної стійкості до негативного впливу змін клімату. В Африці є багато міст, де середня тривалість життя мешканців становить близько 40 років, тобто вдвічі менше, ніж у великих містах з добре керованим управлінням. Насправді, вони мало відрізняються від очікуваної тривалості життя в багатьох промислових містах Європи зі 160 літньою давниною, до проведення ключових реформ місцевого самоврядування та водопостачання, санітарії, охорони здоров'я, доступу до житла, мінімальної заробітної плати та гігієною праці. До початку російсько-української війни, Україна була лідером за викидами CO₂ на \$1 ВВП з урахуванням масштабів виробництва серед групи країн, що розвиваються, які авторка Н. Скоробогатова відібрала для дослідження, вона зазначила, що це становище потребує негайного реагування та впровадження відповідних заходів (Skorobogatova, 2022). Ми теж підтримуємо цю думку, це відставання вкрай значне.

Авторами наукової праці Д. Е. Блумом, Д. Каннінгом, Г. Фінком щодо дослідження питань економічного зростання міст зазначено, що в країнах ОЕСР, спостерігатиметься помірне, але не катастрофічне, зниження темпів економічного зростання. Проте гендерні аспекти (включаючи більшу участь жінок у робо-

чій силі) і пенсійні реформи (включаючи підвищення встановленого законом віку виходу на пенсію) можуть пом'якшити економічні наслідки старшого населення. У більшості країн, що не входять до ОЕСР, зниження рівня народжуваності призведе до зростання співвідношення робочої сили до населення, оскільки скорочення частки молодих людей з надлишком буде компенсовано домінуванням осіб старшого віку (Bloom, Canning, & Fink, 2010). Ці фактори свідчать про те, що старіння населення не буде істотно перешкоджати темпам економічного зростання в країнах, що розвиваються.

Таким чином, щоб відповідати потребам сьогодення, не ставлячи під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти власні потреби, стратегія сталого розвитку міст має охоплювати соціальні, економічні та екологічні виміри. Застосовуючи сталі практики та впроваджуючи інновації, міста можуть створити розумне, стале та інклюзивне середовище для нинішнього та майбутнього покоління. Такі практики починаються з розбудови системи запобігання від воєнних ризиків (на прикладі страхування майна та інвестицій від воєнних ризиків) та закінчується системою управління промисловими відходами, яка ефективно впроваджена та діє для збереження навколишнього середовища й прискорення цілей сталого розвитку на регіональному рівні.

Українські індустріальні міста характеризуються високим рівнем техногенного навантаження та забруднення території, що зумовлює пріоритет зміцнення екологічної безпеки порівняно з двома іншими складовими сталого розвитку, забезпечення соціального консенсусу та раціонального використання місцевих ресурсів. Зміцнення екологічної безпеки актуалізує дослідження процесів впровадження елементів циркулярної економіки у виробництво та відновлення міських територій, зайнятих промисловими відходами, тобто вирішення завдання «переробки-ревіталізації» в промисловому місті (Trindade et al, 2017). Та багато інших науковців актуалізують дану тему дослідження (Wang, Jiang, & Zhang, 2022; Sun, Ahmad, Lu, & Xue, 2022; Serohin, Serohina, Bodrova, Hrytsenko, & Omelianenko, 2023).

На нашу думку, вкрай важливо створювати індустріальний симбіоз та впроваджувати інновації в економічній, соціальній та екологічній сферах підприємницьким структурам, місцевим органам влади для розвитку міст та територій на регіональному рівні.

Система поводження з промисловими відходами в місті має мати основні напрямки: виробничо-орієнтований, соціально-орієнтований, маркетинговий підходи управління.

При цьому організаційні рішення мають відображати злагоджену взаємодію підприємств містоутворюючої, містообслуговуючої та містобудівної сфери у поводженні з промисловими відходами. Ключовими аспектами в системі поводження промисловими відходами в місті є: роздільний збір та сортування відходів для різних категорій (пластик, скло, папір, метал та інші), створення та розвиток переробних підприємств, мінімізація відходів (стимулювання еко свідомого мислення громадян через освіту та інформаційну роботу, стимулювання виробників (податкове стимулювання, штрафи, розробка та виконання законів, які регулюють відходи та визначають відповідальність за їхнє поводження), ефективний транспорт та зберігання відходів, впровадження системи моніторингу для відстеження обсягів відходів, ефективності переробки та дотримання екологічних норм, екологічні ініціативи громади міста з відновлення та охорони довкілля. Забезпечення ефективної системи поводження з промисловими відходами вимагає комплексного підходу та співпраці місцевих органів влади, бізнесу та громади.

Але ці кроки реалізуються завдяки екосвідомості суспільства, саме соціальні настрої щодо впровадження принципів циркулярної економіки є важливим драйвером сталого розвитку, особливо, коли питання стають у повоєнній відбудові країни. Соціальні аспекти сталого розвитку міст в Україні після другої світової війни були визначені рядом факторів та подій. Розвиток міст після війни був складним процесом, який включав в себе відновлення економіки, забезпечення житлом та інфраструктурою, сприяння соціальним та культурним змінам в країні.

Основними складовими реалізації стратегії досягнення сталого розвитку міст у повоєнний період можна взяти до уваги в майбутньому:

1. Комплексне міське планування, що обумовлює наявність інтегрованих міських планів, які враховують різні аспекти стійкості, сталого розвитку та безпеки, включаючи бомбосховища, землекористування, транспорту, житла та інфраструктури.

2. Ергономічний та інклюзивний міський дизайн, що посилює зручність у користуванні об'єктами інфраструктури та формує компактний дизайн міст. Такий дизайн мінімізує розростання міст, зменшує відстані для поїздки і зберігає природні середовища проживання, забезпечує інклюзивний міський розвиток та доступне житло, доступні громадські місця та інфраструктуру для всіх жителів.

3. Впровадження рішень зеленої інфраструктури – зелені насадження та біорізнома-

ніття, зелені зони, парки та міські ліси, покращення якості повітря та створення зон відпочинку для жителів. Проектування міст із великою кількістю зеленої інфраструктури пом'якшує ефект температурних проявів теплових островів та створює зони відпочинку для мешканців.

4. Енергоефективність та відновлювані джерела енергії, що включають стандарти та технології енергоефективного будівництва для зменшення споживання енергії та викидів парникових газів, інтеграцію відновлюваних джерел енергії, таких як сонячна та вітрова енергія, у міські енергетичні системи для сприяння сталості і можливості самозабезпечення у нестабільні періоди.

5. Смарт технології у громадському транспорті та активна мобільність для зменшення залежності від певних типів автомобілів з стандартами меншими за EURO V. Розвиток транспортних систем шляхом впровадження «зеленого» транспорту та оптимізація транспортних систем для зменшення заторів, покращення якості повітря та зменшення викидів газів у міському середовищі.

6. Створення умов для зручності пішоходів та велосипедистів. Стимулювання здорового способу життя, яке сприятиме покращенню здоров'я громадян та зменшить вплив на навколишнє середовище.

7. Впровадження ефективних систем управління відходами, які надають пріоритет скороченню відходів, переробці та відповідальній утилізації відходів. Популяризація впровадження системи циркулярної економіки, яка «не створює» відходи, шляхом впровадження економіки спільного користування та/або стимулювання проєкологічного мислення, повторному використанню та переробці для мінімізації споживання ресурсів.

8. Інновації для підвищення ефективності транспорту, енергетики, управління відходами та громадських послуг міста.

9. Сприяння інноваціям та співпраці між державним і приватним секторами та громадянським суспільством для вирішення міських проблем і покращення якості життя населення міста. Розвиток громадянського суспільства через посилення активної участі громадян у прийнятті рішень щодо розвитку міста. Забезпечення відкритості та діалогу між владою та громадянами сприяє створенню більш комфортного та ефективного міського середовища.

10. Участь спільноти у процесах прийняття рішень, пов'язаних із розвитком міст, забезпечення врахування різноманітних точок зору. Розвиток стійкості громад та соціальна згуртованість, яка досягається шляхом участі їх у місцевих ініціативах. Крім того, виховання почуття спільноти та спільної відповідальності.

11. Розробка стратегії адаптації до наслідків зміни клімату, таких як підвищення рівня моря, екстремальні погодні явища та підвищення температури. Інтеграція стійкої до клімату інфраструктури та принципів міського дизайну в міське планування.

12. Розробка та впровадження політики та правил, які підтримують сталий розвиток міст та/або регіональний розвиток (наприклад, децентралізація). Сприяння співпраці між державними установами, підприємствами, громадськими організаціями та академічними колами для впровадження та моніторингу ініціатив сталого розвитку.

13. Розбудова економічного відновлення, що визначає важливу роль у сталому розвитку міст та/або регіональний розвиток країни. Міста мають стати центрами промислового виробництва, торгівлі та інших економічних кластерів. Заохочення розвитку різноманітних економічних секторів для створення робочих місць для жителів і сприяння економічній стійкості. Впровадження розумних стратегій зростання, які збалансують економічний розвиток із збереженням навколишнього середовища, запобігають розростанню міст і зберігають природні середовища існування.

14. Розбудова житлового будівництва, оскільки велика потреба у житлі посилює попит на активне будівництво. Розвиток житлового будівництва має важливе значення для покращення умов проживання населення міста, оскільки процеси розширення будівництва сприяють створенню нових житлових районів та розширюють міста.

15. Розвиток інфраструктури є ключовим аспектом сталого розвитку міст: впровадження технологій і рішень на основі даних для підвищення ефективності, покращення послуг і оптимізації використання ресурсів у міських районах; інвестування в цифрову інфраструктуру для підтримки підключення, зв'язку та розвитку технологій розумного міста; розбудова доріг, комунікацій, систем водопостачання та каналізації сприяє покращенню якості життя і стає фактором привабливості міст для бізнесу та населення.

16. Впровадження соціальних програм, які спрямовані на поліпшення умов життя населення міста, а саме: програми підтримки малозабезпечених верств населення, розвитку освіти та охорони здоров'я.

17. Розвиток культурного життя для забезпечення привабливості проживання населення у місті. Міста стають центрами культурних подій, театрів, музеїв та інших мистецьких установ.

18. Посилення соціальної відповідальності особистості, бізнесу, адміністрації управління містом.

19. Розбудова соціальної інфраструктури: школи, лікарні, спортивні майданчики та інших соціальні об'єкти сталого розвитку для формування здорової та освіченої громади.

20. Досягнення сталої урбанізації шляхом систематизації процесів проектування, планування та управління міськими територіями. На нашу думку, вирішення питань щодо соціальних, економічних та екологічних викликів одночасно сприяють довгостроковій стійкості та добробуту. Це передбачає створення міст і спільнот, які є зручними для життя, інклюзивними та екологічно відповідальними.

Отже, ці складові реалізації стратегії досягнення сталого розвитку міст у повоєнний період сформують привабливі «міста для життя», праці та відпочинку. Встановлення та забезпечення виконання норм, які сприяють сталим будівельним практикам, енергоефективності та збереженню навколишнього середовища. Стала урбанізація має вирішальне значення для розв'язання проблем, пов'язаних із швидким зростанням міст, і забезпечення того, щоб міста забезпечували високу якість життя для своїх мешканців, мінімізуючи їхній вплив на навколишнє середовище. Це вимагає співпраці між урядами,

міським плануванням, громадами та бізнесом для розбудови стійких, інклюзивних та екологічно-відповідальних міст.

З метою оцінювання впровадження різних програм та проектів в контексті сталого розвитку міст, що мають а меті досягнення різних соціальних, екологічних та економічних ефектів розглядають різні методики та підходи, як на локальному, так і глобальному рівні, наприклад: визначення рівня урбанізації, рейтинг «місто для життя», рівня життєзабезпечення міста (City Livability Index), екологічний індекс міста (Urban Environmental Index), індекс сталого розвитку міста (Urban Sustainability Index), індекс споживчої якості (Quality of Life Index), глобальний індекс міст (Global City Index), методика оцінки соціально-економічного впливу, системи оцінки LEED для міст (Leadership in Energy and Environmental Design for Cities). Тому систематизуємо характерні ознаки цих методик у табл. 1.

Не менш важливими напрямками розвитку міста та реалізації регіональної соціальної політики є ефективізація політики соціально-демографічного розвитку (Ісдр), політики соціально-трудоного розвитку (Істр) та політики соціально-культурно розвитку (Іскр) (Садова, 2008).

Таблиця 1. Характеристика методик оцінювання сталого розвитку міст
Table 1. Characteristics of methods for evaluating the sustainable development of cities

	Назва методики або індексу	Характеристика методу оцінювання
Локальні	Рівень урбанізації	Виражає кількість міського та неміського населення.
	Рейтинг комфортності українських міст або «місто для життя»	Традиційні економічні, освітні та екологічні показники, і суб'єктивне сприйняття мешканцями своїх міст. Характеризує рівень розвитку міста за економічними показниками, кількістю шкіл на 10 тис. населення, якості муніципальних послуг, кількість викидів основних забруднювальних речовин в атмосферу та кількість небезпечних відходів I-III класів у розрахунку на одного жителя, тривалості життя, кількості злочинів на 10 тис. жителів, та показники захворюваності на COVID-19.
Глобальні	Індекс життєзабезпечення міста (City Livability Index)	Характеризує оцінку якості життя в містах на основі різних категорій, таких як доступ до освіти, охорони здоров'я, інфраструктури, середовища та інших факторів, визначає рівень сприяння комфортного та високоякісного життя для своїх мешканців.
	Екологічний індекс міста (Urban Environmental Index)	Характеризує вплив міської діяльності на навколишнє середовище, включає вимірювання якості повітря, оброблення відходів, енергоефективність, зелені зони та інші показники.
	Індекс сталого розвитку міста (Urban Sustainability Index)	Враховує соціальні, економічні та екологічні аспекти сталого розвитку міста, забезпечує зважену оцінку різних факторів, що впливають на сталість міського розвитку.
	Індекс споживчої якості (Quality of Life Index)	Оцінка якості життя на основі соціальних та економічних аспектів (доходи, безпека, доступ до культурних та розважальних закладів).
	Глобальний індекс міст (Global City Index)	Визначення статусу міста на глобальній арені з огляду на економічні можливості, глобальну конкурентоспроможність та інші аспекти.
	Методика оцінки соціально-економічного впливу	Врахування ефектів сталого розвитку через оцінку соціально-економічних параметрів, таких як зайнятість, рівень доходу, доступ до освіти та охорони здоров'я.
	Системи оцінки LEED для міст (Leadership in Energy and Environmental Design for Cities)	Застосування стандартів LEED до міст для оцінки їхньої сталості та зеленого розвитку

Джерело: систематизовано автором

В контексті адаптації зарубіжного досвіду регіональної політики ЄС щодо забезпечення сталого розвитку міст, важливими напрямками є: ревіталізація забруднених земельних ділянок у містах та модернізація промислових об'єктів; інтегрована регенерація міських та сільських територій (відновлення і перебудова окремих територій з метою залучення інвестицій та стимулювання місцевої економіки); розвиток екологічно чистого міського транспорту; розвиток житлового будівництва.

Такі інструменти та методології можуть використовуватися окремо або в поєднанні для комплексного оцінювання впровадження різних програм та проектів в контексті сталого розвитку міст, що мають а меті досягнення різних соціальних, екологічних та економічних ефектів.

На нашу думку, з позиції соціальної значущості розвитку міста, найбільшим чином відповідають релевантності характеристики рівня урбанізації, оскільки фактично виражає пріоритетність вибору населення міста для проживання, проте найбільш визнаною методикою у світі є управління безпрецедентним зростанням населення в районах урбанізації на прикладі розвинених країн світу за законом Джорджа Кінгслі Зипфа.

Для оцінки рівня урбанізації згідно з широко поширеним підходом використовується наступна формула (Bloom et al., 2010):

$$Urban_t = \frac{PU_t}{PU_t - PR_t}, \quad (1)$$

$Urban_t$ – рівень урбанізації,

PU_t та PR_t виражають кількість міського та неміського населення відповідно.

Дж. Зипф англійський лінгвіст, який визначив на основі емпіричних спостережень регулярність у лінгвістиці. Закон Джорджа Кінгслі Зипфа (Zipf, 2012) про розміри міст досить успішно використовувався і в економіці, навіть був підтверджений у ряді емпіричних досліджень, в тому числі і для виміру розвитку міст. В цілому Закон Зипфа є одним із найвидатніших емпіричних виразів в економіці та соціальних науках загалом, та має такий вигляд:

$$y(x) = A x^{-\alpha} \quad (2)$$

його еквівалентна форма:

$$\log(y) = \log(A) - \alpha \log(x) \quad (3)$$

де x – чисельність населення,

y – кількість міст, більших за x , а A і α – константи.

Однією з важливих проблем серед глобальних проблем є регулювання зростання

міст є управління безпрецедентним зростанням населення в районах урбанізації, що стало проблематичним навіть у розвинених країнах. Тому виникає питання, чи потрібно вводити цей процес у розумні рамки?

Тому спробуємо запропонувати науково-методичний підхід до визначення рівня урбанізації міста з врахуванням індексу сталого розвитку міста. З метою врахування сталого розвитку міст на основі вказаних факторів (урбанізація, кількість міського та неміського населення, закон Джорджа Ципфа), ми спробуємо адаптувати формули сталого розвитку міст з врахуванням закону Ципфа (Zipf), а також екологічного і соціального індексів, на нашу думку можна модифікувати формулу, додавши врахування даних індексів, тому пропонуємо модифіковану формулу:

$$Urban_t = \frac{PU_t}{PU_t - PR_t} \cdot \left(1 + \frac{EI + SI}{2}\right), \quad (4)$$

$Urban_t$ – рівень урбанізації з врахуванням закону Zipf та екологічного та соціального впливу.

PU_t – кількість міського населення, тис.осіб;

PR_t – кількість неміського населення, тис.осіб;

EI – екологічний індекс розвитку міста, який характеризує рівень задоволення екологічних потреб людини у певній місцевості, %;

SI – соціальний індекс розвитку міста, який характеризує рівень задоволення соціальних потреб людини у певній місцевості, %.

Дані індекси можуть визначатись методом експертного оцінювання рівня задоволення потреб суспільства на певній території, або у місті та при міській території. Модифікація формули дозволяє окреслити зміну показника урбанізації при якісному міському управлінні та сталому розвитку міста або території.

Ця формула характеризує рівень урбанізації, який враховує закономірність Zipf та містить додаткові множини екологічного і соціального впливу. Таким чином, необхідно адаптувати її та визначити вплив задоволення потреб в екологічному та соціальному середовищі відповідно до конкретних характеристик міста.

Тому підставляючи дані PU_t та PR_t (кількість міського та неміського населення) та значення EI та SI (відсоток населення з повним задоволенням екологічних та соціальних потреб), можна розрахувати рівень урбанізації $Urban_t$ для заданого року.

Наприклад, якщо $EI = 0.3$ (30% опитуваних респондентів відповіли, що повне задоволення екологічних потреб) та $SI = 0.6$ (60% опитуваних респондентів відповіли, що повне задоволення соціальних потреб), а PU_t

=1000000 осіб та $PR_t = 500000$ осіб, можна використати ці значення в модифікованій формулі: $Urban_t$ для розрахунку рівня урбанізації для заданого року.

$$Urban_t = \frac{1000000}{1000000 - 500000} \cdot \left(1 + \frac{0,3+0,6}{2}\right) = 2,9. \quad (5)$$

В формулі зазначаємо рівень задоволеності «повна», оскільки показник чим більший, тим кращий, тому відповідно позитивне сприйняття сприятиме процесам урбанізації. Таким чином, рівень урбанізації $Urban_t$ за наданими вами даними складає 2.9. Даний метод, на нашу думку, рекомендовано використовувати у порівнянні з показниками сталого розвитку інших територій та при складанні рейтингів міст та територій, оскільки нормативи на показник урбанізації з врахуванням впливу не встановлений.

В урбаністичних дослідженнях і демографічному аналізі оцінка рівня урбанізації включає різні показники та міркування, пристосовані до конкретних контекстів. Немає загальноприйнятого порогу чи нормативного значення темпів урбанізації, оскільки вони можуть суттєво відрізнятися залежно від регіональних факторів, економічного розвитку та культурної динаміки. Натомість темпи урбанізації часто інтерпретуються відносно історичних тенденцій, прогнозованого зростання та порівняльного аналізу з іншими регіонами чи містами з подібними характеристиками. У деяких випадках державні установи або міжнародні організації можуть встановлювати орієнтири або цілі для розвитку міст як частину ініціатив стратегічного планування або цілей сталого розвитку.

Наприклад, окремий регіон може прагнути досягти певного відсотка міського населення в рамках своєї довгострокової стратегії

розвитку, беручи до уваги такі фактори, як потужність інфраструктури, управління ресурсами та соціально-економічна стабільність. Однак ці цілі залежать від контексту та можуть змінюватися з часом залежно від зміни пріоритетів і обставин.

Висновки. Отже, важливим напрямком відновлення міст у повоєнний період це спрямування зусиль на досягненні сталого розвитку та посиленні 17-ти Цілей тисячоліття та сталому розвитку країни. Сьогодні Україна доводить свій потужний потенціал національної міцності та незламності.

У статті запропоновано науково-методичний підхід до визначення рівня урбанізації міста з врахуванням індексу сталого розвитку міста та закону Джорджа Ципфа, який включає фактори урбанізації, кількість міського та неміського населення, а також екологічного і соціального впливу. Інтерпретація результатів розрахунку індексу урбанізації за авторською методикою представлена. Питання щодо темпів урбанізації, то слід зазначити що явище є багатовимірним, враховуючи не лише щільність населення, але й такі фактори, як моделі землекористування, економічне різноманіття, доступність соціальних послуг та екологічна стійкість. Таким чином, у той час як числові значення дають змогу зрозуміти тенденції урбанізації, комплексний аналіз вимагає цілісного розуміння основної динаміки, що формує міський розвиток.

Перспективи подальших досліджень стане апробування вимірювання авторської методики на прикладі українських міст з врахуванням експертного опитування щодо рівня задоволеності екологічних та соціальних потреб мешканців Києва, Ірпеня, Гостомеля, Бучі з Київського регіону у процесах відновлення інфраструктури України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гурочкіна В. В. Механізми розвитку промислових підприємств в емерджентній економіці : монографія. Хмельницький : ХНУ, 2020. 336 с.
2. Махортов Ю. О., Гурочкіна В. В. Стратегічні напрями інклюзивного розвитку України. *Проблеми інноваційно-інвестиційного розвитку*. 2018. № 17. С. 35–44. DOI: <https://doi.org/10.33813/2224-1213.17.2018.04>
3. Мацелюх Н. П., Поснова Т. В. Політики сталого розвитку міст і регіонів ЄС в умовах децентралізації: теоретико-методологічний аспект. *Modern Economics*. 2023. № 38(2023). С. 90–98. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V38\(2023\)-14](https://doi.org/10.31521/modecon.V38(2023)-14)
4. Садова У. Я. Регіональна соціальна політика в Україні: критерії оцінювання та показники ефективності. *Демографія та соціальна економіка*. 2008. № 1. С. 151–165. URL: <https://dse.org.ua/archive/9/13.pdf> (дата звернення: 20.11.2023).
5. Amin Al, Alamsyah D. A., Salamah, U. Implementation Model of Regional Spatial Planning Policy in Realizing Sustainable City Development in Banjar City. *Pasundan Social Science Development*. 2022. Vol. 2(2). Pp. 10–24. DOI: <https://doi.org/10.56457/pascidev.v2i2.22>
6. Bloom D. E., Canning D., Fink G. Implications of population ageing for economic growth. *Oxford Review of Economic Policy*. 2010. Vol. 26(4). Pp. 583–612. URL: <http://www.jstor.org/stable/43664646> (дата звернення: 20.11.2023).
7. Choi H. S., Song S. K. Direction for a Transition toward Smart Sustainable Cities based on the Diagnosis of Smart City Plans. *Smart Cities*. 2023. Vol. 6(1). Pp. 156–178. DOI: <https://doi.org/10.3390/smartcities6010009>
8. Cristelli M., Batty M., Pietronero L. There is More than a Power Law in Zipf. *Sci Rep*. 2012. Vol.2. P. 812. DOI: <https://doi.org/10.1038/srep00812>
9. da Silva C. A., dos Santos E. A., Maier S. M., da Rosa F. S. Urban resilience and sustainable development policies: An analysis of smart cities in the state of São Paulo. *Revista de Gestao*. 2020. Vol. 27(1). Pp. 61–78. DOI: <https://doi.org/10.1108/REG-12-2018-0117>
10. Huang X., Gao J., Zhang H. Low-carbon eco-city development policy in China: a bibliometric analysis of policy documents. *Kybernetes*. 2023. Vol. 52(2). Pp.601–624. DOI: <https://doi.org/10.1108/K-02-2022-0230>

11. Matviienko H., Kucherkova S., Yanovska V., Hurochkina V., Ternovsky V., Keşy M. Governmental Management and Regulatory Measures for Advancing AI in the Ukrainian Energy Sector as a Basis for Rapid and Sustainable Development of the Ukrainian Economy. *13th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT)*, Wrocław, Poland, 2023. Pp. 303-307. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACIT58437.2023.10275486>
12. Melnykova M., Boichenko M., Ragulina N., Kocheshkova I. The Task of “recycling-revitalization” as a Priority of Sustainable Development of Ukrainian Industrial Cities. *European Journal of Sustainable Development*. 2022. Vol. 11(1). P.212. DOI: <https://doi.org/10.14207/ejsd.2022.v11n1p212>
13. Pasinovykh I., Myskiv G. Ukrainian context of sustainable development and the role of business in its achievement. *Regional Science Policy and Practice*. 2023. Vol. 15(1). Pp. 161–180. DOI: <https://doi.org/10.1111/rsp3.12619>
14. Saichev A. I., Malevergne Y., Sorrette D. *Theory of Zipf's Law and Beyond*. Springer Berlin Heidelberg, 2009. URL: <https://books.google.pl/books?id=orSSCf69ZhMC> (дата звернення: 20.11.2023).
15. Sajwani G., Al-Othman H. Sustainable Development: An Analytical Vision for Smart Dubai City Social Policies. *Information Sciences Letters*. 2023. Vol. 12(7). Pp.2877–2889. DOI: <https://doi.org/10.18576/isl/120716>
16. Serohin V., Serohina S., Bodrova I., Hrytsenko H., Omelianenko O. The Potential of Territorial Communities as a Factor of Socio-Environmental Development of Territories. *WSEAS Transactions on Environment and Development*. 2023. Vol. 19. Pp.197–206. DOI: <https://doi.org/10.37394/232015.2023.19.17>
17. Skorobogatova N. Implementation of eu experience on transition to urban green economy as a model of post-war recovery of Ukrainian cities. *Herald UNU. International Economic Relations And World Economy*. 2022. Vol. 44. DOI: <https://doi.org/10.32782/2413-9971/2022-44-15>
18. The Role of Cities in Sustainable Development. The Frederick S.Pardee Center for the Study of the Longer-Range Future. URL: <https://www.bu.edu/pardee/files/2010/04/UNsdpk004fsingle.pdf> (дата звернення: 20.11.2023).
19. Totladze L., Khuskivadze M. Sustainable Urbanization and Zipf's Law for Georgian Cities. 2023. Pp. 205–212. Grigol Robakidze University. DOI: <https://doi.org/10.55896/978-9941-8-5764-5/2023-205-212>
20. Trindade E. P., Hinnig M. P. F., da Costa E. M., Marques J. S., Bastos R. C., Yigitcanlar T. Sustainable development of smart cities: A systematic review of the literature. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. 2017. Vol. 3(3). DOI: <https://doi.org/10.1186/s40852-017-0063-2>
21. Wang Y., Jiang Z., Zhang L. Sponge City Policy and Sustainable City Development: The Case of Shenzhen. *Frontiers in Environmental Science*. 2022. Vol. 9. DOI: <https://doi.org/10.3389/fenvs.2021.772490>
22. Yevtushenko O., Arsenkina D. Possibilities of post-war economic recovery using creative industries. *Journal of Economics and International Relations*. 2022. Vol. 16. Pp. 64–74. DOI: <https://doi.org/10.26565/2310-9513-2022-16-07>
23. Zhang H., Sun X., Ahmad M., Lu Y., Xue C. A Step Towards a Green Future: Does Sustainable Development Policy Reduce Energy Consumption in Resource-Based Cities of China? *Frontiers in Environmental Science*. 2022. Vol. 10. DOI: <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.901721>
24. Zhu H., Chen Z., Zhang S., Zhao W. The Role of Government Innovation Support in the Process of Urban Green Sustainable Development: A Spatial Difference-in-Difference Analysis Based on China's Innovative City Pilot Policy. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022. Vol. 19(13). DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph19137860>
25. Zipf G. K. *Human Behavior and the Principle of Least Effort. An Introduction to Human Ecology*. United States, 2012.

Стаття надійшла до редакції 03.01.2024 р.

Стаття рекомендована до друку 13.02.2024 р.

Dmytro Anfilov, PhD student, State Tax University, 31, Universitetska Str., Irpin, 08201, Ukraine
dimamsbi@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-3271-7324>

SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF CITIES AND TERRITORIES: STRATEGIC DEVELOPMENT THEORY AND MEASUREMENT METHODOLOGY

Abstract. We aim to systematize the elements of sustainable development of cities and their social and ecological components in the theoretical and methodological basis of measuring the effectiveness of post-war reconstruction of the country. We study the theoretical and practical aspects of the economic growth of cities, and we systematize the components of implementing the strategy for achieving sustainable development of cities in the post-war period. We present the main characteristic features of the effective regional policy of the EU and Ukraine, highlighting the revitalization of polluted land plots in cities, the modernization of industrial facilities, the integrated regeneration of urban and rural areas, the development of environmentally friendly urban transport, and the development of residential construction.

We indicate the key aspects of the industrial waste management system in the city and the main directions: production-oriented, socially-oriented, and marketing management approaches. We find that organizational decisions should reflect the harmonious interaction of enterprises in handling industrial waste from the city-forming, city-maintenance, and city-building spheres. We characterize the key aspects of the industrial waste management system in the city and describe a set of methods for evaluating the sustainable development of cities.

We substantiate the importance of applying the scientific and methodological foundations of Zipf's Law, considering it universal for measuring the effectiveness of the functioning of local

communities and territories. We note that for the benefit of future generations, the strategy of sustainable development of cities should satisfy their own needs, covering social, economic, and ecological dimensions. We highlight the interrelationship of the components and present a scientific and methodological approach to determining the level of urbanization of the city, taking into account the index of sustainable development of the city based on Zipf's law, which we have developed.

Keywords: **Sustainable Development, Sustainable Urbanism, Zipf's Law, Assessment, Measurement, Strategy, Regional Social Policy.**

JEL Classification: Q01; P25; O12; R11; R58.

REFERENCES

- Hurochkina, V. V. (2020). *Mechanisms of development of industrial enterprises in the emerging economy*: monograph. Khmelnytskyi: KhNU, 2020. (in Ukrainian)
- Mahortov, Yu. O., & Hurochkina, V. V. (2018). Strategic directions of inclusive development of Ukraine. *Problems of innovation and investment development*, 17, 35–44. doi: <https://doi.org/10.33813/2224-1213.17.2018.04> (in Ukrainian)
- Matselyukh, N. P., & Posnova, T. V. (2023). Policies of sustainable development of EU cities and regions in conditions of decentralization: theoretical and methodological aspect. *Modern Economics*, 38(2023), 90–98. doi: [https://doi.org/10.31521/modecon.V38\(2023\)-14](https://doi.org/10.31521/modecon.V38(2023)-14) (in Ukrainian)
- Sadova, U. Ya. (2008). Regional social policy in Ukraine: evaluation criteria and performance indicators. *Demography and social economy*, 1, 151–165. Retrieved from <https://dse.org.ua/archiv/9/13.pdf> (in Ukrainian)
- Amin, Al, Alamsvah, D. A., & Salamah, U. (2022). Implementation Model of Regional Spatial Planning Policy in Realizing Sustainable City Development in Banjar City. *Pasundan Social Science Development*, 2(2), 10–24. doi: <https://doi.org/10.56457/pascidev.v2i2.22>
- Bloom, D. E., Canning, D., & Fink, G. (2010). Implications of population ageing for economic growth. *Oxford Review of Economic Policy*, 26(4), 583–612. doi: <http://www.jstor.org/stable/43664646>
- Choi, H. S., & Song, S. K. (2023). Direction for a Transition toward Smart Sustainable Cities based on the Diagnosis of Smart City Plans. *Smart Cities*, 6(1), 156–178. doi: <https://doi.org/10.3390/smartcities6010009>
- Cristelli, M., Batty, M. & Pietronero, L. (2012). There is More than a Power Law in Zipf. *Sci Rep* 2, 812. doi: <https://doi.org/10.1038/srep00812>
- da Silva, C. A., dos Santos, E. A., Maier, S. M., & da Rosa, F. S. (2020). Urban resilience and sustainable development policies: An analysis of smart cities in the state of São Paulo. *Revista de Gestao*, 27(1), 61–78. doi: <https://doi.org/10.1108/REG-12-2018-0117>
- Huang, X., Gao, J., & Zhang, H. (2023). Low-carbon eco-city development policy in China: a bibliometric analysis of policy documents. *Kybernetes*, 52(2), 601–624. doi: <https://doi.org/10.1108/K-02-2022-0230>
- Matviienko, H., Kucherko, S., Yanovska, V., Hurochkina, V., Ternovsky, V., & Keşy, M. (2023). Governmental Management and Regulatory Measures for Advancing AI in the Ukrainian Energy Sector as a Basis for Rapid and Sustainable Development of the Ukrainian Economy. *13th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT)*, Wrocław, Poland (pp. 303–307). doi: <https://doi.org/10.1109/ACIT58437.2023.10275486>
- Melnykova, M., Boichenko, M., Ragulina, N., & Kocheshkova, I. (2022). The Task of “recycling-revitalization” as a Priority of Sustainable Development of Ukrainian Industrial Cities. *European Journal of Sustainable Development*, 11(1), 212. doi: <https://doi.org/10.14207/ejsd.2022.v11n1p212>
- Pasinovych, I., & Myskiw, G. (2023). Ukrainian context of sustainable development and the role of business in its achievement. *Regional Science Policy and Practice*, 15(1), 161–180. doi: <https://doi.org/10.1111/rsp3.12619>
- Saichev, A.I., Malevergne, Y., & Sornette, D. (2009). *Theory of Zipf's Law and Beyond*. Springer Berlin Heidelberg. Retrieved from <https://books.google.pl/books?id=orSSCf69ZhMC>
- Sajwani, G., & Al-Othman, H. (2023). Sustainable Development: An Analytical Vision for Smart Dubai City Social Policies. *Information Sciences Letters*, 12(7), 2877–2889. doi: <https://doi.org/10.18576/isl/120716>
- Serohin, V., Serohina, S., Bodrova, I., Hrytsenko, H., & Omelianenko, O. (2023). The Potential of Territorial Communities as a Factor of Socio-Environmental Development of Territories. *WSEAS Transactions on Environment and Development*, 19, 197–206. doi: <https://doi.org/10.37394/232015.2023.19.17>
- Skorobogatova, N. (2022). Implementation of eu experience on transition to urban green economy as a model of post-war recovery of Ukrainian cities. *Herald UNU. International Economic Relations And World Economy*, 44. doi: <https://doi.org/10.32782/2413-9971/2022-44-15>
- The Role of Cities in Sustainable Development. The Frederick S. Pardee Center for the Study of the Longer-Range Future. Retrieved from <https://www.bu.edu/pardee/files/2010/04/UNSDkp004fsingle.pdf>
- Totladze, L., & Khuskivadze, M. (2023). Sustainable Urbanization and Zipf's Law for Georgian Cities (pp. 205–212). Grigol Robakidze University. doi: <https://doi.org/10.55896/978-9941-8-5764-5/2023-205-212>
- Trindade, E. P., Hinnig, M. P. F., da Costa, E. M., Marques, J. S., Bastos, R. C., & Yigitcanlar, T. (2017). Sustainable development of smart cities: A systematic review of the literature. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 3(3). doi: <https://doi.org/10.1186/s40852-017-0063-2>
- Wang, Y., Jiang, Z., & Zhang, L. (2022). Sponge City Policy and Sustainable City Development: The Case of Shenzhen. *Frontiers in Environmental Science*. 9. doi: <https://doi.org/10.3389/fenvs.2021.772490>
- Yevtushenko, O., & Arsenkina, D. (2022). Possibilities of post-war economic recovery using creative industries. *Journal of Economics and International Relations*, 16, 64–74. doi: <https://doi.org/10.26565/2310-9513-2022-16-07>
- Zhang, H., Sun, X., Ahmad, M., Lu, Y., & Xue, C. (2022). A Step Towards a Green Future: Does Sustainable Development Policy Reduce Energy Consumption in Resource-Based Cities of China? *Frontiers in Environmental Science*, 10. doi: <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.901721>
- Zhu, H., Chen, Z., Zhang, S., & Zhao, W. (2022). The Role of Government Innovation Support in the Process of Urban Green Sustainable Development: A Spatial Difference-in-Difference Analysis Based on China's Innovative City Pilot Policy. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(13). doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph19137860>
- Zipf, G. K. (2012). *Human Behavior and the Principle of Least Effort. An Introduction to Human Ecology*. United States.

The article was received by the editors 03.01.2024.

The article is recommended for printing 13.02.2024.