

УДК 342.2.

DOI <https://doi.org/10.24144/2788-6018.2025.03.1.21>

ДІАЛЕКТИКА ВЗАЄМОДІЇ SMART-ІНФРАСТРУКТУРИ, SMART-МІСТА ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ: КОНЦЕПТУАЛЬНІ МУНІЦИПАЛЬНО-ПРАВОВІ ТА ІНСТИТУЦІЙНІ АСПЕКТИ

Стрільчук В.А.,

кандидат юридичних наук, доцент,

доцент кафедри правознавства

Поліського національного університету

Стрільчук В.А. Діалектика взаємодії smart-інфраструктури, smart-міста та сталого розвитку: концептуальні муніципально-правові та інституційні аспекти.

У статті досліджено концептуальні муніципально-правові та інституційні аспекти взаємодії smart-інфраструктури, smart-міста та сталого розвитку в умовах трансформації сучасного урбаністичного простору. Проаналізовано діалектичний зв'язок між цими трьома категоріями, що набувають особливої актуальності для України в умовах воєнного стану та перспективи повоєнної ревіталізації. Обґрунтовано, що smart-інфраструктура виступає інституційно-функціональним підґрунтям для реалізації концепції «розумного» міста, яке, своєю чергою, розглядається як ефективний інструмент досягнення цілей сталого розвитку на локальному рівні.

На підставі аналізу німецької муніципально-правової доктрини та практики, а також відповідних прикладів інших європейських країн, визначено актуальні тенденції та ключові напрями модернізації муніципального права України. Доведено, що інтеграція цифровізації з принципами стійкості потребує комплексної адаптації національного законодавства, зокрема муніципального, і розробки ефективних правових механізмів для забезпечення збалансованого управління міськими просторами. При цьому акцентовано на важливості дотримання людиноцентричного підходу, забезпечення цифрової інклюзії, захисту персональних даних і кібербезпеки, а також розширення участі мешканців громад у прийнятті рішень місцевого значення через цифрові інструменти.

Стаття містить практичні рекомендації щодо подолання нормативно-правового вакууму у сфері місцевого самоврядування. У цьому контексті першочерговим завданням визначено створення та впровадження національної рамкової програми «Українське місто майбутнього» – за зразком німецької ініціативи «Zukunftsstadt». Така програма має стати концептуальною та системною основою для розробки місцевих стратегій і прийняття актів локальної нормотворчості, спрямованих на модернізацію міської інфраструктури на засадах «розумності», енергоефективності та сталого розвитку. Актуалізовано необхідність формування доктрини smart-орієнтованого муніципального права як підґрунтя для інноваційного та стійкого розвитку українських міст і громад.

Зазначено, що така доктрина повинна не лише доповнювати теоретичні засади місцевого самоврядування, а й забезпечувати основу для комплексного та узгодженого впровадження цифровізації, екологічної сталості та інклюзивності в муніципальне нормотворення і правозастосування.

Ключові слова: муніципальне право, smart-інфраструктура, «розумне» місто, сталий розвиток, цифровізація, урбаністика, повоєнна ревіталізація, сталий розвиток міст.

Strilchuk V.A. Dialectics of the interaction between smart infrastructure, smart city, and sustainable development: conceptual municipal-legal and institutional aspects.

The article explores the conceptual municipal-legal and institutional aspects of the interaction between smart infrastructure, smart cities, and sustainable development within the context of transforming modern urban spaces. The dialectical relationship among these three categories is examined, highlighting their particular relevance for Ukraine under martial law and in the context of post-war recovery. It is argued that smart infrastructure provides the institutional and functional basis for implementing the smart city concept, which, in turn, serves as an instrument for achieving the Sustainable Development Goals (SDGs) at the local level.

Based on the analysis of German municipal-legal doctrine and practice, as well as relevant models from other European countries, the study identifies current trends and key directions for the modernization of Ukraine's municipal law. It demonstrates that the integration of digitalization with sustainability principles requires comprehensive adaptation of national legislation, especially at the municipal level, along with the development of effective legal mechanisms for balanced urban governance. Emphasis is placed on the importance of a human-centered approach, digital inclusion,

personal data protection, cybersecurity, and the promotion of civic participation in local decision-making through digital tools.

The article offers practical recommendations for addressing the regulatory gap in the field of local self-government. In this context, the development and implementation of a national framework program, «Ukrainian City of the Future» – inspired by Germany's «Zukunftsstadt» – is identified as a priority. This program should provide a conceptual and systemic foundation for local strategies and municipal regulatory acts focused on upgrading urban infrastructure based on the principles of smartness, energy efficiency, and sustainability.

The study emphasizes the need to develop a doctrine of smart-oriented municipal law as a legal foundation for the innovative and sustainable development of Ukrainian cities and communities.

Key words: municipal law, smart infrastructure, smart city, sustainable development, digitalization, urban studies, post-war revitalization, sustainable urban development.

Постановка проблеми. Складність та контрверсійність сучасного просторового розвитку проявляється, з одного боку, в процесах інтенсивної урбанізації та цифровізації, що супроводжуються активним впровадженням цифрових технологій у міську інфраструктуру та зростанням суспільного запиту на прозорість і ефективність публічного управління. З іншого боку, мільйони людей, а особливо мешканці міст і агломерацій, стикаються з тяжкими наслідками війн, збройних конфліктів, екологічних криз, що спричинені кліматичними змінами, а також із соціально-економічними та демографічними викликами.

Для жителів українських міст та громад цей надзвичайно складний період став водночас етапом вияву стійкості, високого рівня соціальної взаємодії та консолідації всіх доступних ресурсів у протидії збройній агресії РФ. Українські реалії обумовлюють необхідність переосмислення наявних і пошуку нових підходів, інструментів та механізмів – зокрема правових, – які дозволили б оперативно та ефективно реагувати не лише на військову загрозу, а й на супутні виклики економічного, соціального, екологічного та демографічного характеру.

В умовах воєнного стану, а також повоєнної ревіталізації особливої актуальності набуває питання удосконалення правового регулювання smart-інфраструктури українських міст та їхніх агломерацій. Адже сучасне місто як центр соціально-економічного та науково-технічного розвитку неможливе без належного цифрового підґрунтя. Досвід провідних європейських країн, а особливо ФРН підтверджує: успішність сучасного міста значною мірою залежить від рівня відкритості до впровадження «розумних» цифрових технологій у його інституційну та управлінську інфраструктуру. Здатність міста до трансформації в напрямі «розумного» цифрового розвитку є ключовою передумовою його стійкості та конкурентоспроможності.

У загальному розумінні концепція smart-інфраструктури (Smart Infrastructure), яка є уособленням складної взаємодії різноманітних фізичних, цифрових, інформаційних та соціальних систем, що функціонують на основі технологій Інтернету речей, великих даних, штучного інтелекту та автоматизованого управління, стала базовим елементом формування сучасних міст (Smart Cities) [1].

Водночас широка інтеграція smart-засобів та smart-рішень в міську інфраструктуру вимагає не лише інженерно-технічної модернізації, а насамперед – глибоких людиноцентристських організаційно-інституційних змін, що забезпечують включення жителів міст у процеси прийняття рішень, прозоре публічне управління та соціальну орієнтацію технологічного розвитку [2, с. 4], що не є можливим без якісного правового регулювання, здатного забезпечити баланс між технологічним прогресом, правами людини та принципами сталого (збалансованого) розвитку. Більше того, в ідеалі відповідний нормативно-правовий фундамент має не лише визначати юридичні межі реалізації вже існуючих правовідносин, що виникають у процесі цифровізації міського простору. Він також повинен слугувати основою для подальшого розвитку таких правовідносин шляхом врахування сприятливих тенденцій та передумов, що створюють можливості для їх удосконалення в умовах стрімкого розвитку цифрових технологій та зростання потенціалу демократії участі.

Для України ця тематика є надзвичайно актуальною з огляду на кілька ключових факторів. По-перше, попри певну інерційність процесів, в українських регіонах та містах поступово впроваджуються «розумні» цифрові сервіси. Зокрема, через реалізацію загальнодержавних та муніципальних програм цифровізації (наприклад, «Дія», «Smart Region», «Електронні муніципалітети») [3]. Це створює об'єктивну потребу у розширенні меж правового впливу для комплексного врегулювання питань, пов'язаних із функціонуванням та розвитком міської цифрової інфраструктури. По-друге, масштабні руйнування інфраструктури українських міст, спричинені збройною агресією РФ, актуалізують необхідність пошуку ефективних моделей повоєнної ревіталізації міст і агломерацій на основі засад «розумності», енергоефективності, мобільності та сталості. По-третє, проєвропейський вектор розвитку України, за який український народ нині платить надзвичайно

високу ціну, зумовлює потребу у глибокій гармонізації національного законодавства з «acquis communautaire» ЄС, що включає оновлення підходів до цифровізації та питань стратегічного просторового планування, ефективного та прозорого управління місцевими ресурсами, міжмуніципального співробітництва в контексті сталого розвитку.

Вітчизняне правове регулювання smart-інфраструктури міст та їх агломерацій носить фрагментарний, а отже несистемний характер, що виявляється у відсутності цілісної, взаємоузгодженої системи правових норм, особливо в контексті забезпечення міжсекторальної взаємодії. Відсутність чіткої послідовної політики, а також юридичних норм та процедур, правових моделей партнерства та візії сучасних особливостей розвитку цифрової інфраструктури, яка б враховувала тенденції урбанізації, створюють бар'єри для втілення комплексних smart-рішень на рівні міст і територіальних громад.

Таким чином, спираючись на напрацьований муніципальний теоретико-прикладний досвід окремих країн-членів ЄС, а особливо Німеччини, **мета цієї статті** полягає у з'ясуванні концептуальних інституційно-правових основ діалектичної взаємодії smart-інфраструктури, smart-міста та принципів сталого розвитку з урахуванням українських реалій воєнного стану та викликів повоєнної відбудови.

Стан опрацювання проблематики. У європейському науковому дискурсі протягом останнього десятиліття активно досліджуються юридичні питання, пов'язані із запровадженням та розвитком «розумних» технологій на муніципальному рівні. Зокрема, в контексті інституту юридичної відповідальності та верховенства права (Г. Горнунг, І. Шпікер-генант-Деманн); правового забезпечення цифровізації демократії участі, цифрового суверенітету муніципалітетів, особливостей реалізації муніципальної влади при втіленні «розумних» цифрових рішень у європейських містах (Н. Керстінг); усунення суперечностей між цифровими інноваціями в містах і правом на захист персональних даних (Л. Марш) тощо.

В українському науковому просторі дослідження різних аспектів правового регулювання концепту «розумного» міста (Smart City) представлено в працях таких авторів, як А.О. Андрієнко, І.В. Діордіца, Я.В. Журавель, Д.Д. Задихайло, К. Маркевич, В.Г. Олюха, Я.В. Смольська та ін. Зокрема, увага вказаних науковців спрямована на вивчення загальнотеоретичних правових основ реалізації цієї концепції, нормативного забезпечення е-врядування, кібербезпеки на рівні функціонування міст та громад.

Хоча вітчизняна юридична література засвідчує значний інтерес до вивчення нормативно-правових та інституційних механізмів впровадження smart-інфраструктури в містах, однак комплексне осмислення саме муніципально-правових та інституційних аспектів діалектичного зв'язку smart-інфраструктури з концепцією «розумного» міста та цілями сталого розвитку (особливо в аспекті повоєнної ревіталізації українських міст і громад) залишається відкритим дослідницьким завданням, що зумовлює актуальність пропонованої наукової статті.

Виклад основного матеріалу. Слід зазначити, що категорія «smart-інфраструктура» як предмет наукової рефлексії є досить складною та неоднозначною. По-перше, це обумовлено її мультидисциплінарністю та різногалузевим застосуванням. Smart-інфраструктура – це міждисциплінарний феномен, що охоплює інженерно-технічні, інформаційно-комунікаційні, соціальні та управлінські компоненти. Її функціонування базується на синергії фізичних об'єктів інфраструктури (транспорт, енергетика, зв'язок тощо) з цифровими технологіями (Інтернет речей, штучний інтелект, хмарні рішення). При цьому ефективне запровадження вказаної інфраструктури значною мірою залежить від її широкої інтеграції у юридичну систему координат або, іншими словами, її юридизацію.

По-друге, за своїм змістом smart-інфраструктура є досить динамічним явищем, що постійно змінюється під впливом науково-технологічного прогресу, трансформації моделей міського управління, а також зростання ролі громадськості у процесах обговорення та прийняття суспільно важливих рішень. Її трансдисциплінарність потребує комплексного наукового підходу, який охоплював би не лише технічні та управлінські аспекти, а й інституційні та власне публічно-правові. Адже використання складових елементів smart-інфраструктури, наприклад, в муніципальному управлінні закономірно розширює зміст муніципальних правовідносин та потребує їх належного нормативно-правового регулювання.

Дійсно, як показує досвід країн-членів ЄС, а особливо ФРН, сьогодні smart-інфраструктура є рушієм якісних змін, перш за все у міському середовищі та системі його функціонування. Вона відчутно трансформує міський простір. А це, у свою чергу, детермінує необхідність застосування дієвих правових засобів та механізмів, без яких включення «розумних» компонентів в інфраструктуру життєзабезпечення міста мало б хаотичний, малоефективний, а що головне, потенційно ризикований характер (з погляду підтримання громадської безпеки, функціонування інституту прав людини, в тому числі через забезпечення цифрової рівності в міському середовищі через доступ до мережі інтернет, пристосування **цифрових сервісів для людей з інвалідністю**).

За своєю природою поняття «smart-інфраструктура» не є класичною юридичною категорією. Проте воно становить значний науковий інтерес для правової доктрини та практики з огляду на її очевидний взаємозв'язок із правами людини, реалізацією публічної влади в Україні (надто муніципальної влади як її різновиду), функціонування місцевого самоврядування, механізмів та засобів е-врядування та е-демократії, розвитку інструментів «Legal Tech» тощо.

Запропонований до уваги короткий концептуальний аналіз поняття «смарт-інфраструктура» на початку дослідження є необхідним як з огляду на теоретико-правову аргументацію, так і як невід'ємний структурний елемент загальної методології. Він створює підґрунтя для комплексного й послідовного аналізу правового регулювання цього явища в Україні з урахуванням відповідної практики міжнародних (європейських) підходів і перспектив розвитку.

В українському законодавстві відсутнє офіційне визначення поняття «smart-інфраструктура», що породжує стан правової невизначеності, унеможливує його уніфіковане правозастосування та нерідко створює прецеденти, що ускладнюють імплементацію прогресивних технологічних рішень у практику різнорівневого правозастосування та публічного управління. Аналогічна ситуація спостерігається й у ЄС, де переважають варіативні трактування цього поняття залежно від контексту: технологічного, управлінського, соціального або урбаністичного.

Інша ситуація склалась у вітчизняній та європейській, а особливо німецькій науці, де категорія «smart-інфраструктура» користується значною популярністю.

Зокрема у вітчизняній науковій доктрині можна зустріти узагальнене й водночас ґрунтовне трактування smart-інфраструктури як інфраструктури, яка інтегрує цифрові технології та забезпечує самоконтроль і точність при прийнятті рішень; ефективність та економію витрат; надійність, безпеку, захист і стійкість; взаємодію та розширення можливостей користувачів; сталість; швидке реагування; вона наділена функціями збору та аналізу даних, підтримкою зворотного зв'язку та здатністю до адаптації **в умовах** соціальних, технологічних, кліматичних або ж правових **змін**. Така smart-інфраструктура охоплює: 1) мережу датчиків, вбудованих в об'єкти – дороги, автомобілі, лічильники електроенергії, побутові прилади, медичні імплантати людини тощо, які підключають їх до цифрових мереж (IoT). Мережі IoT генерують дані в надвеликих обсягах, відомих як «Великі дані» (*Big Data*); 2) мережі цифрових комунікацій, що забезпечують потоки даних у режимі реального часу, які можна поєднувати між собою; 3) інфраструктуру високої ємності («хмара»), яка може підтримувати та забезпечувати сховище для взаємозв'язку даних, програм, речей та людей [4, с. 68-69].

У свою чергу, як показує німецька доктрина, дана категорія часто аналізується в контексті досліджень з урбаністики через виявлення впливу цифрових технологій на розвиток міст ФРН, власне як один із найважливіших компонентів у реалізації концепції «розумного» міста (Smart City) та сталого міського розвитку [5]. В даному контексті постає логічне й водночас надзвичайно важливе питання: як співвідносяться між собою поняття «смарт-інфраструктура» із концепцією «розумного» міста (Smart City)? Більше того, у тій же ФРН з'ясування такої діалектики нерідко цікавить не тільки представників науки урбаністики, але й юридичної, в тому числі муніципально-правової науки [6].

Слід зазначити, що у науковій площині поняття «розумне місто» та «smart-інфраструктура» є взаємопов'язаними, проте не тотожними. Перша – це загальновідома стратегічна концепція урбаністичного розвитку, що передбачає інтеграцію цифрових технологій, інноваційних сервісів та сталих управлінських практик у всі сфери функціонування міста з метою підвищення якості життя його мешканців, ефективності управління та екологічної збалансованості [7]. Натомість smart-інфраструктура забезпечує фактичну реалізацію концепції «розумного» міста в практичній площині.

Що робить місто «розумним»? Всесвітньо відомий американський дослідник Вінтон Серф влучно зауважує, що на це питання існує багато різних, а подекуди й суперечливих відповідей. При цьому він підкреслює, що однією з фундаментальних характеристик «розумного» міста є його здатність до саморефлексії (у технологічному сенсі), тобто формування цілісного уявлення про власний поточний стан. Це охоплює системний моніторинг споживання ресурсів (електроенергії, води, газу), стану транспортної інфраструктури, функціонування комунальних служб і надання міських послуг. В основі «розумного» міста лежить створення динамічної цифрової моделі, яка дозволяє не лише фіксувати відхилення від нормативного чи очікуваного режиму функціонування, але й визначати межі «нормальності» в умовах урбаністичних навантажень. Так, транспортні затори в години пік можуть розглядатися як допустиме відхилення, тоді як аварії, стихійні лиха або перебої в енергопостачанні є індикаторами кризових ситуацій. Водночас така модель надає інструменти для прогнозування сценаріїв розвитку подій у випадку надзвичайних інцидентів, що є основою для адаптивного управління й підвищення міської стійкості [8].

Наведене вище визначення має переважно технократичний характер, оскільки фокусує увагу на технологічних аспектах функціонування та саморефлексії міста за допомогою цифрових платформ і систем моніторингу.

Однак сучасний розвиток концепції «розумного міста» демонструє поступовий перехід від виключно технократичного підходу до більш комплексного, людиноцентристського бачення. Так, відповідно до положень офіційних документів ООН (UN-Habitat), у «розумному» місті першочергова увага повинна приділятися саме людському фактору: «мешканці міста визнаються активним ресурсом і джерелом інновацій, які відіграють роль «очей і вух» міської (муніципальної) системи управління. Згідно з цим підходом, технологічні ініціативи smart city повинні бути орієнтовані на потреби людей та реалізовуватись за їхньої безпосередньої участі» [2].

Власне, хорошим прикладом безпосередньої реалізації такого підходу є французька модель «розумних» територій, формально відображена в урядовій програмі стратегічного розвитку «France 2030» [9], спрямованій на підтримку інноваційних проєктів, зокрема в галузях цифровізації, сталого розвитку та територіального планування, а також у пов'язаних із нею правових актах, що регулюють питання практичного втілення завдань, визначених у стратегії [10]. Квінтесенцією філософії цієї моделі є ідея про те, що «розумне» місто – це насамперед політичний проєкт, а вже потім – цифровий (технологічний). Її основу становить переконання, що розвиток і використання технологій не можуть бути самоціллю: передусім вони є інструментом для розв'язання актуальних соціальних, екологічних і політичних завдань. Згідно з умовами програми «France 2030», дані та цифрова інфраструктура мають слугувати покращенню послуг для громадян і сприяти сталому розвитку територій через адаптацію технологій до місцевих потреб, пріоритет участі громадян у політиці сталості, запобігання цифровій нерівності, а також використання відкритих даних і забезпечення цифрової інклюзії.

Таким чином, цілісне розуміння справді «розумного» міста повинно відображати результат синергії двох взаємозалежних вимірів: технологічної адаптивності інфраструктури та інституцій із соціально-правовою орієнтованістю, що забезпечується активним залученням мешканців до процесів планування, управління та моніторингу. Тільки за умов гармонійного поєднання обох елементів (технологічності та людиноцентризму) міста здатні ефективно реагувати на сучасні виклики, функціонувати на засадах стійкості й залишатися простором для гідного життя їх мешканців.

Такий підхід має важливе значення для розвитку муніципального права, оскільки вимагає переосмислення принципів та механізмів реалізації муніципальної влади. Адже стає зрозумілим, що муніципально-правові механізми повинні не лише забезпечувати впровадження інноваційних технологій для підвищення ефективності муніципального управління, а й гарантувати активну участь жителів міст у процесах прийняття рішень, доступ до даних, прозорість та підзвітність муніципальної влади тощо. Формування нормативної бази, що інтегрує принципи технологічної адаптивності та людиноцентристського підходу, є необхідною умовою для побудови стійких, інклюзивних і справді «розумних» українських міст та громад.

У німецькому правовому дискурсі «smart-інфраструктура» розглядається як функціональна основа Smart City, що охоплює цифрові платформи, інтелектуальні мережі (наприклад, у сфері енергетики, транспорту, водопостачання), а також інструменти е-врядування. Тоді як концепція Smart City має ширше значення, оскільки включає не лише технічні аспекти, але й правові, соціальні, економічні та етичні виміри організації та розвитку міського середовища.

Фокус таких досліджень пріоритетно спрямований на забезпечення балансу між інноваційністю технологічних рішень та дотриманням принципів правової держави, зокрема у питаннях захисту персональних даних, кібербезпеки, демократії участі та підзвітності публічної влади. Безпосередньо у муніципальному праві ФРН smart-інфраструктура постає як структурний елемент, без якого реалізація концепції Smart City є неможливою, а ефективне правове регулювання обох категорій розглядається як передумова сталого й інклюзивного міського розвитку.

Загалом муніципальна правова доктрина в ЄС активно досліджує взаємозв'язок між категоріями «смарт-інфраструктура» та «розумне місто» (Smart City) крізь призму муніципальної влади та модернізації публічного управління, цифровізації муніципальних послуг і забезпечення права сталого розвитку міст та громад (Ціль 11 Порядку денного ООН) [11]. Такий стан речей детермінує необхідність висвітлення тріади взаємозв'язку та взаємодії smart-інфраструктури, концепту «розумного» міста та сталого (збалансованого) міського розвитку.

Адже відповідний підхід дозволяє розглядати муніципально-правове регулювання цифровізації міського простору як системне явище, що виходить за межі лише технічних рішень і включає інституційні та нормативно-правові аспекти. Смарт-інфраструктура виступає основою функціонування «розумного» міста, забезпечуючи інтелектуальне управління транспортом, енергетикою, комунальними послугами та безпекою. У свою чергу, концепція Smart City формує ширший стратегічний і правовий каркас, у межах якого реалізується принцип діджиталізації на засадах інклюзивності, прозорості й участі громади. Водночас досягнення цілей сталого розвитку, зокрема Ціль № 9 (інфраструктура), № 11 (сталі міста та громади) і № 13 (кліматичні дії), є як результатом, так

і критерієм ефективності впровадження смарт-інструментів у «розумному» місті. Аналіз зазначеної тріади є не лише науково обґрунтованим, а й практично релевантним для розробки сучасної, проєвропейсько-орієнтованої нормативно-правової бази в Україні. Особливо в контексті повоєнної ревіталізації міського середовища та простору відповідно до позитивно зарекомендованих європейських муніципальних практик, стандартів і принципів.

У сучасному європейському дискурсі формується інтеграційний підхід – «Розумні сталі міста» (Smart Sustainable City). Згідно з яким місто поєднує інноваційні цифрові рішення з цілями сталого розвитку, зокрема у сферах мобільності, енергетики, управління відходами, просторового планування та е-урядування [12]. «Розумне стале місто» стає муніципальною платформою для локальної реалізації Цілей сталого розвитку, де технології служать засобом досягнення сталості, а сталий розвиток одночасно формує вектор для застосування прогресивних цифрових технологій.

Оскільки головною метою таких міст є досягнення сталого розвитку через технології, слушно є пропозиція використовувати уніфіковане поняття **«розумні сталі міста»** (*smart sustainable cities*) [13]. **Більше того, саме цей підхід** повністю відповідає стратегічним напрямам політики ЄС (наприклад, European Green Deal [14], Horizon Europe [15]), в якій тріада вказаних вище компонентів розглядається у невід’ємному взаємозв’язку та взаємодії.

Показовим прикладом інтеграції концепцій «розумного» та «сталого» міста є муніципальна стратегія міста Стокгольм (столиця Швеції) «Strategy for Stockholm as a Smart and Connected City» [16]. У цьому документі (є підзаконним локальним актом у правовій системі міста Стокгольм, який має характер програмного політико-правового документа, прийнятого міською радою) чітко сформульовано тезу, що «розумне» місто є рівнозначним сталому місту («smart = sustainable»), а цифрова трансформація міста розглядається не як самоціль, а як інструмент досягнення цілей сталого розвитку.

Схожу тенденцію відображає ініціатива «Zukunftsstadt» (укр. «Місто майбутнього») у Німеччині [17]. Вона є федеральною ініціативою для сталого міського розвитку, підкріпленою науковими програмами та урядовими стратегіями (*Forschung für Nachhaltige Entwicklung* (FONA – «Дослідження заради сталого розвитку»)) [18].

Концепція «Zukunftsstadt» фактично є німецькою інтерпретацією глобальної ідеї Smart City, але з акцентом на людиноцентризм та стале міське управління. Наприклад, дослідницька мережа Fraunhofer Morgenstadt у своєму плані роботи 2022–2023 прямо сформулювала девіз «сталого smart-міста», що об’єднує цифровізацію з цілями кліматичної нейтральності та комфорту життя. Фактично дана платформа охоплює всі ключові компоненти «розумного» міста – від інтелектуального транспорту і цифрового врядування до «зелених» технологій та «розумних» енергомереж. Водночас, пріоритетно всі вони розглядаються крізь призму сталості та потреб міських жителів.

Платформа «Zukunftsstadt» слугує своєрідним містком між цифровою трансформацією та класичним урбаністичним плануванням: цифрові інструменти (дані, датчики, алгоритми) інтегруються у міську політику для розв’язання конкретних проблем – від заторів і забруднення повітря до соціальної ізоляції чи неефективного міського управління. Її цілі спрямовані на: стимулювати сталий (економічно, екологічно і соціально збалансований) розвиток міських територій за допомогою інноваційних цифрових рішень, якісно трансформуючи міське середовище та простір. Міста майбутнього мають стати прогресивними та стійкими, водночас використовуючи цифрові технології для підвищення ефективності управління та якості послуг. При цьому її визначальним принципом є «люди передусім».

Отже, німецька ініціатива «Місто майбутнього» (Zukunftsstadt) – це практичним втіленням синтезу цифровізації та сталого розвитку на муніципальному рівні. Вона поєднує інноваційні технології, екологічну стійкість, економічну ефективність та соціальну орієнтацію, ставлячи на перший план потреби міської громади. Таким чином, у рамках цієї ініціативи формується нова модель міста, де цифрові рішення слугують засобом досягнення цілей сталого розвитку, а не самоцілью, що повністю відповідає сучасним вимогам європейської політики у сфері урбаністики та права. Формально ця модель виражається через муніципальні стратегії розвитку німецьких міст, а також локальні акти муніципальної нормотворчості з реалізації зазначених у стратегіях завдань.

В цілому, наведені вище приклади наочно демонструють загальноєвропейську тенденцію – відхід від вузького (технократичного) розуміння концепції «розумного» міста на користь інтеграційного підходу «smart sustainable city», де технологічний прогрес стає не метою, а інструментом сталого і гармонійного розвитку будь-якого сучасного міста.

Для юридичної науки це означає необхідність не лише формування загально-теоретичного підґрунтя, але й переосмислення ролі муніципального права як інструменту гармонізації технологічного прогресу з принципами екологічної, соціальної та економічної стійкості міст та громад.

Висновки. В теперішніх умовах воєнного стану та з огляду на перспективи повоєнної ревіталізації України формування концептуально виваженого, комплексного правового регулювання

smart-інфраструктури набуває особливого значення. Smart-інфраструктура, як міждисциплінарний феномен, що інтегрує цифрові технології, інженерно-технічні, інформаційно-комунікаційні та соціальні компоненти, слугує основою для реалізації концепту «розумного» міста та досягнення цілей сталого міського розвитку.

Безсумнівно, стратегія повоєнного відновлення міст та громад України повинна ґрунтуватися на загально відомій концепції «Build back better» («Відбудувати краще»), що передбачає не лише відбудову зруйнованої міської інфраструктури, але її модернізацію із застосуванням інноваційних технологій і принципів стійкого розвитку. У такому контексті постає об'єктивна потреба оновлення муніципального права України через інтеграцію нових понять і регулятивних правових механізмів, які забезпечуватимуть цифровізацію управління на місцевому рівні, підвищення енергоефективності, екологічної безпеки та інклюзивності міських спільнот.

Діалектика взаємодії smart-інфраструктури, smart-міста та сталого розвитку вимагає переосмислення традиційних засад муніципального врядування. Разом із тим, якість впровадження та розвитку на місцевому рівні smart-інфраструктури в Україні потребує нагального вирішення низки проблем:

1. Усунення так званого нормативно-правового вакууму і неузгодженості нормативно-правової бази, що обумовлює необхідність суттєвого оновлення Закону України «Про місцеве самоврядування в Україні» [19], а також розроблення спеціального муніципального законодавства щодо врегулювання відносин, спрямованих на формування «цифрових» громад, врегулювання важливих питань, пов'язаних із використанням штучного інтелекту, відкритих даних, електронної ідентифікації, захисту персональної інформації та кібербезпеки на місцевому рівні.

Діалектика взаємодії smart-інфраструктури, «розумного» міста та сталого розвитку вимагає переосмислення муніципально-правових механізмів управління цифровізацією міських просторів на засадах інклюзивності, участі громади, забезпечення цифрової рівності, муніципальних прав людини та екологічної сталості. При цьому національне законодавство, в тому числі й муніципальне, має бути адаптоване відповідно до найкращих європейських практик, зокрема досвіду Німеччини, Франції, Швеції, що базується на інтеграції технологічного прогресу з принципами правової держави та сталого розвитку.

Сучасний розвиток інститутів муніципального права у напрямі інтеграції smart-інфраструктури та сталого розвитку становить один із ключових стратегічних векторів модернізації місцевого самоврядування України відповідно до викликів XXI століття та вимог європейських інтеграційних стандартів.

2. Максимальне стимулювання органів місцевого самоврядування (із широким залученням жителів міст і громад) до розробки, обговорення та прийняття власних інтегрованих (в контексті принципів сталого розвитку) стратегій місцевого цифрового розвитку, що усунуло б наявну сьогодні фрагментарність та безсистемність у реалізації окремих цифрових проєктів на рівні українських міст. При цьому першочерговою є потреба розробки та впровадження національної рамкової програми «Українське місто майбутнього» (на кшталт німецької ініціативи «Zukunftsstadt»), яка також стала б концептуальною, системною основою для розробки відповідних міських стратегій та актів з модернізації їх інфраструктури на принципах сталості, енергоефективності та цифрової трансформації.

3. Вирішення питань обмеженості фінансових і ресурсних можливостей міст і громад, що вимагає активізації механізмів державно-приватного партнерства, розвитку міських кластерів співпраці та залучення міжнародної технічної допомоги, європейських грантових програм для реалізації інноваційних проєктів на муніципальному рівні.

4. Усунення кадрового та інституційного дефіциту, що передбачає потребу в створенні спеціалізованих підрозділів цифрової трансформації у структурах органів місцевого самоврядування, запровадженні муніципальних посад, займаючи які особи брали б на себе відповідальність за впровадження цілей та рішень, що містяться у smart-стратегіях та програмах, а також за міжмуніципальну та міжвідомчу координацію з цих питань.

Формування сучасної муніципально-правової доктрини має ґрунтуватися на комплексному аналізі діалектичної взаємодії понять «smart-інфраструктура», «smart-місто» та «сталий розвиток». Їх інтеграція повинна не лише концептуально доповнити принципи місцевого самоврядування, а й закласти підґрунтя для забезпечення цілісності процесів цифровізації, екологічної сталості та інклюзивності в муніципальній правотворчій та правозастосовній практиці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Bibri S.E., Krogstie J. Smart Sustainable Cities of the Future: The Untapped Potential of Big Data Analytics and Context-Aware Computing for Advancing Sustainability. Cham: Springer, 2020. URL: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-15864-4> (дата звернення: 16.04.2025).

2. UN-Habitat. World Cities Report 2020: The Value of Sustainable Urbanization. Nairobi: United Nations Human Settlements Programme, 2020. 414 с. ISBN 978-92-1-132872-1. URL: https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/10/wcr_2020_report.pdf (дата звернення: 16.04.2025).
3. Міністерство цифрової трансформації України. Дія: Єдиний веб-портал електронних послуг. URL: <https://diia.gov.ua> (дата звернення: 28.04.2025); EU4Digital. Проєкти цифрової трансформації в Україні: Smart Region. URL: <https://eufordigital.eu/uk/проєкти-цифрової-трансформаціїукра/> (дата звернення: 17.04.2025); U-LEAD with Europe. Policy Paper on Digitalisation of Local Governments in Ukraine. 2021. URL: <https://eufordigital.eu/wp-content/uploads/2021/03/U-LEAD-Policy-Paper-on-Digitalisation-2021.pdf> (дата звернення: 17.04.2025).
4. SMART-інфраструктура у сталому розвитку міст: світовий досвід та перспективи України: аналітична доповідь. Київ: Центр Разумкова, 2021. 398 с.
5. Hetzel M., Reichert H., Doll K., Sick B. Smart Infrastructure: A Research Junction . arXiv preprint arXiv:2307.06177, 2023. URL: <https://arxiv.org/abs/2307.06177> (дата звернення: 18.04.2025); Souza A., de Souza M., da Silva M. B. Impact of Open Innovation in Smart Cities: The Case Study of Köln – Germany . Cities, 2023. URL: https://www.researchgate.net/publication/371154020_Impact_of_Open_Innovation_in_Smart_Cities_The_Case_Study_of_Koln_Germany (дата звернення: 18.04.2025); Souza A., da Silva M.B. A Maturity Model for the Special Needs of Small and Medium-Sized Cities (SMCs) in Smart City Development . Cities, 2024. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264275124002129> (дата звернення: 18.04.2025).
6. Hornung G., Spiecker genannt Döhmann I. (Eds.) Smart City, Smart Law: Legal Aspects of Smart Urban Infrastructures. Baden-Baden: Nomos, 2021. URL: <https://doi.org/10.5771/9783748924355> (дата звернення: 20.04.2025); Kersting N. (Ed.) Smart City Governance: European Perspectives. Cham: Springer, 2022. URL: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-87991-4> (дата звернення: 20.04.2025); Döhmann I.S., Wieland A. Smart City – rechtliche Herausforderungen der Digitalisierung kommunaler Infrastruktur. Die Öffentliche Verwaltung (DÖV), 2020, no. 6, pp. 217–225; Marsch L. Smart Cities und Datenschutz: Herausforderungen für die kommunale Selbstverwaltung. Verwaltungsarchiv, 2021, vol. 112, no. 2, pp. 189–208.
7. Albino V., Berardi U., Dangelico R. M. Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. *Journal of Urban Technology*, 2015, vol. 22, no. 1, pp. 3–21. URL: <https://doi.org/10.1080/10630732.2014.942092> (дата звернення: 20.04.2025).
8. IET Smart Cities . The Institution of Engineering and Technology. URL: <https://ietresearch.onlinelibrary.wiley.com/journal/26317680> (дата звернення: 26.04.2025).
9. France 2030. Territoires intelligents et durables: Cahier des charges. URL: <https://www.safeccluster.com/wp-content/uploads/2021/11/Cahier-des-charges-AAP-Mesure-4.pdf> (дата звернення: 26.04.2025).
10. Arrêté du 27 juillet 2022 relatif à l'approbation de la modification du cahier des charges de l'appel à projets « Territoires intelligents et durables». Légifrance. URL: <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000046113179> (дата звернення: 26.04.2025).
11. United Nations. Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. Нью-Йорк: ООН, 2015. URL: <https://sdgs.un.org/2030agenda> (дата звернення: 25.04.2025).
12. The Smart Sustainable City and the Sustainable Development Goals (SDGs): A Review. *Discover Sustainability*, 2025, vol. 6, Article 15. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666660X25000015> (дата звернення: 25.04.2025); What are the differences between sustainable and smart cities?. *Cities*, 2017, vol. 60, pp. 234–245. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264275116302578> (дата звернення: 25.04.2025); Digital Technologies for Sustainable Development Goals. *Discover Sustainability*, 2025, vol. 6, Article 36. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2949736125000363> (дата звернення: 25.04.2025); Smart urban development: Strengthening the theoretical and empirical connections between smart cities and the Sustainable Development Goals (SDGs). *Sustainable Cities and Society*, 2022, vol. 77, Article 103522. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210670722001226> (дата звернення: 25.04.2025); Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review. *Sustainable Cities and Society*, 2020, vol. 55, Article 102062. URL: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.102062> (дата звернення: 25.04.2025).
13. Познякова А. «Розумні» сталі міста: концепція, платформи для кооперації, рекомендації для України. SMART-інфраструктура у сталому розвитку міст: світовий досвід та перспективи України: аналітична доповідь. Київ: Центр Разумкова, 2021. С. 340–366.

14. European Commission. The European Green Deal. 2019. URL: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en (дата звернення: 25.04.2025).
15. Horizon Europe: The EU Research and Innovation Programme (2021–2027). URL: https://commission.europa.eu/funding-tenders/find-funding/eu-funding-programmes/horizon-europe_en – Дата звернення: 28.04.2025.
16. City of Stockholm. Strategy for Stockholm as a Smart and Connected City. Stockholm: City Executive Office, 2017. URL: <https://cdn.sanity.io/files/c4hy4dec/live/890c6eb636de79553f89b096cb64a6bdaa8fb05f.pdf> (дата звернення: 26.04.2025).
17. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Innovationsplattform Zukunftsstadt. URL: <https://www.fona.de/de/massnahmen/foerdermassnahmen/zukunftsstadt.php> (дата звернення: 26.04.2025).
18. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Stadt-Land-Zukunft – Konferenz Zukunftsstadt 2024. URL: https://www.fona.de/de/aktuelles/veranstaltungen/2023/Konferenz_Zukunftsstadt_2024/Index.php (дата звернення: 26.04.2025).
19. Про місцеве самоврядування в Україні: Закон України від 21.05.1997 № 280/97-ВР. База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/280/97-вр> (дата звернення: 28.04.2025).