DOI: 10.32347/2076-815X.2024.87.342-351
УДК 711.4

Жолкевський Е.П.,
cadastrbrovary@gmail.com, ORCID: 0009-0007-7643-8972,
ТОВ НВФ «Кадастр Лтд», Київ

МІСЦЕ ГЕОДЕЗІЇ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ МІСТ

Обґрунтуванню місця геодезії у забезпеченні сталого розвитку міст за використанням методології комплексного підходу. Актуальність даного дослідження обумовлена тим, що у якості мети досягнення сталого розвитку України на період до 2030 року зазначено: «Забезпечення відкритості, безпеки, життєстійкості й екологічної стійкості міст, інших населених пунктів». Оскільки геодезія виступає інструментарієм забезпечення сталого розвитку міст, то це актуалізує дослідження проблематики виокремлення значення та місця геодезії у забезпеченні сталого розвитку міст. Окреслено основні проблеми, з якими стикаються міста України, до яких віднесено: швидкість урбанізації, що пов'язана із переміщенням сільського населення у міста та викликає перенаселення міст; низьку ефективність інфраструктурного забезпечення внаслідок її застарілості, зношеності та перевантаження; низький рівень екологічності, який пов'язаний із розташуванням промислових підприємств на території міст, великим транспортним навантаженням, низьким рівнем культури утилізації відходів; високе енергоспоживання міст, що зумовлено індустріалізацією та зростанням кількості населення міст; кліматичні зміни та аномальність природних явищ, що призводять до непередбачених наслідків та стають серйозними загрозами для міст тощо. Наведені проблеми розвитку міст зумовлюють необхідність дотримання пріоритетів розвитку їх територій та окремих зон, впровадження сучасних планових рішень та стратегій раціонального використання земель. Доведено, що використання геодезичного інструментарію сприяє забезпеченню сталого розвитку міст. До геодезичного інструментарію, якій забезпечує сталий розвиток міст віднесено: по-перше, ефективне планування та розвиток міської інфраструктури; по-друге, забезпечення екологічної стійкості; по-третє, підвищення ефективності управління земельними ресурсами; по-четверте, оптимізацію інфраструктурних транспортних проектів; по-п'яте, забезпечення безпеки міських будівель та споруд; по-шосте, підвищення ефективності розробки та впровадження міських планів; по-сьоме, вчасну оцінку ризиків та надзвичайних ситуацій; по-восьме, використання інформаційних та навігаційних систем; по-дев'яте, активізацію громадянської

участі та посилення прозорості у процесах містобудування та життєдіяльності.

Ключові слова: геодезія; місто; містобудування; сталий розвиток; урбанізація.

Актуальність теми і постановка проблеми. Становлення сталого розвитку, за якого увага одночасно приділяється економічній, соціальній та екологічній складовим, є актуальним для суспільного розвитку. Відповідно до цілей сталого розвитку всі країни світу прагнуть до знаходження балансу щодо забезпечення соціальної рівності, екологічної безпеки та забезпечення зростання економіки без завдання шкоди майбутнім поколінням. Проблеми та цілі сталого розвитку стосуються усіх аспектів життєдіяльності, не залишається осторонь і містобудування. Також, необхідно зазначити, що в проголошених цілях сталого розвитку України до 2030 р., однією з поміж сімнадцяти цілей виступає «Забезпечення відкритості, безпеки, життєстійкості й екологічної стійкості міст, інших населених пунктів», (у цілях сталого розвитку до 2015 р. «Сталий розвиток міст і громад»), яка включає такі підцілі, як забезпечення:

по-перше, доступності житла;

по-друге, розвитку поселень і територій на засадах комплексного планування та управління за участю громадськості;

по-третє, збереження культурної і природної спадщини із залученням приватного сектору;

по-четверте, своєчасне оповіщення населення про надзвичайні ситуації з використанням інноваційних технологій;

по-п’яте, зменшення негативного впливу забруднюючих речовин, у тому числі, на довкілля міст;

по-шосте, розробки та реалізації стратегій місцевого розвитку, спрямованих на економічне зростання, створення робочих місць, розвиток туризму, рекреації, міської культури та виробництво місцевої продукції [9].

Міста України стикаються з великою кількістю проблем, усуненню та нівелюванню яких сприятиме: збір та аналіз інформації, раціональне планування та управління просторовими даними, що забезпечує геодезія. Геодезія виступає інструментарієм забезпечення сталого розвитку міст, що актуалізує дослідження проблематики виокремлення значення та місця геодезії у забезпеченні сталого розвитку міст.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Науково-практичними дослідженнями ролі та місця геодезії у процесі забезпечення сталого розвитку місць в Україні займалися такі вітчизняні вчені та науковці, як: Барановський В., Бистряков І. [1], Бібер С. [2], Білоконь Ю., Білоус В., Вадімов В. [4],

Волошина О., Гейць В., Дьомін М., Кахнич П., Лаврик Г., Лазоренко-Гевель Н. [5], Моторний А., Нестеренко [6], Осітнянко А. [7], Палеха Ю., Пастух В., Плешкановська А. [8], Ревуцький В. [10], Рудницький А., Саблук П., Сенюра О. [11], Смілка В. [12], Ткаченко А., Третяк А., Фільваров Г., Черняга П. Чувпило В. [14] та інші.

Але, віддаючи належне науковому доробку авторів, необхідно зазначити, що із урахуванням поставлених цілей досягнення сталого розвитку до 2030 року в Україні та підвищення актуальності, застосування геодезії у життєдіяльності населення актуалізує науковий пошук щодо обґрунтування місця геодезії у забезпеченні сталого розвитку міст.

Метою дослідження виступає обґрунтування місця геодезії у забезпеченні сталого розвитку міст. Для досягнення поставленої мети було виокремлено та досягнуто такі завдання:

- по-перше, обґрунтовано актуальність та своєчасність даного дослідження щодо ролі та місця геодезії у забезпеченні сталого розвитку міст;
- по-друге, здійснено аналіз останніх досліджень та публікацій щодо об’єкту дослідження;
- по-третє, проведено виокремлення проблем розвитку міст в сучасних умовах;
- по-четверте, окреслено значення геодезії для розвитку міст;
- по-сьоме, обґрунтовано використання інструментарію геодезії для забезпеченню сталого розвитку міст;
- по-восьме, сформульовано та доведено висновки щодо проведеного дослідження, окреслено новизну та перспективи подальших досліджень.

Методологічною базою дослідження виступає комплексний підхід, який дає можливість дослідити місце геодезії у забезпеченні сталого розвитку міст з точки зору ефективного містобудування, раціонального використання ресурсів та забезпечення економічного, соціального та екологічного балансу розвитку міст.

Результати дослідження. Сьогодні усі міста стикаються з великою кількістю проблем, що зумовлені такими причинами, як:

- швидкість урбанізації, що пов’язана із переміщенням сільського населення у міста та викликає перенаселення міст, підвищує навантаження на інфраструктуру і підвищує її зношеність, призводить до забудови природних територій міст, тим самим зменшуючи зелені зони. Швидка урбанізація може призводити до втрати культурної спадщини та історичних пам’яток, знищення культурної ідентичності;
- низька ефективність інфраструктурного забезпечення внаслідок її застарілості, зношеності та перевантаження, у тому числі, це ще і стосується

водопостачання та водовідведення, що може призводити до санітарних та екологічних проблем у містах;

- низький рівень екологічності, що пов'язано із розташуванням промислових підприємств на території міст, які зумовлюють забрудненість повітря, земель та водних ресурсів, призводять до нераціональності використання території міст. Також, негативно на екологію міст впливає транспорт, низький рівень культури утилізації відходів, застарілість способів переробки відходів;

- високе енергоспоживання міст, що зумовлено посиленням індустріалізації та зростанням кількості населення міст;

- кліматичні зміни та аномальність природних явищ, що призводять до непередбачених наслідків та стають серйозними загрозами для міст тощо.

Окреслені та інші проблеми розвитку міст, не кажучи вже про недостатність житла, нерівність у доступі до соціальних послуг, недостатність та обмеженість фінансових ресурсів, недостатню щільність взаємодії між різними рівнями владних структур, громадськості, бізнесу зумовлюють актуальність розгляду геодезії у забезпеченні сталого розвитку міст. Геодезія, виступаючи однією із давніших наук про Землю, являється сучасним інструментом збору, моніторингу, планування та управління просторовими даними, що сприяє забезпеченню сталого розвитку міст. Подолання викликів, які стоять перед містами України, вимагає комплексного підходу, що включає визначення місця громадськості у обговоренні та прийнятті участі в ухваленні проєктов розвитку міста, впровадження інноваційних технологій, ефективне планування та управління, а також міжсекторальну співпрацю.

Нераціональне використання земель, неврахування природних умов, нехтування екологічними проблемами, брак уваги до просторових меж міст при плануванні та забудові загострюють кризові явища у соціально-економічному та екологічному становищі міст, обмежують доступ до отримання комунальних та соціальних послуг, знижують рівень та якість життя їх населення. Створення сприятливого ландшафту міст із урахуванням геологічних, просторових, кліматичних умов та особливостей за рахунок раціонального використання земель, збереження історико-культурної спадщини та природних зелених зон забезпечує геодезія.

Забезпечення сталого розвитку міст вимагає дотримання пріоритетів розвитку їх територій та окремих зон, впровадження сучасних планових рішень та стратегій раціонального використання земель. Активне використання інструментарію геодезії сприяє забезпеченню сталого розвитку міст за рахунок:

- ефективного планування та розвитку міської інфраструктури – завдяки геодезичним даним про рельєф та існуючі споруди, які допомагають

оптимізувати використання простору та ресурсів, що включає будівництво доріг, громадських споруд, об'єктів соціальної інфраструктури, парків, житлових зон тощо;

- забезпечення екологічної стійкості – оскільки геодезія відіграє важливу роль у моніторингу та захисті навколишнього середовища, за допомогою геодезичних методів можна відстежувати зміни в ландшафті, водних ресурсах та рівні забруднення, що сприяє своєчасному реагуванню на екологічні проблеми міст та дає можливість вчасно відповісти на екологічні виклики;
- підвищення ефективності управління земельними ресурсами – оскільки геодезичні знімання забезпечують точне визначення меж земельних ділянок, то це має сприяти ефективному управлінню земельними ресурсами, зменшить конфлікти щодо землеволодіння та дозволить більш раціонально використовувати земельні ресурси міст;
- оптимізації інфраструктурних проектів транспорту – за рахунок отримання точних геодезичних даних, необхідних для проектування та будівництва транспортної інфраструктури, включаючи дороги, мости, транспортні розв'язки та вузли тощо, що допомагає оптимізувати транспортні потоки та зменшити затори задля підвищення мобільності та зниження викидів шкідливих речовин в атмосферу;
- забезпечення безпеки міських будівель та споруд – оскільки геодезичні методи, які використовуються для моніторингу стану будівель та інженерних споруд, дозволяють своєчасно виявляти та усунути потенційні проблеми, забезпечуючи, таким чином, їхню безпеку та довговічність, зменшуючи небезпеку життєдіяльності міст;
- підвищення ефективності розробки та впровадження міських планів – оскільки геодезія допомагає створювати детальні карти та плани міст, що включають інформацію про топографію, забудову, зелені зони та інші важливі об'єкти. Цьому сприяє застосування інноваційних технологій за рахунок використання дронів, супутникових знімків, лазерного сканування та інших сучасних геодезичних технологій, що дає можливість отримувати більш точні та детальні дані. Це є основою для розробки стратегічних планів, підвищує ефективність та точність планування розвитку міст, дає можливість враховати соціальні потреби населення та екологічні вимоги відповідно до принципів сталого розвитку;
- вчасної оцінки ризиків та надзвичайних ситуацій – що зумовлено тим, що геодезичні дані використовуються для оцінки ризиків природних катастроф, таких як повені, землетруси та зсуви. Такі дані дозволяють прогнозувати можливі надзвичайні ситуації та розробляти плани реагування для мінімізації

збитків та зменшення ризиків для населення, підвищуючи безпеку життєдіяльності;

- використання інформаційних системи та навігації – інноваційні геодезичні технології виступають основою для створення геоінформаційних систем, які використовуються для моніторингу, зберігання, аналізу та візуалізації просторових даних. Такі системи є критично важливими для прийняття управлінських рішень, планування та навігації в містах, вони полегшують орієнтацію в містах та планування маршрутів. Геодезичні інформаційні системи дають можливість шукати дані за їх положенням, атрибутами, типологією відносно до певного об'єкту, надаючи візуалізацію у вигляді картограм, діаграм, мультиплікацій, забезпечуючи вирішення транспортних задач, обмін даними між іншими пошуковими системами тощо;

- активізації громадянської участі та прозорості у процесах містобудування та життєдіяльності – за рахунок наявності відкритих геодезичних даних та картографічних сервісів, що дозволяє громадянам брати активну участь у плануванні та розвитку своїх міст, проявляти активну громадську позицію та небайдужість. Такі системи сприяють підвищенню прозорості прийняття рішень та посиленню довірі до місцевої влади, збереженню культурно-історичної спадщини та культурної ідентичності міст.

Отже, окреслене дає можливість зазначити, що геодезія займає ключове місце у забезпеченні сталого розвитку міст, виконуючи роль основного інструменту для збору актуальних даних, аналізу, візуалізації просторових даних та прийняття обґрунтованих рішень у сфері міського планування та управління.

Висновки. Проведене дослідження доводить значення, чільне місце та важливу роль геодезії для сталого розвитку міст, яка забезпечує точні дані для прийняття обґрунтованих рішень та ефективного управління міським середовищем.

Науковою новизною даного дослідження виступає обґрунтування місця геодезії у забезпеченні сталого розвитку міст за використанням методології комплексного підходу, що дає можливість системно виокремити та дослідити застосування геодезії як інструментарію забезпечення сталого розвитку міст за рахунок: ефективного планування та розвитку міської інфраструктури, забезпечення екологічної стійкості, підвищення ефективності управління земельними ресурсами, оптимізації інфраструктурних проектів транспорту забезпечення безпеки міських будівель та споруд, підвищення ефективності розробки та впровадження міських планів, вчасної оцінки ризиків та надзвичайних ситуацій, використання інформаційних системи та навігації, громадської участі та прозорості.

Комплексне використання різноманітних геодезичних інструментів сприятиме підвищенню безпековій діяльності населення міст, рівня та якості життя населення, екологічній стабільності та сталому розвитку міст. Даний аспект є також дуже важливий для забезпечення повоєнного відновлення міст України та забезпечення поставлених цілей сталого розвитку України до 2030 року.

Подальших досліджень вимагають питання щодо формування цілісної системи геодезичного забезпечення сталого розвитку міст із урахуванням забезпечення її фінансовими ресурсами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бистряков І.К., Клиновий Д.В. Публічно-приватне партнерство як механізм забезпечення сталого просторового розвитку територій. Просторовий розвиток територій: традиції та інновації: матеріали І Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 10-11 жовтня 2019 р.). Київ, «ДКС Центр», 2019. С. 23-25.

2. Бібер С.Г. Організація ландшафтно-просторових територій міських парків на засадах інклюзивності середовища. Просторовий розвиток територій: традиції та інновації: матеріали І Міжнародної науково-практичної конференції (10-11 жовтня 2019 р., м. Київ). Київ, «ДКС Центр», 2019. С. 25-28.

3. Біла книга: Пропозиції щодо законодавчого та адміністративно-правового реформування сфери міського розвитку в Україні. Сильні міста – сильна Україна. Київ, Перше видання. GIZ. 2017. 135 с.

4. Вадімов В. Особливості просторового планування в умовах інтернованого розвитку міст в Україні (Практичний коментар). Полтава, «Дивосвіт», 2019. 132 с.

5. Лазоренко-Гевель Н.Ю. Створення інформаційних моделей даних моніторингу природних комплексів. *Містобудування та територіальне планування.* 2014. № 51. С. 275-283.

6. Нестеренко С.Г., Радзинська Ю.Б. Проблеми раціонального використання земель для сталого розвитку міста. Сталий розвиток міст (містобудівний аспект): матеріали міжнародної науково-практичної конференції, (листопад 2017 р., м. Харків). Харків, ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2017. С. 26-27.

7. Осітнянко А.П. Планування розвитку міста: монографія. Київ, КНУБА, 2005. 385 с.

8. Плешкановська А.М. Функціонально-планувальна оптимізація використання міських територій. Київ, Ін-т урбаністики, 2005. 190 с.

9. Про цілі сталого розвитку України на період до 2030 року: Указ Президента України № 722/2019 від 30,09.2019.

10. Ревуцький В.Р., Кахнич П.Ф., Волошина О.О. Методологічні основи системного геодезично-інформаційного забезпечення сталого розвитку територій. *Вісник НУВГП. Серія: Технічні науки.* 2016. Вип. 4 (76). С. 105-114.

11. Сенюра О.В. Соціальна мобільність у просторі великого міста : монографія. Львів, Приват ВНЗ «Львів. ун-т бізнесу та права». 2015. 214 с.

12. Смілка В.А. Характеристика містобудівного моніторингу як системи керування місто. *Проблеми розвитку міського середовища: наук.-техн. зб.* 2017. № 1 (17). С. 127-136.

13. Третяк А.М. Концептуальні засади землевпорядного планування розвитку міського землекористування в умовах децентралізації. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*. 2015. № 1. С. 3-13.

14. Чувпило В.В., Шевчук С.М., Гапон С.В., Нагорна С.В., Куришко Р.В. Кадастрові системи та землеустрій у містобудівному проектуванні: оптимізація землекористування та міського планування. *Містобудування та територіальне планування.* 2023. № 84. С. 407-423.

Zholkevsky Edward,
Scientific production company "Cadastr Ltd", Kyiv

THE PLACE OF GEODESY IN ENSURING SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF CITIES

The article is devoted to substantiating the place of geodesy in ensuring the sustainable development of cities using the methodology of an integrated approach. The relevance of this study is due to the fact that the goal of achieving sustainable development of Ukraine for the period until 2030 is: "Ensuring the openness, safety, viability and ecological stability of cities and other settlements." Since geodesy acts as a tool for ensuring the sustainable development of cities, this actualizes the study of the problem of identifying the value and place of geodesy in ensuring the sustainable development of cities. The main problems faced by the cities of Ukraine are outlined, which include: the speed of urbanization, which is associated with the movement of the rural population to the cities and causes overpopulation of the cities; low efficiency of infrastructure provision due to its obsolescence, wear and tear and overload; low level of environmental friendliness, which is associated with the location of industrial enterprises on the territory of cities, heavy traffic load, low level of culture of waste disposal; high energy consumption in cities, which is caused by industrialization and the growth of the urban population; climatic changes and

abnormality of natural phenomena, which lead to unforeseen consequences and become serious threats to cities, etc. The above-mentioned problems of urban development make it necessary to adhere to the development priorities of their territories and individual zones, to implement modern planning solutions and strategies for rational land use. It has been proven that the use of geodetic tools contributes to the sustainable development of cities. The geodetic toolkit that ensures sustainable development of cities includes: first, effective planning and development of urban infrastructure; secondly, ensuring environmental sustainability; thirdly, increasing the efficiency of land resource management; fourth, optimization of infrastructural transport projects; fifth, ensuring the safety of city buildings and structures; sixth, improving the efficiency of development and implementation of city plans; seventh, timely assessment of risks and emergency situations; eighth, use of information and navigation systems; ninth, the activation of citizen participation and increased transparency in the processes of urban planning and life activities.

Key words: geodesy; city; urban planning; sustainable development; urbanization.

REFERENCES

1. Bystriakov, I.K., Klynovyi, D.V. (2019), “Public-private partnership as a mechanism for ensuring sustainable spatial development of territories”, *Prostorovyi rozvytok terytorii: tradytsii ta innovatsii: materialy I Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii* [Spatial development of territories: traditions and innovations: materials of the 1st International Scientific and Practical Conference], m. Kyiv, 10-11 zhovtnia 2019 r., pp. 23-25. {in Ukrainian}

2. Biber, S.H. (2019), “Organization of landscape and spatial territories of city parks on the basis of inclusive environment”, *Prostorovyi rozvytok terytorii: tradytsii ta innovatsii: materialy I Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii* [Spatial development of territories: traditions and innovations: materials of the 1st International Scientific and Practical Conference], m. Kyiv, 10-11 zhovtnia 2019 r., pp. 25-28. {in Ukrainian}

3. *Bila knyha* [White paper] (2017), *Propozytsii shchodo zakonodavchoho ta administratyvno-pravovoho reformuvannia sfery miskoho rozvytku v Ukraini. Sylni mista – sylna Ukraina* [Proposals for legislative and administrative-legal reform of the sphere of urban development in Ukraine. Strong cities are a strong Ukraine.] GIZ, Kyiv, Ukraine. {in Ukrainian}

4. Vadimov, V. (2019) *Osoblyvosti prostorovoho planuvannia v umovakh internovanoho rozvytku mist v Ukraini (Praktychnyi komentar)* [Peculiarities of spatial planning in conditions of interned development of cities in Ukraine (Practical commentary)], Dyvosvit, Poltava, Ukraine. {in Ukrainian}

5. Lazorenko-Hevel, N.Yu. (2014), "Creation of information models of monitoring data of natural complexes", *Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia*, vol. 51, pp. 275-283. {in Ukrainian}

6. Nesterenko, S.H., Radzynska, Yu.B. (2017), "Problems of rational land use for sustainable development of the city", *Stalyi rozvytok mist (mistobudivnyi aspekt): materialy mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii* [Sustainable development of cities (urban planning aspect): materials of the international scientific and practical conference], m. Kharkiv, lystopad 2017 r., pp. 26-27. {in Ukrainian}

7. Ositnianko, A.P. (2005), *Planuvannia rozvytku mista: monohrafiia* [City development planning: monograph], KNUBA, Kyiv, Ukraine. {in Ukrainian}

8. Pleshkanovska, A.M. (2005), *Funktsionalno-planuvalna optymizatsiia vykorystannia miskykh terytorii.* [Functional and planning optimization of the use of urban territories] In-t urbanistyky, Kyiv, Ukraine. {in Ukrainian}

9. Ukaz Prezydenta Ukrainy (2019), "Pro tsili staloho rozvytku Ukrainy na period do 2030 roku" On the goals of sustainable development of Ukraine for the period until 2030/ No. 722/2019/{in Ukrainian}

10. Revutskyi, V.R., Kakhnych, P.F., Voloshyna, O.O. (2016), "Methodological foundations of systematic geodetic and information support for sustainable development of territories", *Visnyk NUVHP. Seriia: Tekhnichni nauky,* vol. 4, no. 76, pp. 105-114. {in Ukrainian}

11. Seniura, O.V. (2015), *Sotsialna mobilnist u prostori velykoho mista : monohrafiia* [Social mobility in the space of a big city: a monograph] Pryvat VNZ "Lviv. un-t biznesu ta prava", Lviv, Ukraine. {in Ukrainian}

12. Smilka, V.A. (2017), "Characteristics of urban planning monitoring as a city management system", *Problemy rozvytku miskoho seredovyshcha: nauk.-tekhn. zb.,* vol. 1, no. 17, pp. 127-136. {in Ukrainian}

13. Tretiak, A.M. (2015), "Conceptual foundations of land management planning for the development of urban land use in conditions of decentralization", *Zemleustrii, kadastr i monitorynh zemel,* vol. 1, pp. 3-13. {in Ukrainian}

14. Chuvpylo, V.V., Shevchuk, S.M., Hapon, S.V., Nahorna, S.V., Kuryshko, R.V. (2023), "Cadastral systems and land management in urban planning: optimization of land use and urban planning", *Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia,* vol. 84, pp. 407-423. {in Ukrainian}