

DOI: 10.32347/2786-7269.2026.16.490-503

УДК 528.4

Ткачик Ю.З.,

yга_t@ukr.net, ORCID: 0009-0009-7874-1427,

Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С.З. Гжицького

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ГЕОМАТИКИ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ПРОСТОРОВОГО ПЛАНУВАННЯ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

Обґрунтовано доцільність застосування методів геоматики для інформаційно-аналітичної підтримки просторового планування територіальних громад в Україні в умовах цифрової трансформації містобудівної діяльності. Розглянуто нормативно-правове забезпечення щодо формування баз геоданих комплексних планів просторового розвитку та науково-проектної документації у сфері охорони культурної спадщини. На прикладі міста Чернівці продемонстровано практичне використання геоінформаційних систем та методу буферного аналізу для визначення територій пам'яток архітектури та їх охоронних зон відповідно до чинного законодавства. Показано процес інтеграції відкритих геопросторових даних у стандартизовану базу геоданих та автоматизацію просторових операцій у середовищі QGIS. Отримані результати підтверджують ефективність методів геоматики для підвищення якості геопросторових даних, обґрунтованості планувальних рішень і розвитку систем просторового планування територіальних громад.

Ключові слова: геоматика; буфер; охорона культурної спадщини; просторове планування; геопросторові дані; ГІС; сервіс.

Постановка проблеми. У сучасних умовах просторове планування територіальних громад в Україні проходить важливу фазу цифрової трансформації, пов'язану з імплементацією геоінформаційних технологій для розроблення зокрема комплексних планів просторового розвитку як ключового інструменту стратегічного управління територіями. Відповідно до постанови Кабінету Міністрів України (далі – КМУ) № 926 від 01.09.2021 «Про затвердження Порядку розроблення, оновлення, внесення змін та затвердження містобудівної документації на місцевому рівні, до містобудівної документації належить, зокрема, комплексний план просторового розвитку території територіальної громади, що повинен містити всебічний опис існуючого стану території, прогностичні показники розвитку, організацію просторового середовища та пропозиції щодо функціонального використання територій. Цей документ

передбачає формування бази геопросторових даних, яка включає географічну інформацію про об'єкти планування, їх атрибутивні характеристики, сценарії розвитку та моніторингові показники, що дозволяє забезпечити просторове моделювання та обґрунтовані планувальні рішення.

Разом із тим, практична реалізація вимог щодо створення комплексних планів у багатьох територіальних громадах стикається з істотними труднощами. Станом на середину 2025 року лише незначна кількість громад завершили розроблення та затвердження таких планів, а значна частина громад або лише розпочали процес, або не змогли повністю завантажити необхідні дані та зареєструвати їх у Державному земельному кадастрі. Це призводить до значних затримок у реалізації системного просторового планування та знижує ефективність використання земельних та інфраструктурних ресурсів [1].

У контексті цих проблемних питань традиційні підходи до збирання, опрацювання та аналізу просторої інформації виявляються недостатньо ефективними. Низька якість бази геоданих, обмежений доступ до актуальних геоінформаційних ресурсів, а також фрагментарність географічної інформації створюють суттєві перешкоди для прийняття оптимальних планувальних рішень на відповідному рівні. Саме тому методи геоматики, що охоплюють ГІС-технології, дистанційне зондування Землі, створення та аналіз багатовимірних геопросторових даних, стають перспективним інструментом для підвищення якості просторового планування та підтримки прийняття рішень у територіальних громадах.

Таким чином, у цій роботі проблемне питання полягає в тому, що суттєві недоліки в організації та використанні геопросторових даних у процесі розроблення комплексних планів просторового розвитку обмежують ефективність планування у територіальних громадах, що може бути вирішеним за допомогою застосування геоінформаційних систем.

Аналіз досліджень та публікацій по темі дослідження. У роботах [2-6] визначені та використані функціональні можливості геоінформаційних систем та технологій, продемонструвавши здатності інтегрувати великі масиви геопросторових даних, виконувати геопросторовий аналіз, моделювання та візуалізацію результатів для підтримки управлінських рішень. ГІС дають можливість містобудівникам зберігати, опрацьовувати та аналізувати дані про землекористування, інфраструктуру, демографію, екологічні показники та інші набори даних, що значно підвищує ефективність планових рішень.

У роботі [7] зазначено, що геоінформаційні технології сприяють не лише картографічній візуалізації, але й комплексному геопросторовому аналізу, прогнозуванню та моделюванню просторового розвитку територій, включно з оцінкою сценаріїв та впливів рішень.

Сучасні системи просторового планування та містобудівні кадастри в розвинених країнах світу все частіше включають стандартизовані та уніфіковані бази геопросторових даних, які пов'язані з національними інфраструктурами геопросторових даних та інтегровані з іншими інформаційними системами [8-10]. Такий підхід забезпечує сумісність, оперативне оновлення даних і їхнє повторне використання у проєктах, моніторингу й управлінні ресурсами.

Наукові публікації [11] також описують системи підтримки прийняття рішень (Planning Support Systems, PSS) і участь громадськості через PGIS (Participatory GIS) як сучасні напрями, що розвивають традиційну роль ГІС у плануванні.

У роботах [12-14] геопросторовий аналіз за допомогою ГІС активно застосовується для:

- оцінки землекористування та зміни типів земної поверхні;
- моделювання транспортних, екологічних і соціально-економічних процесів;
- оцінювання сценаріїв розвитку населених пунктів та громад;
- визначення пріоритетних зон розвитку чи охорони.

Суттєвим трендом є інтеграція ГІС із суміжними технологіями: дистанційним зондуванням Землі (ДЗЗ), ГНСС-даними, BIM (Building Information Modeling), цифровим моделюванням міста (City Information Modeling – CIM) та іншими аналітичними платформами [15-21]. Це інтеграція є основою для розроблення та застосування методів геоматики та сприяє розширенню аналітичних можливостей просторового планування та синхронізації з проєктами будівництва, реконструкції та інфраструктурного розвитку.

У розглянутих працях також зазначені виклики та обмеження в практичному застосуванні ГІС для містобудівної документації, у тому числі для комплексних планів:

- якість і доступність даних;
- організаційні та інституційні бар'єри («розрив» між технічними можливостями і управлінськими процесами);
- обмежена участь громадськості та міждисциплінарна співпраця;
- нестача компетенцій у фахівців та керівників місцевих органів влади для ефективного впровадження ГІС.

Ці обмеження часто розглядаються як «не технічні», а саме організаційні бар'єри, що стримують потенціал геоінформаційних технологій у сфері просторового планування.

Метою статті є обґрунтування застосування методів геоматики для інформаційно-аналітичної підтримки просторового планування територіальних громад, зокрема в процесі розроблення комплексних планів просторового розвитку у частині даних про охорону культурної спадщини для підвищення якості планувальних рішень та геопросторових даних і ефективності управління територіальним розвитком.

Виклад основного змісту дослідження. Постановою КМУ від 9 серпня 2024 р. № 909 «Деякі питання реалізації експериментального проекту щодо запровадження Містобудівного кадастру на державному рівні» встановлено порядок ведення Містобудівного кадастру на державному рівні під час реалізації експериментального проекту щодо запровадження Містобудівного кадастру на державному рівні.

Для розроблення містобудівної документації на місцевому рівні було затверджено структуру бази геоданих цієї документації відповідно до наказу Міністерство розвитку громад та територій України від 22.02.2022 № 56 «Про затвердження структури Баз геоданих містобудівної документації на місцевому рівні». Постановою КМУ від 9 червня 2021 р. № 632 «Про визначення формату електронних документів комплексного плану просторового розвитку території територіальної громади, генерального плану населеного пункту, детального плану території» комплексний план просторового розвитку території територіальної громади, генеральний план населеного пункту, детальний план території розробляються у формі електронного документа, що створюється у вигляді пакета файлів у форматах баз геопросторових даних, що передаються у форматі File Geodatabase (GDB), GeoPackage (GPKG) або JavaScript Object Notation (GeoJSON) та у яких міститься повний набір просторових даних та метаданих документації відповідно до структури бази геопросторових даних.

Слід зазначити, що на сьогодні затверджених структур баз геоданих містобудівної документації на регіональному та загальнодержавному рівнях немає.

Також важливими у розвитку та впровадження геоінформаційних технологій в просторовому плануванні та охороні культурної спадщини, особливо для населених пунктів, які внесені до Списку історичних населених місць України, є постанова КМУ від 30 грудня 2022 р. № 1476 «Про визначення формату електронного документа науково-проектної документації у сфері охорони культурної спадщини» та наказ Міністерства культури та інформаційної політики України від 31.08.2023 № 455 «Про затвердження структури Баз геоданих документації у сфері охорони культурної спадщини».

Відповідно до цього наказу науково-проектна документація у сфері охорони культурної спадщини (далі – БГД НПД) розробляється у формі електронного документа, що створюється у вигляді пакета файлів у форматі баз геоданих, що передаються у форматі File Geodatabase (GDB) або GeoPackage (GPKG) та в яких міститься повний набір просторових даних і метаданих документації згідно із структурою, що визначається Міністерством культури та інформаційної політики [22].

Офіційне впровадження форматів геопросторових даних дає можливість використовувати геоінформаційні системи під час розроблення містобудівної або науково-проектної документації, автоматизуючи деякі методи геоматики, а саме методи геопросторового аналізу (overlay, buffer, union, merge тощо), та забезпечити належний рівень якості даних, які можуть бути використані в інших проєктах. На рис. 1 подано методику дослідження, яка передбачає використання опублікованих геопросторових даних з офіційного геопорталу Чернівецької міської ради, опублікованого шаблону БГД НПД у сфері охорони культурної спадщини [22], який розроблений командою Мінкультури (табл. 1).

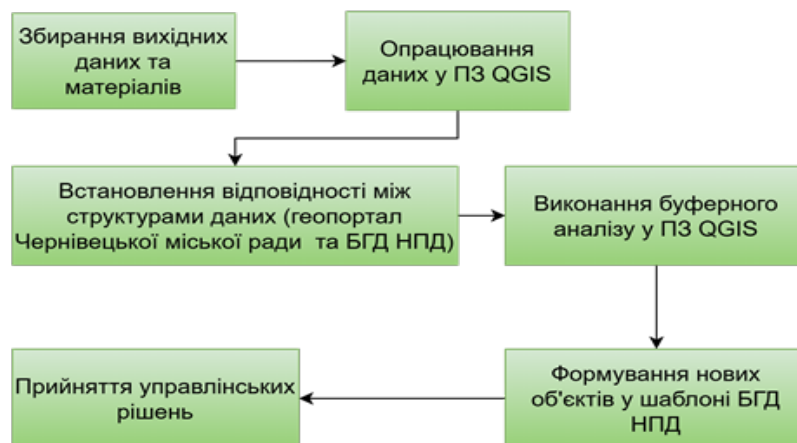


Рис. 1. Методика дослідження

Таблиця 1

Опис вихідних даних дослідження

Назва набору	Джерело	Розпорядник	Формати даних
Історичні ареали	https://map.city.cv.ua/ua/dataset-page/3033002845570861033	Чернівецька міська рада	GeoJSON
Об'єкти культурної спадщини (на обліку)	https://map.city.cv.ua/ua/dataset-page/3033000057474385854	Чернівецька міська рада	GeoJSON
Шаблон БГД НПД у сфері охорони культурної спадщини, шаблон бази даних та файл проєкту до неї	https://lnk.ua/zeGydrPNr	Міністерство культури України	GeoPackage, QGS

Використовуючи геоінформаційні сервіси геопорталу Чернівецької міської ради було отримано геопросторові дані і завантажено до середовища QGIS. За інформацією, що оприлюднена на геопорталі станом на 28.01.2026, на обліку перебуває 831 полігональних об'єкт культурної спадщини. А також зареєстровано три історичних ареали: Центральний, Гореча, Садгора (рис. 2).

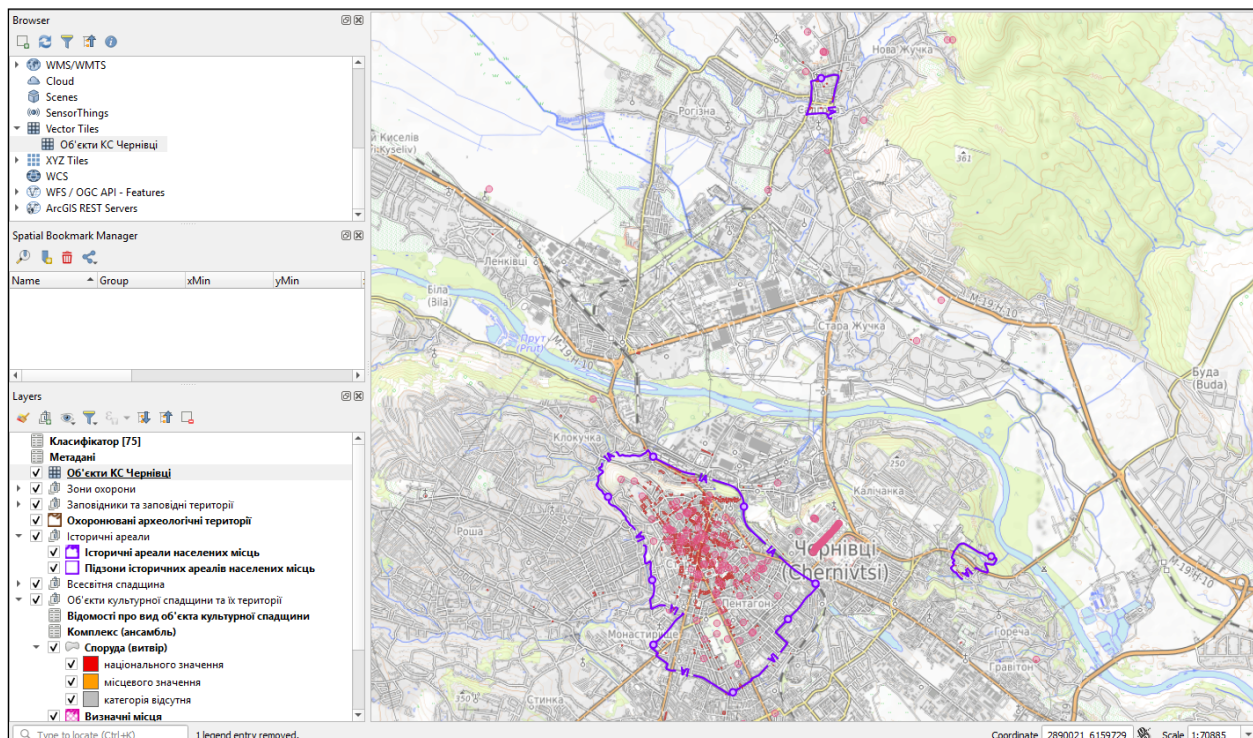


Рис. 2. Історичні ареали м. Чернівці у шаблоні БГД НПД у сфері охорони культурної спадщини у середовищі QGIS

Оскільки структура даних геопорталу Чернівецької міської ради та БГД НПД у сфері охорони культурної спадщини була не узгоджена, то була встановлена відповідність між атрибутами та доменами для завантаження даних у шаблон БГД НПД.

За результатами цього етапу у БГД НПД внесено 24 пам'яток національного значення, 647 – місцевого значення і у 160 категорія відсутня (рис. 3).

Відповідно до статті 14⁻¹ п. 3 Закону України «Про охорону культурної спадщини» до затвердження науково-проектної (науково-дослідної) документації з визначення меж та режимів використання території пам'ятки межа території пам'ятки встановлюється:

- 1) для пам'яток археології: у межах населених пунктів – 100 метрів та за межами населених пунктів – 300 метрів навколо пам'ятки;
- 2) для пам'яток архітектури – 20 метрів навколо периметра забудови;

3) для пам'яток садово-паркового мистецтва, історії, монументального мистецтва, ландшафтних, містобудування – територією, зайнятою пам'яткою.

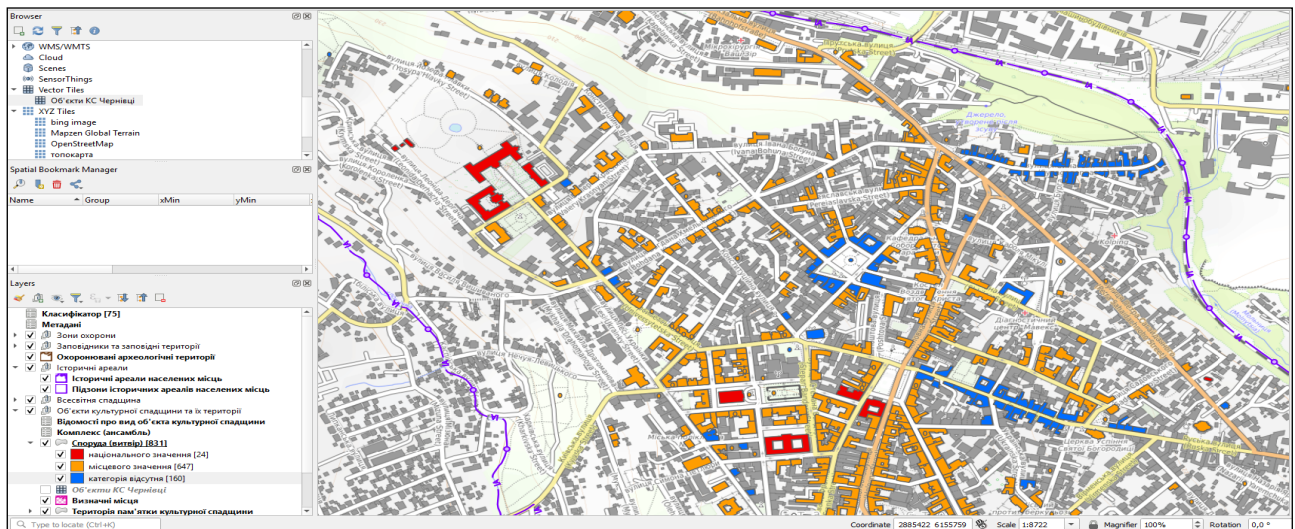


Рис. 3. Пам'ятки місцевого і національного значення м. Чернівці у шаблоні БГД НПД у сфері охорони культурної спадщини у середовищі QGIS

Використовуючи буферний аналіз у ПЗ QGIS, було побудовано буфери для формування території пам'ятки архітектури нормативно (рис. 4, рис. 5).



Рис. 4. Інтерфейс побудови буферу для визначення території пам'ятки архітектури нормативно у ПЗ QGIS

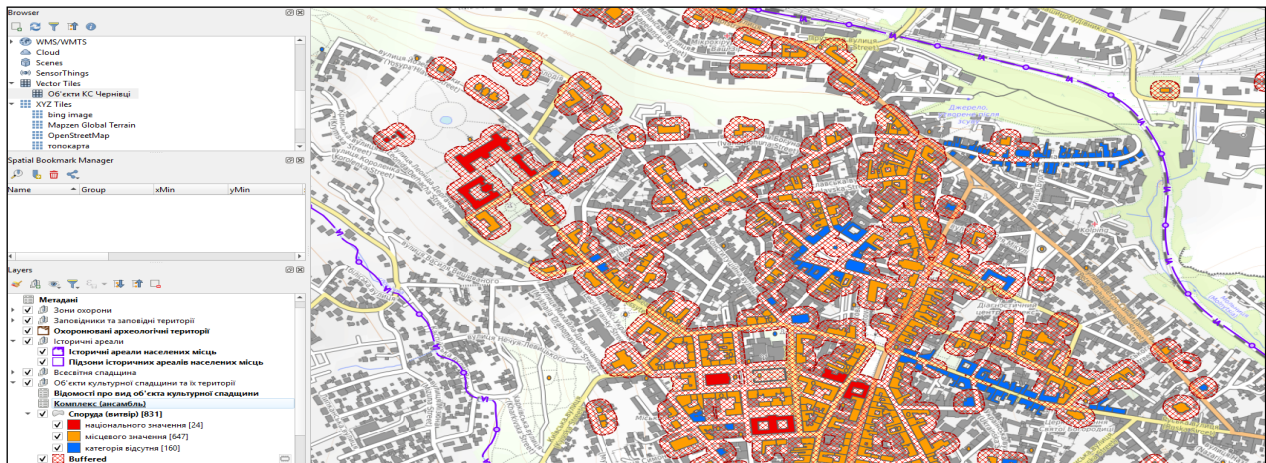


Рис. 5. Робоча область шаблону БГД із визначеними нормативно територіями пам'яток архітектури у ПЗ QGIS

Відповідно до статті 32 п. 2 Закону України «Про охорону культурної спадщини» межі зони охорони становлять:

- у межах населених пунктів – 100 метрів від межі території пам'ятки, історико-культурного заповідника, історико-культурної заповідної території;
- за межами населених пунктів – 300 метрів від межі території пам'ятки, історико-культурного заповідника, історико-культурної заповідної території.

Використовуючи буферний аналіз у ПЗ QGIS побудовано буфери для формування охоронної зони пам'ятки нормативно (рис. 6, рис. 7).

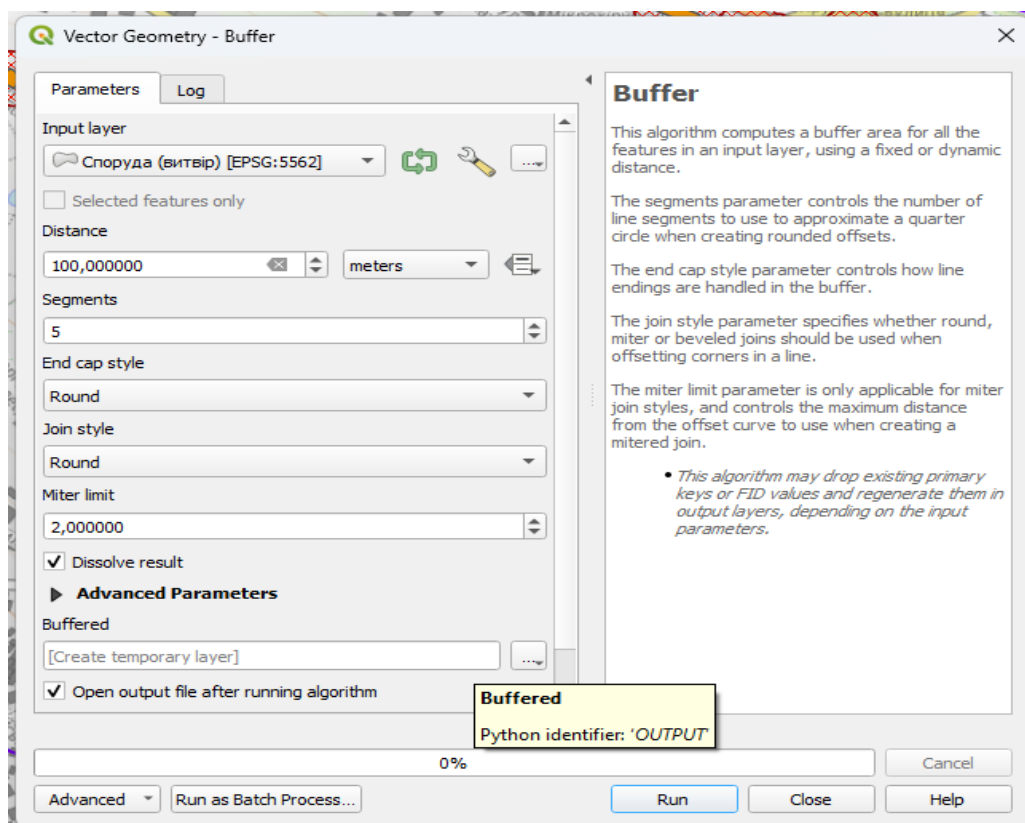


Рис. 6. Інтерфейс побудови буферу для визначення охоронної зони пам'ятки нормативно у ПЗ QGIS

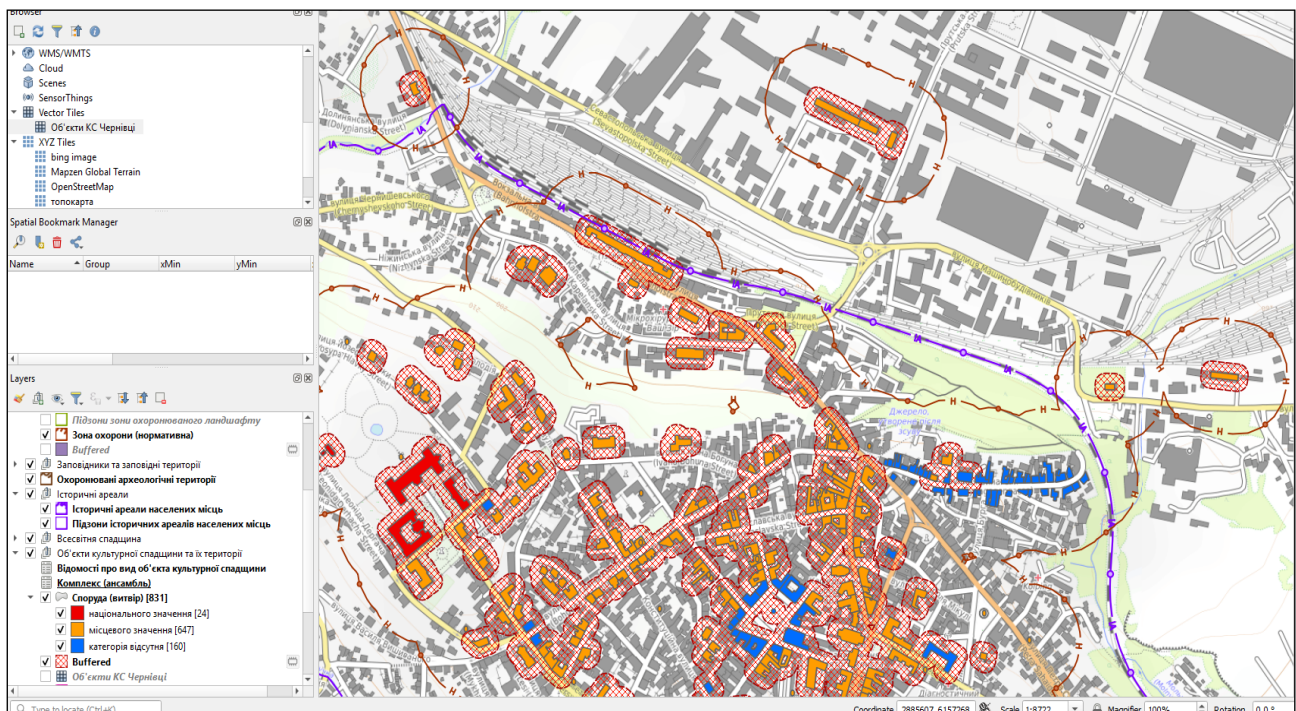


Рис. 7. Робоча область шаблону БГД із визначеними нормативно охоронними зонами пам'яток у ПЗ QGIS

Висновок. Застосування методу буферного аналізу засобами геоінформаційної системи для визначення територій пам'яток та охоронних зон забезпечило автоматизацію процесу формування цих класів об'єктів та внесення їх до бази геоданих науково-проектної документації у сфері охорони культурної спадщини. Тим самим було обґрунтовано застосування методів геоматики для інформаційно-аналітичної підтримки просторового планування територіальних громад, проте у перспективних дослідженнях є доцільним застосування методів геоматики для повноцінного циклу моделювання тривимірних об'єктів, починаючи зі збирання даних та завершуючи виконанням геопросторового аналізу та візуалізації цих моделей за допомогою геоінформаційних технологій.

Список джерел

1. Брикайло Ю. Відтермінування вимоги розроблення та затвердження комплексних планів просторового розвитку територій до 01 січня 2028. DREAMDIM. 02.07.2025. URL: <https://dreamdim.ua/uk/vidterminuvannya-vymogy-rozroblennya-ta-zatverdzhennya-kompleksnyh-planiv-prostorovogo-rozvytku-terytorij/> (дата звернення: 02.02.2026).
2. Al-Zghoul, S., & Al-Homoud, M. (2025). GIS-Driven Spatial Planning for Resilient Communities: Walkability, Social Cohesion, and Green Infrastructure in Peri-Urban Jordan. *Sustainability*, 17(14), 6637. DOI: <https://doi.org/10.3390/su17146637>.
3. Vakova, K., & Karpinskyi, Y. (2023). Organization of geoinformation monitoring of geospatial data of green plants of the street and road network of the city of Odesa. *Geodesy, Cartography and Aerial Photography*, 97, 64–69. DOI: <https://doi.org/10.23939/istcgcap2023.97.064>.

4. Baumgart, A., Vlachopoulou, E.I., Vera, J.D.R., et al. (2021). Space for the Sustainable Development Goals: Mapping the contributions of space-based projects and technologies to the achievement of the 2030 Agenda for Sustainable Development. *Sustainability in Earth Systems*, 4(6). DOI: <https://doi.org/10.1186/s42055-021-00045-6>.
5. Bortnyk, S., Lavruk, T., & Peresadko, V. (2024). Strategic Spatial Planning of Territorial Communities to achieve the Sustainable Development Goals. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series Geology. Geography. Ecology*, (61), 121-136. DOI: <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2024-61-10>.
6. Achkasov, A., Popovych, N., Peresadko, V., & Gordeziani, T. (2024). Geoinformation support of geoportals of territorial communities: pre-war realities and post-war prospects. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series Geology. Geography. Ecology*, (60), 124-136. DOI: <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2024-60-09>.
7. Datsenko, L., Titova, S., & Dubnytska, M. (2025). 3D Cadastre as a Tool for Regulating Property Relations and a Spatial Information Base for Multipurpose Cadastral System. *Acta Scientiarum Polonorum. Formatio Circumiectus*, 23(4), 19-35. DOI: <https://doi.org/10.15576/ASP.FC/194269>.
8. Datsenko, L., Dubnytska, M., Mikhno, O., Polyakova, N., Sytnyk, M., & Titova, S. (2025, September). Analyzing Slope Steepness for Sustainable Agricultural Land Management in the Vinnytsia Urban Territorial Community Using GIS. In *5th EAGE Workshop on assessment of landslide hazards and impact on communities (Vol. 2025, No. 1, pp. 1-5)*. European Association of Geoscientists & Engineers. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2025520002>.
9. Карпінський Ю.О. Основи створення інтероперабельних геопросторових даних /Ю.О. Карпінський, А.А. Лященко, Н.Ю. Лазоренко, Д.О. Кінь – К.: КНУБА, 2023. – 302 с. URI: <https://repository.knuba.edu.ua/handle/123456789/14205>.
10. Лященко, А., Карпенко, О., & Черін, А. (2021). Інфраструктура геопросторових даних та геоінформаційне забезпечення сталого розвитку територіальних громад. *Містобудування та територіальне планування*, (78), 343–355. DOI: <https://doi.org/10.32347/2076-815x.2021.78.343-355>.
11. Максимова, Ю. (2018). Геоінформаційна технологія розроблення наборів профільних даних генеральних планів. *Геодезія, картографія та аерофотознімання*, (87), 75-83. DOI: <https://doi.org/10.23939/istcgcap2018.01.075>.
12. Максимова, Ю.С. (2016). Аналіз засобів моделювання наборів профільних геопросторових даних містобудівної документації в ГІС. *Містобудування та територіальне планування*, (59), 304-313. URL: <https://repository.knuba.edu.ua/server/api/core/bitstreams/e731fafa-0da0-4440-b38a-4f1248224e9a/content>.
13. Поморцева, О.С., Козиренко, С.І., & Паньків, В.В. (2025). Цифровізація у геомаркетингу: використання програмування та баз даних. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління*, (18). <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2025-18-11-01>.
14. Gonçalves, O., & Virtudes, A. (2020). Smart Urban Planning at Local Scale: e-Master Plan. *KnE Engineering*, 5(5), 214–227. DOI: <https://doi.org/10.18502/keg.v5i5.6943>.
15. Gottero, E., Cassatella, C., & Larcher, F. (2021). Planning Peri-Urban Open Spaces: Methods and Tools for Interpretation and Classification. *Land*, 10(8), 802. DOI: <https://doi.org/10.3390/land10080802>.
16. Indrajit, A., Van Loenen, B., & Van Oosterom, P. (2019). Assessing Spatial Information Themes in the Spatial Information Infrastructure for Participatory Urban Planning Monitoring: Indonesian Cities. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 8(7), 305. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijgi8070305>.
17. Kin D., Lazorenko N., Karpinskyi Yu., Lyashchenko A., Pliushch T., Pomortseva O. (2025). Using Remote Sensing to Detect Destroyed Urban Landscapes for Their Future Restoration. *Journal of Digital Landscape Architecture*, 10, 339-348. DOI: 10.14627/537754032

18. Karpinskyi Yu., Lazorenko N., Maksymova Yu., Kin D., Nesterenko O., Zhao H. & Borowczyk J. (2024). Geoinformation Support of the Decision-Making Support System for the Reconstruction of Cultural Heritage Objects. *International Journal of Conservation Science*. 15(1, 2024). 119-128 DOI: 10.36868/IJCS.2024.SI.10.

19. Li, Y., Lai, Y., & Lin, Y. (2024). The Role of Diversified Geo-Information Technologies in Urban Governance: A Literature Review. *Land*, 13(9), 1408. DOI: <https://doi.org/10.3390/land13091408>.

20. McCall, M.K. (2003). Seeking good governance in participatory-GIS: a review of processes and governance dimensions in applying GIS to participatory spatial planning. *Habitat international*, 27(4), 549-573. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0197-3975\(03\)00005-5](https://doi.org/10.1016/S0197-3975(03)00005-5).

21. Pomortseva, O., Kobzan, S., Kin, D., & Pankiv, V. (2024, October). Some aspects of modelling a real estate decision-making expert system based on GIS. In International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2024» (Vol. 2024, No. 1, pp. 1-5). European Association of Geoscientists & Engineers. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2024510031>.

22. Міністерство культури України. МКІП надає для розгляду проект рекомендацій з використання бази геоданих науково-проектної документації у сфері охорони культурної спадщини. URL: <https://mincult.gov.ua/news/mkip-nadaye-dlya-rozglyadu-proekt-rekomendaczij-z-vykorystannya-bazy-geodanyh-naukovo-proektnoyi-dokumentacziyi-u-sferi-ohorony-kulturnoyi-spadshhyny/>.

Tkachyk Yurii

Stepan Gzhytskyi National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies of Lviv

APPLICATION OF GEOMATICS METHODS TO SUPPORT SPATIAL PLANNING OF TERRITORIAL COMMUNITIES

The article substantiates the application of geomatics methods as an effective tool for information and analytical support of spatial planning in territorial communities of Ukraine within the context of the ongoing digital transformation of urban planning. Particular attention is paid to the regulatory and methodological framework governing the development of comprehensive spatial development plans and geospatial databases for urban planning and cultural heritage protection documentation.

The study analyses the role of geographic information systems (GIS) in forming standardised geospatial data structures and automating spatial analysis processes required for planning decision-making. A practical case study of the city of Chernivtsi is presented, demonstrating the integration of open geospatial data from a municipal geoportal into a standardised geodatabase template for scientific and design documentation in the field of cultural heritage protection. Buffer analysis tools implemented in QGIS were used to delineate monument territories and protection zones in accordance with national legislation.

The results highlight the advantages of using geomatics methods – particularly GIS-based spatial analysis and data harmonisation – for improving data quality,

interoperability, and consistency between urban planning and cultural heritage datasets. The study confirms that the implementation of geomatics approaches contributes to more transparent, efficient, and evidence-based spatial planning processes at the local level. Future research directions include the application of advanced geomatics methods for full-cycle three-dimensional spatial modelling, from data acquisition to visualisation and geospatial analysis, to enhance decision-support systems for territorial development.

Keywords: geomatics; buffer; cultural heritage protection; spatial planning; geospatial data; GIS; service

REFERENCES

1. Brykailo, Yu. Postponement of the requirement to develop and approve comprehensive spatial development plans for territories until 1 January 2028. DREAMDIM. 2 July 2025. URL: <https://dreamdim.ua/uk/vidterminuvannya-vymogy-rozroblennya-ta-zatverdzhennya-kompleksnyh-planiv-prostorovogo-rozvytku-terytorij/> (accessed on 02.02.2026) {in Ukrainian}.
2. Al-Zghoul, S., & Al-Homoud, M. (2025). GIS-Driven Spatial Planning for Resilient Communities: Walkability, Social Cohesion, and Green Infrastructure in Peri-Urban Jordan. *Sustainability*, 17(14), 6637. DOI: <https://doi.org/10.3390/su17146637> {in English}.
3. Bakova, K., & Karpinskyi, Y. (2023). Organization of geoinformation monitoring of geospatial data of green plants of the street and road network of the city of Odesa. *Geodesy, Cartography and Aerial Photography*, 97, 64–69. DOI: <https://doi.org/10.23939/istcgcap2023.97.064>. {in English}.
4. Baumgart, A., Vlachopoulou, E.I., Vera, J.D.R., et al. (2021). Space for the Sustainable Development Goals: Mapping the contributions of space-based projects and technologies to the achievement of the 2030 Agenda for Sustainable Development. *Sustainability in Earth Systems*, 4(6). DOI: <https://doi.org/10.1186/s42055-021-00045-6> {in English}.
5. Bortnyk, S., Lavruk, T., & Peresadko, V. (2024). Strategic Spatial Planning of Territorial Communities to achieve the Sustainable Development Goals. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series Geology. Geography. Ecology*, (61), 121-136. DOI: <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2024-61-10> {in English}.
6. Achkasov, A., Popovych, N., Peresadko, V., & Gordeziani, T. (2024). Geoinformation support of geoportals of territorial communities: pre-war realities and post-war prospects. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series Geology. Geography. Ecology*, (60), 124-136. DOI: <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2024-60-09> {in English}.

7. Datsenko, L., Titova, S., & Dubnytska, M. (2025). 3D Cadastre as a Tool for Regulating Property Relations and a Spatial Information Base for Multipurpose Cadastral System. *Acta Scientiarum Polonorum. Formatio Circumiectus*, 23(4), 19-35. DOI: <https://doi.org/10.15576/ASP.FC/194269> {in English}.
8. Datsenko, L., Dubnytska, M., Mikhno, O., Polyakova, N., Sytnyk, M., & Titova, S. (2025, September). Analyzing Slope Steepness for Sustainable Agricultural Land Management in the Vinnytsia Urban Territorial Community Using GIS. In *5th EAGE Workshop on assessment of landslide hazards and impact on communities (Vol. 2025, No. 1, pp. 1-5)*. European Association of Geoscientists & Engineers. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2025520002> {in English}.
9. Karpinskyi Y.O. Fundamentals of creating interoperable geospatial data. / Y.O. Karpinsky et al. Kyiv: KNUBA, 2023. 302 p. URI: <https://repository.knuba.edu.ua/handle/123456789/14205>. {in Ukrainian} {in Ukrainian}.
10. Lyashchenko, A., Karpenko, O., Cherin, A. (2021). Spatial data infrastructure and geoinformational support of sustainable development of territorial communities. *Urban Development and Spatial Planning*, 78, 343–355. DOI: <https://doi.org/10.32347/2076-815x.2021.78.343-355> {in Ukrainian}.
11. Maksymova, Yu. (2018). Geoinformation technology for developing sets of profile data for master plans. *Geodesy, cartography and aerial photography*, (87), 75-83. DOI: <https://doi.org/10.23939/istcgcap2018.01.075> {in Ukrainian}.
12. Maksymova, Yu.S. (2016). Analysis of means for modelling sets of profile geospatial data of urban planning documentation in GIS. *Urban Development and Spatial Planning*, (59), 304-313. URL: <https://repository.knuba.edu.ua/server/api/core/bitstreams/e731fafa-0da0-4440-b38a-4f1248224e9a/content> {in Ukrainian}.
13. Pomortseva O.C., Kozyrenko C.I., & Pankiv B.B. (2025). Digitization in Geomarketing: Using Programming and Databases. *Problems of Modern Transformations. Series: Economics and Management*, (18). <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2025-18-11-01> {in Ukrainian}.
14. Gonçalves, O., & Virtudes, A. (2020). Smart Urban Planning at Local Scale: e-Master Plan. *KnE Engineering*, 5(5), 214–227. DOI: <https://doi.org/10.18502/keg.v5i5.6943> {in English}.
15. Gottero, E., Cassatella, C., & Larcher, F. (2021). Planning Peri-Urban Open Spaces: Methods and Tools for Interpretation and Classification. *Land*, 10(8), 802. DOI: <https://doi.org/10.3390/land10080802> {in English}.
16. Indrajit, A., Van Loenen, B., & Van Oosterom, P. (2019). Assessing Spatial Information Themes in the Spatial Information Infrastructure for Participatory

Urban Planning Monitoring: Indonesian Cities. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 8(7), 305. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijgi8070305> {in English}.

17. Kin D., Lazorenko N., Karpinskyi Yu., Lyashchenko A., Pliushch T., Pomortseva O. (2025). Using Remote Sensing to Detect Destroyed Urban Landscapes for Their Future Restoration. *Journal of Digital Landscape Architecture*, 10, 339-348. DOI: [10.14627/537754032](https://doi.org/10.14627/537754032) {in English}.

18. Karpinskyi Yu., Lazorenko N., Maksymova Yu., Kin D., Nesterenko O., Zhao H. & Borowczyk J. (2024). Geoinformation Support of the Decision-Making Support System for the Reconstruction of Cultural Heritage Objects. *International Journal of Conservation Science*. 15(1, 2024). 119-128 DOI: [10.36868/IJCS.2024.SI.10](https://doi.org/10.36868/IJCS.2024.SI.10) {in English}.

19. Li, Y., Lai, Y., & Lin, Y. (2024). The Role of Diversified Geo-Information Technologies in Urban Governance: A Literature Review. *Land*, 13(9), 1408. DOI: <https://doi.org/10.3390/land13091408> {in English}.

20. McCall, M.K. (2003). Seeking good governance in participatory-GIS: a review of processes and governance dimensions in applying GIS to participatory spatial planning. *Habitat international*, 27(4), 549-573. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0197-3975\(03\)00005-5](https://doi.org/10.1016/S0197-3975(03)00005-5) {in English}.

21. Pomortseva, O., Kobzan, S., Kin, D., & Pankiv, V. (2024, October). Some aspects of modelling a real estate decision-making expert system based on GIS. In International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2024» (Vol. 2024, No. 1, pp. 1-5). European Association of Geoscientists & Engineers. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2024510031> {in English}.

22. Ministry of Culture of Ukraine. The MCIP is submitting for consideration a draft recommendation on the use of a geodatabase of scientific and project documentation in the field of cultural heritage protection. URL: <https://mincult.gov.ua/news/mkip-nadaye-dlya-rozglyadu-proekt-rekomendacij-z-vykorystannya-bazy-geodanyh-naukovo-proektnoyi-dokumentacziyi-u-sferi-ohorony-kulturnoyi-spadshhyny/> {in Ukrainian}.