

УДК 528:332.3:004

**ГІС У СИСТЕМІ ГЕОПРОСТОРОВОГО МОНІТОРИНГУ ВИКОРИСТАННЯ
ЗЕМЕЛЬ ЖИТЛОВОЇ ТА ГРОМАДСЬКОЇ ЗАБУДОВИ РЕГІОНІВ**

Д-р екон. наук К. А. Мамонов, канд. екон. наук В. В. Гой, асп. В. В. Харів

**GIS IN THE SYSTEM OF GEOSPATIAL MONITORING OF LAND USE
FOR RESIDENTIAL AND PUBLIC BUILDINGS IN REGIONS**

Dr. Sc. (Econ.) K. Mamonov, PhD (Econ.) V. Goi, postgraduate student V. Khariv

DOI: <https://doi.org/10.18664/1994-7852.213.2025.341822>



Анотація. Доведено, що зараз особливе і важливе значення має застосування геоінформаційних систем для забезпечення геопросторового моніторингу використання земель житлової та громадської забудови регіонів. Встановлено тенденції та виокремлено трансформації, що відбуваються у сфері землекористування, забудови територій. У результаті систематизації сучасних наукових досліджень визначено напрями та охарактеризовано ГІС інструментарій для здійснення моніторингових процедур у сфері використання земель. Виявлено невирішені питання розроблення і реалізації геопросторового моніторингу використання земель житлової та громадської забудови на регіональному рівні, ураховуючи можливості, методи і моделі ГІС.

Ключові слова: геоінформаційні системи, геопросторовий моніторинг, використання земель житлової та громадської забудови регіонів, бази геоданих, геоінформаційні моніторингові карти.

Abstract. It has been proven that in modern conditions, the use of geographic information systems is of particular importance for ensuring geospatial monitoring of land use for residential and public development in regions. Trends have been identified and transformations in land use and development have been highlighted. As a result of systematising existing scientific research, directions have been identified and GIS tools for monitoring procedures in the field of land use have been characterised. Unresolved issues in the development and implementation of geospatial monitoring of land use for residential and public development at the regional level have been identified, taking into account the capabilities, methods and models of GIS.

The article achieves the research objective of developing directions and identifying the specifics of GIS application in the system of geospatial monitoring of land use for residential and public development in regions. To achieve this goal, the following tasks were solved: determining the directions for the application of geographic information systems to ensure geospatial monitoring of land use for residential and public buildings at the regional level; forming a geodata base; building geoinformation monitoring maps of residential and public land use at the regional level; identifying the characteristics of geospatial monitoring, taking into account the consequences of the Russian Federation's aggression.

The directions for the application of geoinformation systems to ensure geospatial monitoring of residential and public land use at the regional level have been determined.

Proposed areas for the development of a geodata base for the creation and implementation of geospatial monitoring of land use for residential and public development. GIS monitoring maps have been constructed showing the level of geoinformation provision for land for residential and public development and the impact of factors characterizing the consequences of Russian aggression.

Keywords: geoinformation systems, geospatial monitoring, land use for residential and public development in regions, geodata bases, geoinformation monitoring maps.

Вступ. Розвиток земельних відносин, зростання рівня та можливостей застосування сучасних технологій, трансформаційні процеси, що відбуваються в системі функціонування регіональних інституцій, потребують переосмислення підходів щодо підвищення ефективності використання земель. У цьому контексті актуальним питанням є розроблення і реалізація інструментарію моніторингу використання земель шляхом застосування геоінформаційних систем.

За останні роки спостерігають зниження ефективності використання земель, особливо у сфері житлової та громадської забудови. Зокрема, крайні два роки спостерігають уповільнення щільності територій (рис. 1) за рахунок негативних процесів, що відбуваються у сфері чисельності населення та землекористування. Встановлено зниження щільності територій за всіма регіонами, окрім Київського.

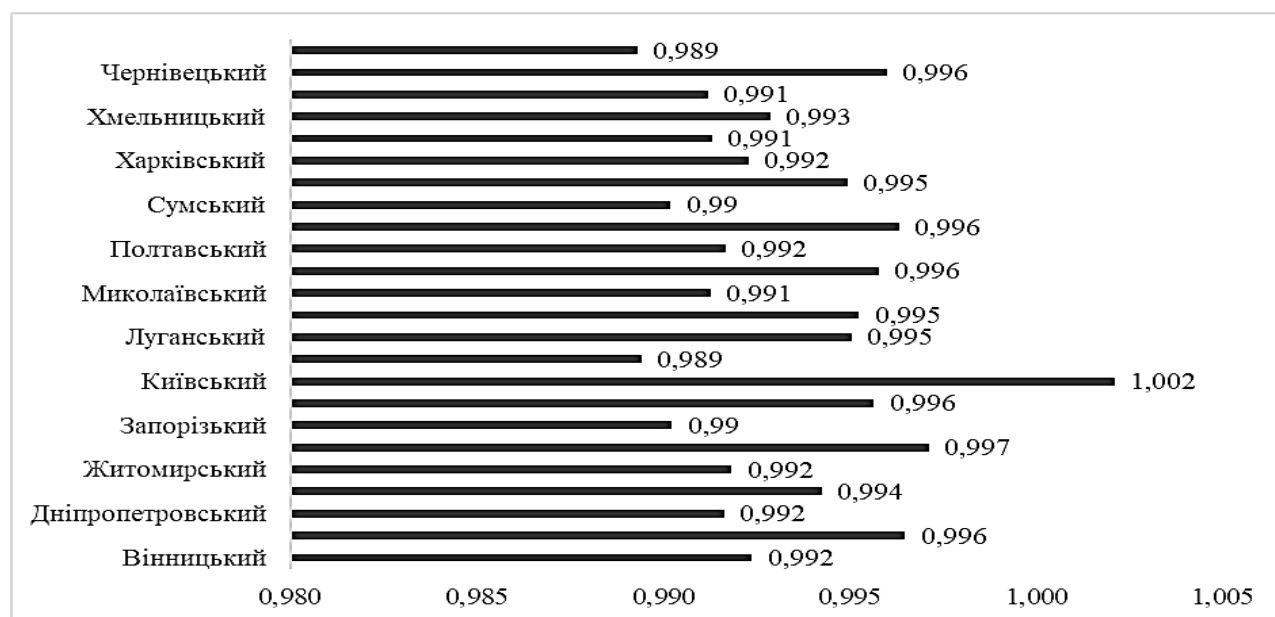


Рис. 1. Індекс змін щільності територій за регіонами, відн. од.

Найбільший рівень житлової та громадської забудови мають такі регіони: Київський, Львівський, Дніпропетровський, Вінницький, Харківський, Одеський. Разом із тим відбувається зниження рівня житлової та громадської забудови, що призвело до найнижчих його значень у Волинському, Житомирському,

Луганському, Миколаївському регіонах (табл. 1).

За останні роки на використання земель громадської та житлової забудови впливають негативні наслідки агресії РФ. У зв'язку з цим з'являється площа недоступних земель, питома вага в загальному їхньому обсязі показана на рис. 2.

Таблиця 1

Рівень громадської та житлової забудови за регіонами, відн. од.

Регіон	Значення показника
Вінницький	0,053
Волинський	0,028
Дніпропетровський	0,058
Донецький	0,034
Житомирський	0,028
Закарпатський	0,036
Запорізький	0,034
Івано-Франківський	0,047
Київський	0,068
Кіровоградський	0,045
Луганський	0,019
Львівський	0,062
Миколаївський	0,029
Одеський	0,051
Полтавський	0,049
Рівненський	0,036
Сумський	0,032
Тернопільський	0,049
Харківський	0,052
Херсонський	0,039
Хмельницький	0,043
Черкаський	0,035
Чернівецький	0,029
Чернігівський	0,025

У більшості регіонів виникли площі недоступних земель внаслідок агресії РФ: Волинський, Дніпропетровський, Донецький, Житомирський, Запорізький, Київський, Луганський, Миколаївський, Одеський, Рівненський, Сумський, Харківський, Херсонський, Чернігівський.

У деяких регіонах спостерігають відсутність недоступних земель, які знаходяться в західних або центральних територіях.

Значення індексу загальної площі житлових будівель на початок будівництва за останні періоди подані в табл. 2.

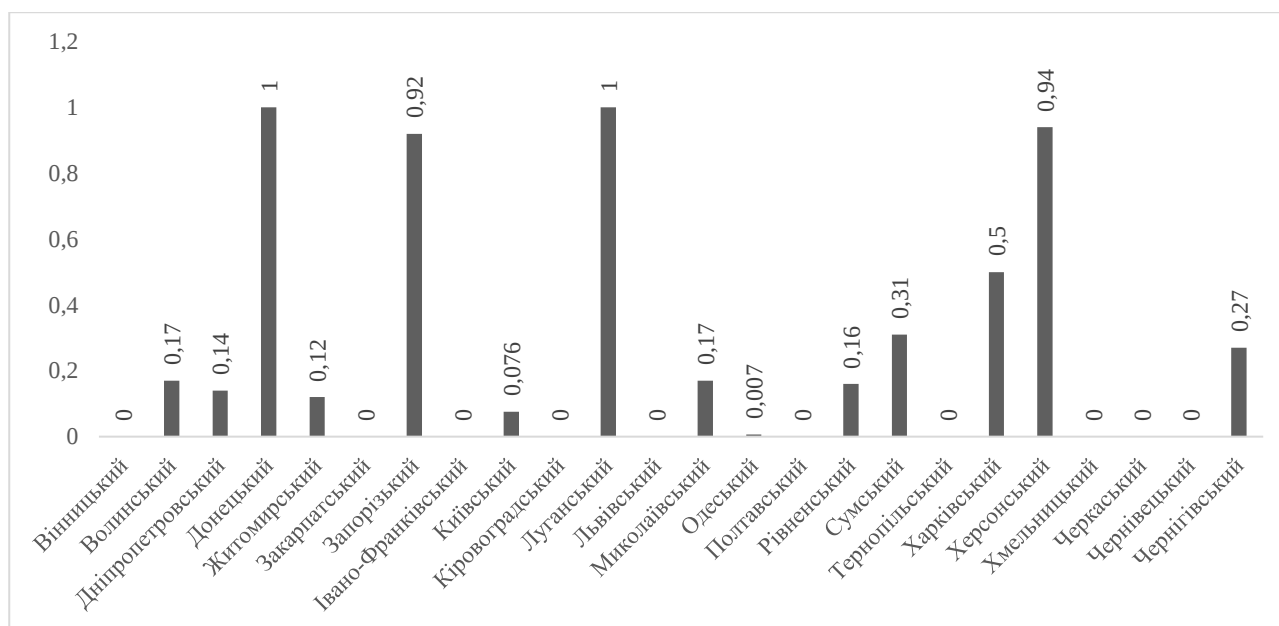


Рис. 2. Рівень недоступних земель внаслідок агресії РФ, відн. од. [1]

Таблиця 2

Індекс загальної площі житлових будівель на початок будівництва, відн. од. [2]

Регіон	Значення показника
Вінницький	1,77
Волинський	0,24
Дніпропетровський	0,75
Донецький	0,10
Житомирський	0,95
Закарпатський	1,79
Запорізький	0,10
Івано-Франківський	2,29
Київський	0,33
Кіровоградський	0,94
Луганський	0,10
Львівський	0,86
Миколаївський	0,10
Одеський	0,45
Полтавський	0,79
Рівненський	0,32
Сумський	0,10
Тернопільський	0,43
Харківський	0,61
Херсонський	0,10
Хмельницький	0,95
Черкаський	0,8
Чернівецький	3,75
Чернігівський	0,10

Протягом дослідженого періоду з'явилися позитивні тенденції у сфері формування площі житлових будівель за рахунок її зростання у Вінницькому, Закарпатському, Івано-Франківському, Чернівецькому регіонах. У більшості регіонів спостерігають негативні тенденції – зниження площі житлових будівель у Волинському, Дніпропетровському, Донецькому, Житомирському, Запорізькому, Київському, Кіровоградському, Луганському, Львівському, Миколаївському, Одеському, Полтавському, Рівненському, Сумському, Тернопільському, Харківському, Херсонському, Хмельницькому, Черкаському регіонах.

Поглиблюють такі процеси недостатній рівень застосування моніторингових інструментів у сфері земельних відносин, які базовані на використанні ГІС технологій і результатах математичного моделювання для створення відповідної кількісної основи.

Ураховуючи складність і неоднозначність процесів, що відбуваються у сфері житлової й громадської забудови, визначено актуальність теми дослідження відносно можливостей і перспектив застосування ГІС у системі геопросторового моніторингу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасних наукових дослідженнях визначені напрями та особливості застосування геоінформаційних систем. Характеристика геоінформаційної системи здійснення моніторингу та оцінювання розвитку регіонів і територіальних громад визначена функціями геоінформаційної системи регіонального розвитку; структурою ГІС; завданнями геоінформаційної системи регіонального розвитку; функціями Агентства відновлення; організаційними засадами функціонування геоінформаційної системи регіонального розвитку; функціональними аспектами використання регіональної ГІС [3].

Для розвитку земельних відносин і побудови ефективної моніторингової системи в наукових розробках зосереджена увага на процесах розроблення і застосування регіональних ГІС [4–7].

Визначено напрями здійснення геопросторового моніторингу використання земель:

1. Моделювання узагальнюючих показників.
2. Створення бази геоданих показників використання земель об'єднаних територіальних громад.
3. Вибір просторової основи та прив'язка визначених показників.
4. Розподіл зон формування інтегрального та узагальнюючих показників використання земель ОТГ за регіонами.
5. Аналіз інтегрального та узагальнюючих показників.
6. Візуальне подання даних аналізу інтегрального та узагальнюючих показників на моніторинговій ГІС-карті.
7. Формування просторової основи показника зміни валового регіонального продукту на одиницю площі.
8. Побудова моніторингової ГІС-карти показника зміни валового регіонального продукту на одиницю площі.
9. Розроблення моніторингової ГІС-карти прогнозних значень показника зміни валового регіонального продукту на одиницю площі залежно від змін інтегрального чинника використання земель територіальних громад [8].

Особливості застосування методів і моделей у системі геопросторового моніторингу використання земель регіонів висвітлено в роботах [9, 10].

Напрями формування геопросторового забезпечення, особливості використання ГІС для територіального розвитку використання земель представлені у роботах [11, 12].

У наукових розробках запропоновані моделі здійснення геопросторового моніторингу: напрями обробки даних, економетричне моделювання,

геопросторове моделюванням, рівень взаємодії стейкхолдерів, управління та обмін даних [13].

Із розробленням моніторингової системи формується кількісна основа через застосування методів математичного моделювання, які виділені в розробках [14–16].

Отже, у наукових розробках визначені напрями та охарактеризовано ГІС інструментарій для здійснення моніторингових процедур у сфері використання земель. Проте залишаються невирішеними питання розроблення і реалізації геопросторового моніторингу використання земель житлової та громадської забудови на регіональному рівні, ураховуючи можливості, методи і моделі ГІС.

Визначення мети та завдання дослідження. Метою дослідження є розроблення напрямів і визначення особливостей застосування ГІС у системі геопросторового моніторингу використання земель житлової та громадської забудови регіонів. Для досягнення поставленої мети вирішують завдання:

- визначення напрямів застосування геоінформаційних систем для забезпечення геопросторового моніторингу використання земель житлової та громадської забудови на регіональному рівні;
- формування бази геоданих;
- побудови геоінформаційних моніторингових карт використання земель житлової та громадської забудови на регіональному рівні;
- особливостей геопросторового моніторингу, ураховуючи наслідки агресії РФ.

Основна частина дослідження. Визначено напрями застосування геоінформаційних систем для забезпечення геопросторового моніторингу використання земель житлової та громадської забудови на регіональному рівні:

- формування інформаційно-аналітичного, нормативно-правового і просторового забезпечення геопросторового моніторингу використання земель;

- характеристика інструментарію геоінформаційних систем, який застосовують для моніторингу;
- розроблення напрямів застосування Q GIS для геопросторового моніторингу використання земель житлової та громадської забудови;
- побудова алгоритму розроблення геопросторового моніторингу використання земель житлової та громадської забудови;
- визначення і систематизація інформаційних потоків;
- побудова структури бази геоданих;
- виокремлення чинників, що впливають на використання земель житлової та громадської забудови;
- формування шарів геоінформаційними системами;
- виокремлення функціональних аспектів моделювання засобами геоінформаційних систем;
- аналіз бази геоданих;
- застосування шарів;
- розроблення та надання карт геопросторового моніторингу;
- контроль за формуванням бази геоданих.

Запропоновано напрями розроблення бази геоданих щодо створення і реалізації геопросторового моніторингу використання земель житлової та громадської забудови на регіональному рівні:

- формування інформаційно-аналітичного забезпечення відносно системних просторових, функціональних, містобудівних та екологічних чинників;
- створення інформаційно-аналітичного забезпечення щодо інтегрального показника рівня формування і реалізації геопросторового моніторингу використання земель житлової та громадської забудови на регіональному рівні;
- формування просторового забезпечення територій, для яких розробляють геопросторовий моніторинг, а саме регіонів України;

– створення просторового забезпечення для Харківського регіону;
 – визначення чинників ведення агресивних дій, що впливають на рівень використання земель житлової та громадської забудови.

На основі застосування математичного інструментарію і розробленого методу для оцінювання інтегрального показника рівня геоінформаційного забезпечення земель житлової та громадської забудови побудована відповідна моніторингова карта (рис. 3).



Рис. 3. ГІС моніторингова карта рівня геоінформаційного забезпечення земель житлової та громадської забудови, відн. од.

Встановлено низький або несуттєвий рівень геоінформаційного забезпечення земель житлової та громадської забудови на регіональному рівні, що негативно впливає на можливості та напрями застосування геопросторового моніторингу, ефективності використання земель і ухвалення обґрунтованих рішень.

Для визначення ризиків, що виникають внаслідок агресії РФ, і впливу їх на використання земель житлової та громадської забудови визначено чинники, які характеризують обстріли Харківської області з різних засобів: артилерії, реактивних систем залпового вогню. Розроблено ГІС моніторингові карти можливостей і дальності ударів цих засобів у Харківському регіоні (рис. 4, 5).

Висновки. У результаті геопросторового аналізу визначено, що на використання земель житлової та громадської забудови негативно впливають військові засоби нанесення ударів. Зокрема, удари артилерії охоплюють майже половину території Харківського регіону, реактивні системи залпового вогню впливають на всю територію області. Внаслідок проведеного геопросторового моніторингу визначено вплив агресивних чинників на землекористування житлової та громадської забудови. Це знижує ефективність їх використання, формування і реалізацію земельних відносин на регіональному рівні.

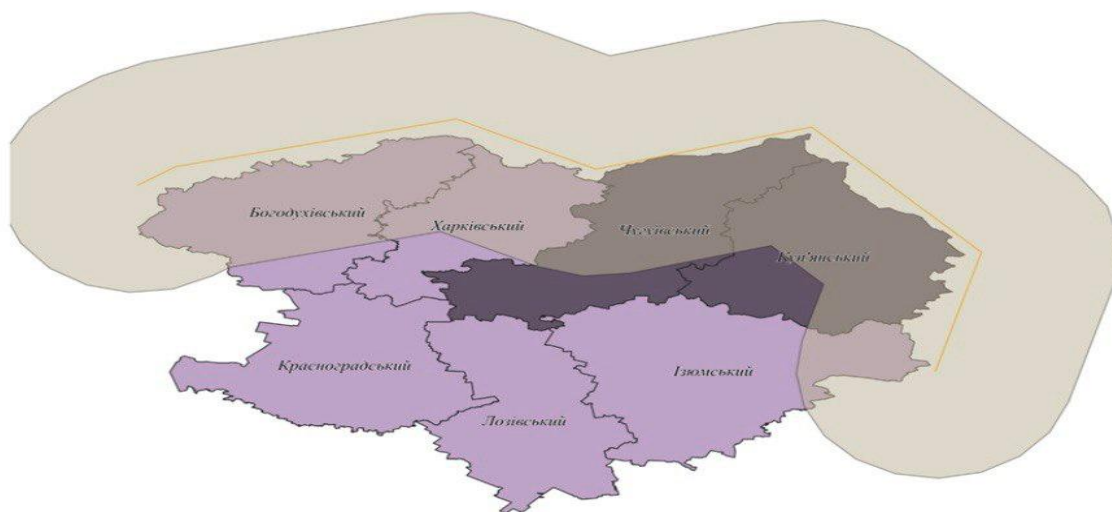


Рис. 4. Геоінформаційна моніторингова карта можливостей і дальності ударів артилерії

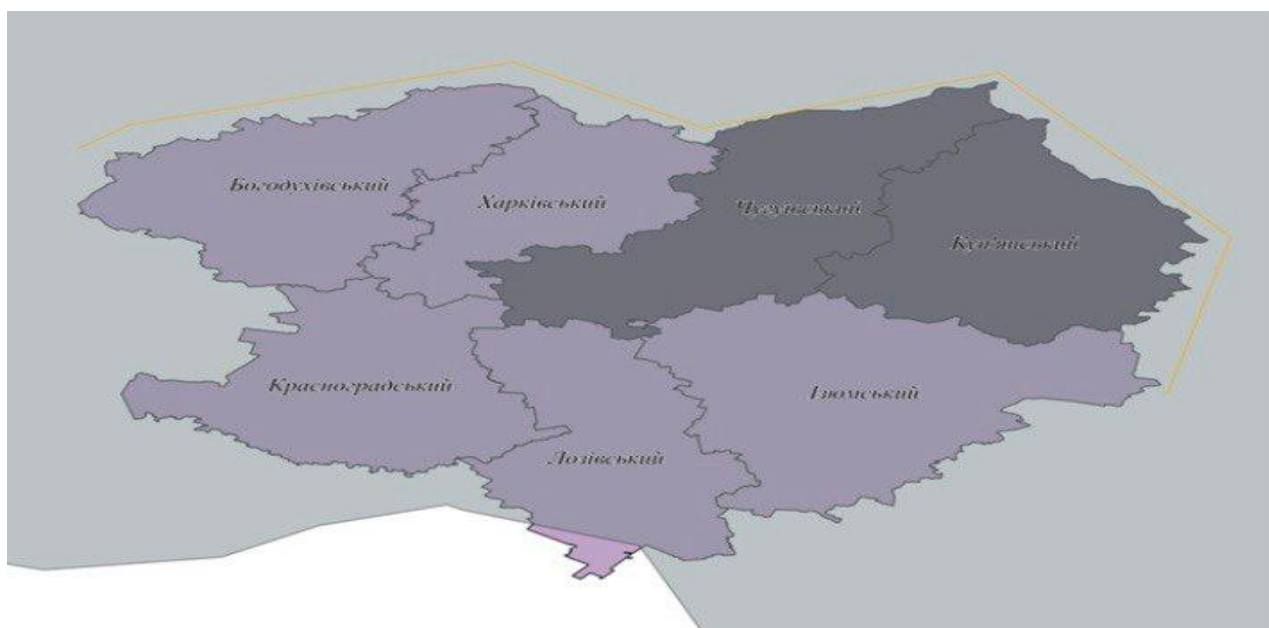


Рис. 5. Геоінформаційна моніторингова карта можливостей і дальності ударів РСЗВ

Визначено напрями застосування ГІС у геопросторовому моніторингу, які формують сучасну систему, що дає змогу візуалізувати процеси землекористування на регіональному рівні у сфері житлової та громадської забудови. Крім того, формують кількісну і просторову основу для моделювання і ухвалення обґрунтованих

рішень у сфері використання земель житлової та громадської забудови.

Встановлено негативний вплив наслідків агресії РФ на рівень та ефективність землекористування, що створює основу для ухвалення рішень і формування безпечових можливостей житлової та громадської забудови.

Список використаних джерел

1. Николук О. М., Чміль А. С., Топольницький П. П. Перспективи повернення у господарське використання земельного фонду України. Policy brief. URL: <https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/06/Perspektivi-povernennya-u-gospodarske-vikoristannya-zemelnogo-fondu-Ukrai--ni-Policy-brief-2.pdf>.
2. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua>.
3. Порядок функціонування єдиної геоінформаційної системи здійснення моніторингу та оцінювання розвитку регіонів і територіальних громад: Постанова Кабінету Міністрів України від 23 травня 2023 р. № 522. Документ 522-2023-п. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/522-2023-п#Text>.
4. Butenko O., Horelik S., Krasovska I., Zakharchuk, Y. Complex space monitoring data analysis to determine environmental trends of Poland-Ukraine border areas. *Architecture Civil Engineering Environment*. 2020. № 2. P. 39–56. DOI: <http://dx.doi.org/10.21307/ACEE-2020-016>.
5. Danshyna S. Yu., Nechausov A. S. Solution of the problem of placing medical facilities in city development projects. *Radio Electronics, Computer Science, Control*. 2020. № 3(54). P. 138–149. DOI: <https://doi.org/10.15588/1607-3274-2020-3-13>.
6. Gilles André Natural hazard mapping across the world. A comparative study between a social approach and an economic approach to vulnerability. *Environment, Nature, Paysage*. 2012. URL: <http://cybergeog.revues.org/25297>.
7. Іванюта С. П. Геоінформаційна оцінка природно-техногенних загроз регіональній безпеці Івано-Франківської області. *Геоінформатика*. 2011. № 4. С. 78–84.
8. Мамонов К., Гой В., Штерндок А. Геопросторовий моніторинг використання земель об'єднаних територіальних громад. *Технічні науки та технології*. 2024. № 1 (35). С. 311–318. URL: <http://tst.stu.cn.ua/article/view/303072/295136>.
9. Мамонов К. А., Нестеренко С. Г., Вяткін К. І. ГІС-забезпечення у раціональному використанні земельних ресурсів міської забудови. *Науковий вісник будівництва*. 2016. Т. 86. № 4. С. 323.
10. Мамонов К. А., Паламар А. Ю., Вяткін Р. С., Гой В. В. Просторове забезпечення використання нерухомості регіонів для розробки геоінформаційних моніторингових карт. *Автомобільні дороги і дорожнє будівництво*. 2024. Вип. 115. Ч. 2. С. 199–206. URL: http://publications.ntu.edu.ua/avtodorogi_i_stroitelstvo/115.2/199.pdf.
11. Мамонов К. А., Чайка Т. М., Вяткін Р. С., Гой В. В. Метод оцінки рівня геопросторового забезпечення використання земель промисловості регіонів. *Автомобільні дороги і дорожнє будівництво*. 2025. Вип. 118. Ч. 1. С. 134–141. URL: http://publications.ntu.edu.ua/avtodorogi_i_stroitelstvo/118.1/134.pdf.
12. Mamonov K., Bieliatynskyi A., Gryanyk V., Kanivets O., Kovalenko L. Geospatial modeling of directions for the development and implementation of the land administration system at the regional level. *Civil and Environmental Engineering*. 2025. Vol. 0, Iss. 0. URL: <https://sciendo.com/article/10.2478/cee-2025-0072>.
13. Хосе Л. Розробка системи моніторингу територіального розвитку. URL: <https://decentralization.ua/news/13779>.
14. Мамонов К. А., Метешкін К. О., Гой В. В., В'яткін Р. С. Математичне моделювання чинників, що впливають на функціонування складних систем територіального розвитку використання земель регіонів. *Комунальне господарство міст*. 2024. Т. 6. Вип. 187. С. 180–184. URL: <https://khg.kname.edu.ua/index.php/khg/article/view/6404/632>.
15. Математичне моделювання показників геопросторового розвитку територіальних громад / К. А. Мамонов, М. О. Пілічева, В. О. Фролов та ін. *Український журнал прикладної*

економіки та техніки. 2024. Т. 9. № 3. С. 287–292. DOI: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2024-3-50>.

16. Мамонов К. А., В'яткін Р. С., Штерндок Е. С., Штерндок А. В. Математичне моделювання чинників використання земель об'єктів природно-заповідного фонду регіонів. *Комунальне господарство міст*. 2024. Т. 1. Вип. 182. С. 132–136. DOI: <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2024-1-182-132-136>.

Мамонов Костянтин Анатолійович, доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем, Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова. ORCID iD: 0000-0002-0797-2609. Тел.: +38(099)291-73-54. E-mail: kostia.mamonov2017@gmail.com.

Гой Василь Васильович, кандидат економічних наук, докторант кафедри економіки та маркетингу, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова. ORCID iD: 0000-0003-1822-4478. Тел.: +38(099)033-30-22. E-mail: vasssgoi@gmail.com.

Харів Владислав Вікторович, аспірант кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова. ORCID iD: 0009-0006-7937-5324. E-mail: v.khariv@ukr.net.

Mamonov Kostiantyn, Dr. Sc. (Econ.), Professor, Department of Land Administration and Geographic Information Systems, O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv. ORCID iD: 0000-0002-0797-2609. Tel.: +38(099)291-73-54. E-mail: kostia.mamonov2017@gmail.com.

Goi Vasyl, PhD (Econ.), Doctoral Candidate at the Department of Economics and Marketing, O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv. ORCID iD: 0000-0003-1822-4478. Tel.: +38(099)033-30-22. E-mail: vasssgoi@gmail.com.

Khariv Vladyslav, postgraduate student of the department of Land Administration and Geographic Information Systems, O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv. ORCID iD: 0009-0006-7937-5324. E-mail: v.khariv@ukr.net.

Статтю прийнято 04.09.2025 р.