

ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ РЕГІОНІВ

GEODETIC SUPPORT FOR LAND USE IN REGIONS



Канівець Олена Миколаївна, доктор філософії за спеціальністю «Геодезія та землеустрій», доцент кафедри геодезії та землеустрою, Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна, e-mail: leva1205@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0002-9597-6617>



Мамонов Костянтин Анатолійович, доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, Харків, Україна, e-mail: kostia.mamonov2017@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-0797-2609>



Фролов В'ячеслав Олександрович, кандидат технічних наук, асистент кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, м. Харків, Україна, e-mail: frolgis@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8045-3963>

Анотація. Тема дослідження щодо формування й застосування геодезичного забезпечення використання земель регіонів є актуальною і має важливого значення для розвитку регіонів.

У роботі досягнута мета дослідження щодо виявлення особливостей формування й застосування геодезичного забезпечення використання земель регіонів.

Для досягнення поставленої мети вирішені наступні завдання: формування просторової інформації для геодезичного забезпечення використання земель регіонів; визначення напрямів та виокремлення особливостей формування геодезичного забезпечення використання земель.

У результаті дослідження запропоновано комплексні заходи для формування геодезичного забезпечення використання земель, що надає можливості створити просторове підґрунтя для здійснення моніторингових процедур і формування геоінформаційної системи землекористування на регіональному рівні.

При здійсненні геодезичних робіт формується відповідне нормативно-правове й інструментальне забезпечення, що дозволяє інформацію супутникової геодезії, реалізувати математичну обробку геодезичних даних, для формування просторового розвитку складних територіальних систем.

Ключові слова: геодезичне забезпечення, використання земель, просторове забезпечення, математична обробка геодезичних даних, супутникова геодезія, складні системи.

Вступ. Земельні ресурси є важливими для функціонування держави, регіонів, територіальних громад. У сучасних умовах вони забезпечують територіальний розвиток і створюють умови для підвищення якості життєдіяльності населення. За останні роки спостерігається зниження ефективності використання земельних ресурсів, скорочення рівня нормативної грошової оцінки, потенційних можливостей землекористування. Поглиблюють представлені процеси наслідки бойових агресивних дій. Для вирішення визначених складних питань виникає необхідність зростання повноти, релевантності, достовірності просторового забезпечення використання земель регіонів на основі формування й застосування геодезичного забезпечення.

Таким чином, тема дослідження щодо формування й застосування геодезичного забезпечення використання земель регіонів є актуальною і має важливого значення для розвитку регіонів.

Огляд існуючих теоретичних розробок. У наукових розробках розглядаються питання проведення геодезичних досліджень для забезпечення використання земель [1–3].

Для формування й використання геодезичного забезпечення використання земель регіонів виокремлюються напрями та особливості застосування геодезичного інструментарію. У цьому контексті слід відзначити роботи [4–7].

Геодезичне забезпечення спрямовується для створення й застосування геопросторових систем і подальшого створення геоінформаційного моніторингу, що формує підґрунтя для контролю та ефективності землекористування. Проблемні питання відносно формування й застосування геопросторового забезпечення представлені у роботах [8–10].

Розроблено та застосовується нормативно-правове забезпечення щодо проведення геодезичних робіт та використання геодезичного інструментарію: Закони України «Про топографо-геодезичну та картографічну діяльність», «Про національну інфраструктуру геопросторових даних», Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку загальнодержавного топографічного і тематичного картографування», «Деякі питання функціонування Державного картографо-геодезичного фонду України», «Про утворення Ради з національної інфраструктури геопросторових даних», «Про затвердження Порядку функціонування національної інфраструктури геопросторових даних», «Про затвердження Порядку ведення державного обліку топографогеодезичних і картографічних робіт», Директива Європейського Парламенту і Ради 2007/2/ЄС «Про створення Інфраструктури просторової інформації у Європейському Співтоваристві (INSPIRE)», Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України «Технічні вимоги до специфікацій геопросторових даних національної інфраструктури геопросторових даних».

Поряд з цим, залишаються невирішеними питання формування та застосування геодезичного забезпечення, враховуючи напрями й особливості комплексного формування геоінформаційного моніторингового середовища.

Метою дослідження є виявлення особливостей формування й застосування геодезичного забезпечення використання земель регіонів.

Для досягнення поставленої мети вирішуються наступні завдання:

- формування просторової інформації для геодезичного забезпечення використання земель регіонів;
- визначення напрямів та виокремлення особливостей формування геодезичного забезпечення використання земель.

Виклад основного матеріалу. Формування геодезичного забезпечення використання земель здійснюється за відповідними напрямками. На першому етапі обґрунтовуються загальні відомості про об'єкт. На другому етапі здійснюються та обробляються результати топографо-геодезичних робіт. У результаті збору та аналізу топографо-геодезичних матеріалів встановлено, що в районі виконання робіт, зокрема, існують топографічні карти масштабу 1:10000 та 1:100 000, ортофотоплани та супутникові знімки, які були досліджені в районі виконання робіт перед початком вишукувань. Визначаються види робіт, рекогностування території зйомки, визначаються координати пунктів за допомогою GPS, здійснюється топографічна зйомка (лінійні вишукування), погодження матеріалів зйомки з експлуатуючими організаціями та власниками.

Геодезичні роботи виконані згідно «Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500» (ГКНТА-2.04-02-98) у системі координат. Знімання виконувались електронним тахеометром з точок планово-висотного обґрунтування. Їх координати вимірювались за допомогою GPS приймача статичним методом для забезпечення належної точності вимірювань (точність вимірювання 5", середня квадратична похибка при вимірюванні віддалей не перевищує $[2+2\cdot 10^{-6}\cdot D]$ мм (із використанням відбивача), ціна найменшого розряду за індикації кутів - 5", ціна найменшого розряду за індикації віддалей – 1 мм). Прив'язка здійснювалася до пунктів державної геодезичної мережі (використані розробником відомості Державного картографо-геодезичного фонду, відповідно до виписки координат та висот пунктів ДГМ із Банку геодезичних даних Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ГЕОДЕЗІЇ І КАРТОГРАФІЇ). Розходження значень кутів між напівприйомами не перевищували 5 секунд. Центрування інструменту та візирних цілей виконувалось за допомогою оптичного центриру з точністю 3 мм. В умовах обмеженої видимості застосовуються методи створних точок, куткових засічок та лінійних промірів з застосуванням рулетки. Точки знімання закріплені тимчасовими знаками. Обробка геодезичних даних виконувалася на персональному комп'ютері за допомогою програмних комплексів. В процесі виконання робіт визначаються правила техніки безпеки.

Для знімання в масштабі 1:500 на об'єкті створено планово-висотну геодезичну мережу, яка складається з знімальних станцій. Тахеометрична зйомка виконується у масштабі 1:500.

Роботи здійснюються для стадії робочого проектування відповідно до інструкції по топографічних зйомках в масштабах 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000, 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98). У результаті виконання топографічної зйомки складений план в масштабі 1:500, який викреслений в «Умовних знаках для топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500» Міністерства екології та природних ресурсів України.

Прийомка виконаних робіт здійснюється камеральним шляхом зрівнювання плану та абрисів зйомки, контролю вирахування дирекційних кутів, горизонтальних прокладень, прирощення координат, перевищень та відміток точок, складання польових журналів та їх правильного заповнення. Контроль, прийняття та оцінка якості топографо-геодезичних вишукувань проведені при виконанні кожної операції в процесі робіт, а також по готових до здачі замовнику матеріалах робіт.

Висновки. У результаті дослідження запропоновано комплексні заходи для формування геодезичного забезпечення використання земель, що надає можливості створити просторове підґрунтя для здійснення моніторингових процедур і формування геоінформаційної системи землекористування на регіональному рівні.

При здійсненні геодезичних робіт формується відповідне нормативно-правове й інструментальне забезпечення, що дозволяє інформацію супутникової геодезії, реалізувати математичну обробку геодезичних даних, для формування просторового розвитку складних територіальних систем.

Перелік посилань

1. Кухар М.А., Доброходова О.В., Євдокімов А.А., Мироненко М.Л. Порівняльний аналіз сучасних електронних геодезичних приладів. Комунальне господарство міст. Серія «Технічні науки та архітектура». 2021. Вип. 4 (164). С. 117–121. URL: <https://khg.kname.edu.ua/index.php/khg/uk/article/view/5829/5748>

2. Кисельов Ю.О., Поліщук В.В., Рудий Р.М., Боровик П.М., Кисельова О.О., Удовенко І.О. Методологія та організація наукових досліджень у геодезії та землеустрої: навч. посіб. Умань: Видавець «Сочінський М. М.», 2024. 177 с. URL: <https://dspace.luguniv.edu.ua/xmlui/handle/123456789/10184>
3. Наливайко Т., Наливайко Т., Казаченко Д. Обґрунтування системи геодезичного моніторингу із використанням рейки змінної довжини. Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. 2021. Вип. І(41). С. 68–73. URL: <https://zgt.com.ua/wp-content/uploads/2021/04/11.pdf>
4. Горб А., Тревого І. Інноваційні цифрові технології в геодезії та геоінформації на першому online INTERGEO 2020. Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. 2021. Вип. І (41). С. 16–22. URL: <https://zgt.com.ua/wp-content/uploads/2021/04/3.pdf>
5. Лазоренко Н.Ю. Дослідження застосування штучного інтелекту (GEOAI) для завдань топографічного картографування. Просторовий розвиток. 2024. Вип. 8. С. 430–443. URL: <http://spd.knuba.edu.ua/article/view/315533>
6. Xiaoyan W., Jingjing Y., Ming H., Zixiao P. GNSS interference and spoofing dataset. Data in Brief. 2024. Vol. 54. P. 1–15. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dib.2024.110302>
7. Мамонов К.А., Штерндок Е.С., Нестеренко С.Г., Радзінська Ю.Б., Касьянов В.В. Формування сучасної системи геодезичного забезпечення використання земель із застосуванням БПЛА та фотограмметричних методів. Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. 2024. Вип. 116. Ч. 1. С. 148–160. URL: http://publications.ntu.edu.ua/avtodorogi_i_stroitelstvo/116.1/148.pdf
8. Мамонов К.А., Радзінська Ю.Б., Фролов В.О., Євдокімов А.А., Штерндок Е.С. Застосування геоінформаційних систем і технологій у містобудівному моніторингу територіальних громад: теоретичні засади. Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. 2025. Вип. 117. Ч. 2. С. 213–219. URL: http://publications.ntu.edu.ua/avtodorogi_i_stroitelstvo/117.2/213.pdf
9. Мамонов К.А., Гой В.В., Харів В.В. ГІС у системі геопросторового моніторингу використання земель житлової та громадської забудови регіонів. Збірник наукових праць УкрДУЗТ. 2025. Вип. 213. С. 92–101. URL: https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2025/04/tht_zbirm_213-doi.pdf
10. Mamonov K., Bieliatynskiy 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. Issue 0. DOI: <https://doi.org/10.2478/cee-2025-0072>

GEODETIC SUPPORT FOR LAND USE IN REGIONS

Kanivets Olena M., Doctor of Philosophy in Geodesy and Land Management, Associate Professor of the Department of Geodesy and Land Management, Sumy National Agrarian University, e-mail: leva1205@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-9597-6617>

Mamonov Kostiantyn A., Doctor of Economic Sciences, Professor, Department of Land Administration and Geographic Information Systems, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, e-mail: kostia.mamonov2017@gmail.com, tel. +380992917354, <http://orcid.org/0000-0002-0797-2609>

Frolov Viacheslav O., Candidate of Technical Sciences, Assistant of the Department of Land Administration and Geographic Information Systems, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, e-mail: frolgis@gmail.com, тел. +380509816112, <https://orcid.org/0000-0001-8045-3963>

Summary. The topic of research on the formation and application of geodetic support for land use in regions is relevant and important for regional development.

The study achieved its goal of identifying the characteristics of the formation and application of geodetic support for land use in regions.

To achieve this goal, the following tasks were solved: the formation of spatial information for geodetic support for land use in regions; the determination of directions and the identification of characteristics of the formation of geodetic support for land use.

As a result of the study, comprehensive measures for the formation of geodetic support for land use are proposed, which provides opportunities to create a spatial basis for monitoring procedures and the formation of a geoinformation system for land use at the regional level.

When carrying out geodetic work, the appropriate regulatory, legal and instrumental support is formed, which allows the information of satellite geodesy to be used to perform mathematical processing of geodetic data for the formation of spatial development of complex territorial systems.

Keywords: geodetic support, land use, spatial support, mathematical processing of geodetic data, satellite geodesy, complex systems.

References

1. Kukhar, M., Dobrokhodova, O., Yevdokimov, A., Mironenko, M. (2021) Comparative analysis of modern electronic geodetic instruments. *Municipal Economy of Cities. Series «Technical Sciences and Architecture»*. Issue 4 (164). P. 117–121. <https://khg.kname.edu.ua/index.php/khg/uk/article/view/5829/5748> [in Ukrainian].
2. Kiselov, Yu., Polishchuk, V., Rudiy, R., Borovik, P., Kiselova, O., Udovenko, I. (2024) *Methodology and organisation of scientific research in geodesy and land management: textbook*. Uman: Publisher «Sochinsky M.M.», 177 p. <https://dspace.luguniv.edu.ua/xmlui/handle/123456789/10184> [in Ukrainian].
3. Nalyvaiko, T., Nalyvaiko, T., Kazachenko, D. (2021) Justification of a geodetic monitoring system using a variable-length rail. *Modern achievements in geodetic science and production*. Issue I(41). Pp. 68–73. <https://zgt.com.ua/wp-content/uploads/2021/04/11.pdf> [in Ukrainian].
4. Gorb, A., Trevogo, I. (2021) Innovative digital technologies in geodesy and geoinformatics at the first online INTERGEO 2020. *Modern achievements in geodesy science and production*. Issue I (41). Pp. 16–22. <https://zgt.com.ua/wp-content/uploads/2021/04/3.pdf> [in Ukrainian].
5. Lazorenko, N. (2024) Research on the application of artificial intelligence (GEOAI) for topographic mapping tasks. *Spatial Development*. Issue 8. Pp. 430–443. <http://spd.knuba.edu.ua/article/view/315533> [in Ukrainian].
6. Xiaoyan, W., Jingjing, Y., Ming, H., Zixiao, P. (2024) GNSS interference and spoofing dataset. *Data in Brief*. Vol. 54. P. 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2024.110302>
7. Mamonov, K., Shternok, E., Nesterenko, S., Radzinska, Yu., Kasyanov, V. (2024) Formation of a modern system of geodetic support for land use with the application of UAVs and photogrammetric methods. *Automobile roads and road construction*. Issue 116. Part 1. Pp. 148–160. http://publications.ntu.edu.ua/avtodorogi_i_stroitelstvo/116.1/148.pdf [in Ukrainian].
8. Mamonov, K., Radzinska, Y., Frolov, V., Yevdokimov, A., Shterndok, E. (2025) Application of geographic information systems and technologies in urban planning monitoring of territorial communities: theoretical foundations. *Automobile roads and road construction*. Issue 117. Part 2. pp. 213–219. http://publications.ntu.edu.ua/avtodorogi_i_stroitelstvo/117.2/213.pdf [in Ukrainian].
9. Mamonov, K., Goi, V., Khariv, V. (2025) GIS in the system of geospatial monitoring of land use for residential and public development in regions. *Collection of scientific works of UkrDUTZ*. Issue 213. P. 92–101. https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2025/04/tht_zbirn_213-doi.pdf [in Ukrainian].
10. Mamonov, K., Bieliatynskyi, A., Gryanyk, V., Kanivets, O., Kovalenko, L. (2025) Geospatial modeling of directions for the development and implementation of the land administration system at the regional level. *Civil and Environmental Engineering*. Vol. 0. Issue 0. <https://doi.org/10.2478/cee-2025-0072>