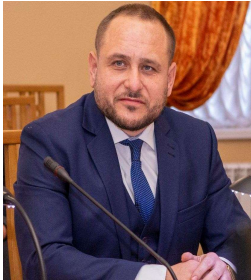


УДК 528:332.3
UDC 528:332.3

DOI:10.33744/0365-8171-2025-117.2-199-205

ФОРМУВАННЯ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГЕОДЕЗИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

FORMATION OF METROLOGICAL SUPPORT OF GEODESICAL ACTIVITIES



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>



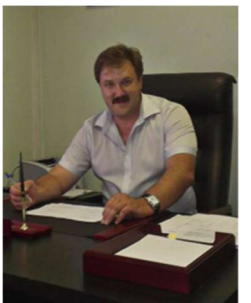
Афанасьєв Олександр Валерійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Харків, Україна, e-mail: AfanasyevAV@kname.edu.ua

<https://orcid.org/0000-0001-7649-7576>



Вяткін Роман Сергійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Харків, Україна, e-mail: viatkinr@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8807-9988>



Фролов Вячеслав 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. Визначено, що формування метрологічного забезпечення геодезичної діяльності є важливим компонентом, що впливає на якість та повноту просторового забезпечення територіального розвитку використання земель. Створення метрологічного забезпечення у сфері геодезичної діяльності є складним багатоаспектним процесом, що включає інструментальні, технологічні, технічні компоненти.

У результаті дослідження досягнута мета щодо визначення напрямів та особливостей формування метрологічного забезпечення геодезичної діяльності. Для досягнення поставленої мети вирішені наступні завдання: характеристика напрямів формування метрологічного забезпечення

геодезичної діяльності; виокремлення чинників, що впливають на формування метрологічного забезпечення геодезичної діяльності.

Метрологічне забезпечення геодезичної діяльності визначається як система здійснення вимірювань із застосування технологічних, технічних, організаційних, інформаційних, метрологічних норм і правил, спрямованих на досягнення повноти, якості вимірювань геодезичним інструментарієм для формування просторового забезпечення територіального розвитку використання земель.

Запропоновано визначення метрологічного забезпечення геодезичної діяльності, яке базується на його системних параметрах, особливостях його формування й застосування. Виокремлені особливості формування метрологічного забезпечення геодезичної діяльності, які визначаються впливом функціональних, організаційних, стейкхолдерних, технічних, технологічних чинників. Метрологічне забезпечення впливає на якість виконання геодезичних робіт, які спрямовані на зростання повноти просторового забезпечення у системі територіального розвитку використання земель.

Ключові слова: метрологічне забезпечення, геодезична діяльність, чинники формування метрологічного забезпечення, просторове забезпечення, територіальний розвиток використання земель.

Вступ. Формування метрологічного забезпечення геодезичної діяльності є важливим компонентом, що впливає на якість та повноту просторового забезпечення територіального розвитку використання земель. Створення метрологічного забезпечення у сфері геодезичної діяльності є складним багатоаспектним процесом, що включає інструментальні, технологічні, технічні компоненти.

Розробка сучасної системи метрологічного забезпечення потребує застосування відповідної організаційної структури й нормативно-правового забезпечення. Зокрема, для забезпечення метрологічної діяльності розроблено на використовуються законодавчі документи: Закони України «Про приєднання України до Конвенції про заснування Міжнародної організації законодавчої метрології», «Про приєднання України до Метричної конвенції», «Про метрологію та метрологічну діяльність»; Постанови Кабінету міністрів України «Про затвердження критеріїв, за якими оцінюється ступінь ризику від провадження уповноваженими науковими метрологічними центрами, державними підприємствами, які належать до сфери управління центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері метрології та метрологічної діяльності, та провадять метрологічну діяльність, повірочними лабораторіями господарської діяльності з проведення перевірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, та визначається періодичність здійснення планових заходів державного нагляду (контролю) Міністерством розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства», «Про затвердження Технічного регламенту засобів вимірювальної техніки», Про затвердження Порядку видачі або відмови у видачі свідоцтва про уповноваження на проведення перевірки засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації та застосовуються у сфері законодавчо регульованої метрології, його анулювання», «Про затвердження Положення про Службу стандартних довідкових даних про фізичні сталі та властивості речовин і матеріалів», «Про затвердження Порядку здійснення контролю за додержанням правил і умов зберігання та застосування національних еталонів», «Про затвердження Технічного регламенту щодо неавтоматичних зважувальних приладів», «Про визначення наукових метрологічних центрів»; Накази Міністерств економіки та економічного розвитку і торгівлі: «Про затвердження уніфікованої форми акта, складеного за результатами проведення планової (позапланової) перевірки наукового метрологічного центру, державного підприємства, яке належить до сфери управління Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України та провадить метрологічну діяльність, та повірочної лабораторії, які уповноважені на проведення перевірки засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації та застосовуються у сфері законодавчо регульованої метрології щодо відповідності вимогам Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» та встановленим критеріям», «Про затвердження примірних (зразкових) форм деяких документів, що додаються до заяви про уповноваження на проведення перевірки засобів вимірювальної техніки, що перебувають в

експлуатації та застосовуються у сфері законодавчо регульованої метрології», «Про затвердження Порядку калібрування вторинних та робочих еталонів», «Деякі питання щодо видачі свідоцтва про уповноваження на проведення повірки засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації та застосовуються у сфері законодавчо регульованої метрології», «Про затвердження Методики повірки лічильників води з механічним відліковим пристроєм номінальних діаметрів DN10, DN15, DN20 на місці експлуатації та внесення зміни до Порядку проведення повірки законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації, та оформлення її результатів».

На формування метрологічного забезпечення геодезичної діяльності впливають процеси створення та використання людського капіталу, підготовка якого є актуальним питанням.

Таким чином, тема роботи є важливою для формування й повноти просторового забезпечення територіального розвитку використання земель.

Огляд існуючих теоретичних розробок. В існуючих наукових розробках визначені проблемні питання щодо формування метрологічного забезпечення, а саме:

- відсутність системного підходу при організації метрологічного забезпечення якості продукції на етапі виготовлення;
- існуючі процедури метрологічного контролю (метрологічна перевірка згідно ДСТУ 2708, калібрування – ДСТУ 3989) засобів вимірювальної техніки (ЗВТ), як правило потребують його демонтажу та проводяться в умовах, відмінних від умов експлуатації, що збільшує непевність результатів вимірювань;
- не враховується специфіка промислових ЗВТ, яка полягає у вимірюванні в обмеженій частині його діапазону вимірювання (допустима область зміни технологічного параметру);
- не враховується метрологічна автономність локальної сукупності ЗВТ, які використовуються в конкретному виробництві;
- значні, часто невиправдані, витрати на процедури підтвердження метрологічної відповідності ЗВТ та методик виконання вимірювань [2–7].

Метрологічне забезпечення визначається як встановлення та застосування метрологічних норм і правил, а також розроблення, виготовлення та застосування технічних засобів, необхідних для досягнення єдності і необхідної точності вимірювань [8]. Крім того, визначені організаційні, технічні, технологічні, інформаційні аспекти формування метрологічного забезпечення. На методах і моделях формування метрологічного забезпечення фокусується увага у [9–14].

Таким чином, метрологічне забезпечення геодезичної діяльності визначається як система здійснення вимірювань із застосування технологічних, технічних, організаційних, інформаційних, метрологічних норм і правил, спрямованих на досягнення повноти, якості вимірювань геодезичним інструментарієм для формування просторового забезпечення територіального розвитку використання земель.

Метою дослідження є визначення напрямів та особливостей формування метрологічного забезпечення геодезичної діяльності. Для досягнення поставленої мети вирішуються наступні завдання:

- характеристика напрямів формування метрологічного забезпечення геодезичної діяльності;
- виокремлення чинників, що впливають на формування метрологічного забезпечення геодезичної діяльності.

Виклад основного матеріалу. На формування метрологічного забезпечення геодезичної діяльності впливають чинники. У цьому контексті слід відзначити стейкхолдерні фактори, які характеризуються рівнем взаємодії із зацікавленими особами:

- національною метрологічною службою;
- організаціями, що створюють нормативно-правову базу, у тому числі законодавчі акти, технічні регламенти та інші нормативно-правові акти, що регулюють відносини у сфері метрології та метрологічної діяльності;

- організаціями, що формують національну еталонну базу та систему передачі розмірів одиниць вимірювання;
- стейкхолдери, що функціонують у системі добровільної акредитації калібрувальних лабораторій, а також систему акредитації випробувальних лабораторій, органів з оцінки відповідності у випадках, визначених цим та іншими законами України;
- навчальними закладами, науково-дослідними установами, організаціями, що поширюють знання та досвід у сфері метрології та метрологічної діяльності [15];
- геодезичні організації та підприємства, що здійснюють діяльність у сфері використання земель;
- центральні органи державної влади;
- місцеві органи державної влади;
- органи місцевого самоврядування;
- територіальні громади;
- проектні організації та підприємства, що здійснюють свою діяльність у сфері використання земель;
- будівельні підприємства;
- фінансові й банківські організації;
- страхові організації;
- соціальні організації;
- організації, що забезпечують інформаційну підтримку;
- безпекові організації;
- інші стейкхолдери.

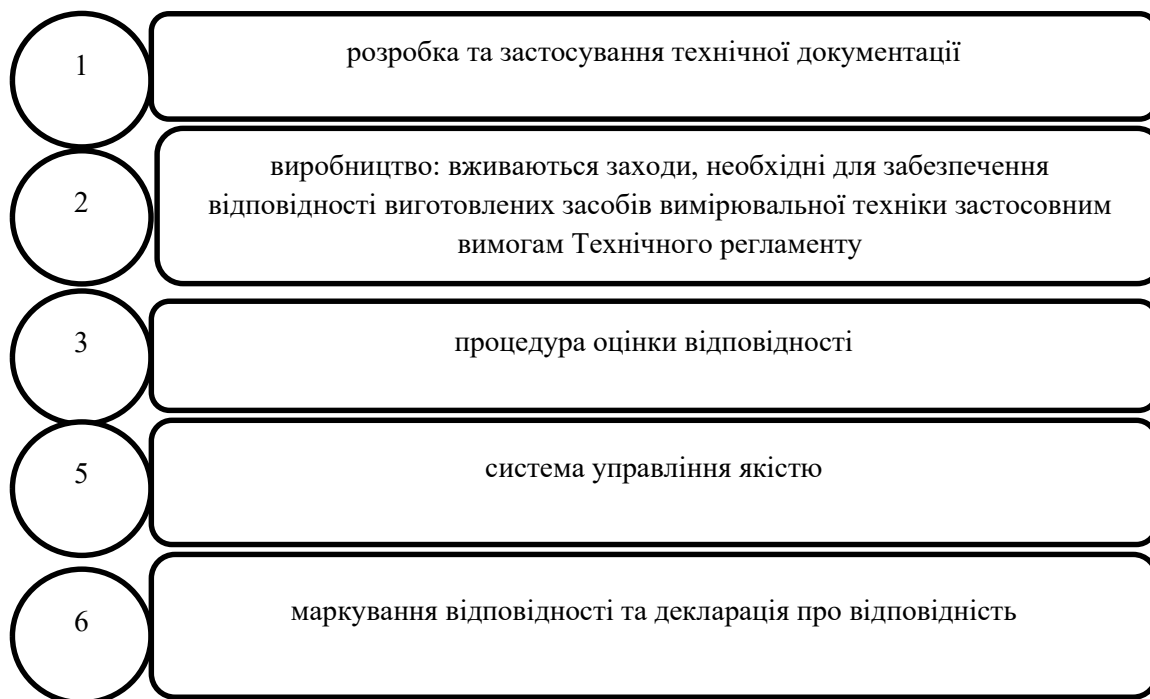


Рисунок 1 – Технологічні чинники формування метрологічного забезпечення геодезичної діяльності за [16]

Figure 1 – Technological factors of formation of metrological support of geodetic activities according to [16]

Виокремлені напрями формування метрологічного забезпечення; здійснення вимірювальних процедур; оцінка відповідності та перевірка засобів вимірювальної техніки; забезпечення метрологічного нагляду; калібрування засобів вимірювальної техніки; визнання результатів метрологічних робіт.

Визначені та охарактеризовані технологічні чинники формування метрологічного забезпечення (рис. 1).

Висновки. Таким чином, запропоновано визначення метрологічного забезпечення геодезичної діяльності, яке базується на його системних параметрах, особливостях його формування й застосування.

Виокремлені особливості формування метрологічного забезпечення геодезичної діяльності, які визначаються впливом функціональних, організаційних, стейкхолдерних, технічних, технологічних чинників. Метрологічне забезпечення впливає на якість виконання геодезичних робіт, які спрямовані на зростання повноти просторового забезпечення у системі територіального розвитку використання земель.

Перелік посилань

1. Камінський В. Ю., Мамовик К. М. Методологія синтезу автономної системи метрологічного забезпечення атомних електростанцій. Збірник наукових праць СНУЯЕтаП. 2010. С. 161–168.
2. Микийчук М. М., Столярчук П. Г. Узагальнена математична модель ефективності системи метрологічного забезпечення виробництва. Український метрологічний журнал. 2011. №4. С. 3–7.
3. Микийчук М. М., Огірко Р. М., Бойко Т. Г. Прогнозування похибок промислових засобів вимірювання температури. Автоматика, вимірювання та керування. Вісник НУ «Львівська політехніка». 2004. № 500. с. 36–40.
4. Огірко Р. М., Микийчук М. М. Принципи побудови універсальних вимірювальних засобів автоматизації технологічних процесів. Вимірювальна техніка і метрологія. 2002. № 59. С. 145–156.
5. Микийчук М. М., Столярчук П. Г. Підвищення метрологічної автономності промислових вимірювань. Метрологія та прилади. 2011. №3. С. 43–47.
6. Микийчук М. М., Столярчук П. Г. Підвищення метрологічної автономності локальних систем вимірювань. Збірник наукових праць Харківського університету повітряних сил. 2011. Випуск 1 (27). С. 222–225.
7. Микийчук М., Столярчук П., Бубела Т. Основні завдання та ознаки метрологічного забезпечення якості продукції. URL: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2017/jun/3848/vtm74st20.pdf>
8. Володарський Є. Т., Кухарчук В. В., Поджаренко В. О., Сердюк Г. Б. Метрологічне забезпечення вимірювань і контролю: навч. посібник. Вінниця: ВДТУ, 2001. 2019 с. URL: <https://iq.vntu.edu.ua/repository/getfile.php/131.pdf>
9. Кононов В. Б., Бурцева В. В. Математичні моделі визначення кількості замовлень на гарантоване метрологічне обслуговування зразків озброєння та військової техніки з урахуванням їх важливості. Системи обробки інформації. 2017. Вип. 1 (147). С. 88–92.
10. Кононов В. Б., Науменко А. М., Водолажко О. В., Коваль О. В., Кондрашова І. І. Основи експлуатації засобів вимірювальної техніки військового призначення в умовах проведення АТО. Харків: ХНУПС, 2017. С. 288.
11. Кучук Г. А. Управління трафіком мультисервісної розподіленої телекомунікаційної мережі. Системи управління, навігації та зв'язку. К.: ЦНДІ НіУ, 2007. Вип. 2. С. 18–27.
12. Кононов В. Б., Науменко А. М., Коваль О. В. Застосування електричних вимірювань засобами вимірювальної техніки в умовах проведення АТО: навч. Посібник. Харків: ХНУПС, 2018. 392 с.

13. Кучук Г. А., Коваленко А. А., Лукова-Чуйко Н. В. Метод мінімізації середньої затримки пакетів у віртуальних з'єднаннях мережі підтримки хмарного сервісу. Системи управління, навігації та зв'язку. 2017. Вип. 2(42). С. 117–120.

14. Кузнецов І. Б., Марценківський В. Т., Ярошенко О. В., Буяло О. В., Проценко В. О. Удосконалення парку пересувних лабораторій вимірювальної техніки як фактор підвищення оперативності та ефективності метрологічного обслуговування складних систем. Збірник наукових праць КНУ. 2011. Вип. 32. С. 33–46.

15. Про метрологію та метрологічну діяльність. Документ 1314-VII. Редакція від 15.11.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1314-18#Text>

16. Про затвердження Технічного регламенту засобів вимірювальної техніки. Постанова Кабінету міністрів України від 24 лютого 2016 р. № 163. Документ 163-2016-п. Редакція від 27.09.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/163-2016-п#Text>

FORMATION OF METROLOGICAL SUPPORT OF GEODESICAL ACTIVITIES

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>

Afanasiev Oleksandr V., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Land Administration and Geoinformation Systems, Kharkiv National University of Urban Economy named after O. M. Beketov, Kharkiv, Ukraine, e-mail: AfanasyevAV@kname.edu.ua, tel.+380662278395, <https://orcid.org/0000-0001-7649-7576>

Vyatkin Roman S., Candidate of technical sciences, docent of the Department of Land Administration and Geographic Information Systems, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, e-mail: viatkinr@gmail.com, tel. +380950034439, <https://orcid.org/0000-0001-8807-9988>

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. It was determined that the formation of metrological support for geodetic activities is an important component that affects the quality and completeness of spatial support for territorial development of land use. The creation of metrological support in the field of geodetic activities is a complex multifaceted process that includes instrumental, technological, technical components.

As a result of the study, the goal of determining the directions and features of the formation of metrological support for geodetic activities was achieved. To achieve the set goal, the following tasks were solved: characterization of the directions of formation of metrological support for geodetic activities; identification of factors that influence the formation of metrological support for geodetic activities.

Metrological support for geodetic activities is defined as a system of measurements using technological, technical, organizational, informational, metrological norms and rules aimed at achieving completeness and quality of measurements with geodetic tools for the formation of spatial support for territorial development of land use.

The definition of metrological support of geodetic activity is proposed, which is based on its system parameters, features of its formation and application. The features of the formation of metrological support of geodetic activity are identified, which are determined by the influence of functional, organizational, stakeholder, technical, technological factors. Metrological support affects the quality of geodetic work, which is aimed at increasing the completeness of spatial support in the system of territorial development of land use.

Keywords: metrological support, geodetic activities, factors of formation of metrological support, spatial support, territorial development of land use.

References

1. Kaminsky, V. Yu., Mamovyk, K. M. (2010) Methodology of synthesis of autonomous system of metrological support of nuclear power plants. Collection of scientific works of SNUYAEtaP. P. 161–168.
2. Mykiychuk, M. M., Stolyarchuk, P. G. (2011) Generalized mathematical model of efficiency of system of metrological support of production. Ukrainian Metrological Journal. № 4. P. 3–7.
3. Mykiychuk, M. M., Ogirko, R. M., Boyko, T. G. (2004) Forecasting errors of industrial means of measuring temperature. Automation, measurement and control. Bulletin of NU «Lviv Polytechnic». № 500. p. 36–40.
4. Ogirko, R. M., Mykiychuk, M. M. (2002) Principles of construction of universal measuring means of automation of technological processes. Measuring technique and metrology. № 59. P. 145–156.
5. Mykiychuk, M. M., Stolyarchuk, P. G. (2011) Increasing the metrological autonomy of industrial measurements. Metrology and Instruments. № 3. P. 43–47.
6. Mykiychuk, M. M., Stolyarchuk, P. G. (2011) Increasing the metrological autonomy of local measurement systems. Collection of scientific works of the Kharkiv Air Force University. Issue 1 (27). P. 222–225.
7. Mykiychuk, M., Stolyarchuk, P., Bubela, T. Main tasks and features of metrological quality assurance of products. <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2017/jun/3848/vtm74st20.pdf> [in Ukrainian].
8. Volodarsky, E. T., Kukharchuk, V. V., Podzharenko, V. O., Serdyuk, G. B. (2001) Metrological support of measurements and control: a manual. Vinnytsia: VDTU. 2019 p. <https://iq.vntu.edu.ua/repository/getfile.php/131.pdf> [in Ukrainian].
9. Kononov, V. B., Burtseva, V. V. (2017) Mathematical models for determining the number of orders for guaranteed metrological maintenance of weapons and military equipment samples, taking into account their importance. Information processing systems. Issue 1 (147). P. 88–92.
10. Kononov, V. B., Naumenko, A. M., Vodolazhko, O. V., Koval, O. V., Kondrashova, I. I. (2017) Fundamentals of operation of military measuring equipment in the conditions of ATO. Kharkiv: KhNUPS. P. 288.
11. Kuchuk, G. A. (2007) Traffic management of a multi-service distributed telecommunication network. Control, navigation and communication systems. K.: TsNII NiU. Issue 2. P. 18–27.
12. Kononov, V. B., Naumenko, A. M., Koval, O. V. (2018) Application of electrical measurements by measuring equipment in the conditions of ATO: training manual. Kharkiv: KhNUPS. 392 p.
13. Kuchuk, G. A., Kovalenko, A. A., Lukova-Chuyko, N. V. (2017) Method for minimizing the average packet delay in virtual connections of the cloud service support network. Control, navigation and communication systems. Issue 2(42). P. 117–120.
14. Kuznetsov, I. B., Martsenkivskyi, V. T., Yaroshenko, O. V., Buyalo, O. V., Protsenko, V. O. (2011) Improvement of the fleet of mobile laboratories of measuring equipment as a factor in increasing the efficiency and effectiveness of metrological maintenance of complex systems. Collection of scientific papers of KNU. Issue 32. P. 33–46.
15. On metrology and metrological activities. Law of Ukraine. Document 1314-VII dated 15.11.2024. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1314-18#Text> [in Ukrainian].
16. On approval of the Technical Regulations for Measuring Instruments. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated February 24, 2016 № 163. Document 163-2016-p dated 27.09.2024. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/163-2016-п#Text> [in Ukrainian].