

Київський національний університет будівництва і архітектури
Міністерство освіти і науки України
Київський національний університет будівництва і архітектури
Міністерство освіти і науки України

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

МАЛЮК ОЛЕКСАНДР ОЛЕКСІЙОВИЧ

УДК 528.4, 004.65

ДИСЕРТАЦІЯ
**МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ МОНІТОРИНГУ РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ
ІНФРАСТРУКТУРИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ НА МІСЦЕВОМУ РІВНІ**

У двох томах

Том 1

193 – Геодезія та землеустрій

спеціалізація – Геоінформаційні системи і технології

19 Архітектура і будівництво

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень та були створені без застосування інструментів ШІ. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

_____ О.О. Малюк

Науковий керівник: Карпінський Юрій Олександрович, д.т.н., професор

Київ – 2026

Ідентичний за змістом з іншими примірниками дисертації.

АНОТАЦІЯ

Малюк О.О. Методичні основи моніторингу розвитку національної інфраструктури геопросторових даних на місцевому рівні. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 193 – «Геодезія та землеустрій» (19 – «Архітектура і будівництво»), спеціалізацією – «Геоінформаційні системи і технології». – Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ. – Київський національний університет будівництва і архітектури, МОН України, Київ, 2026.

Дисертаційна робота присвячена вирішенню науково-прикладної задачі підвищення інформаційно-технологічного рівня моніторингу розвитку національної інфраструктури геопросторових даних України на місцевому рівні на основі адаптації та практичної реалізації методології Integrated Geospatial Information Framework (IGIF) для забезпечення інтеграції НІГД до глобальної та європейської інфраструктур геопросторових даних.

Проведено комплексний аналіз сучасного стану розвитку національної інфраструктури геопросторових даних України, нормативно-правового забезпечення її функціонування та міжнародного досвіду створення і розвитку інфраструктур геопросторових даних. Досліджено підходи Організації Об'єднаних Націй у межах діяльності Комітету експертів з управління глобальною геопросторовою інформацією (UN-GGIM), а також механізми реалізації Директиви INSPIRE та міжнародних стандартів серії ISO 19100 у країнах Європейського Союзу.

Встановлено, що сучасний стан розвитку НІГД України характеризується значною неоднорідністю компонентів, фрагментарністю впровадження геоінформаційних технологій, недостатнім рівнем інтероперабельності геопросторових даних та обмеженою інтеграцією геоінформаційних ресурсів

органів місцевого самоврядування до національної системи геопросторових даних. Виявлено, що значна частина геопорталів територіальних громад орієнтована переважно на ведення містобудівного кадастру та не забезпечує комплексного управління геопросторовими ресурсами.

Визначено основні проблеми розвитку НІГД України, серед яких: недостатня гармонізація геопросторових даних із вимогами INSPIRE, обмежений рівень інтеграції державних кадастрів і реєстрів, недостатня якість та актуальність даних, дефіцит кадрового та фінансового забезпечення на місцевому рівні, а також відсутність ефективних механізмів координації між суб'єктами НІГД.

Обґрунтовано доцільність використання методології Integrated Geospatial Information Framework як базового інструменту оцінки поточного стану та організації моніторингу розвитку національної інфраструктури геопросторових даних України, виявлення критичних напрямів. Науково обґрунтовано необхідність адаптації стратегічних напрямів IGIF до умов функціонування органів місцевого самоврядування з урахуванням вимог законодавства України у сфері НІГД, децентралізації управління та особливостей просторового розвитку територіальних громад.

У дисертації розроблено науково-методичний підхід до адаптації методології IGIF для місцевого рівня національної інфраструктури геопросторових даних України. Запропоновано адаптовану систему показників оцінювання стану розвитку інфраструктур геопросторових даних територіальних громад, яка враховує компетенції органів місцевого самоврядування у сферах земельних відносин, містобудування, просторового планування, управління комунальним майном, відкритих даних та цифрового врядування.

Розроблено методику оцінювання геоінформаційної спроможності територіальних громад на основі дев'яти стратегічних напрямів IGIF:

управління та інституції, політичні та правові аспекти, фінансове забезпечення, дані, інновації, стандарти, партнерства, спроможність та освіта, комунікації та залучення. Методика базується на системі індикаторів та інтегральному оцінюванні рівня розвитку геопросторового управління.

Проведено апробацію розробленої методики на прикладі територіальних громад України різних типів. За результатами дослідження встановлено рівень розвитку окремих компонентів геопросторового управління, визначено сильні та слабкі сторони існуючих геоінформаційних систем та сформовано рекомендації щодо підвищення їхньої ефективності.

Удосконалено методичні засади забезпечення інтероперабельності геопросторових даних у контексті інтеграції НІГД України з європейською інфраструктурою геопросторових даних INSPIRE. Подальшого розвитку набули наукові положення щодо формування багаторівневої архітектури інфраструктур геопросторових даних, яка забезпечує взаємодію між національним, регіональним та місцевим рівнями управління геопросторовою інформацією.

Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості використання розроблених методичних підходів органами державної влади, обласними військовими адміністраціями та органами місцевого самоврядування для планування розвитку інфраструктур геопросторових даних, проведення самооцінювання геоінформаційної спроможності територіальних громад, формування програм цифрової трансформації територій та інтеграції до національної і європейської інфраструктур геопросторових даних.

Ключова слова: геоінформаційні системи, бази геопросторових даних, точність, геодезія, геопортал, геопросторовий аналіз, моніторинг, система координат, національна інфраструктура геопросторових даних, IGIF, INSPIRE,

геопросторові дані, інтероперабельність, територіальна громада, органи місцевого самоврядування.

ABSTRACT

Maluk, O.O. Methodological Foundations for Monitoring the Development of the National Geospatial Data Infrastructure at the Local Level. – Qualification scientific work on the rights of the manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy (PhD) on speciality 193 – «Geodesy and Land Management» (19 «Architecture and Construction»). – Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv. – Kyiv National University of Construction and Architecture, MES, Kyiv, 2026.

This dissertation is devoted to addressing the scientific and applied challenge of improving the information and technological level of monitoring the development of Ukraine's national geospatial data infrastructure at the local level, based on the adaptation and practical implementation of the Integrated Geospatial Information Framework (IGIF) to ensure the integration of Ukraine's National Spatial Data Infrastructure (NSDI) into global and European geospatial data infrastructures.

A comprehensive analysis was conducted of the current state of development of Ukraine's national geospatial data infrastructure, the regulatory framework governing its operation, and international experience in the creation and development of geospatial data infrastructures. The study examined the approaches of the United Nations within the framework of the Committee of Experts on Global Geospatial Information Management (UN-GGIM), as well as the mechanisms for implementing the INSPIRE Directive and the ISO 19100 series of international standards in European Union countries.

It has been established that the current state of development of Ukraine's National Geospatial Data Infrastructure is characterized by significant heterogeneity of its components, a fragmented implementation of geoinformation technologies, an

insufficient level of geospatial data interoperability, and limited integration of local government geoinformation resources into the national geospatial data system. It was found that a significant portion of territorial communities' geoportals are focused primarily on maintaining urban planning cadastres and do not provide comprehensive management of geospatial resources.

The main challenges facing the development of Ukraine's National Geospatial Information System have been identified, including: insufficient harmonization of geospatial data with INSPIRE requirements; limited integration of state cadastres and registries; poor data quality and timeliness; a shortage of human and financial resources at the local level; and the absence of effective coordination mechanisms among NSDI stakeholders.

The study substantiates the feasibility of using the Integrated Geospatial Information Framework (IGIF) methodology as a basic tool for assessing the current state and organizing the monitoring of the development of Ukraine's national geospatial data infrastructure, as well as for identifying critical areas. The necessity of adapting the strategic directions of the IGIF to the operating conditions of local self-government bodies has been scientifically substantiated, taking into account the requirements of Ukrainian legislation in the field of national geospatial data infrastructure, the decentralization of management, and the specific features of the spatial development of territorial communities.

The dissertation develops a scientific and methodological approach to adapting the IGIF methodology for the local level of Ukraine's national geospatial data infrastructure. An adapted system of indicators for assessing the state of development of territorial communities' geospatial data infrastructures is proposed, which takes into account the competencies of local self-government bodies in the areas of land relations, urban development, spatial planning, management of communal property, open data, and digital governance.

A methodology for assessing the geoinformation capacity of territorial communities has been developed based on the nine strategic areas of the IGIF:

governance and institutions, policy and legal aspects, financial support, data, innovation, standards, partnerships, capacity and education, and communication and engagement. The methodology is based on a system of indicators and an integrated assessment of the level of development of geospatial governance.

The study determined the level of development of individual components of geospatial management, identified the strengths and weaknesses of existing geographic information systems, and formulated recommendations for improving their effectiveness.

The methodological framework for ensuring the interoperability of geospatial data has been improved in the context of integrating Ukraine's National Geospatial Data Infrastructure (NGDI) with the European INSPIRE geospatial data infrastructure. Scientific principles regarding the formation of a multilevel architecture for geospatial data infrastructures, which ensures interaction between the national, regional, and local levels of geospatial information management, have been further developed.

The practical significance of these results lies in the ability of government agencies, regional military administrations, and local self-government bodies to use the developed methodological approaches for planning the development of geospatial data infrastructures, conducting self-assessments of territorial communities' geoinformation capabilities, developing programs for the digital transformation of territories, and integrating into national and European geospatial data infrastructures.

Keywords: geoinformation systems, geospatial databases, accuracy, geodesy, geoportal, geospatial analysis, monitoring, coordinate system, national geospatial data infrastructure, IGIF, INSPIRE, geospatial data, interoperability, territorial community, local self-government bodies.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні результати дисертації

Статті у наукових фахових виданнях України

1. Малюк, О. (2024). ОСОБЛИВОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ КОМІТЕТУ ЕКСПЕРТІВ ООН З УПРАВЛІННЯ ГЛОБАЛЬНОЮ ГЕОПРОСТОРОВОЮ ІНФОРМАЦІЄЮ (UN-GGIM): ДОСВІД УКРАЇНИ. *Містобудування та територіальне планування*, (86), 437–448. <https://doi.org/10.32347/2076-815x.2024.86.437-448>
2. Карпінський, Ю., & Малюк, О. (2024). ШЛЯХИ ІНТЕГРУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ТА ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ІНФРАСТРУКТУР ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ (INSPIRE). *Просторовий розвиток*, (10), 458–470. <https://doi.org/10.32347/2786-7269.2024.10.458-470>
3. Малюк, О. (2025). АДАПТАЦІЯ МЕТОДОЛОГІЇ IGIF ДО РОЗВИТКУ РЕГІОНАЛЬНОГО ТА МІСЦЕВОГО РІВНІВ НІГД В УКРАЇНІ. *Просторовий розвиток*, (15), 643–655. DOI: <https://doi.org/10.32347/2786-7269.2025.15.643-655>
4. Малюк, О. (2026). АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ІНФРАСТРУКТУР ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ В УКРАЇНІ НА МІСЦЕВОМУ ТА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНЯХ. *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва*, Випуск I (51), 2026. DOI: www.doi.org/10.33841/1819-1339-1-51-139-149
5. Малюк, О. (2026). ОЦІНКА ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СПРОМОЖНОСТІ ОРГАНІВ МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ ЗА АДАПТОВАНОЮ МЕТОДОЛОГІЄЮ IGIF. *ISTCGCAP*, Випуск 103, 2026.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

6. Малюк, О. (2026). Деякі питання щодо розвитку інфраструктур геопросторових даних в Україні на місцевому та регіональному рівнях. Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції «Геофорум-2026», 15–17 квітня 2026 р., Львів– Брюховичі. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2026. – ISBN 978-966-994-158-9. Режим доступу: https://zgt.com.ua/wp-content/uploads/2026/03/ТЕЗИ_ГЕОФОРУМ_2026.pdf

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	13
ВСТУП.....	14
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ІСНУЮЧОГО СТАНУ ТА ТЕНДЕНЦІЙ ІНТЕГРУВАННЯ НІГД У ГЛОБАЛЬНУ ТА ЄВРОПЕЙСЬКУ ІНФРАСТРУКТУРИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ.....	26
1.1. Аналіз нормативно-правового та інституційного забезпечення НІГД України	26
1.1.1. Нормативно-правове забезпечення у сфері національної інфраструктури геопросторових даних України	26
1.1.2. Участь органів місцевого самоврядування у розвитку національної інфраструктури геопросторових даних	32
1.1.3. Участь обласних державних адміністрацій у розвитку національної інфраструктури геопросторових даних	34
1.2. Аналіз поточного стану відкритих та офіційних геоінформаційних ресурсів України	36
1.3. Проблеми інтегрування НІГД у глобальну та європейську інфраструктуру географічної інформації	42
1.3.1. Обмежений доступ до геопросторових даних або його відсутність	47
1.3.2. Низька якість геопросторових даних та не відповідність сучасним вимогам.....	51
1.3.3. Неузгоджена взаємодія між держателями та виробниками геопросторових даних	60

1.3.4. Відсутність базових геопросторових даних загальнодержавного рівня, специфікацій та метаданих на них	61
--	----

Висновки до розділу 1	62
-----------------------------	----

РОЗДІЛ 2. ІНТЕГРУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ У ГЛОБАЛЬНУ ТА ЄВРОПЕЙСКУ ІНФРАСТРУКТУРУ ГЕОПРОСТОРОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ.....	64
---	----

2.1. Особливості діяльності комітету експертів ООН з управління глобальною геопросторовою інформацією (UN-GGIM): досвід України.....	65
--	----

2.2. Визначення рівня відповідності компонентів НІГД вимогам глобальної (UN-GGIM) та європейської (INSPIRE) політик геопросторових даних	74
--	----

2.2.1. Визначення рівня відповідності компонентів НІГД вимогам глобальної політики геопросторових даних UN-GGIM.....	74
--	----

2.2.2. Визначення рівня відповідності компонентів НІГД вимогам європейської політики геопросторових даних INSPIRE.....	82
--	----

2.2.3. Шляхи інтегрування національної та європейської інфраструктур геопросторових даних (INSPIRE).....	91
--	----

2.3 Адаптація стратегічних напрямів IGIF для умов місцевого врядування	95
--	----

2.4. Розроблення методики оцінювання рівня спроможності органів влади на місцевому рівні.....	107
---	-----

2.5. Математична модель репрезентативності результатів опитування органів влади на місцевому рівні	121
--	-----

2.6. Виконання математичних обчислень балів за окремим показником та загального балу.....	125
---	-----

2.7 Використання радарної діаграми для візуалізації рівня розвитку інфраструктури геопросторових даних	130
Висновки до розділу 2	133
РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДОЛОГІЇ IGIF В УКРАЇНІ.....	135
3.1. Апробація методики оцінювання рівня спроможності органів місцевого самоврядування	135
3.1.1. СН1 «Управління та інституції»	137
3.1.2. СН2 «Політичні і правові питання».....	141
3.1.3. СН3 «Фінансове забезпечення»	143
3.1.4. СН4 «Дані»	145
3.1.5. СН5 «Інновації»	151
3.1.6. СН6 «Стандарти».....	154
3.1.7. СН7 «Партнерства»	156
3.1.8. СН8 «Спроможність та освіта»	158
3.1.9. СН9 «Комунікації та залучення»	160
3.2. Розроблення дорожньої карти інтегрування України в INSPIRE та реалізації IGIF на всіх рівнях управління.....	165
3.3. Формування технічних та організаційних рішень для впровадження та розвитку ІГД на місцевому рівні	170
Висновки до розділу 3	181
ВИСНОВКИ	183
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	186
ТОМ 2. ДОДАТКИ	

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

GML – Geography Markup Language.

IGIF – Integrated Geospatial Information Framework.

INPIRE – Infrastructure for Spatial Information in the European Community.

ISO (International Organization for Standardization) — міжнародна організація, метою діяльності якої є ратифікація розроблених спільними зусиллями делегатів від різних країн стандартів.

OGC (Open Geospatial Consortium) – міжнародна некомерційна організація, що веде діяльність з розробки стандартів в сфері геопросторових даних і сервісів.

XML (Extensible Markup Language) – стандарт побудови мов розмітки ієрархічно структурованих даних для обміну між різними прикладними програмами.

CSW (Catalogue Services for the Web) – веб-сервіс каталогу метаданих.

UN-GGIM – the United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management

WMS (Web Map Service) – веб-картографічний сервіс.

WFS (Web Feature Service) – веб-сервіс геопросторових об'єктів.

ДЗК – Державний земельний кадастр.

Держгеокадастр – Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру.

МДА – місцева державна адміністрація.

НІГД – національна інфраструктура геопросторових даних.

ОДА – обласна державна адміністрація.

ОМС – орган місцевого самоврядування.

ОР СКБД – об'єктно-реляційна система керування базами даними.

СН – стратегічний напрям.

ТГ – територіальна громада.

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. Сучасний етап розвитку інформаційного суспільства характеризується стрімким зростанням ролі геопросторових даних у системі державного управління, просторового планування, управління природними ресурсами та забезпечення сталого розвитку територій. У більшості країн світу геопросторові дані розглядаються як важливий стратегічний ресурс, що забезпечує інформаційну основу для прийняття управлінських рішень. У зв'язку з цим особливого значення набуває формування та розвиток інфраструктур геопросторових даних (ІГД), які забезпечують створення, інтеграцію, обмін та використання геопросторової інформації між різними органами влади, установами та користувачами.

В Україні формування національної інфраструктури геопросторових даних (НІГД) набуло офіційного статусу після прийняття Закону України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» та низки підзаконних нормативно-правових актів, що визначають порядок створення, ведення та оприлюднення геопросторових даних і геоінформаційних сервісів, специфікацій та метаданих. Водночас практична реалізація положень законодавства щодо розвитку НІГД залишається обмеженою, особливо на регіональному та місцевому рівнях. Значна кількість органів місцевого самоврядування використовує геоінформаційні системи переважно для вирішення вузькогалузевих завдань, зокрема у сфері містобудівного кадастру, тоді як комплексна інтеграція геопросторових даних різних галузей та їх інтероперабельність із національними та міжнародними геоінформаційними системами перебуває на початковому етапі розвитку.

Актуальність дослідження також обумовлена необхідністю інтеграції України до європейської інфраструктури геопросторових даних відповідно до вимог Директиви INSPIRE та міжнародних стандартів серії ISO 19100 «Географічна інформація/Геоматика». Реалізація цього завдання потребує гармонізації моделей геопросторових даних та метаданих, розвитку

геоінформаційних сервісів та забезпечення інтероперабельності геоінформаційних систем на різних рівнях управління.

Важливим фактором актуальності теми є також необхідність підвищення ефективності управління територіями в умовах децентралізації влади та післявоєнної відбудови України. Територіальні громади отримали значні повноваження щодо управління земельними ресурсами, інфраструктурою та просторовим розвитком, що потребує використання сучасних геоінформаційних технологій та доступу до актуальних, точних і взаємопов'язаних геопросторових даних. Проте на практиці спостерігається так званий «геоінформаційний розрив» між різними рівнями управління, який проявляється у фрагментарності геоінформаційних систем, відсутності єдиних стандартів даних та недостатній координації між держателями геопросторових даних.

Одним із найбільш перспективних міжнародних підходів до розвитку систем управління геопросторовою інформацією є методологія Integrated Geospatial Information Framework (IGIF), розроблена Комітетом експертів ООН з управління глобальною геопросторовою інформацією (UN-GGIM). Ця методологія передбачає комплексний підхід до формування геопросторових інфраструктур, який охоплює не лише технічні аспекти управління геопросторовими даними, але й інституційні, організаційні, нормативно-правові та фінансові механізми розвитку геоінформаційної екосистеми.

Разом з тим, питання адаптації положень методології IGIF до умов розвитку національної інфраструктури геопросторових даних України, зокрема на місцевому рівні, залишаються недостатньо дослідженими. Відсутність науково обґрунтованих методичних підходів до впровадження цієї методології у діяльність органів державної влади та місцевого самоврядування обмежує можливості системного розвитку геоінформаційних ресурсів та їх інтеграції у глобальні та європейські інфраструктури геопросторових даних.

Отже, актуальність теми дослідження обумовлена необхідністю наукового обґрунтування методичних підходів до підвищення інформаційно-

технологічного рівня розвитку національної інфраструктури геопросторових даних України шляхом адаптації міжнародних підходів управління геопросторовою інформацією, зокрема методології IGIF, та забезпечення інтеграції НІГД до глобальних і європейських інфраструктур.

Аналіз наукових праць. Питанням створення і розвитку національної інфраструктури геопросторових даних наприкінці XX сторіччя – на початку XXI сторіччя займались проф. Карпінський Ю.О. та проф. Лященко А.А., які і сьогодні продовжують досліджувати та реалізовувати принципи НІГД в Україні. У роботах Карпінського Ю.О., Лященко А.А., Лазоренко Н.Ю., Коня Д.О. були досліджені технології моделювання базових і тематичних геопросторових даних, методики розроблення специфікацій, формування метаданих наборів даних та геоінформаційних сервісів, що забезпечує розвиток НІГД.

У роботах Лященко А.А., Черіна А.А., Карпенко О.В., Макаренка Д.Г. обґрунтовано першочерговість вирішення завдань зі створення інформаційних ресурсів цифрових топографічних даних на територію країни і територіальних громад для забезпечення координатно-просторової узгодженості усіх наборів геопросторових даних на усіх рівнях НІГД.

Також дослідження Ачкасова А.Д., Пересадько В.А., Попович Н.В., Гордезіані Т. були присвячені використанню геопортальних технологій та геоінформаційному забезпеченню громад, яке необхідне для сталого розвитку територій, що є однією з Цілей сталого розвитку, ухвалених ООН у 2015 році.

У роботах Даценко Л.М., Тітової С.В., Дубницької М.В. досліджені проблемні питання використання геопросторових даних, кадастрової інформації та геоінформаційних інформаційних систем для управління територіями, земельними ресурсами й відновленням територій України, а також розвитку багатофункціональної кадастрової системи.

У дослідженнях Карпінського Ю.О., Лазоренко Н.Ю., Куліковської О.Є., Колба І.З., Колодія П.П. визначені особливості створення топографо-геодезичних та картографічних матеріалів сучасними методами збирання

геопросторових даних для задоволення потреб органів місцевого самоврядування.

Питанням впровадження інфраструктур геопросторових даних в країнах Європейського Союзу та інших частинах світу досліджувала ціла низка науковців, зокрема Rajabifard A., Williamson I. P., Crompvoets J., Marić L., Vandenbroucke D., Ciceli, T., Masser, I., Jakobsson A., De Vries W. T., Sofianopoulos S., Faka A., Chalkias C, Agrawal S., Tripathi A. K., Gupta R. D., Aleksić I. R., Kuburić M., Aleksić L., Ali A., Imran M., Alikhanov B., Samborskiy A., Magdiev K., Asseng B., Rahman Z. A., Said M. N., Cetl V., Roić M., Rončević A., Corti P., Kralidis T., Lewis B., Domaratz M., Dueker K. J., Guigoz Y., Giuliani G., Nonguierma A., Jebur M. N., Ziaei Z., Mildorf T., Čada, V., Olszewski R., Silva L. S. L., Camboim S. P., Rezo M., Džebo S., Hadžić E., Srebro H., Felus Y., Tal Y. Strobl J., Todorovski D., Tziachris P., Papadopoulou M.

Гармонізація НІГД у глобальний та європейський інфраструктури геопросторових даних була досліджена у роботах Jovicic L., Feng M., Kotsev A., Minghini M., Tomas R., Cetl V., Lutz, M., Ogryzek M., Tarantino E., Rzaşa K., Benner, J., Häfele, K. H., & Geiger, A. де комплексно висвітлено еволюцію інфраструктур геопросторових даних у Європі в контексті реалізації Директиви INSPIRE та переходу від класичних ІГД до більш інтегрованих і сервісно-орієнтованих середовищ обміну даними. INSPIRE-орієнтований розвиток інфраструктур геопросторових даних є складним багаторівневим процесом, у якому технічні рішення мають бути тісно пов'язані з організаційними, нормативними та управлінськими механізмами. У роботах [8, 13, 14, 26, 33, 53, 54, 57, 67, 68] було досліджено гармонізацію геопросторових даних INSPIRE та особливості реалізації цієї політики у країнах ЄС. У роботах [96, 97, 103] авторами було детально описано Рамкову програму інтегрованої геопросторової інформації Організації Об'єднаних Націй (IGIF), яка має власну розроблену методологію.

Слід звернути увагу, що у роботі [112] для еталонної моделі інтероперабельності сформовані такі рівні: законодавчий, організаційний, технічний та семантичний, що дозволяє аналізувати можливості інтеграції інфраструктур геопросторових даних з метою взаємодії та обміну даними, і за результатами цього аналізу формувати висновки та приймати рішення щодо вигод та витрат на забезпечення інтегрування ІГД.

У роботах [40, 41, 44, 46, 50, 93, 94, 96-99, 104] детально описано, яким чином були використані принципи та особливості наведених міжнародних проєктів в Україні, особливо під час створення Цифрової топографічної карти масштабу 1:100 000, Основної державної топографічної карти масштабу 1:50 000. Ці геоінформаційні продукти створювались з урахуванням їх подальшого використання для оновлення наборів геопросторових даних, держателем яких є EuroGeographics.

У роботах [40-47, 51, 52, 95, 101, 103, 104] було проаналізовано, яким чином міжнародні проєкти сприяли розвитку інфраструктури геопросторових даних в Україні та обумовили перехід від картографічного підходу створення/оновлення топографічних планів і карт до інфраструктурного (або геоінформаційного), де ядром є база топографічних даних.

У роботах [15, 50, 79, 80], відзначають потенціал IGIF для децентралізованого управління просторовими даними. Наприклад, у Латвії IGIF розглядається як інструмент підтримки функцій органів місцевого самоврядування [50], однак там реалізація на муніципальному рівні перебуває на початковому етапі. Аналогічно, дослідження в Південній Африці [15] свідчать про складнощі у застосуванні IGIF у громадах через обмежені ресурси, відсутність фахівців і недостатню інтеграцію між рівнями управління.

Водночас у працях [66, 67, 70, 71, 75-78] продемонстровано, що у країнах із розвиненою інфраструктурою національний рівень залишається домінуючим.

Аналіз сучасних наукових джерел свідчить, що питання впровадження НІГД є актуальним не лише в Україні, а і в інших країнах світу. Із розвитком та

впровадженням інновацій та новітніх технологій, нових викликів у сфері оборони та національної безпеки, також потребує уваги створення базових наборів геопросторових даних НІГД, доступ до них та умови поширення.

Євроінтеграційний процес України реалізовується і у сфері НІГД шляхом впровадження політик INSPIRE та IGIF, що є недостатньо дослідженим проблемним питанням на сьогодні на усіх рівнях управління.

IGIF активно досліджується на глобальному рівні, проте практичні аспекти її реалізації на місцевому рівні, зокрема у територіальних громадах, залишаються недостатньо вивченими. Існують окремі приклади апробації підходів IGIF на муніципальному рівні (Латвія, ПАР), однак відсутня системна методологія, що враховувала б специфіку громад, їхню цифрову спроможність і потреби у просторових даних для місцевого розвитку.

Аналіз наукових праць, нормативно-правового забезпечення та міжнародних методологічних документів засвідчив значний прогрес у дослідженні проблем формування та розвитку інфраструктур геопросторових даних. Разом із тим існує низка невирішених теоретичних і практичних питань, які набувають особливої актуальності в умовах реформування системи публічного управління, цифрової трансформації територіальних громад та впровадження Національної інфраструктури геопросторових даних України.

Перші наукові дослідження інфраструктур геопросторових даних (Rajabifard, Williamson, Masser, Crompvoets, Grus та ін.) були зосереджені переважно на формуванні концептуальних моделей ІГД, питаннях міжвідомчого обміну даними та архітектурі національних геопросторових платформ. Водночас регіональний та місцевий рівні розглядалися як допоміжні елементи національної системи, а не як самостійні суб'єкти геопросторового управління.

Дослідження розвитку INSPIRE та національних ІГД у країнах Європейського Союзу (Crompvoets, Cetl, Minghini, Kotsev, Ogryzek та ін.) здебільшого спрямовані на питання гармонізації даних, стандартизації та інтероперабельності. Незважаючи на значну увагу до технічних аспектів

функціонування інфраструктур геопросторових даних, у зазначених роботах недостатньо досліджено питання оцінювання організаційної спроможності місцевих органів влади щодо створення та підтримки геопросторових ресурсів.

Окремий напрям досліджень присвячено питанням управління та врядування у сфері НІГД (Crompvoets, Sjoukema, Vancauwenberghe, De Vries). Проте більшість запропонованих моделей орієнтовані на національні інституційні механізми та не враховують особливостей функціонування органів місцевого самоврядування в умовах децентралізації влади.

У працях українських учених (Карпінський, Лященко, Лазоренко-Гевель, Кінь, Черін та ін.) сформовано теоретичні та методологічні засади розвитку НІГД України, розроблено моделі баз топографічних даних, принципи інтероперабельності, технічні специфікації та архітектуру національного геопорталу. Разом із тим основна увага приділяється державному рівню функціонування НІГД, тоді як питання розвитку регіональних та локальних компонентів інфраструктури залишаються недостатньо опрацьованими.

Суттєвим кроком у напрямі залучення територіальних громад до розвитку НІГД стали методичні рекомендації щодо діяльності органів місцевого самоврядування у сфері НІГД та рекомендації з оприлюднення геопросторових даних. Однак зазначені документи мають переважно практичний характер і не містять методичного інструментарію для кількісного оцінювання рівня геоінформаційної спроможності громад та моніторингу динаміки її розвитку.

Аналіз міжнародної методології Integrated Geospatial Information Framework (IGIF) показав, що вона є найбільш комплексним підходом до оцінювання розвитку геопросторового управління. Проте IGIF була розроблена для оцінювання національних систем управління геопросторовою інформацією та не враховує специфіку функціонування органів місцевого самоврядування, визначену законодавством України. Зокрема, методологія не містить механізмів адаптації стратегічних напрямів до повноважень територіальних громад у сферах

земельних відносин, містобудування, управління комунальним майном, відкритих даних та просторового планування.

Дослідження останніх років, присвячені застосуванню IGIF на місцевому рівні (Cooper et al., Korna et al., Малюк), підтверджують доцільність використання даного підходу для оцінювання геопросторового розвитку територій. Водночас залишаються відкритими питання формування адаптованої системи індикаторів, що враховує функціональні повноваження органів місцевого самоврядування України та особливості реалізації Закону України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних».

Крім того, проведений аналіз діяльності територіальних громад свідчить про відсутність єдиної методики оцінювання рівня розвитку геопросторових даних та геоінформаційних систем на місцевому рівні. У чинній системі моніторингу цифрової трансформації громад відсутні показники, які б характеризували зрілість геопросторового управління, рівень інтеграції до НІГД та готовність до використання геопросторових даних у процесах прийняття управлінських рішень.

Таким чином, на сьогодні залишається невирішеною науково-прикладна проблема розроблення адаптованої методики оцінювання геопросторової спроможності органів місцевого самоврядування на основі стратегічних напрямів IGIF, яка враховувала б вимоги українського законодавства у сфері НІГД, особливості функціонування територіальних громад та сучасні потреби цифрового врядування.

Вирішення зазначеної проблеми потребує:

- адаптації стратегічних напрямів IGIF до компетенцій органів місцевого самоврядування України;
- розроблення системи показників оцінювання геоінформаційної спроможності територіальних громад;
- формування інтегрального індексу розвитку геопросторового управління на місцевому рівні;

- апробації методики на прикладі територіальних громад різного типу;
- розроблення рекомендацій щодо інтеграції результатів оцінювання до процесів планування розвитку НІГД України.

Саме вирішення зазначених завдань становить наукову новизну та практичну цінність даного дисертаційного дослідження.

Отже, подальші дослідження мають бути спрямовані на адаптацію IGIF до умов територіальних громад, розроблення методичних підходів до формування ІГД на місцевому рівні та забезпечення їхньої інтероперабельності з національною інфраструктурою геопросторових даних України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційне дослідження за змістом пов'язане з:

1. Планом розвитку національної інфраструктури геопросторових даних на 2020-2025 рр.
2. Освітньо-науковою програмою підготовки доктора філософії зі спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» на кафедрі геоінформатики і фотограмметрії Київського національного університету будівництва та архітектури (Вчена Рада КНУБА протокол від 27 травня 2016 р. № 44, переглянуто протокол від 21 лютого 2021 р. № 31).
3. Науково-дослідною роботою кафедри геоінформатики і фотограмметрії КНУБА за темою «Інфраструктура геопросторових даних для сталого розвитку територіальних громад», зареєстрованій в УкрІНТЕІ № 0122U201382 (11.2022).

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є вирішенню науково-прикладної задачі підвищення інформаційно-технологічного рівня моніторингу розвитку національної інфраструктури геопросторових даних України на місцевому рівні на основі адаптації та практичної реалізації методології Integrated Geospatial Information Framework (IGIF) для забезпечення інтеграції НІГД до глобальної та європейської інфраструктур геопросторових даних.

Для досягнення поставленої мети і на основі проведеного аналізу сучасного стану, нормативно-правового регулювання та тенденцій розвитку інфраструктур геопросторових даних на загальнодержавному та міжнародному рівнях поставлені та виконані такі основні *завдання*:

- аналіз існуючого стану та тенденції щодо моніторингу розвитку НІГД, аналіз нормативно-правового та інституційного забезпечення НІГД України, дослідження стану відкритих та офіційних геоінформаційних ресурсів України; визначення проблеми моніторингу розвитку НІГД;
- обґрунтування науково-методичного підходу до адаптації та імплементації положень методології системи інтегрованої геопросторової інформації IGIF для забезпечення сталого розвитку місцевого рівня національної інфраструктури геопросторових даних в Україні; адаптація стратегічних напрямів IGIF для умов місцевого врядування, визначення рівня відповідності компонентів НІГД вимогам глобальних (UN-GGIM) та європейських (INSPIRE) підходів, розроблення методики оцінювання рівня спроможності органів влади на місцевому рівні;
- математичне обґрунтування репрезентативності результатів опитування органів влади на місцевому рівні;
- апробація методики моніторингу стану розвитку НІГД та рівня геоінформаційної спроможності органів місцевого самоврядування та органів обласних державних адміністрацій.

Об’єкт дослідження: національна інфраструктура геопросторових даних.

Предмет дослідження: моделі та методи інтеграції національної інфраструктури геопросторових даних у глобальну та європейську інфраструктуру геопросторової інформації.

Методи дослідження включають методи статистичного аналізу, теорії похибок, геоінформаційного аналізу та моделювання, теорії баз даних.

Наукова новизна роботи полягає у наступному:

- проаналізовано існуючий стан інфраструктур геопросторових даних на місцевому рівні та встановлено тенденції розвитку ІГД на зазначених рівнях в частині геопортальних технологій, які були впроваджені органами місцевого самоврядування та місцевими державними адміністраціями.
- розроблено науково-методичний підхід до адаптації методології Integrated Geospatial Information Framework (IGIF) для оцінки поточного стану розвитку місцевого рівня національної інфраструктури геопросторових даних України та виявлення критичних напрямів для територіальних громад;
- розроблено науково-методичний підхід до системи моніторингу стану розвитку ІГД на основі адаптації індикаторів - показників методології Integrated Geospatial Information Framework (IGIF) для розвитку місцевого рівня інфраструктури геопросторових даних України;
- застосовано адаптовану методику та організовано анкетування органів місцевого самоврядування для визначення існуючого стану інфраструктур геопросторових даних на місцевому рівні, а також встановлені критичні напрями а саме: СН2 «Політичні і правові питання», СН3 «Фінансове забезпечення», СН5 «Інновації», СН6 «Стандарти», СН7 «Партнерства», СН9 «Комунікації та залучення», що є основою для подальшого планування розвитку ІГД на місцевому рівні.

Практичне значення одержаних результатів полягає у тому, що:

- розроблені методичні підходи можуть бути використані органами державної влади та органами місцевого самоврядування під час планування розвитку інфраструктур геопросторових даних;
- запропонована модель адаптації методології IGIF може застосовуватися для проведення самооцінювання стану розвитку геоінформаційних систем територіальних громад;
- результати дослідження можуть бути використані під час розроблення державної політики у сфері ІГД та її інтеграції до європейських і глобальних інфраструктур геопросторових даних;

— отримані результати можуть бути застосовані у проєктах створення геопорталів територіальних громад, регіональних та галузевих геоінформаційних систем.

Особистий внесок здобувача. Усі результати, які становлять основний зміст дисертації, були отримані здобувачем самостійно.

Апробація результатів дослідження. Отримані результати досліджень були представлені на міжнародних конференціях: міжнародна науково-технічна конференція «Геофорум-2026» (Львів).

Публікації. Результати дисертаційного дослідження опубліковано у 6 наукових працях, серед яких 5 статті у науковому фаховому виданні України з технічних наук, рекомендованому Міністерством освіти і науки України, котре індексується в базах Index Copernicus та Google Scholar; 1 тези доповідей у збірниках матеріалів наукових конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається з анотації, вступу, трьох розділів, висновків і додатків. Загальний обсяг дисертації становить 315 сторінок, з них: 195 сторінки основного тексту, ілюстрованого 42 рисунками і 7 таблицями; список використаних джерел зі 131 найменувань на 21 сторінку; 4 додатків на 99 сторінках.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ІСНУЮЧОГО СТАНУ ТА ТЕНДЕНЦІЙ ІНТЕГРУВАННЯ НІГД У ГЛОБАЛЬНУ ТА ЄВРОПЕЙСЬКУ ІНФРАСТРУКТУРИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ

1.1. Аналіз нормативно-правового та інституційного забезпечення НІГД України

1.1.1. Нормативно-правове забезпечення у сфері національної інфраструктури геопросторових даних України

Інфраструктура геопросторових даних еволюціонує до Інфраструктури геопросторових знань, що є характерною ознакою для Четвертої промислової революції (4IR), де людина максимально використовує можливості цифрового світу [21]. Дані не є кінцевим продуктом і справжня їх цінність полягає в отриманні знань для задоволення потреб суспільства, що обумовлює підвищення якості цих даних. У країнах Європейського Союзу та інших провідних країнах світу спостерігається тенденція надання геопросторовим даним, створених у державному секторі, статусу відкритих урядових офіційних даних для вільного завантаження із офіційних державних веб-порталів [49, 61, 74]. Інтєроперабельність офіційних даних забезпечує інформаційну взаємодію між держателями, виробниками та користувачами даних, між державами та міжнародними організаціями, що зменшить час на виявлення проблем у різних галузях та дозволить швидше реагувати на них, запобігати їх поширенню. Суттєво, щоб такі геопросторові дані були офіційні та якісні для використання їх в інших інформаційних та геоінформаційних системах з метою опрацювання, аналізу, моніторингу стану місцевості та створення нових моделей для прогнозування явищ [97].

Для розуміння сучасного стану розвитку геопросторових даних в Україні наведено одні із основних проєктів та робіт щодо створення, оновлення, оприлюднення та підвищення якості геопросторових даних у хронологічному порядку з урахуванням хронології, розглянутої у роботі [93]

та доповнено автором:

липень 1992 р. – створення Державної комісії з ГІС при Кабінеті Міністрів України;

1992-1993 рр. – розроблення проекту «Концепції багатоцільової Національної ГІС України» [8];

1995 р. – створення Технічного комітету стандартизації ТК 103 «Географічна інформація/Геоматика»;

1995-2000 рр. – реалізація «Державної програми з цифрового картографування України [8];

2000-2003 рр. – реалізація українсько-шведського проекту «Створення умов для впровадження національної інфраструктури геопросторових даних в Україні» [8];

2004 р. – створення геопорталу дослідної картографічної мережі України (uamap.net) [8];

2007 р. – завершення робіт зі створення Державної системи координат УСК-2000 [8];

2007-2009 рр. – залучення України до міжнародних проектів EuroBoundaryMap та EuroGlobalMap від Eurogeographics – Європейської асоціації національних картографо-геодезичних, кадастрових та земельно-реєстраційних служб;

2014 року – залучення України до міжнародного проекту EuroRegionalMap (ERM);

2015-2017 р. – реалізація українсько-японського проекту «Створення національної інфраструктури геопросторових даних в Україні»;

2019 р. – прийняття України як офіційного активного учасника EuroRegionalMap, підготувавши та надавши Eurogeographics офіційні геопросторові дані на територію держави;

2019 р. – залучення України до Рамкової програми інтегрованої геопросторової інформації (IGIF);

2018-2022 рр. – реалізація українсько-норвезького проекту з Картографічною службою Королівства Норвегія «Карти для сприяння належному управлінню землями в Україні», у якому виконано роботи зі створення (оновлення) цифрової топографічної карти масштабу 1:50 000 та створення на територію України бази топографічних даних «Основна державна топографічна карта»;

12.02.2020 р. – встановлення відповідального за реалізацію пілотного проекту щодо запровадження НІГД: державне підприємство “Науково-дослідний інститут геодезії і картографії” відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України № 134;

13.04.2020 р. – прийняття Закону України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» [58];

09.09.2020 р. – затвердження Постанови Кабінету Міністрів України «Про утворення Ради з національної інфраструктури геопросторових даних»;

28.01.2021 р. – призначення адміністратором національного геопорталу національної інфраструктури геопросторових даних наказом Держгеокадастру № 47;

26.05.2021 р. – затвердження Постанови Кабінету Міністрів України «Порядок функціонування національної інфраструктури геопросторових даних» № 532;

10.11.2021 р. – затвердження наказу Міністерства аграрної політики та продовольства України № 347 «Про затвердження технічних вимог до геопросторових даних, метаданих і геоінформаційних сервісів національної інфраструктури геопросторових даних». Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 12 січня 2022 р. за № 21/37357;

11.08.2022 р. – утворення робочої групи для вирішення питань у сфері національної інфраструктури геопросторових даних наказом Держгеокадастру № 226.

2022 р. – програмою USAID з аграрного і сільського розвитку (Agro) у 2022

році підтримано розроблення технічного завдання на створення національного геоportалу. За підтримки програми USAID з аграрного і сільського розвитку (Agro) у 2022 році була розпочата робота щодо проведення просвітницьких заходів із держателями геопросторових даних.

2023 р. – Державне підприємство «Науково-дослідний інститут геодезії і картографії» як адміністратор національного геоportалу в межах бюджетної програми КПКВК 2803030 «Загальнодержавні топографо-геодезичні та картографічні роботи, демаркація та делімітація державного кордону» виконували роботи за напрямом «Створення і розвиток національної інфраструктури геопросторових даних (створення та функціонування національного геоportалу; створення геоінформаційних систем; створення та функціонування геоportалів Державної геодезичної мережі та бази топографічних даних)».

9 червня 2023 року – прийнято постанову Кабінету Міністрів України «Деякі питання використання Європейської вертикальної референцної системи (EVRS)» № 590. Цією постановою врегульовано питання використання на території України Європейської вертикальної референцної системи – European Vertical Reference System (EVRS) з 1 січня 2026 року, що впроваджується на заміну морально застарілої Балтійської системи висот 1977 року, яка не забезпечує можливість її розвитку, належну точність та зв'язок з єдиною системою висот, що використовується європейськими країнами.

2024 р. – реалізація українсько-японського проєкту «Проекту з розвитку потенціалу використання національної інфраструктури геопросторових даних в Україні». Розроблено Комплекс специфікацій для наборів топографічних даних «Специфікація для наборів геопросторових даних топографічної карти масштабу 1:10 000» для забезпечення процесів створення цілісної та суцільної Базової державної топографічної карти масштабу 1:10 000 з уніфікованим змістом.

У країнах Європейського Союзу та інших провідних країнах світу спостерігається тенденція надання геопросторовим даним, створених у

державному секторі, статусу відкритих урядових офіційних даних для вільного завантаження із офіційних державних веб-порталів [13, 14, 67, 68, 77, 78].

У той же час глобальна нестабільність і військова агресія Російської Федерації проти України створили небезпеку, включно з продовольчою та енергетичною небезпекою [9]. Тому з 24 лютого 2022 р. уряд та Держгеокадастр прийняли рішення про призупинення реалізації політики відкритих даних у сфері НІГД.

Попри це залишається гостра необхідність і нагальність у створенні наборів базових геопросторових даних, які складають уніфіковану цифрову координатно-просторову основу для виробництва, інтеграції та провадження іншої діяльності з різними наборами геопросторових даних, з метою забезпечення усіх сфер діяльності та галузей економіки в офіційних, актуальний та точних даних [35, 93].

Прийняття Закону України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» 13 квітня 2020 року, Постанови Кабінету Міністрів України “Про затвердження Порядку функціонування національної інфраструктури геопросторових даних” № 532 від 26 травня 2021 р., та їх імплементація зобов’язали всіх держателів та виробників даних дотримуватись вимог до створення, оновлення, оприлюднення наборів геопросторових даних, їх метаданих та специфікацій [122].

Основними джерелами нормативно-правових актів, нормативно-технічних документів та стандартів, які були використані у цій роботі, є:

- офіційний веб-портал парламенту України. Законодавство України [https://zakon.rada.gov.ua/laws/](https://zakon.rada.gov.ua/laws;);
- урядовий портал <https://www.kmu.gov.ua/>;
- офіційні веб-портали центральних органів виконавчої влади;
- сайт державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (<http://uas.org.ua/ua/>);

– платформа ефективного регулювання від Мінекономіки <https://regulation.gov.ua/catalogue/functions>;

Зазначені веб-портали містять достовірну, офіційну інформацію щодо втрат чинності, внесення змін та затвердження нових нормативно-правових актів, нормативно-технічних документів та стандартів. Також публікуються проекти таких документів, що виносяться на громадське обговорення. Можливість інтегрування з базами даних цих веб-порталів необхідно передбачити у національному геопорталі НІГД з метою забезпечення інформаційної та законодавчої інтероперабельності.

Загальною особливістю цих ресурсів є наявність унікального URL-посилання на окремий документ, який дає можливість перейти на сторінку з більш детальною інформацією на відповідних порталах.

З прийняттям Закону України «Про НІГД» були внесені зміни в нормативно-правові акти, які визначають порядок роботи державної геодезичної мережі, бази топографічних даних, а також відповідних державних кадастрів та реєстрів, зокрема у порядок ведення таких кадастрів:

- Містобудівний кадастр;
- Державний земельний кадастр;
- Державний кадастр родовищ і проявів корисних копалин;
- Державний водний кадастр;
- Державний кадастр територій та об'єктів природно-заповідного фонду;
- Державний кадастр сховищ радіоактивних відходів;
- Державний кадастр рослинного світу;
- Державний кадастр тваринного світу;
- Державний реєстр нерухомих пам'яток України;
- Державний кадастр природних територій курортів України;
- Державний кадастр природних лікувальних ресурсів України.

Слід зазначити, що відповідно до статті 28¹ Закону України «Про Державний земельний кадастр» для регулювання діяльності у сфері використання геопросторових даних та метаданих у разі відсутності технічних регламентів, національних стандартів або технічних специфікацій можуть застосовуватися положення стандартів Міжнародної організації із стандартизації (ISO), Open Geospatial Consortium та специфікації даних INSPIRE.

1.1.2. Участь органів місцевого самоврядування у розвитку національної інфраструктури геопросторових даних

Відповідно до Розпорядження Кабінет Міністрів України «Про внесення змін у додаток до розпорядження Кабінету Міністрів України від 12 червня 2020 р. № 728 від 12 серпня 2020 р. № 996-р в Україні утворено 1469 територіальних громад.

Станом на 25.12.2025 р. в Україні:

- 409 міських територіальних громад;
- 435 селищних територіальних громад;
- 625 сільських територій громад.

Відповідно до Закону України «Про місцеве самоврядування в Україні» визначено систему та гарантії місцевого самоврядування в Україні, засади організації та діяльності, правового статусу і відповідальності органів та посадових осіб місцевого самоврядування.

Законом України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» було обумовлено внесення додаткового повноваження для органів місцевого самоврядування, а саме *«оприлюднення у мережі Інтернет геопросторових даних та метаданих, що створені за рахунок коштів місцевого бюджету, коштів міжнародної технічної допомоги та передані органу місцевого самоврядування»* [92].

Проаналізувавши Закон України «Про місцеве самоврядування в Україні», чинне нормативно-правове забезпечення у сфері НІГД і практичний посібник

[96] було сформовано перелік повноважень органів місцевого самоврядування (сільських, селищних, міських рад, їх виконавчих органів; районних та обласних рад), а також запропоновано перелік геопросторових даних для реалізації цих повноважень (див. том 2, Додаток А).

Отже, органи місцевого самоврядування у національній інфраструктурі геопросторових даних є здебільшого держателями геопросторових даних, тобто ОМС має:

- розробити та поширити специфікації тематичних геопросторових даних для наборів геопросторових даних;
- створити, використовувати, оновлювати, оприлюднювати тематичні геопросторові дані та метадані для відповідної галузі, сфери чи території;
- обов’язково використовувати набори базових геопросторових даних під час виробництва та оновлення тематичних геопросторових даних і забезпечення ідентифікаційної та координатно-топологічної сумісності тематичних даних з базовими;
- забезпечити актуальність, достовірність, обґрунтованість, повноту, точність, відкритість, інтероперабельність тематичних геопросторових даних та метаданих;
- забезпечити доступ користувачів до тематичних геопросторових даних та метаданих на своїх офіційних веб-сайтах та/або геопорталах, а також інформаційну взаємодію з іншими держателями даних та з адміністратором національного геопорталу, в тому числі з використанням геоінформаційних сервісів геопорталів.
- забезпечити створення специфікацій та метаданих для наборів геопросторових даних і геоінформаційних сервісів, а також постійне їх оновлення, реєстрацію та відображення на національному геопорталі;
- забезпечити на офіційних геопорталах доступ користувачів до деталізованих наборів базових геопросторових даних у масштабах 1:2000 та

1:500 і тематичних геопросторових даних і метаданих про геопросторові об'єкти, що розташовані на території громади;

1.1.3. Участь обласних державних адміністрацій у розвитку національної інфраструктури геопросторових даних

Слід зазначити, що аналогічні повноваження, як держателів та виробників даних, мають місцеві державні (військові) адміністрації (далі – МДА). МДА мають і власні галузеві повноваження згідно із Законом України «Про місцеві державні адміністрації», де не внесені зміни щодо нових повноважень у сфері НІГД (див. том 2, Додаток Б).

Також важливо є те, що у Закон України «Про місцеві державні адміністрації» не були внесені зміни щодо нових повноважень у сфері національної інфраструктури геопросторових даних. Це питання на сьогодні є відкритим, адже необхідно чітко визначити у яких сферах діяльності та галузях економіки ОДА є держателем та/або виробником геопросторових даних, оскільки на загальнодержавному рівні активно розробляються та впроваджуються геоінформаційні системи центральними органами виконавчої влади, які централізовано отримують, підтримують і зберігають дані. Наприклад, розвиток містобудівного кадастру державного рівня та ЄДЕССБ відбувається на основі апробованих геоінформаційних систем обласних державних адміністрацій та їх геопорталів містобудівного кадастру.

З впровадженням нових геоінформаційних систем та розвитком існуючих ГІС необхідно чітко визначити функції усіх користувачів на місцевому, регіональному та загальнодержавному рівнях.

Структурні підрозділи ОМС та ОДА у сталій практиці є замовниками послуг, наприклад, на створення топографо-геодезичної та картографічної продукції, містобудівної та землевпорядної документації, тобто є держателями базових та тематичних геопросторових даних. Держателі та виробники геопросторових даних повинні дотримуватися положень щодо виробництва,

оновлення, опрацювання, зберігання та постачання геопросторових даних згідно Порядку функціонування НІГД, а також технічних вимог до геопросторових даних, метаданих і геоінформаційних сервісів НІГД, затверджені наказом Мінагрополітики. Це доцільно робити на початку замовлення зазначених послуг, а саме під час розроблення технічного завдання замовником. Виробник даних має дотримуватись положень цього завдання, яке повинно враховувати чинне законодавство у сфері національної інфраструктури геопросторових даних.

З огляду на вищезазначене в п. 1.1.2 та п. 1.1.3, встановлено, що на сьогодні є актуальною проблемою впровадження та розвитку інфраструктур геопросторових даних на місцевому рівні для виконання своїх повноважень ОМС та МДА. Це також обумовлено створенням централізованих геоінформаційних рішень у певних сферах діяльності, зокрема у сфері містобудування та архітектури, будівництві, топографо-геодезичній і картографічній діяльності.

Наприклад, сьогодні відбувається активне впровадження геоінформаційних систем: Містобудівного кадастру на державному рівні (МКБД), Єдиного державного реєстру адрес (ЄДРА), Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва (ЄДЕССБ) від Міністерства розвитку громад та територій України, Державного картографо-геодезичного фонду України (Держкارتгеофонд) від Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру. Функціонування цих систем обумовлює питання щодо подальшого розвитку існуючих геоінформаційних систем місцевих адміністрацій та органів місцевого самоврядування, адже вони також є важливими складовими національної інфраструктури геопросторових даних України.

1.2. Аналіз поточного стану відкритих та офіційних геоінформаційних ресурсів України

У цьому пункті детально розглянуто та вивчено стан геоінформаційних ресурсів місцевих державних адміністрацій, деяких органів місцевого самоврядування для визначення рівня впровадження геоінформаційних систем та технологій МДА і ОМС в Україні.

Органи місцевого самоврядування та місцеві державні адміністрації з впровадженням політик децентралізації, відкритих даних, земельної реформи, цифрової трансформації активно використовують геоінформаційні системи для виконання своїх повноважень, що водночас забезпечило їм основу створення інфраструктур геопросторових даних на місцевому та регіональному рівнях відповідно.

На сьогодні одними із основних проблемних питань щодо розвитку цих інфраструктур в Україні є:

- 1) не впроваджені Імплементативні правила Директиви INSPIRE щодо специфікацій, веб-сервісів, геопросторових даних, моніторингу та звітності [16];
- 2) обмежений сервіс доступу до геопросторових даних або відсутність сервісів обміну даними;
- 3) низька якість геопросторових даних та не відповідність сучасним вимогам серії міжнародних та національних стандартів 19100 «Географічна інформація/Геоматика» та специфікаціям Відкритого геопросторового консорціуму (OGC) [120];
- 4) неузгоджена взаємодія між держателями та виробниками геопросторових даних;
- 5) повною мірою не налаштована інтеграція даних між держателями державних кадастрів та реєстрів, існуючих геоінформаційних систем органів місцевих адміністрацій та органів місцевого самоврядування.

У цій дисертації за геоінформаційні ресурси для розвитку НІГД (рис. 1.1) прийнято дані та матеріали у машиночитаних форматах даних, які опубліковані

в мережі Інтернет на офіційних веб-порталах держателів даних, що передбачено в Імплементаційних правилах та положеннях Директиви Європейського Парламенту і Ради 2007/2/ЄС.

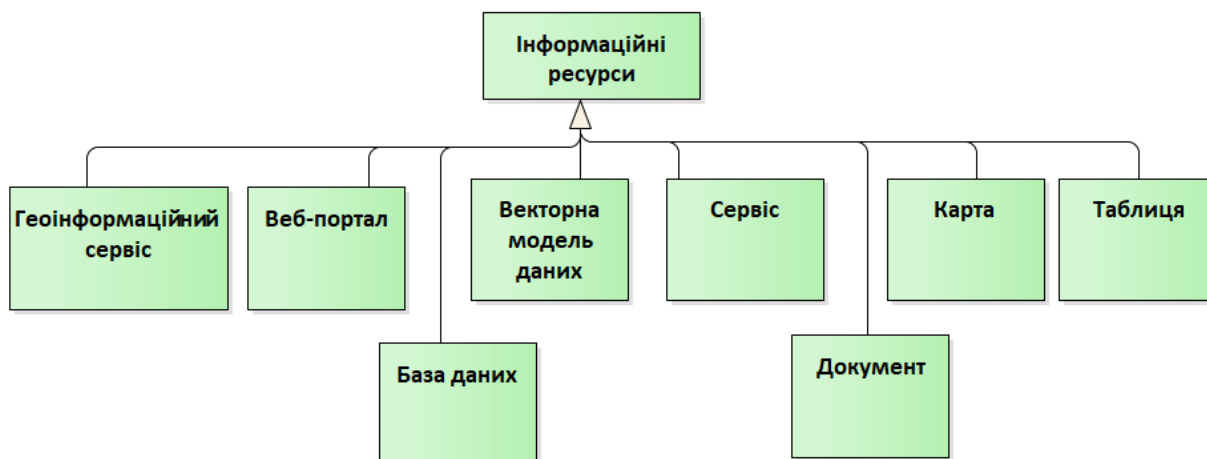


Рисунок 1.1 – UML діаграма класів інформаційних ресурсів, які були досліджені

З метою дослідження особливостей розвитку інфраструктур геопросторових даних на місцевому рівні були відібрані геопортали органів місцевого самоврядування та місцевих державних адміністрацій, оскільки геопортал є частиною геоінформаційної системи, яка забезпечує функціонування всіх складових ІГД: інформаційної, технічної, організаційної, методичної, програмної.

Слід зазначити, що до 24 лютого 2022 року до більшості геопорталів МДА та ОМС в Україні, які були розглянуті у цьому дослідженні, доступ був забезпечений і відповідні сайти функціонували в мережі Інтернет. Із запровадженням воєнного стану було прийнято рішення про обмеження доступу до публічних частин геоінформаційних систем. Для службового користування цими геопорталами адміністратори запровадили процедуру реєстрації та верифікації користувачів або вимкнули публічний доступ.

У таблиці В.1 додатку В наведено перелік областей та міст зі спеціальним статусом і наявні їх геопортали станом на 31.12.2025. Всього було досліджено

19 геопорталів МДА, оскільки у 8 з них у мережі Інтернет відсутня інформація про впровадження геоінформаційних технологій.

У таблиці В.2 додатку В наведено перелік ОМС і наявні їх геопортали станом на 31.12.2025. Всього було досліджено 25 геопорталів ОМС на основі офіційних даних у мережі Інтернет про впровадження геоінформаційних технологій в цих ОМС. Слід зазначити, що Сумська міська рада має власну геоінформаційну систему, але без публічної частини, тому у перелік не було включено [114].

Оцінювання геоінформаційних ресурсів ОМС та МДА здійснювалося за такими критеріями:

- фактичний стан функціонування (працює, не встановлено);
- доступність (відкрита, обмежена, не встановлено);
- технологічна платформа (як індикатор сучасності);
- потенційна корисність для розвитку НІГД та практичного використання.

Розвиток інфраструктури геопросторових даних на регіональному рівні.

Під час аналізу виявлено, що 8 геопорталів МДА функціонують. Стан 11 геопорталів не можливо встановити через їх закритість. Для цього доцільно звертатись офіційно до держателів даних. Така кількість може свідчити про:

- фактичне припинення роботи геопорталу;
- відсутність публічної офіційної інформації про його стан;
- фізичну недоступність ресурсу.

Для тимчасово окупованих територій та регіонів в зоні активних бойових дій (АР Крим, м. Севастополь, частина східних та південних областей) функціонування геопорталів фактично відсутнє або не підтверджене, що є об'єктивним наслідком воєнного стану. Абсолютна більшість геопорталів МДА

має обмежену доступність, що відповідає рішення про обмеження публічного доступу до геопросторових даних після 24.02.2022.

Нижче на рис.1.2 та рис. 1.3 приведено результати аналізу геоінформаційних ресурсів ОМС та МДА відповідно до таблиць В.1 та В.2 з урахуванням платформ на яких вони розроблені.

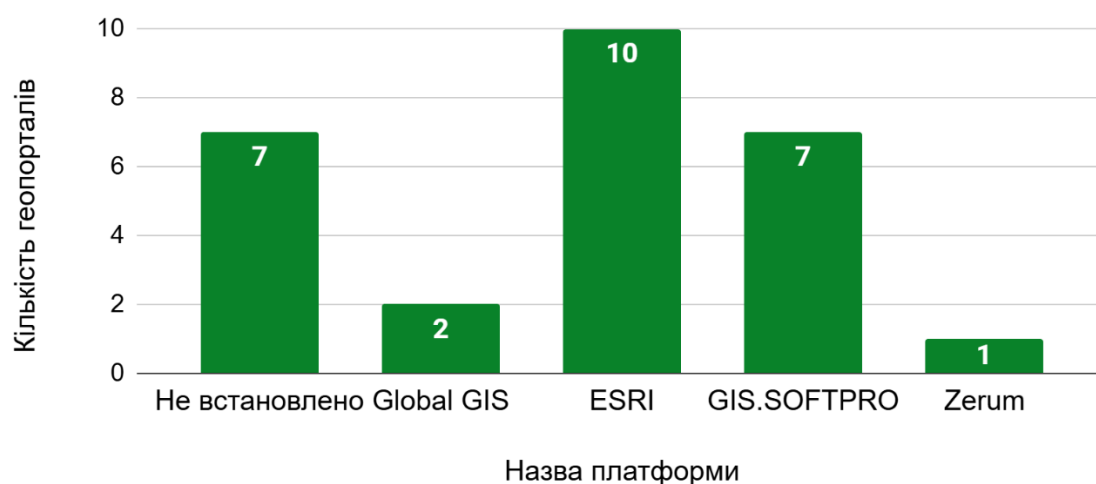


Рисунок 1.2 – Діаграма кількості геопорталів обласних державних (військових) та міських адміністрацій за їх платформами (створено автором)

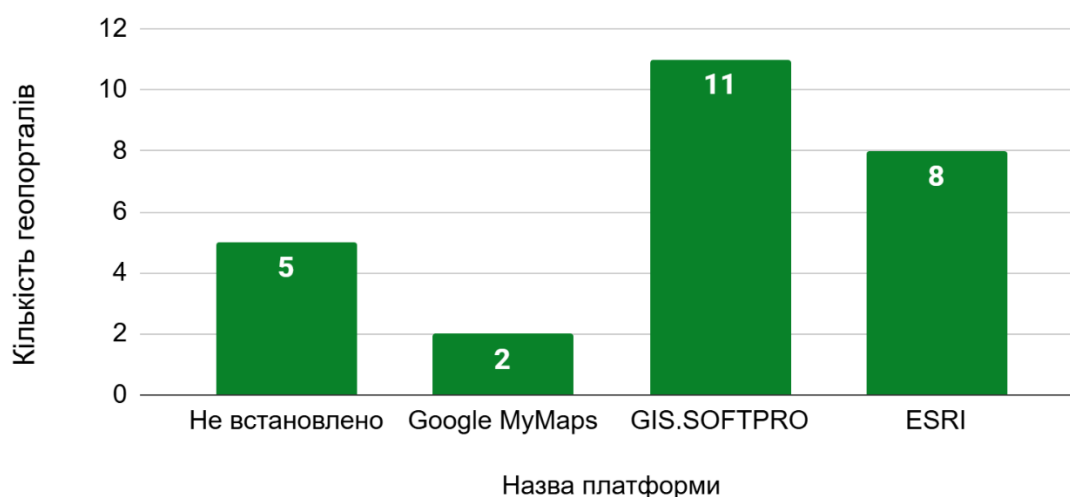


Рисунок 1.3 – Діаграма кількості геопорталів міських рад за їх платформами, на яких вони були створені (створено автором)

Слід звернути увагу, що деякі геопортали МДА у своїй офіційній назві та змісті (тематичних шарів, геоінформаційних сервісів) зосереджені на виконання повноважень у сфері містобудівної діяльності, оскільки на той час був відсутній містобудівний кадастр на державному рівні. Також більшість геопорталів та ГІС на регіональному рівні узагальнюють з усіх територіальних громад, які підпорядковані МДА, дані адресного реєстру, адміністративно-територіального устрою, топографічні карти, реєстру об'єктів культурної спадщини, туристичної інфраструктури тощо.

Розвиток інфраструктур геопросторових даних на місцевому рівні. Усі 25 геопорталів функціонують у міських територіальних громадах, що є підтвердженням факту про підтримку селищних та сільських територіальних громад, які мають різні спроможності у впровадженні геоінформаційних технологій.

У деяких розглянутих вище громадах не визначено чи функціонують у них геопортали, що є переважно у тих ОМС, які постраждали від бойових дій.

Наявність декількох геопорталів у межах однієї міської ради (наприклад, Полтава, Київ, Харків) свідчить про активний розвиток ГІС, але також і про фрагментацію інформаційних ресурсів.

10 геопорталів ОМС має обмежену доступність, проте 15 – функціонують у публічному доступі.

Слід зазначити, що деякі досліджені геопортали ОМС та МДА мають ознаки застарілості, а саме:

- використання IP-адреси замість доменів;
- відсутність HTTPS;
- відсутня інформація про геоінформаційну платформу;
- відсутність геоінформаційних сервісів (WMS/WFS);
- відсутність метаданих оприлюднених наборів даних та сервісів.

Необхідно розуміти, що геопортал є інструментом не лише оприлюднення даних, а і результатом роботи даних у самій геоінформаційній системі, які підтримують фахівці, виконуючи свої повноваження.

Геоінформаційна платформа GIS.SOFTPRO домінує на місцевому рівні, а продукти ESRI (ArcGIS) широко застосовуються на обласному рівні та у великих містах.

Однією із спільних ознак більшості геоінформаційних систем, які впроваджені в ОМС та МДА є орієнтація переважно на містобудівний кадастр. Проте в територіальних громадах також є розроблені функціонали для ведення реєстрів комунального майна, інвестиційних проєктів, об'єктів благоустрою, зовнішньої реклами, тимчасових споруд тощо.

Також варто звернути увагу, що використання сервісу Google My Maps дає можливість лише оперативно поширити дані користувачам без їх подальшого системного ведення та забезпечення необхідної точності. Ці функції забезпечують повноцінні геоінформаційні системи, що вже використовуються більшістю органів місцевого самоврядування.

На сьогодні все ще залишаються проблемними питаннями:

- фрагментарність наборів даних, які ведуть ОМС у своїх ГІС та централізованих порталах паралельно;
- відсутність єдиних специфікацій наборів даних, держателями яких є ОМС та/або МДА;
- відсутність уніфікованих геоінформаційних рішень для ОМС та МДА різної спроможності.

Геоінформаційні технології ґрунтуються на стандартах геоінформаційних сервісів Відкритого геопросторового консорціуму у OGC, які є нейтральними до будь-яких конкретних програмних платформ і є поширеними у світовій практиці.

Для органів місцевого самоврядування це означає, що відсутня вимога та зобов'язання щодо переходу усіх на лише одну певну програмну платформу

підтримки їх геопросторових даних. Можна продовжувати розвивати власні геопортали там де вони є, або скористатися іншими, але з дотриманням єдиних уніфікованих інтерфейсів взаємодії геоінформаційних сервісів та форматів обміну даними і правил забезпечення інтероперабельності даних та доступу до них в мережі геопорталів НІГД [96].

1.3. Проблеми інтегрування НІГД у глобальну та європейську інфраструктуру географічної інформації

На сьогодні світовими тенденціями у сфері геопросторових даних вважають [85]:

- підвищення інтелектуального рівня базових геопросторових даних (the Core reference data);
- моделювання геопросторових даних про об'єкти, що над поверхнею та під поверхнею, які зібрані за допомогою технологій: LiDAR, засобами дистанційного зондування Землі, даних датчиків (IoT), хмарні технології (Cloud Computing) тощо;
- реалізація інфраструктури позиціонування (робота з точними даними) – позиціонування всередині будівель, споруд та на вулиці (indoor and outdoor positioning, AR/VR);
- розширений аналіз даних за допомогою технологій ГІС та штучного інтелекту (Artificial Intelligence).

На початку 2022 року країнам-учасникам UN Committee of Expert on Global Geospatial Information Management (далі – UN-GGIM) було презентовано дорожню карту з підготовки геопросторових даних для Цілей сталого розвитку. Головною метою цього документу є сприяння визнанню та прийняттю геопросторових даних як офіційних даних для досягнення Цілей сталого розвитку та моніторингу глобальних показників, висуваючи певні вимоги до цих даних, які повинні дотримуватись виробниками та держателями [78, 79].

У 2020-2021 роках співробітниками ДП «НДІГК» було проведено опитування серед держав Євразії, Австралії та Південної Америки щодо впровадження НІГД та ефекту від реалізації цього проєкту. Кількість респондентів була 100 осіб, серед яких були представники закладів вищої освіти, некомерційних та комерційних організацій, органів влади, державних та приватних підприємств (рис. 1.4). Країни респондентів: Австралія, Бельгія, Бразилія, Великобританія, Вірменія, Греція, Іспанія, Кіпр, Латвія, Литва, Люксембург, Молдова, Нідерланди, Німеччина, Норвегія, Пакистан, Румунія, Словаччина, Угорщина, Фінляндія, Хорватія, Чехія, Швеція, Швейцарія.



Рисунок 1.4 – Відсоткове відношення кількості респондентів за їх місцем роботи

Запитань в анкеті було 10. У звіті розглянуто ті, що стосуються безпосередньо геопросторових даних та роботи з ними.

Які були причини та передумови для запровадження національної інфраструктури геопросторових даних у Вашій країні? На рис. 1.5 наведено можливі причини, що зумовили розпочати реалізацію НІГД у країні. Одними із популярних варіантів передумов започаткування НІГД були «в рамках міжнародних проєктів (INSPIRE, Open ELS та ін.)» та реалізація «національної

та міжнародної політики уряду щодо геопросторових даних». Це очікувано, оскільки для запровадження такої системи необхідна політична воля влади, яка повинна формувати взаємовідносини та координувати бізнес-процеси у сфері геопросторових даних між державним (здебільшого як держателі та замовники даних) та приватним сектором (як виробники даних) та громадянами (як користувачі даних). Також одними із популярних були відповіді: «пошук ефективних рішень організації даних» та «необхідність покращення якості даних та їх сумісності».

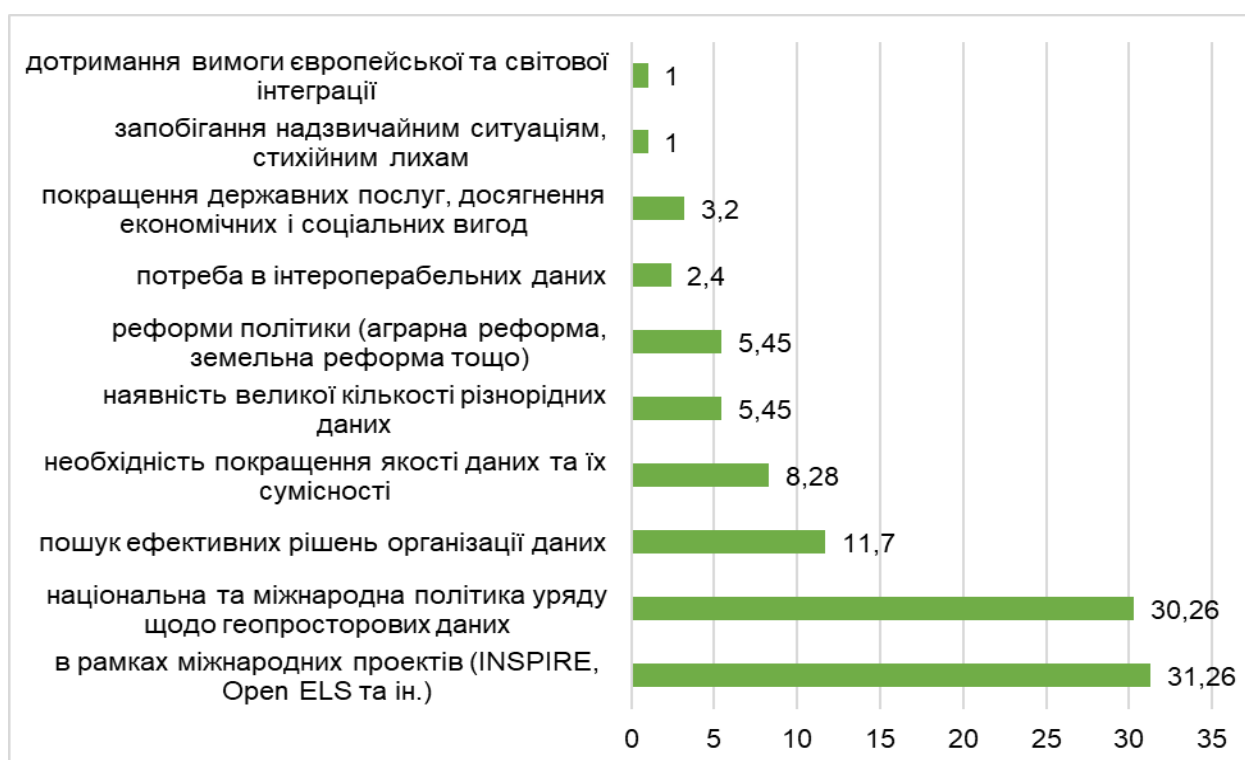


Рисунок 1.5 – Відповіді на питання «Які були причини та передумови для запровадження НІГД у Вашій країні?»

До яких даних було застосовано обмежений доступ, які зберігаються в сховищі НІГД? На рис. 1.6 помітно, що в першу чергу обмежений доступ повинен бути для таких категорій даних: військові дані (інформація про об'єкти критичної інфраструктури, місцезнаходження військових частин та інших військових об'єктів тощо), дані з комерційним потенціалом (інформація про місцезнаходження користувачів мобільних пристроїв, про динаміку місць відвідувань ними та їх пересування містом або іншою територією, що є

особистою інформацією користувача, але водночас становить інтерес для бізнесу з метою, наприклад, визначення нових точок торгівельних мереж), і безпосередньо конфіденційні дані клієнта. Наприклад, в Угорщині доступ до більшості геопросторових даних обмежений та потребує узгодження спеціальних органів. В цій державі не функціонує повною мірою та гармонізовано НІГД, тому кожен сектор обробляє дані відповідно до власних чинних правил та відсутні нормативні документи, які б вимагали узгодження даних, їх метаданих та доступу до них на національному рівні. У Чехії більшість даних державного сектору є доступними. У Брюсселі вважають, що обмежений доступ до даних пов'язаний з потребами у покритті витрат на створення/оновлення даних і застосовується він за межами національних і регіональних органів та установ.

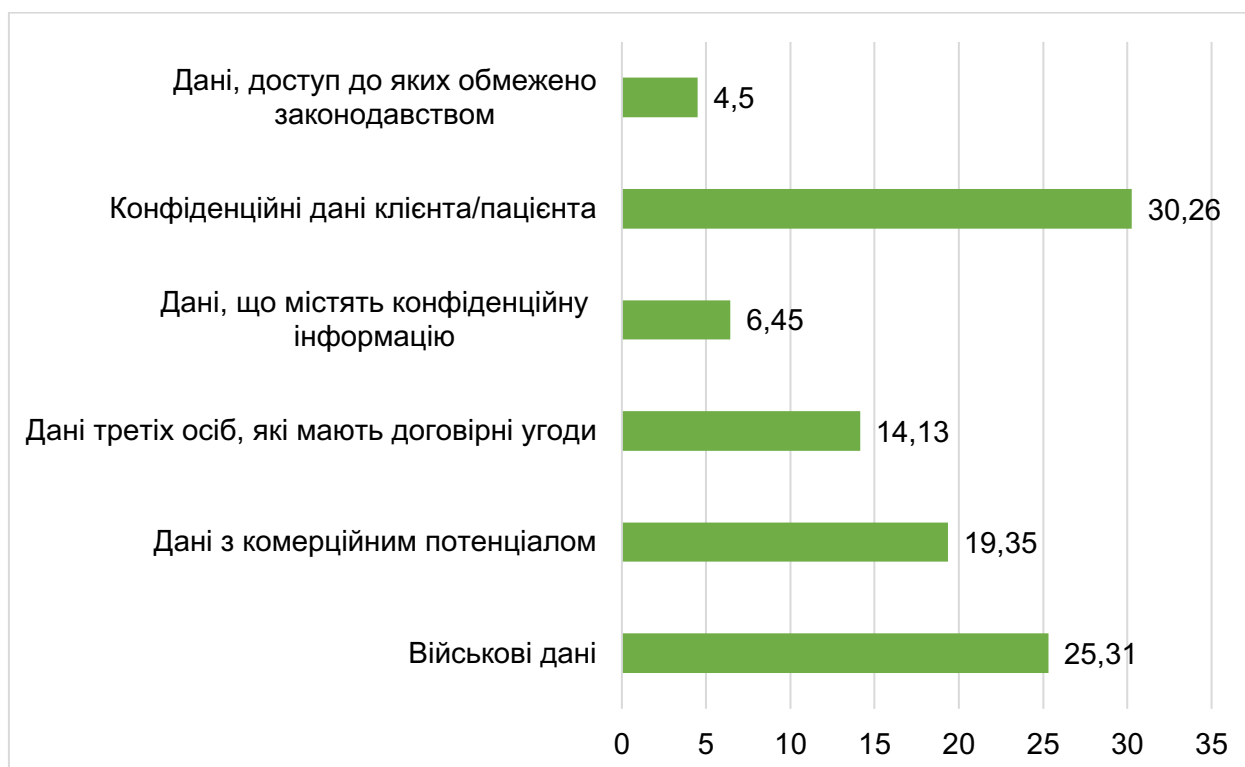


Рисунок 1.6 – Відповіді на питання «До яких даних було застосовано обмежений доступ, які зберігаються в сховищі НІГД?»

Який ефект отримала держава після впровадження НІГД? Відповіді

наведено на рис. 1.7, на якому проілюстровано, що у деяких країнах захист авторських прав пішов на спад: або через не належну увагу цьому питанню, або недосконало працює механізм ліцензійних умов щодо використання геопросторових даних у системі НІГД. Слід зазначити, що в Україні Порядком функціонування НІГД передбачено, що держатель даних може самостійно встановлювати обмеження на використання даних, вказавши це під час реєстрації метаданих в електронному кабінеті національного геоportалу, окрім інших випадків, встановлених цим Порядком.

Також на рис. 1.7 помітне зростання якості даних, швидкості їх отримання та збільшення замовлення на виготовлення/актуалізацію даних, тобто попит на високоякісні дані з можливістю зручного обміну між різними геоінформаційними системами зростає із впровадженням НІГД. Разом з цим зростають і вимоги до цих даних, до їх якості та сумісності.

В індустріальних та пост-індустріальних країнах питання інвестування у розвиток геопросторових даних майже не змінилось, оскільки рівень обізнаності про користь та потребу в якісних даних для прийняття рішень вищий, ніж у аграрних та аграрно-індустріальних.

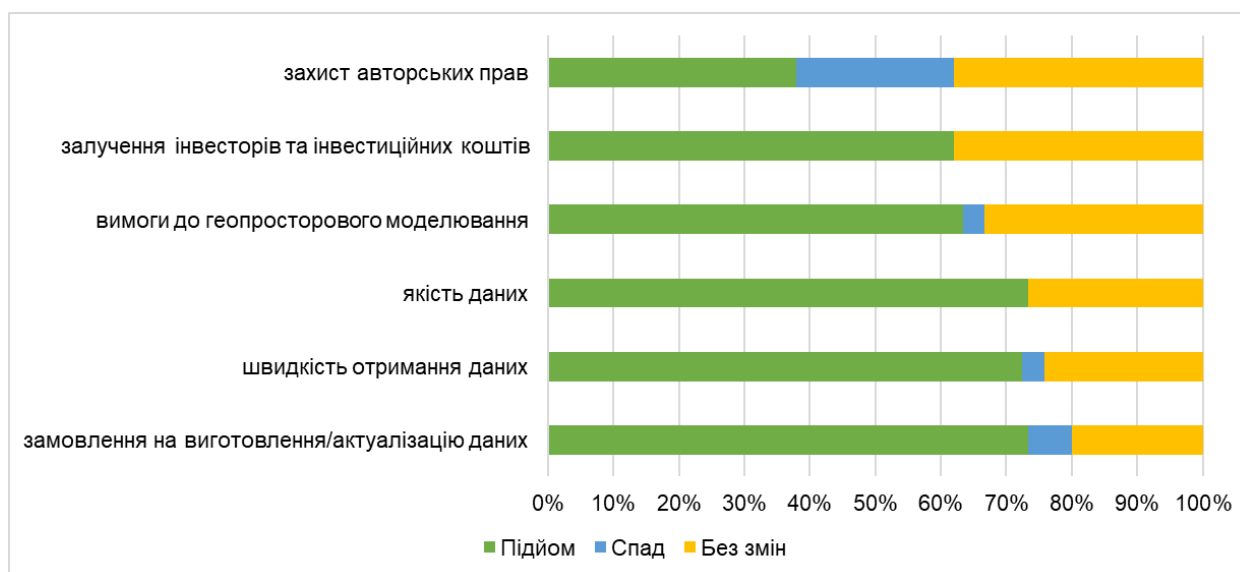


Рисунок 1.7 – Відповіді на питання «Який ефект отримала держава після впровадження НІГД?»

Глобалізація розвитку інфраструктур геопросторових даних країн світу та їх співпраця обумовила формування нових підходів і вимог до створення цілісних наборів геопросторових даних та їх поширення для вирішення завдань сталого розвитку територій.

Використання геоінформаційного підходу до виробництва геопросторових даних відповідно до загальноприйнятих вимог забезпечило інтеграцію України в європейський геоінформаційний простір.

Зазначений перелік наукових праць та практик, звітів міжнародних організацій, звітів про реалізовані проекти у сфері НІГД дозволив сформулювати загальні тенденції та напрямки для розвитку інфраструктури геопросторових даних, особливо у питанні створенні та веденні наборів геопросторових даних для задоволення потреб суспільства, які стрімко зростають разом із розвитком сучасних технологій збору, обробки, обміну і зберігання великого обсягу даних

На сьогодні одними із основних проблемних питань щодо розвитку геопросторових даних в Україні є:

- 1) обмежений доступ до геопросторових даних або його відсутність;
- 2) низька якість геопросторових даних та не відповідність сучасним вимогам;
- 3) неузгоджена взаємодія між держателями та виробниками геопросторових даних;
- 4) відсутність базових геопросторових даних загальнодержавного рівня, специфікацій та метаданих для геопросторових даних.

Ці питання розглянуто нижче детальніше, оскільки їх вирішення повинно лягти в основу системи національної інфраструктури геопросторових даних.

1.3.1. Обмежений доступ до геопросторових даних або його відсутність

Одними із перших та функціональних геоportalів у мережі Інтернет для забезпечення доступу до геопросторових даних були: Публічна кадастрова карта

України, Державна геодезична мережа України, геопортал адміністративно-територіального устрою України з моніторингом формування всіх змін адміністративно-територіального устрою тощо.

Серед розробників спеціалізованих геоінформаційних систем та виробників геопросторових даних тривалий час існує вибір між використанням пропрієтарних форматів даних (*.gdb), ліцензійованих комерційних продуктів або програмних продуктів з відкритою ліцензією (Open Source). Ці два варіанти мають як свої недоліки, так і переваги, оскільки це не предмет звіту, розглянути це питання можна буде додатково у наступних дослідженнях.

Станом на листопад 2021 року співробітниками ДП «НДІГК» виконано аналіз щодо наявності оприлюднених наборів геопросторових даних на загальнодержавному рівні відповідно до Додатку 2 Порядку функціонування НІГД засобами власних геопорталів держателів або Порталу відкритих даних, або геопорталу пілотного проекту НІГД (див. том 2, Додаток А).

На рис. 1.8 наведена діаграма кількості оприлюднених базових і тематичних геопросторових даних на Порталі відкритих даних, що демонструє відсутність більше третини наборів даних, що ускладнює процес інвентаризації існуючих реєстрів та інформаційних ресурсів.

Доступ до будь-яких даних державного сектору в Україні розвивався за допомогою запровадження політики відкритих даних, а на місцевому рівні доступ до даних був зумовлений впровадженням реформи децентралізації, під час процесу формування територіальних громад (далі – ТГ).

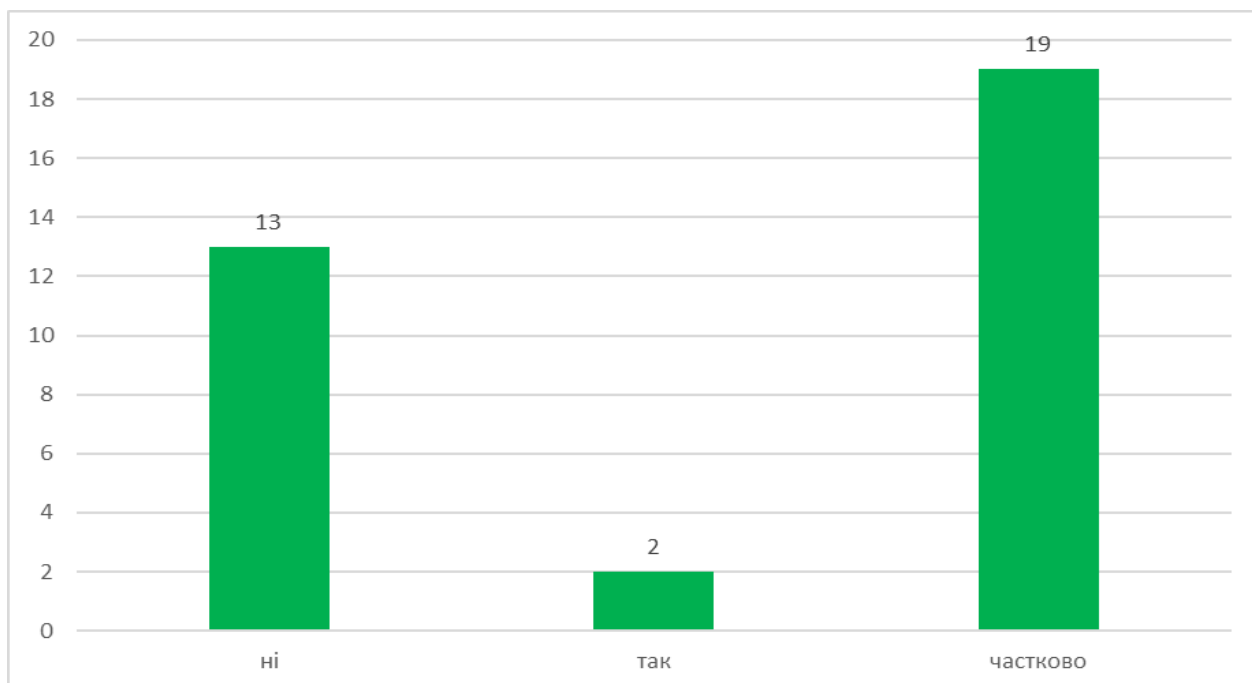


Рисунок 1.8 – Діаграма кількості оприлюднених базових і тематичних геопросторових даних на Порталі відкритих даних

Органи місцевого самоврядування для інвентаризації власних даних громади, для залучення інвесторів замовляли топографо-геодезичні роботи (створення топографічних карт та планів, ортофотопланів), землевпорядні роботи (встановлення меж населених пунктів, інвентаризація земель громади тощо), містобудівні проектні роботи (розроблення містобудівної документації, наприклад, генеральних планів, детальних план територій, план зонування тощо) та інші роботи з метою обліку та моніторингу ресурсів громади.

Великий обсяг даних повинен зберігатись у сховищах, постійно оновлюватись та бути доступним як інвестору, так і пересічному громадянину. Це зумовило перейти від аналогових карт, схем, планів великих форматів паперу (A2-A0), що висіли на стінах кабінетів начальників управлінь та відділів до розроблення геопорталів та різних інтерактивних карт, які публікувались в мережі Інтернет, що задовольняло також вимогу Постанови Кабінету Міністрів України від 21 жовтня 2015 р. № 835 «Положення про набори даних, які підлягають оприлюдненню у формі відкритих даних», де описано хто та за які

набори відкритих даних відповідає. Дотримання вимог до розроблення ГІС та геопорталів на усіх рівнях НІГД до 2022 року не контролювалось, проте на законодавчому рівні необхідні в першу чергу технічні вимоги затверджені та вступили в дію. Це пояснюється відсутнім запобіжником у разі недотримання положень нормативно-правових документів у сфері НІГД.

Відкриті дані потрібно використовувати не лише задля виконання покладених державою обов'язків, але й для прийняття рішень. Геопросторові дані сприяють виявленню, де у місті «найболючіша» зона, що потребує якнайшвидшої допомоги (дані щодо матеріально-технічної бази навчальних закладів, медичних закладів, дані щодо швидкості реагування швидкої медичної допомоги по районах, дані щодо району, де населення найбільше користується соціальною допомогою тощо) [124]. Органи місцевого самоврядування, місцеві державні адміністрації вишукують можливості фінансування проектів розвитку елементів цифрової інфраструктури. Так, у рамках реалізації завдань Стратегії розвитку Донецької області, Шахівська територіальна громада працювала над проектом впровадження ефективного управління земельними та іншими ресурсами. Завдяки цьому громада отримала інструменти відкритого сучасного ресурсного менеджменту. В основі інновації лежить можливість впорядкування інформації щодо наявних земельних та інших ресурсів за допомогою геоінформаційної системи та надання доступу до неї на сайті територіальної громади [69].

На основі ГІС-технологій у Межівській територіальній громаді Дніпропетровської області створено систему обліку активів ТГ. Ця ГІС дозволила визначити вільні ділянки, про які й не підозрювали, і землю, яку не передали з колективної власності у комунальну. Вдалося знайти 25 га необлікованих лісових угідь, де планується розвивати рекреаційні проекти. Після впровадження ГІС, громадою зацікавилися інвестори. Очікувалось, що завдяки функціонуванню карти доходи від ефективного управління власними землями мають зрости на 40%, або на 2,5 млн. грн. Зекономлені кошти громада планувала

спрямувати зокрема на покращення послуг місцевого ЦНАПу. Розробити та запустити цифрову систему управління землею вдалося коштом проекту міжнародної технічної допомоги [69].

Відкриті геопросторові дані забезпечують розвиток держави реалізуючи політику відкритих даних, прозорості влади та цифрової трансформації. Суттєво, щоб ці дані були офіційні та якісні для використання їх в інших інформаційних та геоінформаційних системах в цілях обробки, аналізу, моніторингу цих даних та створення нових моделей дослідження.

1.3.2. Низька якість геопросторових даних та не відповідність сучасним вимогам

Відповідно до п. 20 Порядку функціонування НІГД основою створення наборів базових геопросторових даних є бази топографічних даних та відомості Державного земельного кадастру, Державного реєстру географічних назв, Державного адресного реєстру, містобудівного кадастру та кадастрів природних ресурсів, а також інших геоінформаційних ресурсів, зазначених у додатку 1 зазначеного Порядку. Базові геопросторові дані повинні створюватись не за традиційним картографічним підходом, оскільки при такому підході цифрова карта є “зрізом місцевості” на певний час і не враховує зміни місцевості, не забезпечує можливість інтеграції даних, зібраних з різних джерел для оновлення карт та виготовлення цифрової карти відбувається в середовищі конкретної ГІС, що не забезпечує інтероперабельність геопросторових даних, зібраних в інших ГІС, спричиняє проблеми зі створення, оновлення, обміну та поширення таких даних між різними виробниками та користувачами [99].

Геоінформаційний підхід до топографічного картографування в НІГД ґрунтується на таких принципах [99]:

1. Топографічний моніторинг місцевості повинен розвиватися.
2. База топографічна даних є ядром топографічного картографування. БТД – не залежна від програмного забезпечення ГІС.

3. Формування цифрових топографічних карт та інших карт як результати запитів до Баз топографічних даних.

4. Підвищення інтелектуального рівня створення геопросторових даних.

5. Інтегрування наборів базових і тематичних геопросторових даних.

Одним із початком шляху переходу до геоінформаційної парадигми під час створення базових геопросторових даних загальнодержавного рівня є участь у міжнародних проектах з метою інтеграції з даними пан-європейської мережі ІГД. Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру (далі – Держгеокадастр) і Державне підприємство «Науково-дослідний інститут геодезії і картографії» (далі – ДП «НДІГК») з 2007 року беруть участь у міжнародних проектах Eurogeographics: EuroRegionalMap, EuroBoundaryMap, EuroGlobalMap. Принципами проектів Eurogeographics є [32]:

- дотримання геоінформаційного підходу до виробництва геопросторових даних;
- офіційність джерел даних;
- цілісність, уніфікація та узгодженість геопросторових даних;
- відкритість даних та дотримання правил ліцензійної угоди.

EuroRegionalMap – це загальноєвропейський набір геопросторових даних, який містить топографічну інформацію масштабу 1:250 000 і охоплює 51 європейську країну (відповідно до переліку кодів країн ISO) від 36 виробників даних, включаючи 28 країн-членів ЄС, Ліхтенштейн, Норвегію, Ісландію, Швейцарію, Грузію, Молдову, Північну Македонію, Сербію, Косово та Україну (рис. 1.9). Це цілісні та узгоджені геопросторові дані, що створюються у співпраці з європейськими національними картографічними і кадастровими агентствами (НККА), використовуючи офіційні національні бази геопросторових даних [22]. EuroRegionalMap містить 7 тем: адміністративні межі, гідрографія, населенні пункти, транспортна мережа, споруди та комунікації, рослинність та ґрунти, географічні назви.



Рисунок 1.9 – Карта активних країн-учасниць проекту EuroRegionalMap станом на 2020 р. [31]

EuroBoundaryMap – це цілісна база геопросторових даних у масштабі 1:100 000, що охоплює 55 європейських країн та територій (відповідно до переліку кодів країн ISO) від 39 виробників даних (рис. 1.10). Ця база містить геометрію об’єктів, назви та коди адміністративних та статистичних одиниць, які постійно оновлюються членами Eurogeographics, національними картографічними та кадастровими агентствами Європи [22].



Рисунок 1.10 – Карта активних країн-учасниць проекту EuroBoundaryMap станом на 2020 р. [27]

EuroGlobalMap – це набір топографічних даних масштабу 1: 1 000 000, що охоплює 45 країн та територій Європи. База геопросторових даних містить 6 тем: адміністративні межі, висоти, гідрографія, населені пункти, транспортна мережа, географічні назви [29].

Рамкова програма інтегрованої геопросторової інформації (Integrated Geospatial Information Framework, IGIF) – це міжнародна програма, яку схвалено Організацією Об'єднаних Націй (далі – ООН) і розроблено в рамках співпраці

Рамкова програма інтегрованої геопросторової інформації складається з 9 стратегічних напрямів:

- 1) Урядування та інституційне забезпечення;
- 2) Законодавство та політика;
- 3) Фінансове забезпечення;
- 4) Дані;
- 5) Інновації;
- 6) Стандарти;
- 7) Партнерство;
- 8) Компетентність та освіта;
- 9) Комунікація та взаємодія.

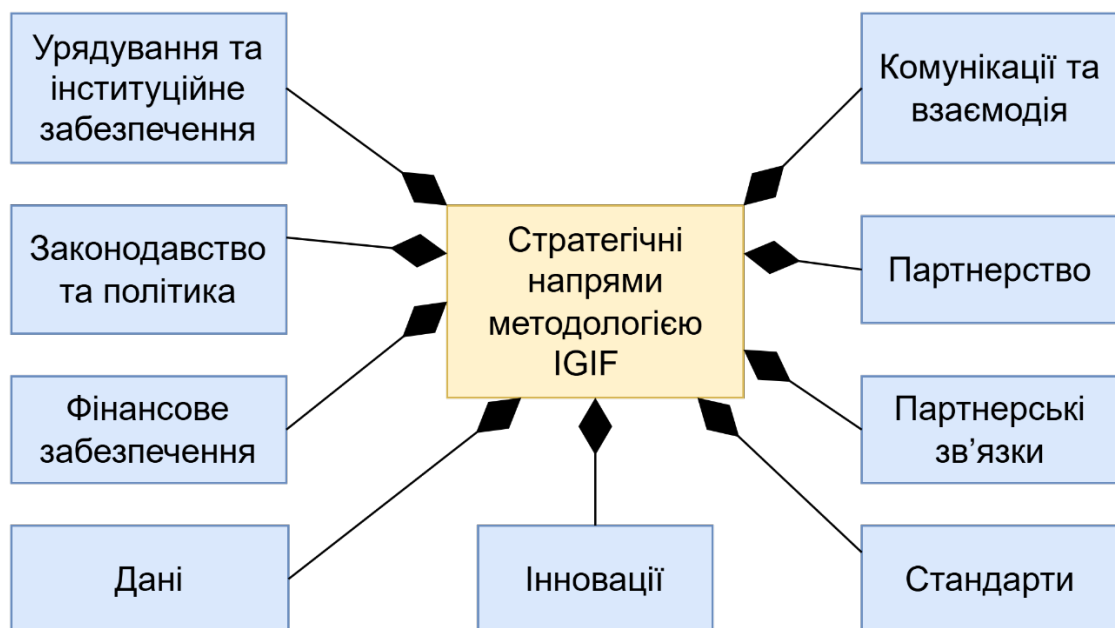


Рисунок 1.12 – UML-діаграма стратегічних напрямів методології IGIF

Принципами IGIF є:

- стратегічне забезпечення;
- прозорість та відповідальність;
- надійність та доступність;
- спільні зусилля та співпраця;

- інтегрованість рішень;
- сталість та цінність;
- лідерство та прихильність.

На сьогодні в Україні триває робота по кожному з напрямків [70]. За підтримки та сприяння Нідерландського агентства з питань кадастру, земельного реєстру та картографії 23-25 листопада 2020 р. були проведені вебінари щодо даних, стандартів, комунікації та взаємодії, що також є ключовими напрямками і для розвитку Національної інфраструктури геопросторових даних України. IGIF зорієнтована на політику у сфері національної інфраструктури геопросторових даних, управлінню та організацією геопросторовими даними на національному та міжнародному рівнях.

У більшості випадків на сьогодні геоінформаційні ресурси в державному секторі створюються за відомчим принципом без узгодженої технологічної політики, без єдиних методичних засад і технічних регламентів [93]. Процеси збирання, вимоги до структури, складу та якості геопросторових даних не координуються, дані реєструються з використанням різних картографічних джерел, в різних системах координат, у відмінних системах класифікації та з використанням різних програмно-технологічних засобів [93].

Станом на 2021 рік у Державному земельному кадастрі зареєстровано лише 22,4 млн земельних ділянок загальною площею 43,8 млн га (із понад 60 млн га), зокрема 15 млн земельних ділянок сільсько-господарського призначення; записи про близько 5 млн га земель державної власності відсутні у Державному земельному кадастрі. Це створює родючий ґрунт для росту «тіньової економіки», коли земля використовується без документації, і це не сприяє інвестиціям та довготривалому сталому розвитку. Також у кадастр внесена інформація про межі лише 9000 населених пунктів із 29000. Публічна інформація про кадастрове районування (межі 56 тис. кадастрових зон та 378 тис. кадастрових кварталів) також відсутня [91].

Реєстрація Державного кордону в Державному земельному кадастрі забезпечить контроль над придбанням земельних ділянок, які розташовані ближче 50 км від державного кордону [91].

На сьогодні рівень якості та цілісності даних Державного земельного кадастру можна охарактеризувати так [91]:

- картографічна основа земельного кадастру не є повною (станом на сьогодні ортофотознімки є сильно застарілими, а базова топографічна карта відсутня);
- відсутня база геопросторових даних земельного кадастру: відсутні координати точок геодезичної мережі;
- Державний кордон України: відсутня інформація;
- адміністративно-територіальні одиниці (наявна інформація про межі лише 8,8 тис. населених пунктів з-поміж загальної кількості 29,8 тис.; межі новоутворених територій громад та районів відсутні);
- кадастрове зонування (межі 56 тис. кадастрових зон та 378 тис. кадастрових кварталів);
- обмеження на використання земель (відсутня інформація про невелику кількість окремих об'єктів);
- зареєстровані земельні ділянки (є інформація лише про 22,4 млн ділянок, серед яких 15 млн с/г ділянок на площі 43,8 млн га від загальної площі 60 млн га) включно з реєстрацією земель державної власності;
- нормативна грошова оцінка земель населених пунктів не завершена (4,5 тисяч населених пунктів);
- нормативна грошова оцінка земель с/г призначення, включно з картою ґрунтів та бонітетом ґрунтів (спеціальний геопортал був в експериментальному використанні до 2021 року, зараз не працює);
- масиви земель с/г призначення (функціонал для реєстрації таких земель все ще не створено з 2019 року);

Галузеві кадастри розрізнені організаційно і функціонально. Рівень і форми фінансового, нормативного, методичного, інформаційного і технологічного забезпечення галузевих кадастрів дуже різняться. Це призвело до одночасної дії різних відомчих “мандатів”: постанов, галузевих нормативних документів, відомчих наказів, тимчасових вказівок, методик тощо у ході збирання, реєстрації і використання інформації в різних кадастрових системах. Зважаючи на те, що збирання й опрацювання геопросторових даних дуже затратний процес як у фінансовій, так і в часовій площині, то логічно буде дотримуватися такого правила: “Геопросторові дані, які були зібрані, мають використовуватися багаторазово і різними користувачами”. Цю багаторазовість використання геопросторових даних можливо досягти в умовах створення і розвитку НІГД [99].

Нескоординована діяльність держателів та виробників геопросторових даних неминуче призводить до розпорошеності інформаційних потоків і дублюванню дорогих та трудомістких вишукувальних робіт по збиранню і формуванню геопросторових даних, а зрештою до їх несумісності при функціонуванні комп’ютерних систем підтримки прийняття управлінських рішень. Крім того характерним є обмежений доступ до геопросторових даних, що накопичується у відомчих фондах, недосконалість порядку надання геоінформаційних ресурсів, що є державною власністю, органам виконавчої влади, органам місцевого самоврядування та їх виконавчим органам, а також порядку їх взаємообміну на відповідному рівні [91].

У Законі України “Про національну інфраструктуру геопросторових даних” поставлено завдання за два роки забезпечити створення та надання на геопорталах НІГД доступу до наборів базових і тематичних даних за переліком 34 тем інфраструктури INSPIRE. А країнам ЄС для оновлення геопросторових даних, приведення їх до уніфікованої структури та створення мережі геопорталів за значно кращих економічних умов знадобилося понад десять років. Це свідчить як про природну націленість органів державної влади України на прискорене

отримання результатів у розбудові НІГД, так і про недооцінку реальної складності завдань та обсягів ресурсів, необхідних для створення геопросторових даних НІГД [98, 103].

1.3.3. Неузгоджена взаємодія між держателями та виробниками геопросторових даних

Неузгоджена взаємодія між держателями та виробниками геопросторових даних супроводжується такими можливими витратами:

- 1) витрати на створення нових геопросторових даних не залежно, чи наявні вже такі дані на необхідну територію, з визначеною повнотою, актуальністю, точністю (дублювання даних);
- 2) витрати на доопрацювання наявних геопросторових даних, що були створені/оновлені попередніми виробниками без дотримання будь-яких вимог;
- 3) витрати на доступ до наявних геопросторових даних, що повинні бути публічно доступними або доступні для службового користування, але без додаткової плати за надання доступу;
- 4) витрати на розроблення Системи для власного користування;
- 5) витрати на обслуговування та підтримку цієї Системи;
- 6) витрати на додатковий штат, який буде займатись цією Системою;
- 7) витрати на легітимізацію цієї Системи;
- 8) витрати на технічне обладнання для роботи цієї Системи.

Наведені витрати доцільні у випадках:

- 1) якщо дані, дійсно, є унікальними та більше ніким не збираються, обробляються, підтримуються;
- 2) якщо до цього моменту ніхто не розробляв Систему, яка б задовільнила потреби;
- 3) якщо витрати на власну Систему менші, ніж витрати на отримання потрібних даних у інших держателів;
- 4) якщо у проєкті враховано кошти на розроблення цієї Системи.

1.3.4. Відсутність базових геопросторових даних загальнодержавного рівня, специфікацій та метаданих на них

Щоб досягти рівня інтероперабельності та сумісності геопросторових даних необхідно, щоб держателі і виробники даних дотримувались вимог, які затверджені наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України № 347 від 10.11.2021 «Про затвердження технічних вимог до геопросторових даних, метаданих і геоінформаційних сервісів національної інфраструктури геопросторових даних», а саме:

- 1) Технічні вимоги до метаданих для наборів геопросторових даних і геоінформаційних сервісів національної інфраструктури геопросторових даних;
- 2) Технічні вимоги до специфікацій геопросторових даних національної інфраструктури геопросторових даних;
- 3) Технічні вимоги до геоінформаційних сервісів геопорталів національної інфраструктури геопросторових даних;
- 4) Технічні вимоги та методи забезпечення інтероперабельності і сумісності наборів геопросторових даних та геоінформаційних сервісів.

На сьогодні прийнятих та затверджених специфікацій в Україні немає. Проте, робочою групою ДП «НДІГК» в рамках українсько-норвезького проєкту було розроблено Специфікацію «База топографічних даних в масштабі 1:50 000» [104].

У 2024 році було розроблено Комплекс специфікацій для наборів топографічних даних «Специфікація для наборів геопросторових даних топографічної карти масштабу 1:10 000» за сприянням Держгеокадастру та за підтримки Japan International Cooperation Agency (JICA) Kokusai Kogyo Co., LTD у рамках «Проекту з розвитку потенціалу використання національної інфраструктури геопросторових даних в Україні».

Ця специфікація призначена для забезпечення процесів створення цілісної Базової державної топографічної карти з уніфікованим змістом, публікації та надання доступу до наборів геопросторових даних базової топографічної карти

на геоінформаційних сервісах національного геопорталу НІГД для його широкого використання в прикладних ГІС різного призначення; створення умов для досягнення інтероперабельності та координатно-просторової узгодженості тематичних геопросторових даних НІГД. Цей документ призначений для використання виробниками даних, постачальниками даних, постачальниками сервісів і потенційними користувачами відповідних геоінформаційних продуктів. Ця специфікація відповідає міжнародному стандарту ISO 19131:2022 [106].

Висновки до розділу 1

1. Отже, визначені загальні світові тенденції та міжнародні практики, які сприяють та допомагають підвищувати інтелектуальний рівень геопросторових даних (застосуванням просторових схем, опису внутрішньої конструкції моделей і правил цифрового опису геопросторових об'єктів, уніфікації каталогу об'єктів та їх атрибутів, топологічної узгодженості геометрії відповідно до діючих стандартів і специфікацій) та розглянуті проблемні питання щодо розвитку геопросторових даних в Україні дозволяють охарактеризувати поточний рівень цього розвитку як «наближений до оптимістичного», а саме:

- з відомчим підходом до реалізації та розвитку НІГД, а не як міжгалузевої системи;
- з високим рівнем зацікавленості виробників даних у переході на нові стандарти та вимоги до створення/оновлення геопросторових даних;
- із значною ініціативою наукової спільноти до забезпечення методичною, нормативною та методологічною базами у сфері НІГД на громадських засадах;
- із започаткованою взаємодією Держгеокадастру з іншими центральними органами влади шляхом укладання меморандумів про співпрацю;

- з низьким рівнем обізнаності органів влади та органів місцевого самоврядування щодо політики НІГД, щодо вимог до ГІС, геоінформаційних сервісів, геопросторових даних;
- з недостатнім запобіжником у разі недотримання положень нормативно-правових документів у сфері НІГД.

2. Виконано комплексний аналіз фактичного стану геопорталів ОМС та МДА, як важливих складових ІГД на місцевому та регіональному рівнях, у межах чинного законодавства у сфері національної інфраструктури геопросторових даних і дії воєнного стану.

Лише після забезпечення уніфікації, гармонізації та інтероперабельності наборів геопросторових даних та сервісів ОМС та МДА за допомогою ГІС доцільно вважати, що місцеві органи влади створили прозоре середовище для залучення інвесторів до підвищення економічного розвитку громади та області, а також для залучення громадськості до процесів планування та ухвалення управлінських рішень.

Воєнний стан суттєво вплинув на доступність таких геоінформаційних систем та геопорталів, але повністю не зупинив розвиток інфраструктур геопросторових даних на місцевому та регіональному рівнях.

РОЗДІЛ 2. ІНТЕГРУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ У ГЛОБАЛЬНУ ТА ЄВРОПЕЙСЬКУ ІНФРАСТРУКТУРУ ГЕОПРОСТОРОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Політики IGIF, INSPIRE та проєкти EuroGeographics дозволяють підвищувати не тільки якість геопросторових даних, а і організовувати ефективну роботу зі створення, оновлення та адміністрування наборів геопросторових даних з використання геоінформаційних систем. Саме ці політики та проєкти обрані для виконання цього дослідження як одні із успішних практик організації роботи з моделюванням геопросторових даних для розвитку інфраструктур геопросторових даних на міжнародному рівні [98, 104, 113].

Інтеграція даних у проєктах EuroGeographics описується такими ключовими аспектами:

- стандартизація даних: країни-члени EuroGeographics використовують єдині стандарти та специфікації геопросторових даних, що забезпечує їх сумісність і взаємозв'язок, наприклад, для топографічної та землевпорядної інформації;

- обмін найкращими практиками: EuroGeographics сприяє обміну досвідом та найкращими практиками серед своїх членів. Це допомагає країнам-членам впроваджувати ефективні методи управління геопросторовими даними, наприклад, групи The Quality Knowledge Exchange Network та INSPIRE Knowledge Exchange Network у EuroGeographics;

- програмне та технічне забезпечення: EuroGeographics використовує систему управління проєктами, бази геопросторових даних, валідатор;

- методичне забезпечення: усі геоінформаційні продукти, як створюються у рамках проєктів EuroGeographics мають відповідні специфікації, інструкції користувачів.

2.1. Особливості діяльності комітету експертів ООН з управління глобальною геопросторовою інформацією (UN-GGIM): досвід України

В цьому пункті досліджено особливості діяльності Комітету експертів ООН з управління глобальною геопросторовою інформацією (UN-GGIM) та проаналізовано результати активної участі українських науковців та державних службовців у цій організації.

Економічна і соціальна рада ООН (далі – ЕКОСОП), заснувала Комітет експертів як вищий міжурядовий механізм для прийняття спільних рішень і визначення напрямків щодо виробництва, доступності та використання геопросторової інформації в рамках національної, регіональної та глобальної політики. Очолюваний державами-членами Організації Об’єднаних Націй, UN-GGIM має на меті вирішувати глобальні проблеми, пов’язані з використанням та розвитком геопросторової інформації, і служити органом для розроблення глобальної політики в галузі управління геопросторовою інформацією.

Кожен Регіональний комітет UN-GGIM відіграє життєво важливу роль, підтримуючи зв’язок із Секретаріатом UN-GGIM з питань, що становлять інтерес, та основних подій у період між засіданнями Комітету експертів, сприяючи регіональному розвитку та дискусіям, а також надаючи офіційну інформацію Комітету експертів. П’ять регіональних комітетів забезпечують механізм сильної та впорядкованої регіональної інфраструктури, яка піднімає важливі регіональні перспективи на глобальний рівень, а результати та переваги глобальної діяльності поширюються серед усіх держав-членів у кожному регіоні [83, 84]:

- Азія-Тихий океан (UN-GGIM-ASIA-PACIFIC);
- Америки (UN-GGIM: AMERICAS);
- Арабські країни (UN-GGIM: ARAB STATES);
- Європа (UN-GGIM: EUROPE);
- Африка (UN-GGIM: AFRICA).

У Регіональному комітеті Європи (UN-GGIM: EUROPE) створено робочі групи з реалізації робочого плану на 2022 – 2025 роки:

- 1) інтеграція даних;
- 2) цілі сталого розвитку;
- 3) інтегрована система геопросторової інформації;
- 4) стратегія та політика щодо даних;
- 5) геодезичні референсні системи координат Європи.

Метою UN-GGIM: Europe є сприяння більш ефективному управлінню та доступності геопросторової інформації в Європі, а також забезпечення узгодженості роботи Регіонального комітету з глобальною програмою UN-GGIM. На своєму восьмому пленарному засіданні в жовтні 2021 року Регіональний комітет схвалив і прийняв оновлену стратегію UN-GGIM: Європа. Оновлена стратегія окреслює місію UN-GGIM: Європа, яка полягає в максимальному використанні геопросторової інформації в Європі для побудови більш безпечного та сталого світу [83].

Станом на травень 2024 року відбулось 13 сесій Комітету (останнє – 4 серпня 2023 р.). Резолюція 2022/24 Економічної і Соціальної Ради (ЕКОСОР), прийнята 22 липня 2022 року, підтвердила важливість зміцнення і підвищення ефективності Комітету експертів Організації Об'єднаних Націй з управління глобальною геопросторовою інформацією, особливо для здійснення його діяльності, спрямованої на досягнення Цілей сталого розвитку та Інтегрованої системи геопросторової інформації Організації Об'єднаних Націй, з метою зміцнення і забезпечення його подальшої ефективності та користі для всіх держав-членів. Тринадцята сесія Комітету експертів була присвячена нагальним потребам у вдосконаленні національного управління геопросторовою інформацією для підтримки прискореного досягнення Цілей сталого розвитку, використовуючи прийняті Комітетом норми, рамки, принципи та керівництва в якості стратегій і механізмів для розвитку, інтеграції, зміцнення та максимізації

управління геопросторовою інформацією і пов'язаних з нею ресурсів та лідерства в усіх країнах [82].

Комітет підтвердив необхідність скорочення зростаючого цифрового розриву в галузі геопросторової інформації між розвиненими країнами та країнами, що розвиваються, а також забезпечення того, щоб під час будь-якого розгляду питань, що стосуються майбутньої екосистеми, пріоритет надавався потребам країн, що розвиваються, зокрема й завдяки сприянню створенню систематизованих та всеосяжних механізмів, за допомогою яких особи, які ухвалюють рішення, отримують доступ до геопросторових даних і технологій [42, 81].

У зв'язку з цим Комітет експертів зазначив, що світовому співтовариству необхідно продовжувати обговорення екосистеми геопросторової інформації, щоб пояснити, яку роль відіграє геопросторова інформація в технологічному прогресі та суспільстві загалом, а також наголосив на важливості відкритої для всіх глобальної взаємодії з метою забезпечення узгодженості дій та врахування інтересів ширшого геопросторового співтовариства під час розроблення вищезазначених концепцій [81].

Комітету експертів представлено оновлену інформацію про обговорення і зусилля, спрямовані на подальше вивчення майбутньої екосистеми геопросторової інформації, з метою надання допомоги державам-членам і національним установам, які займаються геопросторовою інформацією, де важливу роль відіграватимуть технологічні розробки та інноваційні варіанти застосування [81].

У серпні 2018 року Комітетом експертів ООН з управління глобальною геопросторовою інформацією (Global Geospatial Information Management - UN-GGIM) була прийнята Система інтегрованої геопросторової інформації або Рамкова програма інтегрованої геопросторової інформації (Integrated Geospatial Information Framework – IGIF).

Система інтегрованої геопросторової інформації включає Методологію (надалі Методологія IGIF) та відповідний аналітичний набір інструментів для підтримки використання Системи інтегрованої геопросторової інформації ООН та поступового створення інфраструктур геопросторових даних, адаптованих до конкретних країн та пріоритетів [102]

У червні 2021 року Держгеокадастром була проведена чергова оцінка стану розвитку національної інфраструктури в Україні за Методологією IGIF. В опитуванні взяли участь група консультантів, які працюють в Держгеокадастрі та в інших організаціях України. У результаті оцінювання встановлено, що правова та політична перспектива є сильною стороною стану розвитку НІГД, а прийняття Закону про Національну інфраструктуру геопросторових даних і постанови Кабінетом Міністрів “Порядок функціонування національної інфраструктури геопросторових даних [72, 73, 104] є головними досягненням і трампліном для прогресу. У результаті оцінювання виявлено досить високий рівень розвитку стандартизації у сфері географічної інформації/геоматики та культури інновацій, яка підкріплюється підтримкою на загальнодержавному рівні у взаємодії Держгеокадастру та Міністерства цифрової трансформації, також є можливістю, якою має скористатися геоінформаційна спільнота [102].

Слабкі сторони розвитку НІГД полягають у незавершеності механізмів управління, відсутності стійкої бізнес-моделі для розвитку необхідної інфраструктури, нерозвиненості партнерства між державним та приватним секторами та відсутності комунікаційної стратегії. Особливо треба вказати на неналежний рівень забезпеченості базовими геопросторовими даними, відзначити відставання, відсутність специфікацій та метаданих для геопросторових даних, а наявні геопросторові дані є неінтероперабельними і практично недоступні на геопорталах [102, 104]. Загальна оцінка стану розвитку національної інфраструктури в Україні, виконаної за Методологією IGIF, становить 0,36 або 36%, що відповідає рейтингу країн з «геопросторовим розривом» [102, 104].

Основні програми, які реалізуються Комітетом [83]:

- 1) посилення управління геопросторовою інформацією;
- 2) внесок у глобальний порядок денний у сфері геопросторової інформації;
- 3) інтегроване управління геопросторовою інформацією на національному рівні;
- 4) геопросторова інформація для сталого розвитку;
- 5) геодезія;
- 6) інтеграція статистичної та геопросторової інформації;
- 7) землеустрій та управління земельними ресурсами;
- 8) геопросторова інформація та послуги в умовах надзвичайних ситуацій;
- 9) морська геопросторова інформація;
- 10) політичні та правові рамки;
- 11) впровадження геопросторових стандартів.

У рамках реалізації норвезького проекту міжнародної технічної допомоги Картографічною службою Королівства Норвегія (Kartverket) було надано експертну підтримку за методологією Світового банку та застосовано чотири інструменти, зокрема:

- оцінку поточного стану геопросторової інфраструктури в країні;
- геопросторове узгодження (визначення стратегічних цілей, які можуть знайти практичне використання в сфері геопросторових даних);
- соціально-економічний аналіз;
- національний план дій щодо функціонування НІГД.

Рамкова програма інтегрованої геопросторової інформації – IGIF (Програма 1 і 3). Рамкова програма інтегрованої геопросторової інформації Організації Об'єднаних Націй (IGIF) є основою та керівництвом для розробки, інтеграції, зміцнення та максимізації управління геопросторовою інформацією та пов'язаними з нею ресурсами в усіх країнах. Вона допоможе країнам подолати

геопросторовий цифровий розрив, забезпечити соціально-економічне процвітання і не залишити нікого позаду.

IGIF складається з трьох частин, які є окремими, але пов'язаними між собою документами:

- частина 1. Всеохоплююча стратегія;
- частина 2. Посібник з реалізації;
- частина 3. План дій на рівні країни.

Ці три частини складають комплексну інтегровану систему геопросторової інформації, яка задовольняє потреби країни у вирішенні економічних, соціальних та екологічних питань, що залежать від інформації про місцезнаходження у світі, який постійно змінюється. Посібник з впровадження інформує користувачів про те, що необхідно для створення, впровадження, зміцнення, вдосконалення та/або підтримки національної системи управління геопросторовою інформацією та її потенціалу.

IGIF зосереджується на інформації про місцезнаходження, яка інтегрована з будь-якими іншими значущими даними для вирішення соціальних та екологічних проблем, виступає каталізатором економічного зростання та можливостей, а також для розуміння та отримання вигоди від пріоритетів розвитку країни та Цілей сталого розвитку.

У лютому 2022 року було завершено Оцінку соціально-економічного впливу, яка дозволила кількісно оцінити витрати та вигоди, розробити фінансову модель, а також проаналізувати інші дослідження та регіональні галузеві звіти інших країн.

Під час проведення соціально-економічного аналізу експерти зіткнулися з низкою проблем, серед яких неповні та неперевірені дані, а також установи, які не надають надійних фінансових даних, і відсутність довіри до того, як ця інформація буде використана. За результатами Оцінки були розроблені рекомендації для України на 5-річний період щодо покращення функціонування НІГД [73, 104].

Результати аналізу були використані для розробки плану впровадження НІГД та реалізації заходів, що стимулюватимуть розвиток геопросторової екосистеми в Україні та економічному зростанню.

Внесок у глобальний порядок денний у сфері геопросторової інформації (Програма 2). Щорічно Держгеокадастр офіційно надає Комітету звіти стан розвитку геопросторової інформації в державі.

У 2023 році Державна служба з питань геодезії, картографії та кадастру надала звіт Комітету, у якому викладено основні досягнення та діяльність Держгеокадастру у сфері геопросторової інформації, топографо-геодезичної діяльності та кадастру за період 2022 р. та перше півріччя 2023 р., а також плани на найближче майбутнє з урахуванням головного виклику для країни – повномасштабної війни [73].

Також було повідомлено Комітет про обмежений доступ до державних геоінформаційних ресурсів, держателем яких є Держгеокадастр, у зв'язку з дією військового стану в державі (рис. 2.1).

Геопросторова інформація для сталого розвитку (Програма 4). Національна економічна стратегія України на період до 2030 року, затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 03.03.2021 №179, визначає створення та забезпечення функціонування Національної інфраструктури просторових даних як один з основних пріоритетів розвитку держави.

Ця діяльність включає створення, оновлення, оброблення, зберігання та використання геопросторових даних широким колом геопросторових даних широким колом користувачів за безпосереднього управління цими процесами з боку Держгеокадастру [73].



Рисунок 2.1 – Інтерфейс веб-карти на національному геопорталі НІГД [73]

Геодезія (Програма 5). Українська сторона не представлена як член команди у робочих групах цієї програми. Проте, це не зупиняє розвиток і функціонування геопорталу Державної геодезичної мережі та створення Української постійно діючої (перманентної) мережі спостережень глобальних навігаційних супутникових систем, а демонструє високий та сучасний рівень розвитку геодезичної галузі в Україні.

Інтеграція статистичної та геопросторової інформації (Програма 6). Українська сторона не представлена як член команди у робочих групах цієї програми.

Землеустрій та управління земельними ресурсами (Програма 7). Українська сторона не представлена як член команди у робочих групах цієї програми.

Геопросторова інформація та послуги в умовах надзвичайних ситуацій (Програма 8). Українська сторона не представлена як член команди у робочих групах цієї програми.

Морська геопросторова інформація (Програма 9). Українська сторона не представлена як член команди у робочих групах цієї програми. Слід зазначити,

що розвиток морської інфраструктури геопросторових даних в Україні реалізує науково-виробничий комплекс «Укрморкартографія», філія державної установи «Держгідрографія» Державна служба морського і внутрішнього водного транспорту та судноплавства України.

Політичні та правові рамки (Програма 10). Українська сторона не представлена як член команди у робочих групах цієї програми.

Впровадження геопросторових стандартів (Програма 11). Цю програму в Україні реалізовує Технічний комітет 103 «Географічна інформація/Геоматика», який утворений наказом Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики «Про затвердження Положення про технічний комітет стандартизації ТК 103 «Географічна інформація/Геоматика»» №309 від 24.10.2006 р.

Проаналізована активність України у рамках програм Комітету UN-GGIM дозволяє стверджувати, що розвиток національної інфраструктури геопросторових даних обумовлений значною мірою можливістю брати активну участь у міжнародних проєктах, яку надають партнери держави та світові лідери. Набутий досвід у цих проєктах одразу впроваджується на виробництві, тим самим підвищуючи рівень знань кваліфікованих фахівців і рівень якості створених/оновлених геопросторових даних.

Слід звернути увагу, що у більшості програмах Комітету UN-GGIM українська сторона не представлена як член команди, хоча реалізовує ці теми на загальнодержавному рівні у частині науково-дослідних робіт.

2.2. Визначення рівня відповідності компонентів НІГД вимогам глобальної (UN-GGIM) та європейської (INSPIRE) політик геопросторових даних

2.2.1. Визначення рівня відповідності компонентів НІГД вимогам глобальної політики геопросторових даних UN-GGIM

У 2021-2022 роках було виконано оцінку соціально-економічного впливу для України компанією ConsultingWhere та Картографічною службою Королівства Норвегія. У рамках цього дослідження були проведені інтерв'ю з понад 20 зацікавленими організаціями з державного та приватного секторів, щоб зібрати якомога більше інформації про стан організації роботи з геопросторовими даними та їх економічні вигоди за наявний час. Було використано поєднання традиційних методів побудови тематичних досліджень, збору експертних думок. Метою проведення цього аналізу було:

- визначити соціально-економічне обґрунтування проєкту;
- визначити пріоритетність інвестицій;
- позиціонування цінності ініціативи у більш широкому соціально-політичному контексті;
- створити економічну базу, з якою можна буде порівнювати майбутній прогрес.

Також одним із завдань цього дослідження було визначення стану розвитку національної інфраструктури геопросторових за 9 стратегічними напрямками IGIF UN-GGIM, які були описані раніше.

Проаналізувавши цей звіт, наукові публікації за цією тематикою, чинні нормативно-правові акти у сфері національної інфраструктури геопросторових даних, відомості на офіційних порталах Держгеокадастру, Мінекономіки та інших центральних органів виконавчої влади, було встановлено ступінь відповідності НІГД вимогам глобальної політики геопросторових даних (UN-GGIM).

Стратегічний напрям «Урядування та Інституції» має низький рівень, оскільки формально створено Раду з національної інфраструктури геопросторових даних як координаційний дорадчий орган відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 09.09.2020 № 812 «Про утворення Ради з національної інфраструктури геопросторових даних», відсутня стабільна міжвідомча модель управління геопросторовими даними за допомогою геоінформаційних сервісів. Замість принципу «whole-of-government» (тісна співпраця і координація різних міністерств, установ, служб, агентств для реалізації та підтримки державного управління) продовжує розвиватись відомчий підхід, який унеможливорює забезпечення організаційної, законодавчої, інформаційної інтероперабельності НІГД.

Стратегічний напрям «Політичні та правові питання» є однією з найсильніших сторін НІГД України і загалом відповідає глобальним політикам UN-GGIM, тому що створена нормативно-правова база у сфері НІГД, де чітко визначені бізнес-ролі держателя, виробника і користувача геопросторових даних, а також її узгоджено з політикою цифрової трансформації. Однак, з введенням в дію Закону України «Про національну інфраструктури геопросторових даних» залишаються нормативно-правові акти в інших галузях економіки, сфер діяльності, які потрібно узгодити та в яких необхідно усунути прогалини для впровадження НІГД на законодавчому рівні інтероперабельності, що впливатиме на подальші її складові.

За напрямом «Фінансове забезпечення» спостерігається низький рівень, тому що відсутня стала фінансова модель НІГД, зараз це здебільшого Державний бюджет України, міжнародна технічна допомога провідних країн світу. Ще не закладено довгострокові бюджетні зобов'язання, що призводить до загрози і ризику деградації системи функціонування національного геопорталу НІГД. Це є одним із основним стримувальним фактором розвитку національної інфраструктури геопросторових даних».

Стратегічний напрям «Дані» ближче до середнього рівня відповідності, хоч і відсутній lifecycle-підхід до даних, який передбачає управління життєвим циклом геопросторових даних та забезпечує їх безпеку, достовірність, якість, оптимізуючи витрати на їх зберігання та підтримку. Слід зазначити, що UN-GGIM передбачає використання геопросторових даних не лише для звітності щодо досягнення Цілей сталого розвитку, але й ці дані також відіграють значну роль у прийнятті управлінських рішень, використовуючи актуальні, достовірні та офіційні дані для аналізу та моніторингу територій і реалізації проєктів.

На рисунку 2.2 показано, що такі теми, як межі функціональних зон, географічні назви, розподіл населення та системи координат майже скрізь вимагаються для досягнення ЦСР.

Relevance of Fundamental Data Theme to SDGs

	1 No poverty	2 Zero hunger	3 Good health and well-being	4 Quality education	5 Gender equality	6 Clean water and sanitation	7 Affordable and clean energy	8 Decent work and economic growth	9 Industry, innovation and infrastructure	10 Reduced inequalities	11 Sustainable cities and communities	12 Responsible consumption and production	13 Climate action	14 Life below water	15 Life on land	16 Peace, justice and strong institutions	17 Partnerships for the goals
Addresses				*		*	*		*		*						
Bldgs and Settlements	*		*	*		*	*		*		*	*	*				
Elevation and depth	*	*	*			*	*				*		*	*	*		
Functional Areas	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Geographical Names	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Geology and Soils		*	*			*	*	*	*		*	*	*	*	*		
Land Cover/Land Use	*	*	*		*	*	*	*	*		*	*	*	*	*		
Land Parcels	*	*		*				*			*						
Orthoimagery		*				*			*		*			*	*		
Physical infrastructure			*	*		*	*		*		*						
Population distribution	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Transport Networks		*	*					*	*		*						
Water		*	*			*	*		*		*	*	*	*	*		
Global Geodetic Reference Framework		*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Рисунок 2.2 – Відповідність тем базових даних до ІГД [85]

На сьогодні зафіксовано потребу у створенні базових геопросторових даних, оновленні топографічної основи на всю територію України. Нині створені дані за місцеві і державні кошти є фрагментарними і використовуються суто для конкретного завдання без подальшого повторного використання.

Щодо *стратегічного напрямку «Інновації»* слід зазначити, що він має середній рівень, оскільки інновації є і продовжують впроваджуватись у деяких загальнодержавних системах, наприклад, національний геопортал НІГД, Єдина державна електронна систем у сфері будівництва, містобудівний кадастр на державному рівні, Єдиний державний реєстр адрес, геоінформаційні системи містобудівного кадастру місцевих державних адміністрацій та геопортали органів місцевого самоврядування. Це підтверджує високий попит на геоінформаційні сервіси у державному та приватному секторах. Однак, прослідковувалась обмежена державна підтримка інновацій до 2022 року, більшість проєктів були реалізовані за рахунок міжнародної технічної допомоги або грантів. На сьогодні інновації впроваджуються, проте не як системна інтегрована політика у сфері НІГД, що вимагає політика UN-GGIM.

Стратегічний напрям «Стандарти» також наближений до середнього рівня, бо більшість міжнародних стандартів серії ISO 19100 Географічна інформація/Геоматика вже гармонізовані або на основі них розроблені та прийняті національні стандарти ДСТУ, як наприклад, національний профіль стандартів ДСТУ 8774:2018 «Географічна інформація. Правила моделювання геопросторових даних», що містить мінімально необхідні елементи для створення концептуальних схем і правил кодування географічної інформації у відповідності з такими базовими стандартами серії ISO 19100:

- прикладні схеми за ISO 19109:2015 Geographic information. Rules for application schema;
- просторові схеми за ISO 19107:2003 Geographic information. Spatial schema;
- часові схеми за ISO 19108:2002 Geographic information. Temporal schema;
- схеми для геометрії та функцій покриття за ISO 19123:2005 Geographic information. Schema for coverage geometry and functions;

- каталоги геопросторових об'єктів за ISO 19110:2016 Geographic information. Methodology for feature cataloguing;
- просторова прив'язка за географічними ідентифікаторами у відповідності до ISO 19112:2003 Geographic information. Spatial referencing by geographic identifiers;
- кодування та обміну даними за ISO 19118:2011 Geographic Information – Encoding.

Для подання схем застосовується уніфікована мова моделювання UML у відповідності до стандарту ISO 19103:2015 Geographic information. Conceptual schema language.

Прийняття цього стандарту значно підвищує інформаційно-технологічний рівень виробництва та користування геопросторових даних у всіх сферах діяльності суспільства, забезпечує високий рівень інтероперабельності, що потенційно зменшує сукупні суспільні витрати на забезпечення якісними геоінформаційними ресурсами [120].

Також, слід зазначити, що у нормативно-правових актах у сфері НІГД передбачено використання міжнародних та національних стандартів ISO 19100 Географічна інформація/Геоматика, специфікації Open Geospatial Consortium та політики INSPIRE. Проте впровадження положень цих документів на загальнодержавному, регіональному та місцевому рівнях ще триває, а через низьку обізнаність про них, держателі і виробники даних практично не дотримуються під час роботи з геопросторовими даними. Використання стандартів є здебільшого винятком, ніж системною роботою виробників і держателів даних.

Стратегічний напрям «Партнерство» так само наближається до середнього рівня відповідності, тому що досі обмежена довіра та співпраця між стейкхолдерами, Держгеокадастр на сьогодні тільки на початку організації взаємодії з приватним сектором. UN-GGIM передбачає публічно-приватне партнерство (ППП) як довгострокову співпрацю між державою (або громадами)

та приватним бізнесом для реалізації масштабних та комплексних проєктів. Також ця глобальна політика передбачає підхід «Multi-stakeholder engagement» (залучення багатьох зацікавлених сторін), тобто структурований процес співпраці, що об'єднує різні групи (уряд, бізнес, громадянське суспільство, науковців) для спільного вирішення складних проблем, забезпечуючи врахування різноманітних перспектив, підвищення довіри, прозорості та спільне розроблення ефективних рішень.

Стратегічний напрям «Спроможність та освіта» з 2022 року трохи покращився, середній рівень, бо реалізовані проєкти за сприянням Держгеокадастру, Мінагрополітики та Програми USAID з аграрного і сільського розвитку (АГРО) дали можливість керівникам та фахівцям різних сфер діяльності у державному секторі підвищити свою кваліфікацію з питань розвитку НІГД та роботи з геопросторовими даними, а також публічно поширити знання у цій сфері діяльності у мережі Інтернет. Проте, такі роботи мають продовжуватись і надалі за допомогою залучення академічної спільноти, науковців, які забезпечать розроблення спеціальних курсів для фахівців та керівників місцевих державних адміністрацій та органів місцевого самоврядування.

Стратегічний напрям «Комунікації та залучення» на низькому рівні, оскільки відсутня комунікаційна стратегія НІГД, користувачі, діяльність яких не пов'язана з використанням даних, не обізнані у цінності та користі НІГД. Запровадження сервісів для громадян та різних стейкхолдерів, які покращують та підвищують комфорт їх життєдіяльності, обумовить підвищення інтересу до цієї системи. Визначення потреб у визначених цільових групах і шляхів їх задоволення та рішень за допомогою геопросторових даних забезпечить високий попит на впроваджені сервіси на національному геопорталі НІГД.

На основі отриманих висновків та результатів сформовані рекомендації, які сприятимуть підвищенню рівню відповідності вимогам глобальної політики геопросторових даних UN-GGIM (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Матриця відповідності вимогам UN-GGIM та рекомендації щодо їх виконання

№ з/п	Стратегічний напрям	Рівень відповідності	Рекомендації
1	Урядування та Інституції	Низький	– вирішувати стратегічні питання на Раді з НІГД; – систематично вирішувати оперативні питання на робочих зустрічах з держателями даних, адміністратором та держателям національного геопорталу НІГД ; – визначити показники (KPI) і розробити методiku моніторингу функціонування та розвитку національної інфраструктури геопросторових даних; – виконувати моніторинг функціонування НІГД на оперативному рівні та систематизовано, а не одноразово та/або за потреби.
2	Політичні та правові питання	Високий	– розробити Національну геопросторову стратегію на найближчі 5-10 років та План дій на 5-10 років; – узгодити всі підзаконні акти, де передбачено використання геопросторових даних, на відповідність чинним актам у сфері НІГД; – контролювати прийняття нормативних актів щодо державних кадастрів та реєстрів на предмет врахування вимог законодавства у сфері НІГД.
3	Фінансове забезпечення	Низький	– розробити та апробувати бізнес-моделі НІГД, впровадити її ефективну модель для сталого фінансування незалежно від грантів та державного бюджету.
4	Дані	Середній	– визначити офіційних держателів кожного набору даних, типів об'єктів та їх атрибутів; – створювати геопросторові дані відповідно до принципів FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, and Re-usable – пошук, доступність, сумісність та повторне використання) та «fit-for-purpose», при

№ з/п	Стратегічний напрям	Рівень відповідності	Рекомендації
			якому продукт, послуга чи рішення вважаються якісними, якщо вони повністю задовольняють конкретні потреби користувача та відповідають поставленим критеріям; – створити базові набори геопросторових даних; – забезпечити створення тематичних наборів геопросторових даних.
5	Інновації	Середній	– забезпечити інтегрування сервісів НІГД з діючими державними кадастрами та реєстрами; – створити національну програму з впровадження інновацій.
6	Стандарти	Середній	– забезпечити фінансування на розроблення національних стандартів у сфері Географічної інформації/Геоматики ТК103; – забезпечити впровадження міжнародних та національних стандартів серії ISO 19100, специфікацій під час створення, оновлення, обміну, публікації геопросторових даних.
7	Партнерство	Середній	– запровадити ППП-механізми у зборі та підтримці даних; – налагодити співпрацю з усіма держателями та виробниками даних; – визначити роль МДА, ОМС, приватного та громадського сектору, академічної спільноти на місцевому рівні. – інституціоналізувати участь НДІ та університетів у розвитку НІГД;
8	Спроможність та освіта	Середній	– розроблення спеціалізованих освітніх програм для підвищення кваліфікації фахівців та керівників у державному секторі; – розроблення та розміщення освітніх курсів на різних освітніх платформах; – системна просвітницька робота з громадянами спільно з академічною спільнотою.
9	Комунікації та залучення	Низький	– розробити комунікаційну стратегію НІГД;

№ з/п	Стратегічний напрям	Рівень відповідності	Рекомендації
			– визначати потреби користувачів і шукати рішення їх задоволення через національний геопортал НІГД; – планувати всеукраїнські та міжнародні події на рік, створювати та поширювати дайджести новин; – активно вести офіційні сторінки у соціальних мережах; – позиціонувати НІГД як критичну цифрову інфраструктуру.

2.2.2. Визначення рівня відповідності компонентів НІГД вимогам європейської політики геопросторових даних INSPIRE

14 березня 2007 року була прийнята Директива Європейського Парламенту і Ради 2007/2/ЄС «Про створення Інфраструктури просторової інформації у Європейському Співтоваристві» (далі – Директива) [16]. Зрозуміло, що ця Директива INSPIRE не входить у законодавство України, але враховуючи те, що державна політика спрямовується на інтеграцію в Європейський простір у всіх сферах діяльності, є доцільним аналіз та використання її основних положень [97].

Метою Директиви – є встановлення загальних правил, спрямованих на створення Інфраструктури просторової інформації у Європейському Співтоваристві (далі – «INSPIRE») для цілей реалізації екологічних політик Співтовариства та політик або видів діяльності, які можуть мати вплив на довкілля [97].

Головною ідеєю INSPIRE щодо вимог до розвитку Геопорталу є забезпечення інтеграції різноманітних геопросторових даних, створених різними виробниками та держателями на основі встановлення правил щодо їх інтероперабельності [97].

Проаналізувавши чинні нормативні акти ЄС щодо політики INSPIRE, наукові публікації за тематикою впровадження INSPIRE, чинні нормативно-

правові акти у сфері національної інфраструктури геопросторових даних, відомості на офіційних порталах Держгеокадастру, Мінекономіки та інших центральних органів виконавчої влади, було встановлено ступінь відповідності НІГД вимогам європейської політики геопросторових даних INSPIRE.

Національна економічна стратегія України на період до 2030 року, затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 03.03.2021 №179, визначає створення та забезпечення функціонування Національної інфраструктури просторових даних як один з основних пріоритетів розвитку держави [3]. Проте, нагальним питанням на цьому рівні є розроблення Імплементативних правил та узгодження більшості статей та додатків Директиви Європейського Парламенту і Ради 2007/2/ЄС (Metadata Implementing Rules; Code Lists and Enumerations for Spatial Data Sets; Life-cycle of Spatial Objects; Requirements For Spatial Data Themes Listed In Annex I, II, III To Directive 2007/2/EC; Implementing Rules For Invocable Spatial Data Services; Implementing Rules For The Interoperability Of Invocable Spatial Data Services; Implementing Rules For The Harmonisation Of Interoperable Spatial Data Services).

Чинне державне законодавство лише частково узгоджується з Імплементативними правилами INSPIRE щодо наборів геопросторових даних та сервісів, які надаються на гармонізованих умовах. Для усунення цієї прогалини необхідно виконати узгодження, адаптацію, аналіз впливу регулювання та імплементатію зазначених правил в Україні [20]. Із положень Закону України [5] про НІГД та Порядку функціонування національної інфраструктури геопросторових даних, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 26 травня 2021 р. №532 (далі – Порядок функціонування НІГД) [6] випливає, що доступ до даних узгоджено, але сервіси, окрім перегляду, копіювання та друку, певною мірою не згадуються.

Використання геопросторових даних і сервісів немає повного узгодження, а обмін даними здійснюється на основі договорів. Законодавство України не відповідає Імплементативним правилам щодо моніторингу та звітності. У

Порядку функціонування, пункт 99 визначає відповідальність за формування та публікацію правил моніторингу. Однак, правила моніторингу та звітності не були розроблені і не опубліковані. Пункт 100 нечітко визначає, що моніторинг та щорічний звіт за його результатами (п. 101) повинні охоплювати доступність, актуальність, відкритість, інтероперабельність геопросторових даних та метаданих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування та інших держателів даних. Однак, на сьогодні специфікації не розроблені.

Технічні вимоги до специфікацій геопросторових даних національної інфраструктури геопросторових даних, які затверджені наказом Мінагрополітики від 10 листопада 2021 року №347, відповідають основним вимогам до змісту специфікацій даних Інфраструктури геопросторових даних Європейського Союзу INSPIRE та положенням національного стандарту ДСТУ ISO 19131:2019 (ISO 19131:2007; Amd 1:2011, IDT) «Географічна інформація. Специфікація геоінформаційного продукту» [92].

Держателі геопросторових даних відповідно до Порядку функціонування НІГД забезпечують розроблення специфікацій, гармонізованих із специфікаціями даних INSPIRE, та їх реєстрацію в базі даних реєстру специфікацій наборів геопросторових даних НІГД в сховищі даних національного геоportалу [92].

Закон України про НІГД та Порядок функціонування НІГД функції держателя, виробника та користувача даних, а також адміністратора національного геоportалу. Як дорадчий орган для вирішення питань у сфері національної інфраструктури геопросторових даних функціонує Рада з НІГД, яка об'єднує керівників держателів даних на загальнодержавному рівні. Для кооперації між держателями даних на регіональному та місцевому рівнях утворена Робоча група для вирішення питань у сфері НІГД при Держгеокадастрі.

Однак, на сьогодні відсутній координатор з впровадження цієї політики в Україні. Не офіційно зараз деякі центральні органи виконавчої влади самостійно

впроваджують специфікації наборів даних INSPIRE (Держгеокадастр, Мінцифри, Мінрозвитку, Держстат), але системної роботи не виконується.

Закон України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» частково відповідає INSPIRE, тому що прямої імплементації директиви INSPIRE не відбулось і відсутні посилання на Імплементаційні правила цієї Директиви. Також частково відповідає Порядок функціонування НІГД, який також необхідно узгодити з Директивою, проте більшість її положень визначені у Технічних вимогах до геопросторових даних, метаданих і геоінформаційних сервісів національної інфраструктури геопросторових даних.

Профіль метаданих є визначеним у Технічних вимогах до метаданих для наборів геопросторових даних і геоінформаційних сервісів національної інфраструктури геопросторових даних, проте його також доцільно узгодити з Директивою, а потім розробити валідатор метаданих на національному геопорталі НІГД, як публічний сервіс.

Щодо тем INSPIRE, то на сьогодні в Україні впроваджено лише один набір даних «Адреси» відповідно до специфікації INSPIRE «Addresses». Вище зазначені проблемні питання впливають безпосередньо на стан створення та оновлення наборів даних, які визначені у Додатку 1 Закону України «Про НІГД» і узгоджені з темами INSPIRE. У таких умовах складно реалізувати гармонізацію наборів даних та їх системне регулярне оновлення, що має бути пріоритетним завданням у впровадженні політики INSPIRE в Україні.

Геоінформаційні сервіси національного геопорталу НІГД розвиваються відповідно до розробленого технічного завдання на створення національного геопорталу НІГД, яке було розроблено за підтримки Програми USAID з аграрного і сільського розвитку (АГРО) та опубліковано на сайті Держгеокадастру [127]. На сьогодні реалізовані і доступні сервіси візуалізації, сервіси пошуку метаданих, а сервіси завантаження та перетворення в процесі реалізації і в обмеженому доступі для користувачів.

Прикладні схеми INSPIRE на набори геопросторових даних не були розроблені та впроваджені в Україні. Проте є спроби враховувати ці моделі даних у специфікаціях базових геопросторових даних, наприклад, Основної державної топографічної карти і Базової державної топографічної карти. Прикладна схема INSPIRE «Адреси» була врахована у технічному завданні Єдиного державного реєстру адрес.

Визначені технічні вимоги до геопросторових даних, метаданих та геоінформаційних сервісів, які повинні дотримуватись держателі і виробники даних. Це дозволить здійснювати інтеграцію даних та, у разі необхідності, їх трансформацію за допомогою:

- ETL (Extract, Transform, Load) – дані отримуються з різних джерел, трансформуються у потрібний формат і завантажуються в цільову систему.
- ELT (Extract, Load, Transform) – дані спочатку отримуються і завантажуються в цільову систему, а потім трансформуються. Цей метод часто використовується в хмарних середовищах, де обчислювальні ресурси дозволяють ефективно обробляти великі обсяги даних.
- Потокової передачі даних (Data Streaming) – дані передаються в режимі реального часу з вихідної до цільової системи. Це корисно для застосунків, які потребують негайного доступу до актуальних даних.
- Використання API для обміну даними між різними системами, що дозволяє додаткам взаємодіяти та обмінюватися даними в реальному часі¹.

Моделювання геопросторових даних має здійснюватися за принципами модельно-керованої архітектури, що дозволить інтегруватись з наборами даних INSPIRE з меншими витрати ресурсів. В Україні ще відсутні 34 набори геопросторових даних, проте ведуться активні роботи зі створення деяких з них, наприклад, Єдиний державний реєстр адрес, з урахуванням структури та правил цифрового опису набору INSPIRE «Адреси». Слід зазначити, що геопросторові дані повинні бути забезпечені специфікацією, що розробляється відповідно до вимог Порядку функціонування НІГД і національного стандарту ДСТУ ISO

19131:2019 та гармонізуються з Регламентом Комісії (ЄС) №1089/2010 від 23 листопада 2010 року про імплементацію Директиви 2007/2/ЄС Європейського Парламенту та Ради щодо сумісності наборів просторових даних і сервісів (Commission Regulation (EU) №1089/2010 of 23 November 2010 implementing Directive 2007/2/EC of the European Parliament and the Council as regards interoperability of spatial data sets and services) [7].

Здійснення об'єктно-орієнтованого моделювання даних за допомогою CASE-засобів з підтримкою нотацій мови UML, а також гармонізація класифікаторів класів об'єктів, значень їх атрибутів, що визначені у каталогах об'єктів наборів геопросторових даних забезпечує семантичну інтероперабельність у НІГД. Знання про детальну структуру даних у наборах національної та європейської інфраструктур у формі специфікації даних дозволять налаштувати відповідність між класами об'єктів та їх атрибутами та здійснити інтеграцію даних.

Умови використання та ліцензійна політика щодо наборів геопросторових даних та геоінформаційних сервісів держателів даних чітко не визначена та не узгоджена з Директивою. Питання відкритості даних під час дії військового стану не розглядалось відповідно до постанови Кабінет Міністрів України від 12 березня 2022 р. № 263 «Деякі питання забезпечення функціонування інформаційно-комунікаційних систем, електронних комунікаційних систем, публічних електронних реєстрів в умовах воєнного стану».

Методологія інтегрування національної та європейської інфраструктур геопросторових даних (INSPIRE) має бути розроблена з урахуванням рівнів інтероперабельності геопросторових даних та геоінформаційних сервісів. Для моніторингу її виконання необхідно розробити дорожню карту впровадження INSPIRE на основі методології IGIF, оскільки вона має достатню кількість показників, які дозволяють оперативно відслідковувати виконання плану.

Узгодження з нормативно-правовим забезпеченням INSPIRE та доопрацювання чинного законодавства у сфері НІГД дозволить усунути прогалини і реалізувати положення INSPIRE в Україні.

Для повноцінного впровадження політики INSPIRE в Україні сформовані рекомендації на основі отриманих висновків та результатів аналізу рівня відповідності вимогам Директиви (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Матриця відповідності вимогам INSPIRE та рекомендації щодо їх виконання

№ з/п	Назва компоненту	Рівень відповідності	Рекомендації
1	Уряд та інституції	Низький	– визначити координатора з впровадження політики INSPIRE в Україні; – сформулювати та затвердити стратегію впровадження INSPIRE на 5 років; – вирішувати оперативно питання, які виникають у держателів даних під час досягнення цілей стратегії, за потреби підключати Раду з НІГД.
2	Законодавство	Середній	– затвердити та впровадити Імплементаційні правила INSPIRE; – узгодити чинне законодавство у сфері НІГД з Директивою.
3	Метадані	Середній	– профіль метаданих узгодити з Директивою; – розробити валідатор метаданих на національному геопорталі НІГД, як публічний сервіс.
4	Набори даних	Низький	– створити специфікації, метадані та набори даних з урахуванням Імплементаційних правил INSPIRE та Директиви; – забезпечити створення специфікацій, метаданих та наборів даних, які зазначені у Додатку 1 Закону України «Про НІГД», держателем яких не є Держгеокадастр; – узгодити ці набори даних з сусідніми країнами; – гармонізувати ці набори даних.
5	Сервіси	Середній	– створити геоінформаційні сервіси завантаження, візуалізації, перетворення

№ з/п	Назва компоненту	Рівень відповідності	Рекомендації
			для наборів даних, які зазначені у Додатку 1 Закону України «Про НІГД».
6	Інтероперабельність	Низький	– забезпечити організаційну, законодавчу і інформаційну інтероперабельність відповідно до Директиви та Імплементаційних правил.
7	Обмін даними	Низький	– визначити умови використання та сформулювати ліцензійну політику щодо наборів геопросторових даних та геоінформаційних сервісів держателів даних та узгодити з Директивою.
8	Моніторинг	Низький	– узгодити показники функціонування НІГД з Імплементаційними правилами INSPIRE – підготувати перший INSPIRE Country Report

Директива INSPIRE встановлює, що «Імплементаційні правила, що встановлюють технічні умови для операційної сумісності та, якщо це здійснено, гармонізації наборів і сервісів просторових даних, призначені вносити зміни до несуттєвих елементів цієї Директиви шляхом її доповнення, ухвалюються відповідно до регуляторної процедури з ретельним вивченням.

Якщо організації, створені згідно з нормами міжнародного права, ухвалили відповідні стандарти для гарантування операційної сумісності або гармонізації наборів і сервісів геопросторових даних, то ці стандарти повинні бути інтегровані в Імплементаційні правила, а наявні технічні засоби повинні бути зазначені, якщо це доцільно, у таких правилах.» [16, 97]

На виконання цієї статті щоб гарантувати, що інфраструктури просторових даних держав-членів Європейського Союзу є сумісними та придатними для використання в транскордонному контексті, Директива INSPIRE прийняла загальні Імплементаційні правила у ряді конкретних сфер:

- Specifications (Специфікації).
- Network Services (WEB-сервіси).

- Data and Service Sharing (Дані та сервіси спільного використання).
- Spatial Data Services (Сервіси просторових даних).
- Monitoring and Reporting (Моніторинг та Звітність).

Слід зазначити, що станом на 2024 рік ці зазначені Імплементацийні правила в Україні потребують розроблення та затвердження відповідними центральними органами виконавчої влади. Впровадження цих Імплементацийних правил забезпечить:

- сумісність геопросторових даних та їх гармонізацію між різними країнами та організаціями. Це дозволяє легко обмінюватися даними та використовувати їх у різних застосунках і системах;
- покращення доступу до даних через геоінформаційні сервіси перегляду, завантаження та трансформації даних. Це спрощує пошук і використання необхідної інформації;
- підвищення ефективності прийняття управлінських рішень на основі точних і актуальних геопросторових даних. Це особливо важливо для управління природними ресурсами, планування територій, реагування на надзвичайні ситуації та інших сфер;
- прозорість і відкритість даних для громадськості, що сприяє підвищенню довіри до державних органів і залученню громадян до процесів прийняття рішень, з урахуванням вимог національної безпеки та оборони держави.
- економічні вигоди, а саме зниження витрат на збирання, опрацювання, зберігання та підтримку геопросторових даних завдяки їх стандартизації та уніфікації не залежно від програмних середовищ, що використовуються для цих завдань.

2.2.3. Шляхи інтегрування національної та європейської інфраструктур геопросторових даних (INSPIRE)

Для розроблення методології інтегрування НІГД України з INSPIRE необхідно проаналізувати існуючі методології та концепції щодо інтеграції та інтероперабельності геопросторових даних на загальнодержавному та міжнародному рівнях.

У INSPIRE визначено 34 набори геопросторових даних, які також наведені у додатку до Закону України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» [92], проте в Україні ці набори у процесі формування.

Імплементация Директиви Європейського Парламенту та Ради 2007/2/ЄС (INSPIRE) є необхідною складовою гармонізації національної інфраструктури геопросторових даних України з інфраструктурою Європейського Союзу. Проведений гар-аналіз свідчить, що Національна інфраструктура геопросторових даних України концептуально сумісна з INSPIRE, однак має істотні розриви в частині інституційного управління, інтероперабельності даних, мережесервісів та процедур моніторингу.

Методологію інтегрування національної та європейської інфраструктур геопросторових даних (INSPIRE) подано на рисунку 2.3, де враховано чотири рівні інтероперабельності даних, які були визначені у роботі [112].

Запропонована дорожня карта (рис. 2.4) імплементції ґрунтується на:

- положеннях Директиви INSPIRE та її Implementing Rules;
- наукових публікаціях щодо INSPIRE в Україні та країн ЄС;
- принципах поетапної імплементції (phased implementation);
- узгодженні з підходами UN-GGIM та Integrated Geospatial Information Framework (IGIF).

Рівні інтероперабельності	Метод/ Методика	Середовище/ Інструмент	Технологія/ Техніка
Законодавчий рівень	Гармонізація та уніфікація нормативно-правового забезпечення INSPIRE	Правові інформаційні системи Електронні платформи для обговорення та консультацій	Узгодження Адаптація Аналіз впливу регулювання (RIA) Імплементація
Організаційний рівень	Чіткий розподіл повноважень. Кооперація. Участь у міжнародних ініціативах	Рада з НІГД Робочі групи для вирішення питань у сфері НІГД	SCRUM Agile Kanban Waterfall
Технічний рівень	Методологія кодування географічної інформації відповідно до національного стандарту ДСТУ ISO19118:2017	ОР СКБД із стандартними розширеннями для геопросторових даних (ISO/IEC 13249-3:2016, OGC SFA та OGC SFA-S); PostgreSQL, QGIS, FME, GeoKette	ETL (Extract, Transform, Load) ELT (Extract, Load, Transform) Потокова передача даних Сервіси API WFS, WMS, WCS
Семантичний рівень	Класифікація та кодування даних (фасетна система кодування; складений код класифікації). Гармонізація класифікаторів класів об'єктів, значень їх атрибутів	CASE-засоби з підтримкою нотацій стандарту UML Diagrams.net, Lucidchart, Microsoft Visio, StarUML, Enterprise Architect	Об'єктно-орієнтоване моделювання Побудова UML-діаграм пакетів, UML-діаграм класів Відкриті формати обміну геопросторових даних

Рисунок 2.3 – Методологія інтегрування НІГД та INSPIRE

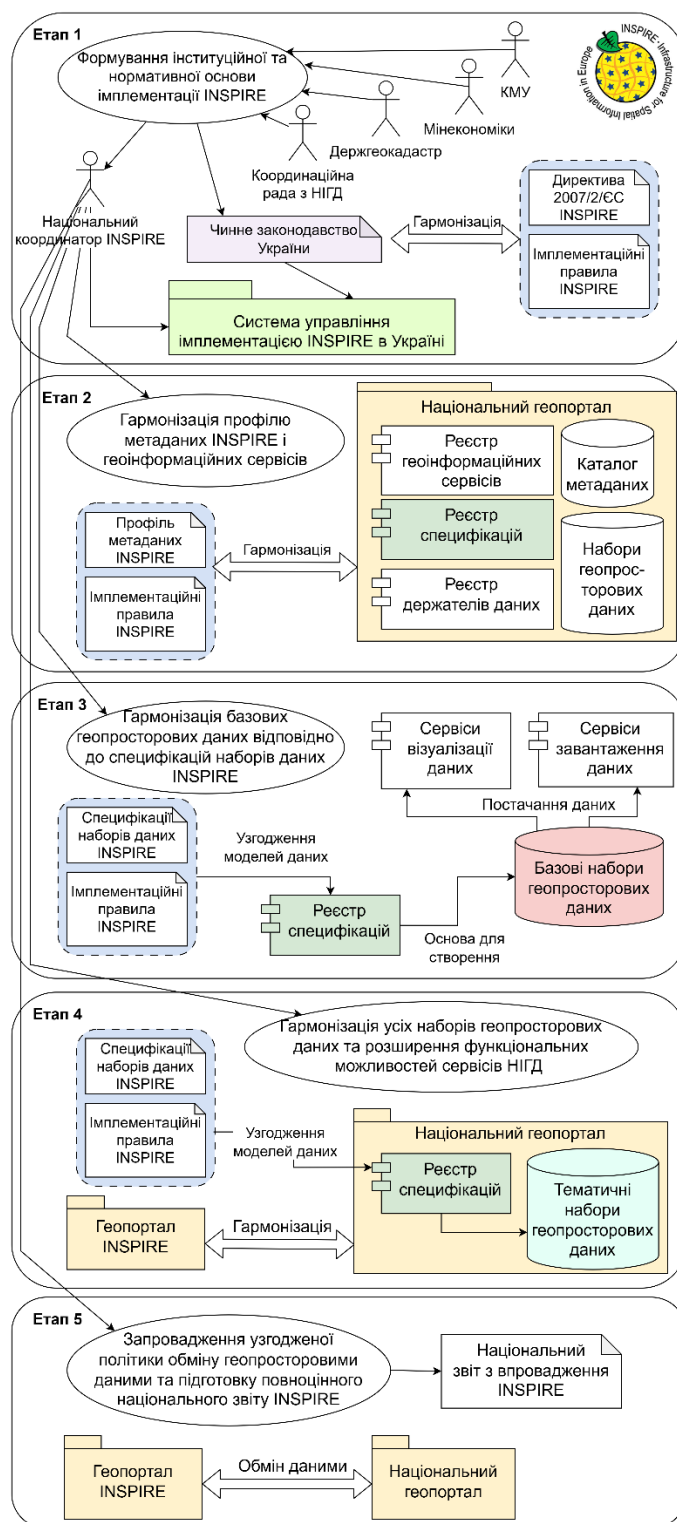


Рисунок 2.4 – Дорожня карта розвитку НІГД для впровадження політики INSPIRE

Метою цієї дорожньої карти є поетапне забезпечення відповідності Національної інфраструктури геопросторових даних України вимогам Директиви INSPIRE з досягненням функціональної та семантичної інтероперабельності з європейською інфраструктурою просторових даних.

На *Етапі I* передбачається формування інституційної та нормативної основи імплементації INSPIRE. Ключовими завданнями є створення координаційної структури INSPIRE у межах НІГД, визначення національного координатора INSPIRE, а також гармонізація чинного законодавства з положеннями директиви та її Імплементаційних правил. Результатом цього етапу має стати формалізована система управління імплементацією INSPIRE та правова сумісність з інфраструктурою ЄС у сфері геопросторових даних.

Етап II зосереджується на забезпеченні прозорості та доступності геопросторових даних шляхом гармонізації профілю метаданих INSPIRE і геоінформаційних сервісів. Передбачається обов'язкове створення метаданих для наборів даних Annex I, а також відповідних геоінформаційних сервісів, сумісних з вимогами INSPIRE.

На *Етапі III* здійснюється гармонізація базових просторових даних Annex I відповідно до специфікацій даних INSPIRE. Пріоритет надається таким темам, які відповідають складу базових геопросторових даних. Цей етап передбачає *впровадження* сервісів візуалізації та завантаження, визначення офіційних наборів даних та запровадження первинного INSPIRE-моніторингу. Очікуваним результатом є забезпечення якісними та інтероперабельними базовими наборами геопросторових даних та підготовка їх до інтеграції з геопорталом Європейського Союзу.

Етап IV спрямований на гармонізацію наборів даних Annex II та розширення функціональних можливостей сервісів національного геопорталу

НІГД. Особлива увага зосереджена на інтероперабельності з європейськими екосистемами даних, зокрема Copernicus та Європейською екологічною агенцією (European Environment Agency (EEA)). Результатом є розширення аналітичного потенціалу НІГД та підвищення її прикладної цінності.

Заключний *етап V* передбачає імплементацію тем Annex III, запровадження узгодженої політики обміну геопросторовими даними та підготовку повноцінного національного звіту INSPIRE. На цьому етапі INSPIRE інтегрується в НІГД як постійно функціонуючий компонент. Досягнення цього етапу свідчитиме про повну функціональну відповідність національної інфраструктури геопросторових даних України вимогам директиви INSPIRE.

Запропонована дорожня карта дозволяє:

- систематизувати процес імплементації INSPIRE в Україні;
- забезпечити послідовну інтеграцію європейських стандартів у НІГД;
- створити методологічну основу для оцінювання прогресу євроінтеграції у сфері геопросторових даних.

Таким чином, дорожня карта має не лише прикладне, а й методологічне значення для розвитку національної інфраструктури геопросторових даних у контексті європейської інтеграції.

2.3 Адаптація стратегічних напрямів IGIF для умов місцевого врядування

У цьому пункті обґрунтовано науково-методичний підхід до адаптації та імплементації положень методології системи інтегрованої геопросторової інформації *IGIF* для забезпечення сталого розвитку місцевого рівня інфраструктури геопросторових даних в Україні.

Методологія IGIF пропонує системний підхід до подолання зазначених проблем у пункті 1.3. Її унікальність полягає у розширенні традиційного технічного розуміння НІГД до багатовимірної концепції, що охоплює також управлінські, політичні, фінансові та інституційні аспекти. Саме ці складові були визначені як найбільш вразливі для України під час попередніх національних оцінювань стану розвитку геопросторового управління [96].

Тому постає потреба у адаптації методології IGIF до розвитку місцевого рівня інфраструктури геопросторових даних. Це дасть змогу трансформувати НІГД із централізованої технічної ініціативи у децентралізовану інтегровану екосистему геопросторового управління, яка стане основою прозорості відбудови, ефективного управління просторовими ресурсами, сталого розвитку територій і прискореної європейської інтеграції України.

У Національному звіті України за 2022-2023 роки [73] зазначено, що впровадження IGIF в Україні розпочато, однак поки що основна увага зосереджена розвитку функціонування НІГД, тоді як місцеві рівні ІГД потребують системного підходу.

Основою методології IGIF, який реалізовано як інструмент діагностики, є експертна оцінка стану розвитку інфраструктур геопросторових даних на національному рівні країни за 98 індикаторами, які сформовано за 9-ма стратегічними напрямками: Урядування та Інституції; Політичні та правові питання; Фінансове забезпечення; Дані; Інновації; Стандарти; Партнерство, Спроможність та освіта; Комунікації та залучення [113].

На основі анкети-опитувальника IGIF для інвентаризації інфраструктур геопросторових даних місцевого рівня було обрано такий підхід: залучення сторін, який включає адаптовану електронну анкету- опитувальник та

організацію круглих столів із залученням представників громад для проведення інтерв'ю. Такий підхід дозволив:

- зафіксувати пояснення відповідей і нюанси, які неможливо отримати лише онлайн через анкету-опитувальник;
- забезпечити конфіденційність для учасників, які можуть побоюватися публічно висловлювати свої погляди;
- використати відкриті джерела інформації, що відповідають на питання інвентаризації, але можуть бути невідомі респондентам інтерв'ю.

У цьому контексті розбіжності між відповідями учасників інтерв'ю та результатами анкетування можуть свідчити про прогалини в комунікації, а не про реальні недоліки в окремих елементах НІГД.

Під час адаптації методології IGIF для місцевого рівня з анкети-опитувальника було вилучено індикатори, які пов'язані з компетенціями держателя та адміністратора національного геопорталу НІГД [92, 122], а також з питаннями щодо політики та розвитку галузевих інфраструктур геопросторових даних на національному рівні, залишено та адаптовано 68 індикаторів інструменту оцінки ІГД, які визначають особливості розвитку інфраструктури цього рівня.

Урядування та інституції (Governance and Institutions). Питання цього стратегічного напрямку методології IGIF національного рівня анкети-опитувальника охоплюють інституційні структури, національні стратегії та координаційні механізми, в той час як місцевий рівень орієнтований на організацію управління геопросторовими даними у межах громади. Спільним питанням двох анкет є питання щодо наявності координації зусиль для розвитку ІГД. Тож питання для ОМС спрямовані на виявлення рівня організації управління геопросторовою діяльністю в межах громади і

стосуються наявності відповідальних структурних підрозділів або посадових осіб, які координують роботу з геопросторовими даними, механізмів прийняття рішень, взаємодії між різними відділами органу місцевого самоврядування та узгодженості з регіональними та державними інфраструктурами. Особлива увага приділяється питанню, чи існує офіційне рішення про створення або підтримку геоінформаційної системи громади, а також наскільки чітко визначені ролі, повноваження і процеси управління геопросторовою інформацією.

Політичні та правові питання (Policy and Legal) національного рівня анкети-опитувальника охоплюють аналіз нормативно-правової бази, ліцензування, відкритості геопросторових даних та міжвідомчу взаємодію. Анкету-опитувальник для ОМС переорієнтовано на практичне застосування регламентів, положень про політику відкритих даних та дотримання вимог державних стандартів. Питання цього критерію охоплюють аналіз нормативно-правового забезпечення геоінформаційної діяльності на місцевому рівні. В анкеті оцінюється наявність рішень, регламентів органу місцевого самоврядування щодо збирання, опрацювання, зберігання й публікації геопросторових даних. Досліджується, чи враховує громада державні стандарти у сфері НІГД, чи ведеться робота з гармонізації місцевих положень із загальнодержавними нормативами. Також перевіряється використання авторських прав, відкритих ліцензій та захисту персональної інформації.

Фінансове забезпечення (Financial) національного рівня оцінює системність фінансування та стратегії залучення ресурсів, тоді як місцевий фокусує увагу на бюджетних обмеженнях, пошуку донорських програм і

сталому утриманні інфраструктури даних. Це свідчить про перехід від макрофінансового планування до місцевого бюджетування.

Запропонована анкета-опитувальник дає можливість оцінити рівень фінансування робіт зі створення, оновлення, зберігання, публікації геопросторових даних у громаді. Наприклад, наявність бюджетних статей, фінансових планів або програм розвитку цифрової інфраструктури громади. Питання також дають можливість, чи залучає громада гранти, міжнародну допомогу для створення чи модернізації своїх ГІС-рішень. У контексті адаптації IGIF фінансовий напрям відображає прагнення забезпечити постійне фінансування з урахуванням потреб місцевих користувачів і цифрової трансформації управління територією.

Відмінності критерію *Дані (Data)* полягають у рівні деталізації. Загальнодержавний рівень зосереджується на стандартизації, метаданих, інтероперабельності та координації базових наборів. ОМС більше уваги зосереджує на наявності геопросторових даних місцевого рівня, доступності та їх відповідності чиним вимогам.

Цей критерій є змістовним в анкеті, адже стосується базових геопросторових даних, якими володіє громада. Питання охоплюють наявність наборів даних (земельні ділянки, адреси, мережі, межі адміністративно-територіальних одиниць, об'єкти інфраструктури тощо) на місцевому рівні, їхню актуальність, формат, доступність і сумісність з національними стандартами. Також розглядається питання інтеграції даних у регіональні та державні геопортали, наявність та ведення метаданих, контроль якості та процеси оновлення.

Інновації (Innovation). На національному рівні інновації розглядаються через призму досліджень, технологічних партнерств і модернізації НІГД.

Розроблена анкета-опитувальник для ОМС акцентує увагу на впровадженні практичних ІТ-рішень, використанні відкритих платформ та інновацій в управлінні геопросторовими даними громадою.

Питання цього критерію визначають рівень використання інноваційних технологій у діяльності громади. Анкета-опитувальник забезпечує аналіз, чи застосовуються сучасні ГІС-платформи, аналітичні інструменти, дистанційне зондування Землі, мобільні додатки або 3D-моделювання для управління територією. Також визначається, чи бере громада участь у пілотних проєктах, експериментальних ініціативах або партнерствах з університетами та ІТ-компаніями. Основна ідея полягає у заохоченні інновацій як каталізатора розвитку місцевої цифрової інфраструктури.

Стандарти (Standards). Національний рівень зорієнтований на гармонізацію з міжнародними стандартами серії ISO 19100 «Географічна інформація/Геоматика» та специфікацій Open Geospatial Consortium (OGC). На рівні ОМС аналізується обізнаність про національні та міжнародні стандарти серії ISO 19100 «Географічна інформація/Геоматика» і специфікацій. Спостерігається перехід від формування політики стандартизації до її імплементації. Питання цього критерію визначають, чи відомі місцевим спеціалістам державні або міжнародні стандарти (ISO 19100, OGC), чи впроваджуються вони під час створення, оновлення та публікації наборів даних. Анкета-опитувальник також розглядає аспект сумісності та інтероперабельності даних між різними системами всередині громади та з іншими територіями, дає можливість зрозуміти наскільки стандарти враховуються під час розроблення технічних завдань.

Партнерство (Partnerships). Національний рівень передбачає міжвідомчу взаємодію, міжнародні угоди та державно-приватні ініціативи.

Місцевий рівень адаптовано до співпраці з місцевими органами влади, громадськими організаціями та бізнесом. Змінюється акцент із національної координації на партнерства у межах громади. У цьому критерії акцент зроблено на розвитку співпраці.

Питання спрямовані на виявлення партнерських відносин громади з іншими ОМС, регіональними установами, університетами, бізнесом чи громадськими організаціями у сфері інфраструктури геопросторових даних. Досліджується наявність угод про обмін даними, спільні проєкти або участь у міжмуніципальних ініціативах.

Спроможність та освіта (Capacity and Education).

Цей критерій розглядає питання підготовки фахівців в ОМС та навчання за відповідними освітніми програмами, участь у практичних тренінгах та навчанні з використання геопросторових даних та геоінформаційних сервісів.

Цей критерій виявляє рівень кадрової та технічної спроможності ОМС. Йдеться про наявність фахівців із геоінформаційних технологій, проведення навчань, тренінгів або стажувань.

Питання розглядають також технічне забезпечення: чи мають працівники доступ до сучасного програмного забезпечення, серверів, баз даних, мережевих ресурсів, стабільну мережу Інтернет. Окремо розглядається підтримка навчання та залучення молодих спеціалістів, що забезпечує безперервність компетенцій у майбутньому.

Комунікації та залучення (Communications and Engagement).

Національний рівень містить показники щодо публічності, звітності та інформування громадськості на загальнодержавному рівні. Місцевий – зосереджений на взаємодії з громадянами, прозорості рішень і популяризації геоінформаційних технологій серед користувачів.

Методологія Integrated Geospatial Information Framework (IGIF), запропонована UN-GGIM, розроблена як універсальний інструмент формування та оцінювання національних систем геопросторового управління. Водночас більшість її стратегічних напрямів орієнтовані на компетенції центральних органів державної влади та національних координаторів інфраструктури геопросторових даних. У зв'язку з цим безпосереднє використання методики IGIF для оцінювання діяльності територіальних громад України є методологічно обмеженим.

Після проведення адміністративно-територіальної реформи та децентралізації значна частина функцій управління територіями була передана органам місцевого самоврядування. Зокрема, територіальні громади отримали повноваження щодо управління земельними ресурсами, містобудівної діяльності, просторового планування, ведення містобудівного кадастру, забезпечення відкритості публічної інформації та розвитку цифрових сервісів. Саме тому виникає необхідність адаптації стратегічних напрямів IGIF до реальних функцій та завдань органів місцевого самоврядування у сфері управління геопросторовими даними.

Аналіз анкетування Львівської міської ради, Сумської міської ради та Смолінської територіальної громади показав, що більшість існуючих показників IGIF можуть бути використані на місцевому рівні лише після уточнення їх змістового наповнення. У процесі дослідження було здійснено трансформацію кожного стратегічного напрямку відповідно до компетенцій органів місцевого самоврядування.

Стратегічний напрям 1. Управління та інституції. У базовій моделі IGIF оцінюється наявність національних механізмів координації геопросторової політики. Для територіальних громад цей напрям адаптовано

до оцінювання організаційної спроможності органів місцевого самоврядування забезпечувати управління геопросторовими даними.

До складу показників включено:

- наявність структурного підрозділу або відповідальної особи з питань ГІС;
- наявність муніципальної геоінформаційної системи;
- використання геопросторових даних у процесах управління територією;
- інтеграцію геопросторової інформації до стратегічних документів розвитку громади.

Таке уточнення відповідає повноваженням виконавчих органів місцевих рад щодо забезпечення управління територіальним розвитком.

Стратегічний напрям 2. Політичні та правові аспекти. Оскільки територіальні громади не здійснюють державного нормативно-правового регулювання, оцінювання було переорієнтовано на рівень локального регламентування використання геопросторових даних.

Адаптовані показники враховують:

- наявність місцевих програм цифровізації;
- затвердження положень про функціонування ГІС;
- регламентацію обміну геопросторовими даними між структурними підрозділами;
- впровадження політики відкритих даних;
- виконання вимог законодавства щодо НІГД.

Таким чином оцінюється ступінь інституціоналізації геопросторового управління в межах громади.

Стратегічний напрям 3. Фінансове забезпечення. Для органів місцевого самоврядування фінансові механізми мають принципово іншу структуру порівняно з національним рівнем.

Тому показники було адаптовано до оцінювання:

- бюджетних видатків на створення та розвиток ГІС;
- фінансування цифрової трансформації;
- використання міжнародної технічної допомоги;
- участі у грантових програмах;
- співфінансування геоінформаційних проєктів.

Такий підхід дозволяє визначати фінансову спроможність громади підтримувати функціонування геопросторових інформаційних ресурсів.

Стратегічний напрям 4. Дані. Саме цей напрям найбільшою мірою відповідає компетенціям органів місцевого самоврядування.

Адаптація передбачає оцінювання:

- ведення базових наборів геопросторових даних;
- актуальності цифрових картографічних матеріалів;
- наявності відомостей про земельні ресурси громади;
- наявності геопросторових даних щодо інженерної інфраструктури;
- інтеграції з державними кадастрами та реєстрами;
- створення та ведення метаданих.

Врахування зазначених показників обумовлене тим, що саме громади є первинними генераторами значної частини геопросторової інформації.

Стратегічний напрям 5. Інновації. На відміну від національного рівня, де оцінюється формування інноваційної політики, на рівні громад оцінюється практичне використання інноваційних геоінформаційних технологій.

Показники включають:

- функціонування веб-ГІС;
- використання дистанційного зондування Землі;
- застосування безпілотних літальних апаратів;
- використання геоаналітики для підтримки управлінських рішень;
- впровадження концепції цифрового двійника території.

Стратегічний напрям 6. Стандарти. Для забезпечення інтеграції місцевих геоінформаційних ресурсів до НІГД громади повинні дотримуватися єдиних вимог щодо структури та обміну даними.

Тому оцінюються:

- використання державних стандартів геопросторових даних;
- застосування класифікаторів та довідників;
- використання стандартизованих форматів обміну;
- відповідність технічним вимогам НІГД;
- сумісність із національним геопорталом.

Стратегічний напрям 7. Партнерства. Результати анкетування показали, що саме цей напрям є одним із найменш розвинених у більшості громад.

З урахуванням специфіки місцевого самоврядування до оцінювання включено:

- співпрацю з обласними військовими адміністраціями;
- взаємодію із суміжними громадами;
- партнерство із закладами вищої освіти;
- співпрацю з бізнесом;
- участь у міжнародних геоінформаційних проєктах.

Стратегічний напрям 8. Спроможність та освіта. Особливістю місцевого рівня є суттєва залежність якості геопросторового управління від кадрового потенціалу.

Тому оцінюються:

- наявність ГІС-фахівців;
- кваліфікація працівників;
- регулярність професійного навчання;
- участь у тематичних тренінгах;
- співпраця із закладами вищої освіти.

Стратегічний напрям 9. Комунікації та залучення. Для територіальних громад особливого значення набуває забезпечення доступності геопросторової інформації для населення.

Показники напрямку охоплюють:

- функціонування геопорталу громади;
- оприлюднення відкритих наборів геопросторових даних;
- використання інтерактивних карт для громадських консультацій;
- підтримку електронної участі населення;
- інформаційну відкритість щодо використання земельних та просторових ресурсів.

У результаті проведеної адаптації сформовано систему показників, яка відповідає функціональним повноваженням органів місцевого самоврядування та забезпечує можливість оцінювання рівня розвитку геопросторового управління громад в умовах функціонування національної інфраструктури геопросторових даних України. На відміну від базової методології IGIF, запропонована система орієнтована не на формування державної політики, а на оцінювання практичної спроможності

територіальних громад створювати, підтримувати та використовувати геопросторові дані для прийняття управлінських рішень і забезпечення сталого розвитку територій.

2.4. Розроблення методики оцінювання рівня спроможності органів влади на місцевому рівні

Методика оцінювання рівня спроможності органів влади на місцевому рівні подана на рис. 2.5.

В основі запропонованої методики є анкета-опитувальник, яка складена за методологією Рамкової програми інтегрованої геопросторової інформації (IGIF) та адаптована для місцевих державних адміністрацій та органів місцевого самоврядування.

Цей інструмент діагностики – один з численних аналітичних інструментів у складі методології Світового банку з впровадження інфраструктури геопросторових даних за допомогою IGIF.

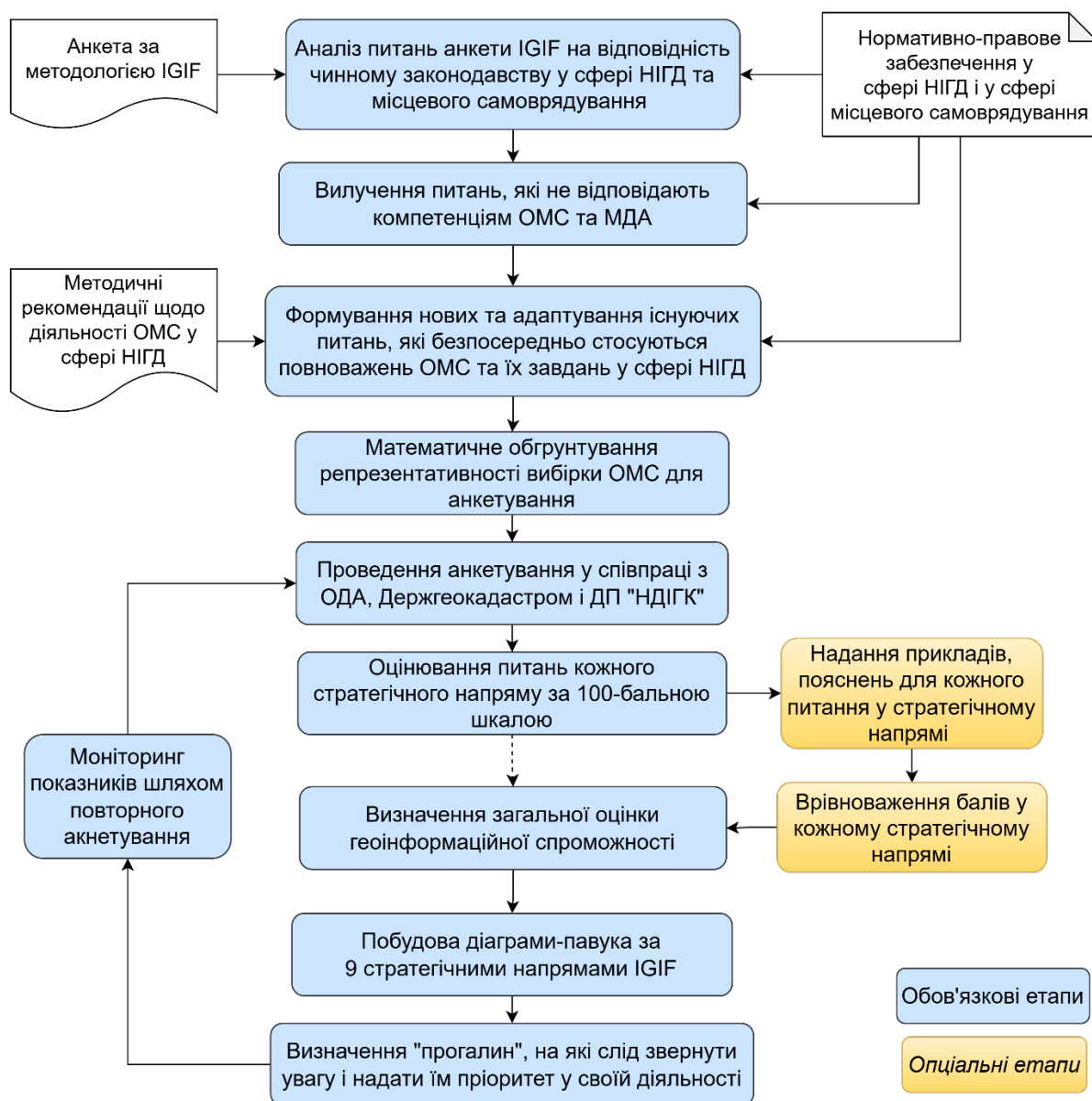


Рисунок 2.5 – Методика оцінювання рівня спроможності органів влади на місцевому рівні

Першочерговим призначенням зазначеного інструмента діагностики є збір необхідної інформації для здійснення аналізу поточного стану розвитку інфраструктури геопросторових даних на місцевому рівні.

Вказаний інструмент діагностики також може використовуватися для визначення цільового стану кожного індикатора після реалізації Плану дій.

Далі анкету-опитувальник (рис. 2.6) рекомендовано використовувати в процесі реалізації Плану дій, для оцінювання прогресу, в ході проміжної перевірки.

Методологія Рамкової програми інтегрованої геопросторової інформації Світового банку: Інструмент діагностики. Адаптовано Малюком О.О., Карпінським Ю.О.		
Інструкції з використання		
Назва Держателя		Введіть назву Держателя даних / області / міста
Дата оцінювання		Будь ласка, заповніть це поле
Місце проведення		Будь ласка, заповніть це поле
Прізвище та Ім'я Спеціаліста		Будь ласка, заповніть це поле

Рисунок 2.6 – Фрагмент титульного аркушу анкети за методологією IGIF

Інструмент діагностики спроектований таким чином, що його можна використовувати для аналізу будь-якого географічного об'єкта, включаючи рівень міста, області та країни.

Кожному стратегічному напрямку відповідає аркуш з показниками SP1-SP9 (рис. 2.7 – 2.15), а також наявний аркуш аудиту даних.

Для кожного питання є поле оцінки, що заповнюється Спеціалістом. Для кожного показника надані критерії оцінки у 0, 25, 50, 75 або 100 балів. Необхідно ввести оцінку від 0 до 100, оскільки поточний стан може бути оцінений в діапазоні між цими двома значеннями (наприклад, 43). Оцінки, вищі за 100 балів, порушують формулу розрахунку результуючої оцінки за кожним стратегічним напрямом.

Поле *«Примітки щодо оцінювання»* слід заповнити для кожного питання, для розкриття змісту та причин поставленої оцінки.

Поле *«Вказівки»* має допомогти інтерв'юєру сформулювати питання та/або пояснити зміст питання.

Поле *«Зважування»* додане у цій версії для забезпечення визначення відносної важливості різних показників. Зазвичай зважування 2 вказує на те, що показник є вдвічі важливіший за показник з вагою 1. Використання зважування не є обов'язковим – якщо ви не хочете використовувати цю функцію, введіть в кожне поле стовпця значення 1.

Аркуш *«Аудит даних»* є опціональним, який розділений на три частини.

Частина 1 цього аркуша – це таблиця з переліком 14 тем геопросторових даних, затверджених Комітетом експертів ООН з глобального управління геопросторовою інформацією, що вважаються придатними для застосування на глобальному рівні. Необхідно вказати назву масиву даних у графі E, а держателя/виробника даних – у графі F.

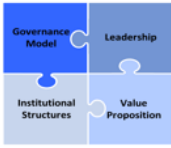
СТРАТЕГІЧНИЙ НАПРЯМ 1						
		УПРАВЛІННЯ ТА ІНСТИТУЦІЇ Цей стратегічний напрям визначає лідерські якості, моделі управління, організаційну структуру та чітку ділову пропозицію для сприяння міждисциплінарній та багатосекторній участі та практичній до реалізації Рамкової програми інтегрованої геопросторової інформації. Поставлена мета здійснення політичної відносини, посилення інституційних повноважень та побудови експертизованої мережі розповсюдження даних на основі спільного бачення та розуміння цінності Рамкової програми інтегрованої геопросторової інформації, ролей та сфер відповідальності у процесі реалізації цього бачення.				
Номер	Показник	Критерії оцінювання	Примітки щодо оцінювання	Бали	Зважені бали	Інструкції
1.1*	ЛІДЕРСЬКА ЯКОСТЬ: Чи є у складі Державних лідерів, який просуває, використовує та поширює інформацію про переваги інфраструктури геопросторових даних усієї структурної підрозділу, а також серед приватного сектору, академічних кіл та міжсекторної проєкції?	0 = Ні. 25 = Неформальна роль. 50 = Визначена роль та особа з установленим баченням. 75 = Активно сприяє змінам в ОМС з помітними результатами. 100 = Активно сприяє змінам в ОМС, у повсякденному секторі, законодавчій мові з помітними результатами.		1	0	Цей показник оцінює потужність лідера, що просуває ініціативу інфраструктури геопросторових даних. Передбачається наявність чітко визначеної відповідальності та відповідної особи (особ), яка активно просуває, використовує та поширює інформацію про бачення інфраструктури геопросторових даних та пов'язані з нею переваги, що призводять до суттєвих результатів у процесі проєктування, розробки та впровадження інфраструктури геопросторових даних у складі ОМС показує деном цифрової трансформації. Той діє необхідними для політичного залучення та забезпечення підтримки на критичних етапах реалізації проєкту.
1.2*	ПІДРОЗДІЛ: Чи був створений структурний підрозділ для здійснення управління, керування та нагляду над діяльністю та проєктами, що стосуються для інфраструктури геопросторових даних?	0 = Ні. 25 = Призначена відповідальна особа та установка для створення структурного підрозділу та моделі управління. 50 = Узгоджено технічне завдання структурного підрозділу. 75 = Визначений особливий склад структурного підрозділу. 100 = Структурний підрозділ діє та починає впровадження елементів інфраструктури геопросторових даних.		1	0	Цей показник визначає поточний стан структурного підрозділу. Модель управління створює середовище для стратегічного мислення, планування та прийняття необхідних рішень для модернізації та підтримки методів управління геопросторовою інформацією в усіх групах зацікавлених сторін. Найкращий рівень - це структурний підрозділ, що здійснює управління, керування та нагляд. Можуть використовуватися різні назви, наприклад рада або координаційний комітет, але цей підрозділ повинен мати сферу відповідальності та повноваження для впровадження необхідних змін та отримання результатів.
1.4*	РОБОЧА ГРУПА: Чи були створені робочі групи експертів (технічних спеціалістів) для надання рекомендацій та технічних консультацій щодо використання та відносини до структурного підрозділу?	0 = Ні. 25 = Визначено склад робочої групи. 50 = Складено технічне завдання та визначено пріоритетність робочої групи. 75 = Робоча група активно консультує ОМС. 100 = Робоча група створена у повному обсязі і активно консультує ОМС.		1	0	Цей показник визначає рівень створення та активності робочих груп. Робочі групи експертів (або підкомітети) з багатосекторною участю технічних спеціалістів мають консультувати ОМС та забезпечувати ключові результати впровадження інфраструктури геопросторових даних. Зазначай до цієї категорії відносяться робочі групи з технічних питань, питань даних, здібностей та освіти, правова та політична питання, співпраця з регуляторами та адміністраторами національного геопорталу НГД, підтримка проєктування, комунікації та взаємодії.
1.5*	РОЛІ ТА ОСОБОВІСТІ: Чи мають чіткі та взаємопов'язані організаційні структури, ролі та сфери відповідальності на всіх рівнях управління для виконання завдань (стратегічних та оперативних), пов'язаних з усіма аспектами управління інтегрованою геопросторовою інформацією для створення інфраструктури геопросторових даних?	0 = Ні. 25 = Неформальна структура. 50 = На всіх рівнях управління створюється нові організаційні структури, ролі та сфери відповідальності. 75 = Чітко окреслені повноваження, інструменти, принципи та визначені, узгоджені всіма залученими офіційними особами. 100 = Чітко окреслені повноваження, інструменти, принципи та визначені, узгоджені та повністю впроваджені всіма залученими офіційними особами.		1	0	Цей показник визначає ролі та сфери відповідальності між установами. Зобов'язання прозорості організаційних структур, ролів та сфер відповідальності на всіх рівнях управління для виконання стратегічних та оперативних завдань пов'язаних з управлінням інтегрованою геопросторовою інформацією, мають бути надійною основою програми управління зміними, виключення, повноваження, інструменти, принципи та визначені. Ефективна та скоординована управління геопросторовою інформацією не буде можливим без таких заходів. Планні підходи можуть передбачати інституціональні реформи, інші - лише покращення співпраці.

Рисунок 2.7 – Стратегічний напрям 1 «Управління та інституції»

СТРАТЕГІЧНИЙ НАПРЯМ 2						
		Політичні та правові питання Цей стратегічний напрям встановлює широкомасштабні політичні та правові рамки, необхідні для організації ефективного та безпечного управління та обміну геопросторовою інформацією на національному та субнаціональному рівні. Поставлена мета вирішення поточних політичних та правових проблем шляхом вдосконалення політики та законодавства, що пов'язане з та впливає на управління геопросторовою інформацією. Цього можна досягти шляхом проактивного моніторингу політичного та правового середовища, включаючи делегування повноважень на генерування даних, а також оперативного реагування на проблеми та виклики, пов'язані з інноваційними та креативним				
Номер	Показник	Критерії оцінювання	Примітки щодо оцінювання	Бали	Зважені бали	Інструкції
2.1*	ВІСІО: Чи було розроблено та затверджено рішення	0 = Ні.		1	0	Приклад документа у Методичних рекомендаціях щодо
2.1.1*	КОНЦЕПЦІЯ: Чи було розроблено та затверджено	0 = Ні.		1	0	Приклад документа у Методичних рекомендаціях щодо
2.1.2*	ГІС ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ: Чи було	0 = Ні.		1	0	Приклад документа у Методичних рекомендаціях щодо
2.2*	ВІДПОВІДНІСТЬ: Чи врахували ці положення (2.1, 2.2)	0 = Невідомо.		1	0	Цей показник оцінює стан впровадження нових політичних та
2.3	ІНСТРУМЕНТИ НЕ ОБОВ'ЯЗКОВОГО ХАРАКТЕРУ /	0 = Ні.		1	0	Цей показник оцінює впровадження інструментів не
2.4*	ОБМІН ДАНИМИ: Чи ОМС розробив та/або використовує ефективні інструменти для заохочення, просування та повного забезпечення обміну геопросторовими даними ОМС з іншими державами?	0 = Ні. 25 = Обмін даними здійснюється між декількома державами даних. 50 = Обмін даними здійснюється між майже всіма державами даних. 75 = Обмін даними здійснюється між всіма державами даних. 100 = Масовий обмін даними відбувається між всіма зацікавленими сторонами у складі уряду та		1	0	Цей показник оцінює область застосування та ефективність інструментів обміну даними. Механізми обміну даними можуть приймати різні форми - механізми інформаційної взаємодії, набір секторальних взаємодій, договір про наміри, угода або контракт щодо обміну даними, ліцензійна угода або нормативно-правовий акт. Важливе значення має здатність до належного застосування обраного інструмента для вирішення проблем шляхом балансування потреб держав даних та користувачів. Обмін

Рисунок 2.8 – Стратегічний напрям 2 «Політичні і правові питання»

СТРАТЕГІЧНИЙ НАПРЯМ 3		Фінансове забезпечення							
		Цей стратегічний напрям встановлює бізнес-модель, розвиває фінансові партнерські відносини та визначає інвестиційні потреби і засоби фінансування для забезпечення управління інтегрованою геопросторовою інформацією, а також визнання етапів реалізації переваг, які дозволять досягти та підтримати імпульс. Метою є досягнення розуміння фінансових планів, необхідних для створення та підтримання управління інтегрованою геопросторовою інформацією, а також довгострокової інвестиційної програми, яка дозволяє уряду реагувати на зміни соціальних, екологічних та економічних вимог щодо геопросторових даних.							
Номер		Показник	Довідник підрахунку балів	Примітки	Бал	Вага	Зважений	Інструкція	
3.2*	ФІНАНСИ	МС макс	0 = Відсутність зобов'язаності;		0	1	0	Цей показник визначає ступінь фінансової зайнятості в межах керівного органу.	
3.3*	БІЗНЕС	активна	0 = Не створено;		0	1	0	Цей показник використовується для оцінки масштабу існування бізнес-моделі.	
3.4*	СТРАТЕГІЧНИЙ	зглянути	0 = Не розглянуто;		0	1	0	Цей показник визначає розуміння можливостей підвищення ефективності та /	
3.5*	ДЖЕРЕЛА, партн	мірою свого ування,	0 = Немає розуміння; 25 = Повне розуміння, але прямого залучення немає; 50 = Розуміння всіх варіантів та початкове залучення найбільш перспективних; 75 = Повне залучення та обговорення в підготовці; 100 = Плани повністю розроблені, затверджені ОМС та фінансовими партнерами.		0	1	0	Цей показник визначає розуміння варіантів фінансування інфраструктури геопросторових даних: Фінанси для розвитку галузевої інфраструктури геопросторових даних можуть надходити з багаторазових джерел, включаючи державне фінансування, схеми розподілу витрат у комунальному секторі, позики або гранти від міжнародних фінансових установ (МФУ) та від державно-приватних партнерств (ДПП). ОМС потрібно буде розвивати повне розуміння можливих джерел фінансування та того, яка фінансова інформація потрібна кожному для отримання схвалення інвестицій. Це потребує розуміння концепції суспільного блага, тобто товару чи послуги, що надається без прибутку всім членам суспільства, як правило, фінансового урядом.	
3.6*	СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ		0 = Не розроблена;		0	1	0	Цей показник використовується для оцінювання стану розвитку оцінки	
3.7*	ОТРИМАНЕ ФІНАНСУВАННЯ: Чи було отримане фінансування для впровадження		0 = Фінанси не забезпечені; 25 = Фінанси, забезпечені для підтвердження розвитку концепції;		0	1	0	Цей показник використовується для оцінювання поточного рівня інвестування у галузеву інфраструктуру геопросторових даних.	

Рисунок 2.9 – Стратегічний напрям 3 «Фінансове забезпечення»

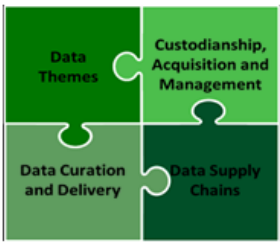
СТРАТЕГІЧНИЙ НАПРЯМ 4		Дані							
		Цей стратегічний напрям встановлює структуру геопросторових даних та керівні принципи зберігання з метою збору найкращих практик та управління інтегрованою геопросторовою інформацією, яка є доцільною для міжгалузевої та міждисциплінарної співпраці. Мета полягає в тому, щоб дати можливість держателям даних виконувати свої зобов'язання щодо управління даними, спільного використання та повторного використання перед урядом та спільнотою користувачів шляхом виконання чітко визначених ланцюгів постачання даних для організації, планування, придбання, аналізу, інтеграції, агрегування, курирування, публікації та архівування геопросторової інформації.							
Номер	Показник	Довідник підрахунку балів	Примітки	Бал	Вага				
4.1*	ГІС: Чи використовує ОМС у своїй діяльності ГІС?	0 = Ні; 25 = Одноразово, для вирішення 1-2 завдань. 50 = Організовано сховище даних як набори файлів окремих проектів. 75 = Геопросторові дані ведуться підрозділами ОМС у середовищі ГІС та бази геопросторових даних. 100 = Геоінформаційна система постійно використовується у роботі ОМС для ведення аналітики та геопросторового аналізу.							1

Рисунок 2.10 – Стратегічний напрям 4 «Дані»

СТРАТЕГІЧНИЙ НАПРЯМ 5						
		Інновації Цей стратегічний напрям визначає, що інновації можуть стимулювати, викликати та реагувати на швидкі зміни, забезпечують перехід від застарілих технологій та процесів та долають геопросторові цифрові прогалини. Технології постійно розвиваються, створюючи нові можливості для інновацій та творчості. Мета полягає у використанні найновіших економічно вигідних технологій, інновацій та вдосконалення процесів, щоб уряди, підприємства та наукові кола, незалежно від їх поточної ситуації, могли перейти на сучасні системи та практики управління просторовою інформацією.				
Номер	Показник	Керівництво з оцінювання	Нотатки з	Оцінка	Вага	Зважен
5.1*	ІННОВАЦІЙНА ГРУПА: Чи існує відповідальна особа (або група) за використання та впровадження інноваційних технологій у роботі з геопросторовими даними, яка звітує ОМС?	0 = немає 25 = Визначено потребу в лідерстві 50 = Розробляються плани впровадження інновацій у громад 75 = Відповідальна особа(або група) визначена, але не має чіткого напрямку діяльності 100 = Відповідальна особа (або група) активна, має вектор діяльності, і має представників з державного та приватного секторів та наукових кіл для моніторингу тенденцій.			1	0
5.2	ГЕОПРОСТОРОВА ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ / ІННОВАЦІЙНА СТРАТЕГІЯ: Чи існує стратегія, яка заохочує трансформаційні зміни, активізує геопросторовий ринок та стимулює інвестиції в інновації?	0 = немає 25 = Визначено необхідність стратегії 50 = Стратегія цифрової трансформації існує, але геопросторові технології недостатньо залучені 75 = Розробляється геопросторова інноваційна стратегія 100 = Геопросторова інноваційна стратегія існує та затверджена			1	0
5.3	УСУНЕННЯ ЦИФРОВИХ	0 = немає			1	0

Рисунок 2.11 – Стратегічний напрям 5 «Інновації»

СТРАТЕГІЧНИЙ НАПРЯМ 6						
		Стандарти Цей стратегічний напрям встановлює та забезпечує прийняття національних і галузевих стандартів найкращої практики та механізми відповідності для реалізації взаємодії даних та технологій для забезпечення інтегрованої геопросторової інформації та створення знань на основі місцевонавчання. Мета полягає в тому, щоб забезпечити ефективний та послідовний підхід для різних інформаційних систем, щоб вони могли вивільнити, керувати, порівняти, обмінюватися та застосовувати геопросторову інформацію для безпечної цілої, покращеної розуміння та прийняття рішень.				
Номер	Показник	Керівництво з оцінювання	Нотатки з інтерв'ю	Оцінка	Вага	Зважена оцінка
6.4*	ОБІЗНАНІСТЬ ПРО СТАНДАРТИ: Чи існує активна програма обізнаності, яка підвищує, захищає та пропонує принципи, цінності, потреби та переваги міжнародних та національних стандартів геопросторових даних та технологій?	0 = Немає. 25 = Поінформованість була підвищена серед зацікавлених сторін, що беруть участь у використанні стандартів. 50 = Створена стратегія залучення для активної взаємодії між зацікавленими сторонами та користувачами з метою підвищення обізнаності. 75 = Активно пропонується широкий діалог із зацікавленими сторонами державного/приватного секторів для підвищення обізнаності та сприяння порозумінню. 100 = Поінформованість про стандарти до рівня, необхідного для їх застосування, є універсальною серед зацікавлених сторін у секторі геопросторової інформації.		0	1	0
6.5*	ВПРОВАДЖЕННЯ: Чи стандарти технологій та даних були використані для підтримки взаємодії різних систем та різних типів даних?	0 = Немає. 25 = Кілька стандартів технологій та даних були неформально узгоджені та прийняті деякими зацікавленими сторонами у сфері геоінформатики. 50 = Для геопросторового домену визначено національні стандарти даних та технічні специфікації. 75 = Погоджено національний план дій щодо впровадження стандартів даних та технічних специфікацій. 100 = Всобічно прийняття та впровадження стандартів даних та технічних специфікацій було досягнуто в геопросторовій сфері.		0	1	0

Рисунок 2.12 – Стратегічний напрям 6 «Стандарти»

СТРАТЕГІЧНИЙ НАПРЯМ 7							
		Партнерство					
		Цей стратегічний напрям встановлює міжкультурне та міждисциплінарне співробітництво, координацію та співпрацю з усіма рівнями управління, геопросторовою галуззю, приватним сектором, науковими колами та міжнародним співтовариством, як важливу передумову для розвитку та підтримки довготривалої національно інтегрованої геопросторової інформаційної бази. Метою є створення та підтримка цінності геопросторової інформації через культуру, засновану на інклюзивності, довірих партнерствах та стратегічних альянсах, що визнають спільні потреби, прагнення та цілі щодо досягнення національних пріоритетів та результатів.					
Номер	Показник	Керівництво з оцінювання	Нотатки з інтерв'ю	Оцінка	Вага	Зважена оцінка	Керівництво
7.1	ОБІЗНАНІСТЬ ТА МОЖЛИВОСТІ	0 = Немає.		0	1	0	Цей показник оцінює рівень обізнаності про переваги та можливості
7.2	КУЛЬТУРА СПІВРОБІТНИЦТВА: Чи рухаються	0 = Немає.		0	1	0	Цей показник оцінює прийняття культури співпраці.
7.3*	МІЖСЕКТОРНА СПІВПРАЦЯ: Чи	0 = Немає.		0	1	0	Цей показник оцінює тип та обсяг встановленої міжсекторної співпраці.
7.4	ДЕРЖАВНО-ПРИВАТНІ ПАРТНЕРСТВА: Чи успішно	0 = Немає.		0	1	0	Цей показник оцінює тип та обсяг встановлених державно-приватних
7.5	АКАДЕМІЧНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО: Чи існує	0 = Немає.		0	1	0	Цей показник оцінює масштаби та зрілість співпраці, встановленої між
7.6	МІЖНАРОДНЕ ТА РЕГІОНАЛЬНЕ	0 = Немає.		0	1	0	Цей показник оцінює зрілість співпраці, встановленої на регіональному та
7.7	УЧАСТЬ ГРОМАДЯН: Чи бере участь громадянське суспільство в управлінні геопросторовою інформацією, де окремі особи та групи громад беруть участь у проєктах геопросторової інформації, щоб або вирішити власні проблеми, або внести геопросторові дані за допомогою краудсорсингу?	0 = Немає. 25 = Громадяни взаємодіють зі світовими корпораціями та надають геопросторову інформацію. 50 = Громадяни також взаємодіють із платформами на базі спільнот та надають геопросторову інформацію. 75 = Громадяни також взаємодіють із службами державного сектору та надають геопросторову інформацію. 100 = Громадяни регулярно надають геопросторову інформацію широкому колу спільнот, державному сектору, приватному сектору та глобальним платформам.		0	1	0	Цей показник оцінює рівень взаємодії з громадянами та групами громад. Участь громади у використанні геопросторової інформації значно зросла завдяки швидкому розширенню економіки спільного використання. Тепер придбання, надання та спільний доступ до геопросторової інформації через онлайн-платформи, що базуються на спільнотках, породжують нову економічну модель - спільне споживання. Підприємства розробляють товари та послуги, які покладаються на регулярно надану та оновлену геопросторову інформацію. Крім того, краудсорсинг використовується для підтримки геопросторових інформаційних продуктів у державному та приватному секторах. Участь громади особливо важлива в програмах екстрених служб, де люди надають місцеву інформацію про своє місцезнаходження та оточення для покращення готовності до надзвичайних ситуацій, пом'якшення наслідків, реагування та відновлення.

Рисунок 2.13 – Стратегічний напрям 7 «Партнерство»

СТРАТЕГІЧНИЙ НАПРЯМ 8			
		Спроможність та Освіта	
		Цей стратегічний напрям встановлює постійний розвиток спроможності та освітні програми, щоб цінність та переваги інтегрованого управління геопросторовою інформацією зберігалися на довгий термін. Метою є підвищення обізнаності, формування та зміцнення знань, компетенцій, навичок, інстинктів, процесів, ресурсів та інноваційного підприємництва, які необхідні організаціям, громадам та приватним особам, щоб використовувати геопросторову інформацію для прийняття рішень на основі фактичних даних та ефективного надання послуг.	
Номер	Показник	Керівництво з оцінювання	
8.3*	ОБЛІК: Чи користуються методичним забезпеченням для поглиблення навичок та знань, пов'язаних з управлінням геопросторовою інформацією?	0 = Немає інформації про методичне забезпечення 25 = Матеріали методичного забезпечення наявні, але не використовуються. 50 = Частково використовуються матеріали методичного забезпечення держателями даних. 75 = Використовуються усі матеріали методичного забезпечення держателями даних. 100 = Використовуються усі матеріали методичного забезпечення усіма зацікавленими сторонами ІГД у громаді.	
8.6*	ПРОГРАМИ ВИЩОЇ ОСВІТИ: Чи формальна освіта в ЗВО	0 = Відсутня взаємодія з академічною спільнотою	
8.7	ПІДХОДИ ДО ПРОФЕСІЙНОГО РОЗВИТКУ: Чи відбувається	0 = Немає.	

Рисунок 2.14 – Стратегічний напрям 8 «Спроможність та Освіта»

СТРАТЕГІЧНИЙ НАПРЯМ 9		Комунікації та Залучення					
		Цей стратегічний напрям визначає, що держателі даних є невід'ємною частиною впровадження системи управління інтегрованою геопросторовою інформацією, і що їх залученість та прихильність є критично важливими для успіху. Мета полягає у застосуванні ефективних, результативних та прозорих методів комунікації та взаємодії для посилення та поліпшення участі та внеску усіх зацікавлених сторін та на всіх рівнях.					
Номер	Пояснює	Довідник підрахунку балів	Примітки	Бал	Вага	Зважений	Інструкція
9.1*	УПРАВЛІННЯ КОМУНІКАЦІЄЮ: Чи ОМС демонструє чітке розуміння повного діапазону поточних та потенційних зацікавлених сторін, визначаючи користувачів?	0 = Немає розуміння; 25 = Держі організації-держателі мають списки користувачів; 50 = ОМС надає пріоритет цій вимозі і працює над цим; 75 = Присвячує роботу над задоволенням отриманої інформації; 100 = Створена та ведеться загальна база даних зацікавлених сторін.		0	1	0	Цей показник визначає ступінь ідентифікації всіх зацікавлених сторін ІД. Для зацікавлених сторін належить виробити геопросторову інформацію та некодовий, споживачі повсякчас та послуг (користувачів) та інші зацікавлені сторони - це наукові установи та громадяни. Важливо розвинути взаємодію з кожною із цих спільнот та чітко задокументувати їх вимоги щодо ІД.
9.2	СТРАТЕГІЯ ЗАЛУЧЕННЯ: Чи розроблена узгоджена стратегія залучення всіх типів зацікавлених сторін?	0 = Немає стратегії; 25 = Потреба визначена; 50 = Розроблена стратегія; 75 = Інтегрована інформація щодо стратегії залучення та узгоджена; 100 = Створена та ведеться загальна база даних зацікавлених сторін.		0	1	0	Цей показник визначає стадію розробки стратегії залучення. Розробка стратегії залучення включає сегментацію та ціліові заходи / канали, спрямовані на охоплення та взаємодію з різними типами зацікавлених сторін.
9.3	ГРУПА З ПИТАНЬ КОМУНІКАЦІЇ: Чи робоча група для підтримки комунікації в ОМС сформована, повністю оснащена та готова до роботи?	0 = Немає групи з питань комунікації; 25 = Потреба в створенні групи визначена; 50 = Виділений бюджет для групи та розпочатий набір; 75 = Група працює та бере участь у комунікаційній стратегії та визначенні плану; 100 = Група обговорює питання про залучення, так і комунікацію ІД.		0	1	0	Цей показник визначає, чи сформована та працює група для підтримки комунікації. Без спеціальних ресурсів для підтримки формування та реалізації стратегії залучення та комунікації важко забезпечити ширшу залученість у сфері ІД. Ресурси можуть знаходитися в різних управлінських функціях, які контролюють комунікацію політики, але їм потрібно присвячувати геопросторову діяльність, щоб створити надійні матеріали та залучити матеріали.
9.4	КЛЮЧОВІ ПОВІДОМЛЕННЯ: Чи були узгоджені повідомлення, що передають економічну та соціальну цінність інфраструктури геопросторових даних?	0 = Не обговорювалося; 25 = Деякі обговорення обговорення на організаційному рівні; 50 = Ширше обговорення, включаючи всіх зацікавлених сторін; 75 = Визначено ключові повідомлення; 100 = Створено та ведеться загальна база даних зацікавлених сторін.		0	1	0	Цей показник визначає стан розвитку ключових повідомлень про значення ІД. Стратегічний обмін повідомленнями передбачає розробку чітких, логічних та персоніфікованих повідомлень для всіх аудиторій, щоб створити постійне розуміння та реалізацію концепції ІД та її соціально-економічної цінності. Чіткі обміни повідомленнями є частиною формування візанованості торгової марки для усіх зацікавлених сторін, від тих, хто приймає

Рисунок 2.15 – Стратегічний напрям 9 «Комунікації та залучення»

Одній темі може відповідати декілька масивів даних. Також зазвичай можна знайти декілька установ, що виробляють дані однакового типу. У такому разі слід перерахувати дубльовані масиви даних та виробників даних, навіть якщо дублікат не вважається достовірним джерелом інформації. Така інформація є цінною, оскільки вона вказує на можливість заощадження коштів шляхом обміну даними. При використанні геодезичної системи координат варто вказати використану систему координат, зазначити, чи є вона стандартною, та чи існують інші системи координат. Ця інформація вказує на потенційні проблеми сумісності даних.

Частина 2 надає можливість документування масивів даних, що вже існують або перебувають в процесі створення, але виходять за рамки тематичної класифікації даних, наприклад, дані щодо стану здоров'я. Також передбачені поля для додаткових коментарів.

У *Частині 3* вказується інформація про організації, що генерують дані. Ці організації входять до списку зацікавлених сторін.

Середні бали кожного компоненту Інфраструктури геопросторових даних загалом розраховуються автоматично та відображаються на аркуші *«Результати»*.

Як було зазначено, анкета-опитувальник була адаптована з урахуванням компетенцій органів місцевого самоврядування, тому деякі показники (або питання) були вилучені, додані або змінені (табл. 2.3). Слід зазначити, що стратегічні напрями методології IGIF були збереженні і за назвами і за кількістю, оскільки вони є ядром оцінки геоінформаційної спроможності організації/установи.

Таблиця 2.3

Кількість показників у стратегічному напрямі
в адаптованій анкеті-опитувальнику методології IGIF

Стратегічний напрям методології IGIF	Початкова кількість показників у стратегічному напрямі	Кількість показників у стратегічному напрямі			
		Вилучено	Додано	Змінено	Без змін
Урядування та інституційне забезпечення	10	5		5	
Законодавство та політика	11		2	4	5
Фінансове забезпечення	9	2		7	
Дані	14		1	4	10
Інновації	11	3		1	7
Стандарти	8	4		2	2

Стратегічний напрям методології IGIF	Початкова кількість показників у стратегічному напрямі	Кількість показників у стратегічному напрямі			
		Вилучено	Додано	Змінено	Без змін
Партнерство	8			1	7
Компетентність та освіта	9	5		2	2
Комунікації та взаємодія	9			4	5

На аркуші результатів також зображена павутинна діаграма відносних оцінок за кожен компонент. Її можна скопіювати та вставити до Звіту.

Комірки, що підлягають заповненню, виділені зеленим кольором.

Комірки, що заповнюються автоматично, виділені сірим кольором.

До кожного аркуша можна ввести додаткові показники, якщо це необхідно для врахування локальних потреб, але питання були складені таким чином, щоб охоплювати більшість можливих ситуацій, тож не слід зловживати цією можливістю. Якщо це абсолютно необхідно, скористайтесь наявними порожніми полями, без додання нових наприкінці аркуша, для забезпечення коректної роботи формули розрахунку балів.

Анкета-опитувальник забезпечує оцінку, як громада інформує населення про використання геоінформаційних технологій, чи має публічний геопортал або відкриті дані, чи залучає громадян до планування території. Вивчаються механізми зворотного зв'язку, публічні консультації, візуалізація результатів та ефективність комунікаційних каналів. Цей критерій демонструє зрілість місцевої геоінформаційної культури – від технічного володіння даними до відкритого діалогу з громадою.

По завершенні оцінювання бали кожного показника мають бути зведені, із введенням середнього балу до складеної кінцевої версії, для подальшого використання. За результатами анкетування визначається середній зважений бал по кожному критерію і на основі цього обчислюється інтегральний показник від 0 до 100 балів. За визначеними балами по кожному критерію формується діаграма «Павук» (діаграма Ейлера).

Розроблену анкету-опитувальник було апробовано за участі представників двох органів місцевого самоврядування: Львівської міської та Сумської міської територіальних громад (рис. 2.16, рис. 2.17, табл. 2.3).

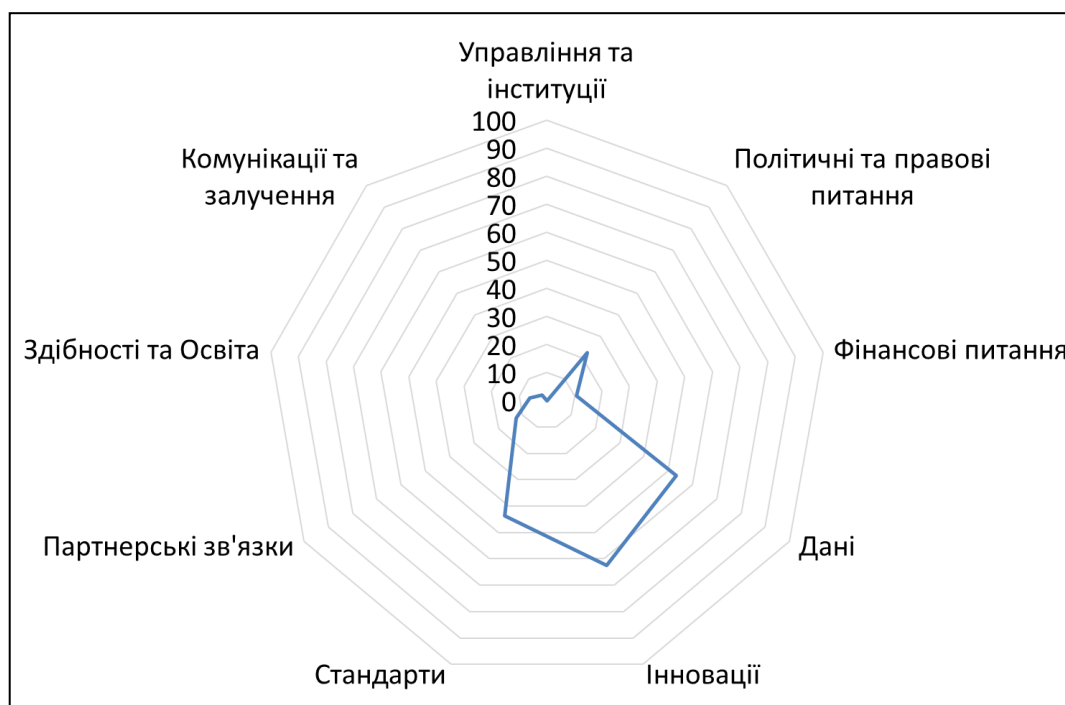


Рисунок 2.16 – Діаграма «Павук» Сумської міської територіальної громади

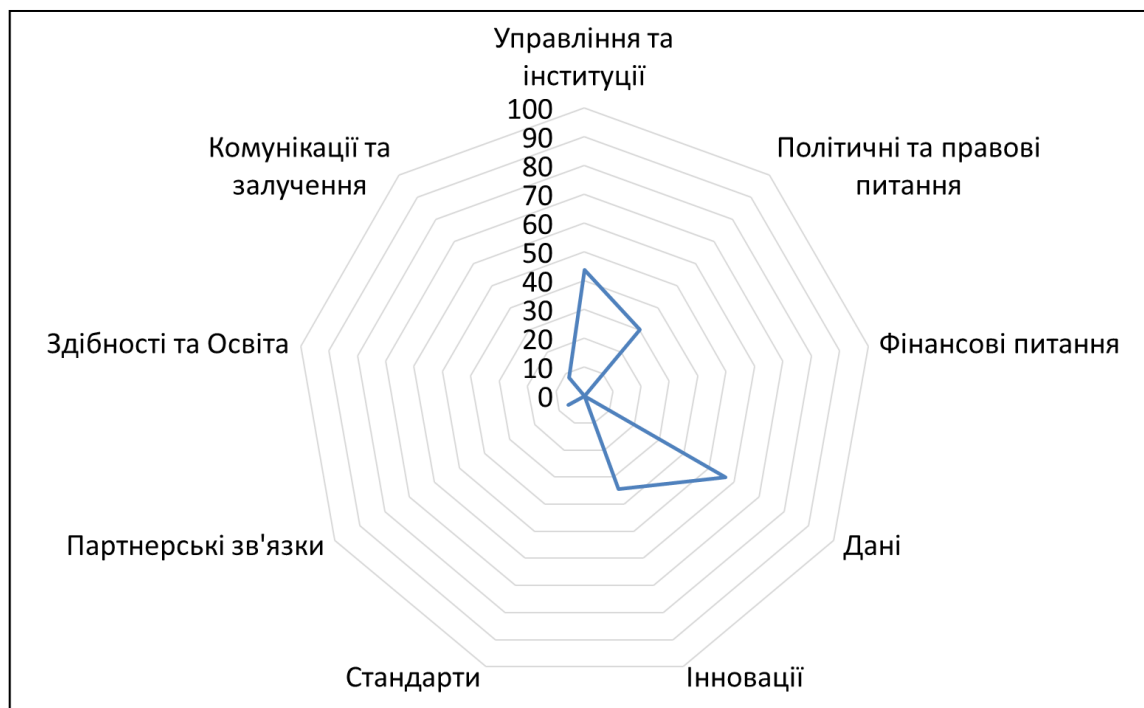


Рисунок 2.17 – Діаграма «Павук» Львівської міської територіальної громади

Таблиця 2.3

Результати анкетування за розробленими анкетами-опитувальниками двох органів місцевого самоврядування

Критерій	Львівська МТГ	Сумська МТГ	Аналіз
Управління та інституції	44	0	У Львівській МТГ визначено відповідальні структури за управління геопросторовими даними. У Сумській МТГ – відсутній на момент анкетування.
Політичні та правові питання	30	23	Є початкове нормативне підґрунтя або місцеві ініціативи щодо впровадження ГІС, однак рівень узгодженості з національними стандартами та нормативами потребує доопрацювання.
Фінансові питання	0	11	У громадах частково передбачено ресурси, але без системного фінансування.
Дані	57	53	Обидві громади мають бази геопросторових даних, проте, ймовірно, з недостатньою структурованістю або інтеграцією. Показники свідчать про наявність потенціалу до розвитку ІГД.

Критерій	Львівська МТГ	Сумська МТГ	Аналіз
Інновації	34	63	Друга громада демонструє активне використання цифрових технологій, тоді як у першій рівень інноваційності нижчий, що вказує на потребу модернізації технічних підходів.
Стандарти	0	44	У першій громаді відсутні будь-які локальні стандарти роботи з геоданими. У другій – частково імплементовано стандартизацію, що підвищує сумісність даних.
Партнерські зв'язки	6	13	Низький рівень взаємодії з іншими громадами, державними структурами чи освітніми закладами. Партнерства початкового рівня.
Здібності та освіта	0	6	Відсутність програм підготовки або підвищення кваліфікації у сфері ГІС.
Комунікації та залучення	8	3	У першій громаді — трохи активніша комунікація, але відсутня стратегія інформування громадськості.
Загальна оцінка	16	24	Загальний рівень розвитку ІГД у громадах — початковий. Обидві громади потребують системних змін.

Результати самооцінювання місцевого рівня ІГД за адаптованою методологією IGIF можуть будуть використані як вхідні дані під час оцінювання розвитку національної інфраструктури геопросторових даних за методологією IGIF, під час створення стратегічного плану розвитку НІГД для: розроблення державної політики в сфері розвитку НІГД, створення методичних рекомендацій, формуванні програм навчання фахівців у сфері НІГД, обґрунтування фінансування, оптимізації управління територіями та забезпечення їх сталого розвитку.

2.5. Математична модель репрезентативності результатів опитування органів влади на місцевому рівні

Як вже було зазначено, станом на 2026 р. в Україні сформовано 1469 територіальних громад, з них:

- 409 міських територіальних громад;
- 435 селищних територіальних громад;
- 625 сільських територіальних громад.

300 територіальних громад на території Автономної Республіки Крим не були розглянуті у цьому дослідженні.

Зважаючи на цю особливість територіальних громад, для генеральної вибірки дослідження було виконано стратифікацію громад на три їх типи: міські, селищні і сільські.

Перед виконанням дослідження було визначено необхідну кількість громад для досягнення відповідних похибок за формулою (2.1) [129-131]:

$$n_0 = \frac{Z^2 \cdot p(1-p)}{e^2}, \quad (2.1)$$

де:

Z – рівень довіри (наприклад, $Z=1,96$ для 95%).

p – очікувана частка наданих відповідей;

e – бажана похибка опитування.

Нехай $p = 0,5$; $Z = 1,96$, тоді одержимо відповідні значення e та n_0 , які наведено у таблиці 2.4 (рис. 2.18).

Оскільки у цьому дослідженні вибірка є скінченною, а саме 1469 територіальних громад, то необхідна кількість опитаних громад визначена за формулою (2.2) [129-131]:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0 - 1}{N}}, \quad (2.2)$$

де N – загальна кількість громад у генеральній вибірці.

Таблиця 2.4

Теоретична кількість громад для досягнення відповідних похибок

№ з/п	n_0	$e, \%$
1	9604	1
2	2401	2
3	1067	3
4	600	4
5	384	5
6	196	7
7	96	10
8	67	12
9	43	15
10	15	25

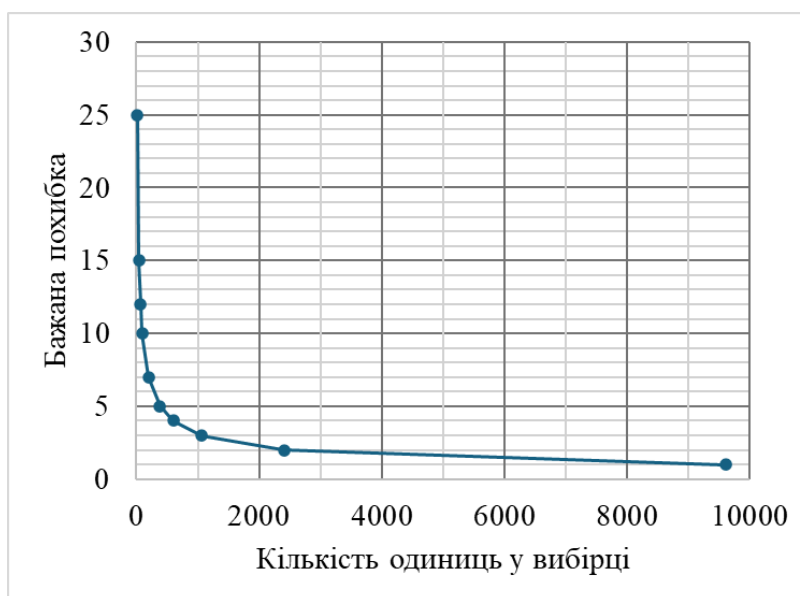


Рисунок 2.18 – Графік залежності кількості одиниць у вибірці та бажаної похибки

Кількість громад, які необхідно опитати, залежно від бажаної похибки, наведено у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Кількість громад (n), які необхідно опитати, залежно від бажаної похибки

№ з/п	n_0	$e, \%$	n
1	9604	1	1274
2	2401	2	912
3	1067	3	618
4	600	4	426
5	384	5	305
6	196	7	173
7	96	10	90
8	67	12	64
9	43	15	42
10	15	25	15

З огляду на отримані значення n , для похибки 10-12% достатньо 70-90 громад. Частка опитаних громад у генеральній вибірці визначена за формулою (2.3) [129-131]:

$$p = \frac{n}{N}, \quad (2.3)$$

де:

n – кількість опитаних громад у генеральній вибірці;

N – загальна кількість громад у генеральній вибірці.

Частка опитаних громад у кожній стратифікаційній групі визначена за формулою (2.4) [129-131]:

$$p_i = \frac{n_i}{N_i}, \quad (2.4)$$

де:

n_i – кількість опитаних громад у стратифікаційній групі;

N_i – загальна кількість громад у стратифікаційній групі.

Вагові коефіцієнти у стратифікаційній групі визначені за формулою (2.5) [129-131]:

$$\omega = \frac{N_i/N}{n_i/n}. \quad (2.5)$$

Слід зазначити, кількості опитаних громад у вибірках стратифікаційних груп мають бути пропорційні кількостям громад цих груп у генеральній вибірці. Значення вагових коефіцієнтів ω , які наведено у таблиці 2.6, підтверджують дотримання пропорційності.

Таблиця 2.6

Кількість опитаних громад у вибірках стратифікаційних груп

№ з/п		Стратифікаційні групи громад			Всього (N)
		Міські	Селищні	Сільські	
1	n	409	435	625	1469
2	p	0,278	0,296	0,425	
3	n_i	21	21	28	70
4	p_i	0,300	0,300	0,400	
5	ω	0,93	0,99	1,07	

Стандартна похибка частки опитаних громад у генеральній вибірці визначена за формулою (2.6) [129-131]:

$$M = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} = \sqrt{\frac{0,33(1-0,33)}{70}} = 0,056 \approx 5,6\%. \quad (2.6)$$

Гранична похибка частки опитаних громад у генеральній вибірці при $p = 0,5$ та $Z = 1,96$ визначена за формулою (2.7) [129-131]:

$$M' = Z \cdot \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} = 0,117 \approx 11,7\%. \quad (2.7)$$

Довірчий інтервал (confidence interval – *CI*) встановлено за формулою (2.8) [129-131]:

$$CI = p \pm Z \cdot \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} = p \pm M' = 0,33 \pm 0,12. \quad (2.8)$$

Обґрунтувавши математично кількість вибірки опитаних територіальних громад у цьому дослідженні, було проведено анкетування серед органів місцевого самоврядування за адаптованою методологією IGIF, яка описана у роботі [114].

2.6. Виконання математичних обчислень балів за окремим показником та загального балу

Розрахунок балу за окремим показником. Кожне питання (наприклад, 1.1, 2.4, 4.2 тощо) отримує один із фіксованих балів:

- 0 балів — відсутнє впровадження;
- 25 балів — початковий рівень;
- 50 балів — середній рівень;
- 75 балів — високий рівень;

- 100 балів — повністю реалізовано.

У таблиці є колонка «Зважене значення», але у всіх трьох анкетах її значення дорівнює 1, тобто фактично всі показники мають однакову вагу.

Тому:

$$\text{Зважений бал показника} = \text{Бал показника} \times 1$$

Наприклад:

Показник	Бал	Вага	Зважений бал
1.1	100	1	100
1.2	100	1	100
1.4	100	1	100
1.5	50	1	50

Розрахунок балу стратегічного напрямку. Оцінка напрямку обчислюється як середнє арифметичне всіх показників напрямку.

Формула:

$$S_i = \frac{\sum_{j=1}^n B_j}{n}$$

де:

S_i — оцінка стратегічного напрямку;

B_j — бал окремого показника;

n — кількість показників у напрямі.

Наприклад за даними анкети Сумської міської ради:

СН1 «Управління та інституції»

Показники:

Код	Бал
1.1	100
1.2	100
1.4	100
1.5	50

Розрахунок:

$$\frac{100 + 100 + 100 + 50}{4} = 87.5$$

Саме значення 87,5 і відображене у рядку «Оцінка напряму».

СН2 «Політичні та правові питання»

Бали: 0, 0, 0, 0, 0, 25, 0, 100, 0, 100

Сума: 225

Кількість показників: 10

Оцінка напряму:

$$225/10 = 22.5$$

У таблиці відображено 22,5.

Приклад СН3 «Фінансове забезпечення».

Бали: 25, 50, 0, 0, 0, 0, 0

Сума: 75

Кількість показників: 7

Оцінка напряму:

$$75/7 = 10.714$$

У таблиці: 10,714.

Розрахунок загального балу громади

Після обчислення всіх 9 стратегічних напрямів береться їх середнє арифметичне.

Формула:

$$G = \frac{S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 + S_6 + S_7 + S_8 + S_9}{9}$$

де:

- G — загальна оцінка громади;
- $S_1 \dots S_9$ — оцінки дев'яти стратегічних напрямів.

Оцінки напрямів:

Напря́м	Бал
СН1 Управління та інституції	87.50
СН2 Політичні та правові питання	22.50
СН3 Фінансове забезпечення	10.71
СН4 Дані	53.33
СН5 Інновації	62.50
СН6 Стандарти	43.75
СН7 Партнерства	12.50
СН8 Спроможність та освіта	6.25
СН9 Комунікації та залучення	2.78

Середнє:

$$\frac{87.5 + 22.5 + 10.714 + 53.333 + 62.5 + 43.75 + 12.5 + 6.25 + 2.778}{9} = 33.54$$

Після округлення: 34

Саме 34 відображено як «Загальна оцінка».

Отриманий інтегральний показник характеризує загальний рівень розвитку системи геопросторового управління територіальної громади та дозволяє:

- здійснювати порівняння між громадами;
- визначати сильні та слабкі сторони розвитку геопросторової інфраструктури;
- виявляти пріоритетні напрями удосконалення;
- здійснювати моніторинг динаміки цифрової трансформації та впровадження геоінформаційних технологій;
- оцінювати готовність громади до реалізації принципів цифрового врядування та управління територіальним розвитком на основі геопросторових даних.

Запропонована методика забезпечує уніфікований підхід до оцінювання рівня розвитку геопросторового управління та створює аналітичну основу для формування рекомендацій щодо вдосконалення місцевих геоінформаційних систем і розвитку національної інфраструктури геопросторових даних.

2.7 Використання радарної діаграми для візуалізації рівня розвитку інфраструктури геопросторових даних

Для наочного представлення результатів оцінювання рівня розвитку інфраструктури геопросторових даних територіальних громад та регіонів у дослідженні використано радарну діаграму (Radar Chart), або діаграму-павутину. Даний тип візуалізації широко застосовується для багатокритеріального оцінювання складних систем, у яких результат формується сукупністю взаємопов'язаних показників.

У запропонованій методиці кожна вісь діаграми відповідає одному зі стратегічних напрямів Integrated Geospatial Information Framework (IGIF). Значення на кожній осі змінюється в діапазоні від 0 до 100 балів та відповідає рівню розвитку відповідного напрямку. Після нанесення значень на всі осі утворюється багатокутник, форма якого відображає загальний профіль розвитку геопросторового управління.

Теоретично максимально можливий рівень розвитку досягається за умови отримання 100 балів за всіма стратегічними напрямками.

У цьому випадку радарна діаграма набуває форми правильного кола або правильного дев'ятикутника з максимальною площею.

Схематично ідеальний стан можна представити таким чином:

Ідеальна конфігурація означає, що орган влади або територіальна громада має збалансовано розвинені всі компоненти геопросторового управління, забезпечує повну відповідність вимогам НІГД, використовує сучасні геоінформаційні технології, має достатній кадровий потенціал, стабільне фінансування та ефективну взаємодію з іншими суб'єктами геопросторової екосистеми.

Радарна діаграма дозволяє здійснювати не лише візуалізацію результатів, але й комплексний аналіз розвитку інфраструктури геопросторових даних.

Основними перевагами її використання є:

- швидке визначення сильних і слабких сторін геопросторового управління;
- виявлення дисбалансів між стратегічними напрямками;
- порівняння декількох громад або регіонів між собою;
- оцінювання динаміки розвитку в часі;
- визначення пріоритетів для фінансування та модернізації;
- моніторинг ефективності реалізації програм цифрової трансформації.

На відміну від інтегрального показника, який відображає лише середній рівень розвитку, радарна діаграма демонструє структуру цього розвитку та дозволяє визначити напрями, які стримують загальну ефективність функціонування інфраструктури геопросторових даних.

Наприклад, дві громади можуть мати однаковий інтегральний бал 50, проте одна з них матиме рівномірний розвиток усіх напрямів, а інша — високі показники у сфері даних та технологій і критично низькі значення у сфері партнерств, фінансування або кадрового забезпечення. У такому випадку саме форма діаграми дозволяє виявити приховані проблеми, які неможливо визначити лише за інтегральним показником.

Форма багатокутника є індикатором зрілості геопросторового управління.

Наближеність фігури до правильного кола свідчить про збалансований розвиток усіх стратегічних напрямів.

Витягнуті або деформовані сегменти вказують на нерівномірність розвитку системи.

Значні провали на окремих осях свідчать про наявність критичних обмежень, які можуть негативно впливати на функціонування всієї інфраструктури геопросторових даних.

Особливо важливо враховувати, що низькі значення напрямів «Фінансове забезпечення», «Партнерства» та «Спроможність та освіта» можуть обмежувати розвиток навіть за високих показників напрямів «Дані» та «Інновації».

Досягнення максимальної конфігурації діаграми потребує комплексного розвитку всіх стратегічних напрямів IGIF.

Для цього необхідно:

- забезпечити функціонування геоінформаційних систем як елементів НІГД;
- впровадити стандарти та технічні вимоги НІГД;
- забезпечити гармонізацію даних відповідно до вимог INSPIRE;
- створити повні та актуальні набори геопросторових даних;
- налагодити міжвідомчий обмін даними;
- забезпечити стабільне фінансування геоінформаційних проєктів;
- підвищувати кваліфікацію працівників органів влади;
- розвивати партнерства між громадами, науковими установами та бізнесом;
- впроваджувати інноваційні технології аналізу геопросторових даних;
- забезпечити відкритість та доступність геопросторової інформації для громадян.

Таким чином, радарна діаграма виступає не лише інструментом графічного представлення результатів оцінювання, а й ефективним засобом стратегічного планування розвитку інфраструктури геопросторових даних. Вона дозволяє визначати поточний рівень зрілості геопросторового управління, виявляти проблемні напрями, формувати дорожні карти розвитку та здійснювати моніторинг виконання заходів із цифрової трансформації територій відповідно до принципів IGIF, НІГД та європейської політики INSPIRE.

Висновки до розділу 2

1. Обґрунтовано, що розвиток національної інфраструктури геопросторових даних (НІГД) України відбувається у контексті глобальних тенденцій управління геопросторовою інформацією, які формуються під егідою Комітету експертів ООН з управління глобальною геопросторовою інформацією (UN-GGIM). Діяльність цього міжнародного органу спрямована на формування єдиних підходів до створення, управління та використання геопросторових даних, що включає стандартизацію, інтероперабельність, розвиток національних інфраструктур даних та інтеграцію геопросторової інформації у процеси прийняття управлінських рішень. Участь України у роботі UN-GGIM сприяє гармонізації національної політики у сфері НІГД із міжнародними стандартами, а також інтеграції НІГД у глобальні інформаційні процеси.

2. Інтеграція НІГД України з європейською інфраструктурою геопросторових даних INSPIRE є стратегічним напрямом розвитку державної політики у сфері геопросторової інформації. Реалізація цього процесу передбачає гармонізацію структур даних, впровадження європейських профілів метаданих, забезпечення доступу до геопросторової інформації через веб-сервіси та використання міжнародних стандартів консорціуму Open

Geospatial Consortium (OGC). Наголошено, що інтеграція з INSPIRE сприятиме підвищенню сумісності геопросторових даних України з геоінформаційними ресурсами Європейського Союзу, розвитку транскордонного обміну даними та використанню геопросторової інформації у реалізації політик сталого розвитку, екологічного моніторингу та територіального планування.

3. На основі розглянутих політик IGIF та INSPIRE було розроблено методику оцінювання рівня спроможності органів влади на місцевому рівні.

Запропоновано адаптовану модель методології IGIF для місцевого рівня в Україні, яка містить покрокові рекомендації для самооцінки, планування та впровадження ІГД місцевого рівня. Адаптована модель IGIF допоможе керівництву відповідного рівня оцінити стан розвитку інфраструктури геопросторових даних та спрямувати свою діяльність на системне підвищення її рівня, включаючи обґрунтування бюджетних запитів на проєкти для залучення фінансування(в тому числі донорського) на створення геоінформаційних систем для управління територіями.

РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДОЛОГІЇ IGIF В УКРАЇНІ

3.1. Апробація методики оцінювання рівня спроможності органів місцевого самоврядування

В опитуванні органів місцевого самоврядування, яке було проведено у співпраці з Державною службою України з питань геодезії, картографії та кадастру і державним підприємством «Науково-дослідний інститут геодезії і картографії», взяли участь 70 територіальних громад з Харківської, Сумської, Чернігівської, Полтавської, Черкаської, Кіровоградської, Київської, Житомирської, Львівської, Вінницької, Волинської, Рівненської, Івано-Франківської, Одеської областей (рис. 3.1 - 3.3).

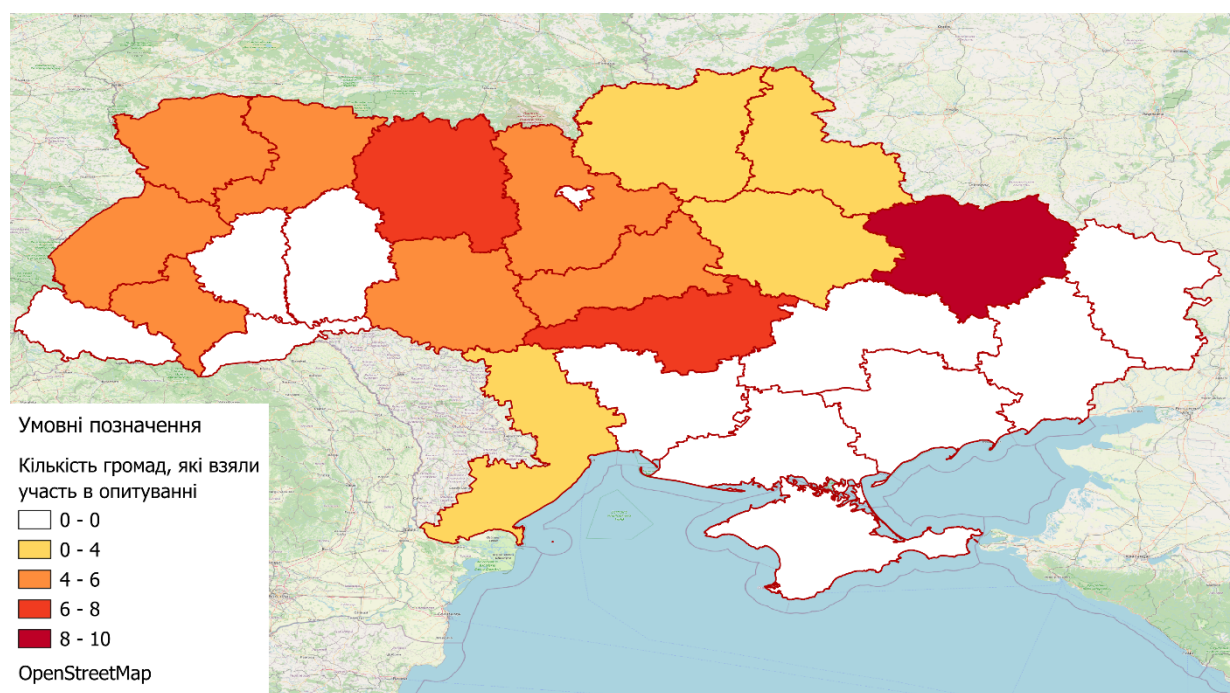


Рисунок 3.1 – Картограма за областями кількості органів місцевого самоврядування, які взяли участь в опитуванні

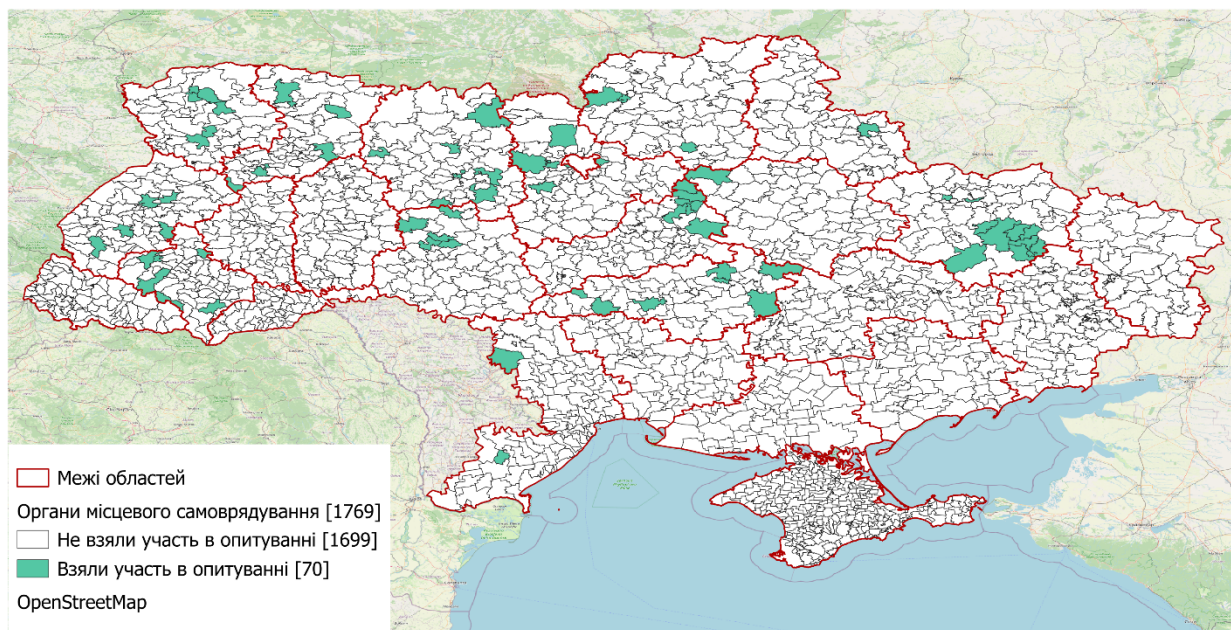
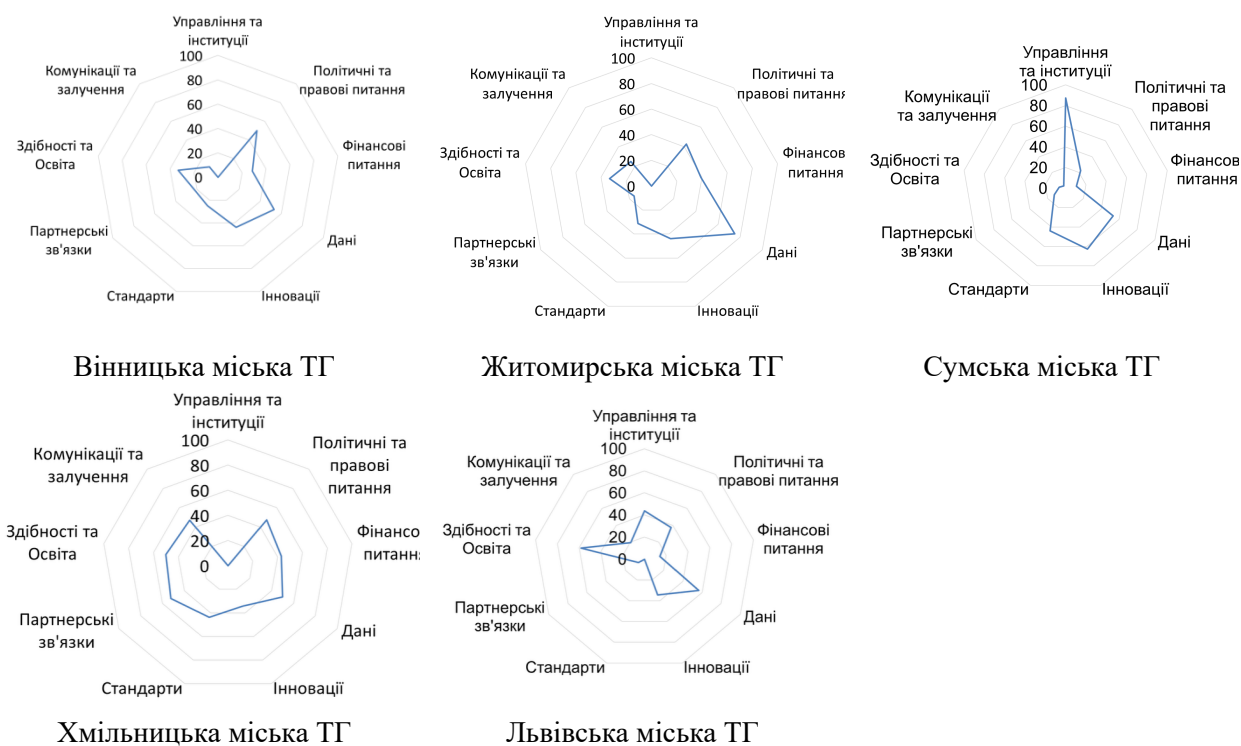


Рисунок 3.2 – Картограма органів місцевого самоврядування, які взяли участь в опитуванні



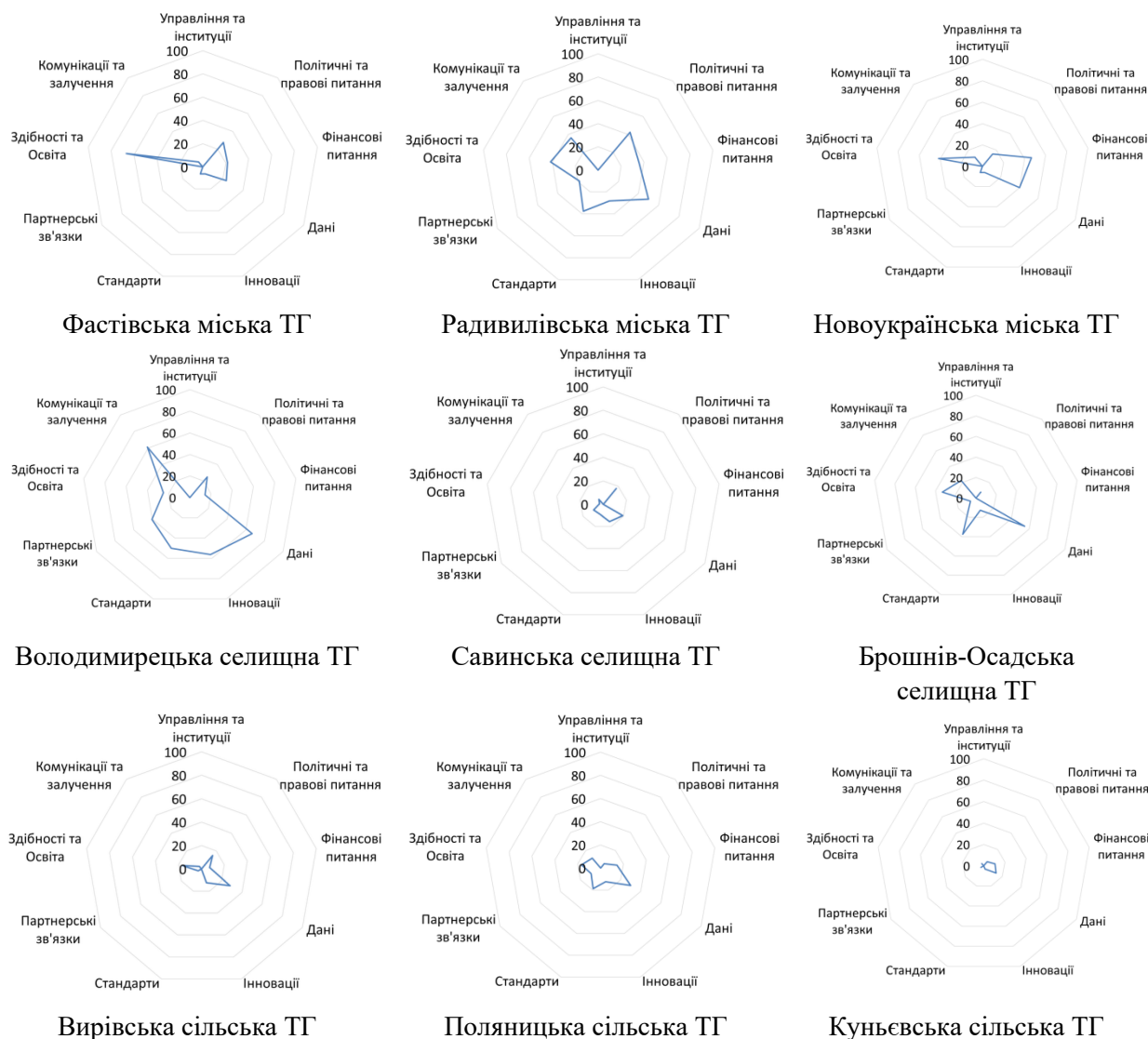


Рисунок 3.3 – Картограма органів місцевого самоврядування, які взяли участь в опитуванні

3.1.1. СН1 «Управління та інституції»

Міські ТГ. У 43% опитаних міських територіальних громадах «лідер», який просуває, використовує та поширює інформацію про переваги інфраструктури геопросторових даних усім структурним підрозділам, є неформальною роллю. У 23% міських громадах такий «лідер» – це посадова

особа з визначеними обов'язками та усталеним баченням. У 10% громад – встановлено активне сприяння змінам в ОМС з помітними результатами.

У 14% опитаних міських територіальних громадах є призначена вповноважена особа та установа для створення структурного підрозділу та моделі управління; у 5% – наявно узгоджене технічне завдання на створення такого структурного підрозділу; у 10% – структурний підрозділ діє та починає впровадження елементів інфраструктури геопросторових даних, переважно це в обласних центрах.

У 20% міських громад встановлена неформальна структура, яка пов'язана з усіма аспектами управління інтегрованою геопросторовою інформацією для створення інфраструктури геопросторових даних. І лише у 10% – на всіх рівнях управління створюються нові організаційні структури, ролі та сфери відповідальності.

«У Хмельнику роль лідера з поширення ІГД, виконується колегіально (керівництво міської ради, відділ архітектури, земельний відділ, ЦНАП) у межах виконання обов'язків. функції управління та нагляду за інфраструктурою геопросторових даних (ІГД) у межах містобудівної діяльності покладено на Управління містобудування та архітектури Хмельницької міської ради.

Наразі у Хмельницькій громаді не створено окремих вузькоспеціалізованих підкомітетів (з правових питань, стандартів даних чи комунікації з адміністратором НІГД), які б функціонували як самостійні робочі групи для реалізації Закону України «Про НІГД».

Натомість ці функції виконуються в межах існуючої структури:

1. Профільний підрозділ: управління містобудування та архітектури Хмельницької міської ради є відповідальним за наповнення місцевого рівня геопорталу та взаємодію з державним тримачем даних.

2. Технічна підтримка: Питання технічної взаємодії та інтеграції даних куруються фахівцями з автоматизованих систем управління (ІТ-спеціалістами виконкому) без створення окремої «технічної групи».

3. Зовнішня експертиза: Для розробки комплексних планів просторового розвитку (що є основою для даних НІГД) громада залучає ліцензовані проектні організації, які виконують роль «зовнішніх експертних груп».

Селищні ТГ. У 24% опитаних селищних територіальних громадах «лідер», який просуває ІГД, є неформальною роллю, а у 10% – триває активне сприяння змінам в ОМС з помітними результатами.

Щодо структурного підрозділу, який пов'язаний з усіма аспектами управління інтегрованою геопросторовою інформацією для створення інфраструктури геопросторових даних, то у 14% – це неформальна структура; у 14% – визначений особовий склад структурного підрозділу; і у 10% – чітко окреслені повноваження, інструменти, принципи та вказівки, узгоджені всіма залученими офіційними особами.

Наприклад, в Савинській селищній громаді ведення геоінформаційної системи покладено на одну людину як додаткове навантаження, а саме на начальника відділу земельних відносин, охорони навколишнього природного середовища, екології, архітектури та містобудування. Він також і реєструє метадані на національному геопорталі НІГД, просуває важливість використання геопросторових даних в роботі ОМС.

Є структурні підрозділи, які, в межах посадових обов'язків, працюють з геопросторовими даними, однак немає підрозділу з конкретними повноваженнями управління, керування та нагляду.

«В складі Держателя (Савинська ТГ) зареєстрована одна особа, який проводив реєстрацію метаданих на геопорталі, просуває важливість використання геопросторових даних в роботі, так для спеціаліста цивільного захисту за допомогою МуМарс було створено карту надзвичайних ситуацій в громаді, для комунального відділу на тій же платформі було відмічено заклади комунальної форми власності та ін.»

Сільські ТГ. У 29% опитаних сільських територіальних громадах «лідер», який просуває, використовує та поширює інформацію про переваги ІГД усім структурним підрозділам, є неформальною роллю; у 7% – це визначена роль та особа з усталеним баченням, наприклад, головний архітектор громади, що поширює зазначену інформацію, а керівництво ОМС не залучене до просування. У 7% громад відбувається активне сприяння змінам в ОМС з помітними результатами.

У 14% сільських громадах існує неформальна структура, яка пов'язана з усіма аспектами управління інтегрованою геопросторовою інформацією для створення ІГД. Здебільшого з геопросторовими даними працює тільки уповноважений відділ архітектури та містобудування при розробленні містобудівної документації, або земельний відділ під час роботи із землепорядною документацією.

Переважає більшість ОМС підтвердила необхідність у створенні робочих груп для надання рекомендацій та вказівок керівництву органу місцевого самоврядування та відповідному структурному підрозділу. *«Завдання, які стосуються геопросторових даних виконуються з*

персоналізованим підходом до кожного завдання окремо. Кожне завдання та ініціатива проходить резолюцію від керівництва, існують випадки коли немає чіткого розуміння щодо виконавця» - відповідь одної з громад.

3.1.2. СН2 «Політичні і правові питання»

Міські ТГ. У 10% опитаних міських ТГ заплановано створення рішення та Положення про інформаційні ресурси єдиної цифрової топографічної основи територіальної громади, а також робочої групи з впровадження геоінформаційної системи ради та відповідного положення; у 10% – створені проекти рішень та положень; у 5% – вже затверджені ці документи.

На сьогодні обмін даними здійснюється між декількома держателями даних у 24% міських громадах, і лише у 5% – обмін даними здійснюється між всіма держателями даних.

У 24% міських територіальних чинне законодавство у сфері НІГД враховано частково або триває доопрацювання.

ОМС визнають важливість вимог щодо створення законів для захисту та конфіденційності геопросторових даних (19%). Закони щодо захисту та конфіденційності геопросторових даних вступили в силу (14%). Закони щодо захисту та конфіденційності геопросторових даних успішно використовуються, із моніторингом результатів застосування (5%).

19% міських ТГ підтвердили, що ліцензійні угоди щодо геопросторових даних передбачаються декількома центральними органами влади або більшістю центральних та місцевих органів.

У 33% міських ТГ визначені і створені неформальні складові політики, підзаконні акти, адміністративні заходи, норми та вказівки у складі політичних

та правових рамок, що сприяють реалізації та розвитку компонентів інфраструктури геопросторових даних.

19% ОМС визнають потребу у регулюванні прав інтелектуальної власності на геопросторові дані. А у 14% – були впроваджені інструменти регулювання прав інтелектуальної власності. Інструменти регулювання прав інтелектуальної власності на геопросторову інформацію успішно використовуються у 14% міських ТГ.

У 33% міських ТГ дотримують політики відкритих даних та розповсюджують більшість наявних геопросторових даних через наявні механізми.

Селищні ТГ. У 14% селищних ТГ заплановані або перебувають на погодженні проекти рішення та Положення про ІР ЄЦТО, розпорядження про створення робочої групи з впровадження геоінформаційної системи ради та її положення.

ОМС визнають важливість вимог щодо створення законів для захисту та конфіденційності геопросторових даних (33%).

ОМС визнають потребу у регулюванні прав інтелектуальної власності на геопросторову інформацію (14%).

У 7% громад обмін даними здійснюється між декількома держателями даних.

«Затверджено рішення про відкриті дані в територіальній громаді та визначено набори, що підлягають публікації, однак формування та публікація здійснюються лише окремими підрозділами, геопросторові дані не публікувались. Політики інформаційної безпеки в територіальній громаді знаходяться в процесі розробки» - відповідь однієї з громад.

Сільські ТГ. У 18% сільських ТГ планують розробити рішення та Положення про ІР ЄЦТО територіальної громади, а також рішення та положення про робочу групу з впровадження геоінформаційної системи ради.

21% ОМС визнають потребу у регулюванні прав інтелектуальної власності на геопросторову інформацію. 29% ОМС визнають важливість вимог щодо створення законів для захисту та конфіденційності геопросторових даних.

У 4% сільських ТГ обмін даними здійснюється між декількома держателями даних.

3.1.3. СНЗ «Фінансове забезпечення»

Міські ТГ. У 17% опитаних міських ТГ, адміністративні центри яких є обласними, є повне залучення та обґрунтування в підготовці, а також повністю розроблені плани, які затверджені ОМС та/або фінансовими партнерами. Також у 33% таких ОМС

У 41% міських ТГ, адміністративні центри яких є районними, є розуміння про можливі джерела фінансового партнерства для інвестиційного фінансування, включаючи міжнародні джерела, та про необхідні дії для їхнього забезпечення.

У 33% ОМС має повноцінне розуміння методології фінансового управління та обґрунтування розробки інфраструктури геопросторових даних громади, а у 24% – обмежена обізнаність з цього питання.

У 5% міських ТГ створена стійка бізнес-модель інфраструктури геопросторових даних громади, яка задокументована, регулярно переглядається та оновлюється.

Розуміння ОМС у необхідності визначення стійкої бізнес-моделі ІГД громади визначена у 14% громад.

Організаційні бізнес-моделі існують для підрозділів ОМС, що наповнюють інфраструктуру геопросторових даних, але компонент інфраструктури геопросторових даних не визначений (14%).

10% міських ТГ розглянули можливості отримання додаткового прибутку та/або зменшення прямих витрат для сприяння розробці інфраструктури геопросторових даних громади. У 14% – деяке розуміння можливостей є, але не підтверджене. У 10% – розуміння варіантів та деяке оцінювання ринку завершено. У 19% – середньострокове фінансування, забезпечене для початкового набору національних проєктів. Існує розуміння необхідності оцінки соціально-економічних вигод для підтримки інвестування у розвиток інфраструктури геопросторових даних громади (29%).

У 10% громад визнана потреба у розробленні послідовної політики ціноутворення для наборів даних і послуг інфраструктури геопросторових даних.

Селищні ТГ. 29% селищних ТГ мають обмежену обізнаність щодо методології фінансового управління та обґрунтування розробки інфраструктури геопросторових даних громади, а 19% мають певне її розуміння, наприклад, під час розроблення містобудівної документації, землевпорядної документації.

Щодо можливих джерел фінансування, можливості отримання додаткового прибутку та/або зменшення прямих витрат для сприяння розвитку ІГД, то 33% селищних ТГ мають певне розуміння дій щодо цього, але дій щодо цього не було виконано.

Сільські ТГ. Схожа ситуація і у сільських громадах: 38% мають обмежену обізнаність щодо методології фінансового управління та обґрунтування розробки інфраструктури геопросторових даних громади.

39% сільських ТГ мають певне розуміння щодо джерел фінансового партнерства для інвестиційного фінансування, включаючи міжнародні джерела, та про необхідні дії для їхнього забезпечення.

24% ОМС розглядали можливості отримання додаткового прибутку та/або зменшення прямих витрат для сприяння розвитку ІГД громади.

«Питання встановлення вартості послуг зі створення геопросторових даних опрацьовувалося, зокрема шляхом отримання та аналізу цінових пропозицій, однак офіційна політика ціноутворення не затверджена.» - відповідь однієї з громад.

3.1.4. СН4 «Дані»

Міські ТГ. У 73% міських ТГ, адміністративні центри яких є обласними, функціонують геоінформаційні системи, які постійно використовуються у роботі ОМС для ведення аналітики та геопросторового аналізу. Також геопросторові дані ведуться підрозділами ОМС у середовищі ГІС та бази геопросторових даних.

У 18% міських ТГ, адміністративні центри яких є районними, підрозділами ОМС використовуються ГІС та бази геопросторових даних; 12% – ГІС використовують не систематично, практично для вирішення 1-2 завдань; 12% – мають організоване сховище даних для наборів файлів окремих проєктів.

«У роботі уповноважених органів архітектури та містобудування активно використовується QGIS, ArcGIS або Digital» - переважні відповіді громад.

29% ОМС визнали необхідність інвентаризації даних, оскільки немає чіткого розуміння того, що наявне у громаді. Інвентаризація даних завершена у 24% опитаних міських громадах, а набори даних класифіковані відповідно до кожної теми.

Визнано необхідність перевірки повноти даних для виявлення базових наборів даних (24%). Перевірка повноти даних виявляє, що створено понад 50% базових наборів даних (10%). Визнана необхідність в дорожніх картах для покращення даних (14%). Деякі установи активно підтримують та поповнюють свої базові дані відповідно до офіційної програми або не систематично (29%). Усі визначені базові набори даних підтримуються та постійно поповнюються відповідно до офіційної програми роботи (50%).

У 38% міських ТГ визначено дублювання робіт з ведення наборів даних різними структурними підрозділами.

Зберігання даних призначено, і керівні принципи існують, але лише деякі підрозділи виконують їх (14%). Усі підрозділи ОМС несуть офіційну відповідальність за дані, які знаходяться у їхньому володінні, і дотримуються вимог щодо зберігання даних (19%).

Вимоги до якості визнані невід'ємною частиною управління даними, але не існує планів управління якістю (19%). Деякі підрозділи мають план управління якістю, але вимірювання якості здійснюється непослідовно (24%).

29% ОМС погоджуються, що метадані є важливими для виявлення та використання даних, але не збираються; у 38% – метадані збираються, але не узгоджуються відповідно до національного стандарту.

52% ОМС мають цифрове сховище даних, переважно комп'ютерне та/або зовнішні жорсткі диски, які знаходяться під загрозою.

У 19% опитаних міських ТГ сучасне середовище зберігання даних та безпеки визнане важливим, і поки що не планується вдосконалювати. Також використовуються сучасні системи зберігання даних, безпеки та пошуку (5%).

Обмін даними здійснюється спеціально, і механізму надання даних не існує (24%). Обмін даними між держателями налагоджено та підтримується ОМС, але передбачає значне ручне втручання (14%). Між усіма підрозділами ОМС забезпечено управління даними за допомогою автоматизованих процесів обміну даними з мінімальним ручним втручанням (5%).

У 43% опитаних міських ТГ використовуються геодезичні дані більшістю зацікавлених сторін, а у 5% - вдосконалена геодезична мережа, яка ведеться у середовищі бази геопросторових даних.

43% ОМС підтвердили використання системи координат УСК-2000 (5561) та/або місцевих систем координат, які пов'язані з УСК-2000. У 5% використовується система координат УСК-2000 у картографічній проєкції Гаусса-Крюгера (5562, 5563, 5564, 5565). *«Для ведення місцевого земельного кадастру часто використовуються дані, перераховані з колишньої Системи координат 1963 року (СК-63), яка була основною для землевпорядної документації протягом десятиліть.»* - відповідь однієї з громад.

Щодо оприлюднення геопросторових даних: 29% ОМС підтвердили необхідність загальних рекомендацій щодо оприлюднення даних. У 24% ОМС деякі підрозділи оприлюднюють свої дані. У 5% громад усі підрозділи послідовно дотримуються урядових рекомендацій щодо оприлюднення даних.

Щодо сумісності геопросторових даних: у 10% міських ТГ усі геопросторові та статистичні дані інтегровані на рівні атрибутів і широко використовуються для складного аналізу даних.

Моделі даних відповідають національним стандартам та піддаються аналізу та агрегуванню на загальнодержавному рівні, але лише 25% наявних наборів даних інтегровані та використовуються (24%). 24% ОМС потребують роз'яснень та консультацій щодо дотримання технічних вимог щодо сумісності даних.

Селищні ТГ. У 29% селищних громад ГІС використовується для вирішення одинарних завдань. У 10% – організовано сховище даних як набори файлів окремих проєктів. У 14% – геопросторові дані ведуться підрозділами ОМС у середовищі ГІС та бази геопросторових даних, зокрема для створення та верифікації реєстру адрес та вулиць, будівель та споруд, інвентаризації земельних ділянок, роботи з матеріалами топографічної зйомки масштабу 1:2000.

Також у 5% ОМС геоінформаційна система постійно використовується у роботі ОМС для ведення аналітики та геопросторового аналізу.

Наприклад, фахівці Савинської та Донецької ТГ *«широко використовують ГІС, особливо у відділі земельних відносин, охорони навколишнього природного середовища, екології, архітектури та містобудування. Роботи ведуться в ЄДРА, ЄДЕССБ, РПЗМ, Вкурсі Землі, МБКД, відкриті дані земельного кадастру, MyMaps, Google Earth та QGIS».*

29% ОМС підтвердили необхідність інвентаризації даних, оскільки немає чіткого розуміння того, що наявне у громади. *«Необхідність інвентаризації геопросторових даних усвідомлюється, однак органом повний*

структурований перелік наборів і метаданих не сформований.» - відповідь однієї з громад.

Вимоги до якості визнані невід'ємною частиною управління даними, але не існує планів управління якістю у 24% ОМС. Питання якості геопросторових даних усвідомлюється, однак системний контроль якості не запроваджено.

Метадані визнаються важливими для виявлення та використання даних, але не збираються (19%). Існують метадані для кожного набору даних, визначеного в структурі даних (14%). Метадані збираються, але не узгоджуються відповідно до національного стандарту (19%).

43% ОМС визнали необхідність перевірки повноти даних для виявлення базових наборів даних.

У 29% селищних ТГ відповідні підрозділи несуть офіційну відповідальність за дані, які знаходяться у їхньому володінні, і дотримуються вимог щодо зберігання даних.

У 24% опитаних селищних ТГ використовуються геодезичні дані більшістю зацікавлених сторін.

Угоди про обмін даними між деякими держателями існують, але проблеми взаємодії часто виникають (5%). Обмін даними здійснюється спеціально, і механізму надання даних не існує (10%). Обмін даними між держателями налагоджено та підтримується ОМС, але передбачає значне ручне втручання (14%).

33% селищних ТГ використовують систему координат УСК-2000 (5561) та/або місцеві системи координат. Проте, також використовується система координат Web-Mercator (3857) (5%) та WGS-84 (4326) (10%).

«У роботі використовується система координат СК-63, державна система УСК-2000 не застосовується.» - відповідь однієї з громад.

43% ОМС мають цифрове сховище переважно комп'ютерне та зовнішні жорсткі диски, які знаходяться під загрозою.

24% ОМС потребують роз'яснень та консультацій щодо дотримання технічних вимог щодо сумісності даних.

Сільські ТГ. 33% опитаних сільських ТГ використовують ГІС для вирішення 1-2 завдань. У 10% громад геопросторові дані ведуться підрозділами ОМС у середовищі ГІС та бази геопросторових даних.

43% ОМС потребують інвентаризації даних у громаді, а у 5% - інвентаризація даних завершена і набори даних класифіковані відповідно до кожної теми. *«Враховуючи те, що відсутній окремий відділ по роботі з геопросторовими даними, така робота проводиться не систематично окремими структурними підрозділами»* - відповідь однієї з громад.

У 33% ОМС визначена необхідність програми збирання даних, але існує великий ступінь дублювання збирання даних у різних підрозділах, і відповідно наявні дубльовані набори даних. Визнано необхідність перевірки повноти даних для базових наборів даних та визнано необхідність в дорожніх картах для покращення даних (33%). Вимоги до якості визнані невід'ємною частиною управління даними, але не існує планів управління якістю (19%).

Метадані збираються, але не узгоджуються відповідно до національного стандарту (19%). Метадані визнаються важливими для виявлення та використання даних, але не збираються (24%).

Необхідність загальних рекомендацій щодо оприлюднення даних визнана, але не реалізована (33%).

33% ОМС мають цифрове сховище переважно комп'ютерне та зовнішні жорсткі диски, які знаходяться під загрозою.

У 35% опитаних сільських ТГ використовуються геодезичні дані більшістю зацікавлених сторін, а у 5% - вдосконалена геодезична мережа, яка ведеться у середовищі бази геопросторових даних.

38% опитаних сільських ТГ використовують систему координат УСК-2000 (5561) та/або місцеві системи координат, пов'язані з УСК-2000; у 19% використовується система координат УСК-2000 у картографічній проєкції Гаусса-Крюгера (5562, 5563, 5564, 5565).

Обмін даними здійснюється спеціально, і механізму надання даних не існує (29%). Угоди про обмін даними між деякими держателями існують, але проблеми взаємодії часто виникають (10%).

3.1.5. СН5 «Інновації»

Міські ТГ. У 14% ОМС визначена відповідальна особа (або група) за використання та впровадження інноваційних технологій у роботі з геопросторовими даними у структурі ОМС, але у неї не має чіткого напрямку діяльності або вона розробляє плани впровадження інновацій у громаді.

29% міських ТГ визначена необхідність у розроблені стратегії, яка заохочує трансформаційні зміни, активізує ринок послуг з геопросторових даних та стимулює інвестиції в інновації. У 5% стратегія цифрової трансформації існує, але геопросторові технології недостатньо залучені.

Визначено необхідність усунення прогалин у фундаментальній інфраструктурі інформаційно-комунікаційних технологій (19%). Розробляються плани модернізації сектору ІКТ, і були визначені можливості для розвитку ІГД (10%). Інтернет та цифрові геопросторові технології широко впроваджені і не стоять на заваді розвитку геоінформаційних систем (14%).

Визначено необхідність вдосконалення методів створення даних (29%). Розробляються плани щодо модернізації методів створення даних (14%). Часто використовуються найсучасніші методи створення даних (5%).

У 24% міських ТГ інфраструктура та геопортал, що уможлиблюють використання геопросторових інформаційних систем, знаходяться в стадії розробки. У 10% громад наявна сучасна масштабована інфраструктура та геопортал, що працює та широко використовується в ОМС. У 19% міських ТГ офіційна інноваційна програма відсутня, але інноваційні проєкти, пов'язані з геопросторовими даними, фінансуються на індивідуальній основі, або інноваційні програми знаходяться в стадії розробки.

У 14% ОМС деякі системи інтегровані, але не існує цілісного плану інтеграції. У 19% архітектура системи громади для інтеграції різних державних систем знаходиться в стадії створення або визнано необхідність кращої інтеграції державних систем.

«Впровадження геоінформаційних інновацій у громаді є частиною загальної цифрової трансформації та інвестиційної політики, а не окремою цільовою програмою. Територіальна громада активно працює над залученням інвестицій та розвитком інфраструктури, що включає оцифрування земельних ресурсів та об'єктів нерухомості.» - відповідь однієї із громад.

«У місті Хмельник за впровадження інноваційних технологій та роботу з геопросторовими даними (ГІС) відповідають профільні структурні підрозділи та постійні комісії Хмельницької міської ради.

Основними відповідальними суб'єктами є:

Управління містобудування та архітектури: Це головний орган, який координує ведення містобудівного кадастру та роботу з геопросторовими даними для планування територій.

Постійна комісія з питань земельних відносин, агропромислового комплексу, містобудування, екології та природокористування: Здійснює контроль за виконанням рішень ради, що стосуються використання земель та територіальних даних.

Відділ інформаційної діяльності та комунікацій із громадськістю: Може залучатися до технічної підтримки е-сервісів та інноваційних рішень у структурі ОМС. Місто перебуває на стадії розробки та перших кроків реалізації системних інноваційних планів."

Геопортал міста відсутній. У Хмельнику Вінницької області функціонують елементи геоінформаційних систем (ГІС) та геопросторові дані, спрямовані на містобудування, земельні відносини та інфраструктуру, проте вони в основному інтегровані у загальнонаціональні або галузеві ресурси, а не представлені окремим локальним геопорталом міста.

На офіційному сайті Хмельницької міської ради оприлюднюються графічні матеріали (План зонування, Історико-архітектурний опорний план), які є частиною містобудівної документації міста.

У Хмельнику триває наповнення Національної інфраструктури геопросторових даних (НІГД) за участю Держгеокадастру.

Хмельник використовує інструменти, пов'язані з геоінформаційними системами для інвестиційної ради, для презентації інвестиційних об'єктів.

Цифровізація (Електронне врядування): Впровадження інновацій відбувається у межах програм електронного врядування на місцевому рівні, що включає інструменти геоінформаційних систем (ГІС).

Інвестиційні проєкти в DREAM: У 2024-2026 роках громада вносить проєкти (зокрема, інфраструктурні) до державної системи DREAM, яка вимагає просторової прив'язки проєктів.»

Селищні ТГ. У 90% опитаних селищних ТГ відсутня відповідальна особа (або група) за використання та впровадження інноваційних технологій у роботі з геопросторовими даними, яка звітує ОМС.

У 19% ОМС визначено необхідність стимулювати більш широке використання геопросторових даних для надання нових сервісів та інформації. Визначено необхідність усунення прогалин у фундаментальній інфраструктурі ІКТ для 19% громад. Інтернет та цифрові геопросторові технології широко впроваджені і не стоять на заваді розвитку геоінформаційних систем (14%).

«Геоінформаційна інфраструктура у громаді функціонує та інколи використовується в роботі, однак потребує подальшого розвитку.» - відповідь однієї з громад.

Сільські ТГ. У 79% сільських ТГ відсутня відповідальна особа (або група) за використання та впровадження інноваційних технологій у роботі з геопросторовими даними, яка звітує ОМС, а 21% - визначили необхідність у такій особі.

18% ОМС визначили потребу у стратегії, яка заохочує трансформаційні зміни, активізує ринок послуг з геопросторових даних та стимулює інвестиції в інновації.

Визначено необхідність стимулювати більш широке використання геопросторових даних для надання нових сервісів та інформації (18%).

3.1.6. СН6 «Стандарти»

Міські ТГ. 53% міських ТГ були проінформовані та обізнані щодо використання стандартів у сфері НІГД.

Кілька стандартів технологій та даних були неофіційно узгоджені та прийняті деякими зацікавленими сторонами у сфері геоінформатики (24%). Постачальники геопросторових технологій та даних використовують міжнародні стандарти (5%).

Визнано ОМС створення спільноти практиків використання стандартів у своїй діяльності (10%). Початкове співтовариство практиків було сформовано в межах конкретних тематичних областей або існує активна спільнота практиків (10%).

«Система Prozorro, через яку Хмельник проводить закупівлі, вимагає чіткої відповідності технічним специфікаціям та ДСТУ. Щодо геопросторових даних, згідно із Законом «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» (НІГД), будь-які закупівлі для створення карт чи кадастрів мають відповідати затвердженним національним стандартам.

У Хмельницькій міській територіальній громаді впровадження стандартів технологій та даних є ключовим елементом стратегії цифровізації для забезпечення взаємодії систем. Це реалізується через кілька основних напрямків: У грудні 2025 року було представлено проєкт Стратегії цифрового розвитку Хмельницької громади на 2026–2030 роки. Цей документ визначає перехід до єдиних стандартів обробки даних для безперешкодної взаємодії різних муніципальних систем. Громада використовує комплексну систему захисту інформації для автоматизованої системи взаємодії робочих місць ЦНАП, що забезпечує безпечний та стандартизований обмін даними між реєстрами. Хмельник є активним учасником проєкту «Digital Вінниччина: цифрові рішення для розвитку громад»».

Селищні ТГ. 24% опитаних селищних ТГ були проінформовані та обізнані щодо використання стандартів у сфері НІГД, проте 76% - навпаки,

потребують чітких рекомендацій та консультацій щодо їх використання та дотримання.

Визнано ОМС створення спільноти практиків використання стандартів у своїй діяльності (14%).

Сільські ТГ. 25% опитаних сільських ТГ були проінформовані та обізнані щодо використання стандартів у сфері НІГД, а 75% потребують чітких рекомендацій та консультацій щодо їх використання та дотримання. У 5% опитаних громад активно просувається широкий діалог із зацікавленими сторонами державного/ приватного секторів для підвищення обізнаності та сприянню порозумінню.

Визнано ОМС створення спільноти практиків використання стандартів у своїй діяльності (11%).

3.1.7. СН7 «Партнерства»

Міські ТГ. 43% опитаних міських ТГ визнали необхідність підвищення обізнаності щодо партнерства та можливостей, а у 38% – дуже мало спеціальних, неформальних співпраць між установами державного сектору.

«Спілкування та обмін досвідом відбувається в рамках горизонтальної комунікації «спеціаліст-спеціалісту», і жодного разу не був оформлений в офіційній формі.» - відповідь однієї з громад.

«Громада перейшла від пасивного споживання муніципальних послуг до моделі спільнотворення, створення постійних дорадчих органів та робочих груп, активної інтеграція ВПО та молоді, орієнтації на міжнародне грантове фінансування.» - відповідь однієї з громад.

У 5% ОМС офіційне міжгалузеве співробітництво почало створюватися серед установ державного сектору.

Встановлені контакти та обмін досвідом у всіх закладах державного сектору (24%).

10% ОМС створили співпрацю між установами державного сектору з метою зменшення дублювання та витрат на надання своїх послуг.

У 14% ОМС існує документ (заява), що підтримує та заохочує міжнародну та регіональну співпрацю в галузі управління геопросторовою інформацією, а також заява про політику, яка підтримує та заохочує створення державно-приватне партнерство у сфері геопросторових даних.

Створена структура управління для підтримки міжнародної та регіональної співпраці в галузі управління геопросторовою інформацією (14%).

Селищні ТГ. 33% опитаних селищних ТГ визнали необхідність підвищення обізнаності щодо партнерства та можливостей, а у 29% – дуже мало спеціальних, неформальних співпраць між установами державного сектору.

Впроваджується стратегія залучення для підвищення обізнаності щодо партнерства та можливостей у 5% ОМС.

Офіційне міжгалузеве співробітництво почало створюватися серед установ державного сектору у 10% ОМС.

Створено співпрацю між установами державного сектору з метою зменшення дублювання та витрат на надання своїх послуг (10%).

Сільські ТГ. 32% опитані сільських ТГ визнали необхідність підвищення обізнаності щодо партнерства та можливостей, а у 29% – дуже мало спеціальних, неформальних співпраць між установами державного сектору.

Встановлені контакти в ОМС та обмін досвідом у всіх закладах державного сектору (21%).

У 7% ОМС існує документ (заява), що підтримує та заохочує міжнародну та регіональну співпрацю в галузі управління геопросторовою інформацією, а також заява про політику, яка підтримує та заохочує створення державно-приватне партнерство у сфері геопросторових даних.

3.1.8. СН8 «Спроможність та освіта»

Міські ТГ. 14% опитаних міських ТГ забезпечені матеріалами методичного забезпечення, але їх не використовують. 19% ОМС частково використовують матеріали методичного забезпечення; 10% – використовують усі матеріали методичного забезпечення усіма зацікавленими сторонами ІГД у громаді. 57% ОМС не володіють інформацією про наявне методичне забезпечення у сфері НІГД.

Заклади вищої освіти (далі – ЗВО) надають спеціалістам ОМС знання та вміння щодо управління геопросторовими даними, але ці знання не використовуються на практиці (14%). ЗВО частково задовольняють потреби ОМС (14%). Спеціалісти ОМС використовують знання та вміння щодо управління геопросторовими даними від ЗВО (5%).

Знання та ноу-хау розробляються та обмінюються в організаціях за допомогою навчання на робочому місці, навчальних та обмінних візитів та стипендіальних програм (19%). Кілька можливостей професійного розвитку в галузі управління геопросторовою інформацією надаються професійними асоціаціями/органами або більш неформальними групами (14%). Діапазон можливостей професійного розвитку в галузі управління геопросторовою інформацією надається все більшим колом зовнішніх постачальників, але не задовольняє попит (5%).

«У громаді професійний розвиток спеціалістів у сфері НІГД здійснюється через інтеграцію у загальнонаціональні та обласні програми навчання державних службовців і фахівців місцевого самоврядування.» – відповідь однієї з громад.

Селищні ТГ. 5% опитаних селищних ТГ забезпечені матеріалами методичного забезпечення, але їх не використовують. 29% ОМС частково використовують матеріали методичного забезпечення; 14% – використовують усі матеріали методичного забезпечення усіма зацікавленими сторонами ІГД у громаді. 52% ОМС не володіють інформацією про наявне методичне забезпечення у сфері НІГД.

Кілька можливостей професійного розвитку в галузі управління геопросторовою інформацією надаються професійними асоціаціями/органами або більш неформальними групами (33%).

Знання та ноу-хау розробляються та обмінюються в організаціях за допомогою навчання на робочому місці, навчальних та обмінних візитів та стипендіальних програм (5%).

ЗВО надають спеціалістам ОМС знання та вміння щодо управління геопросторовими даними, але ці знання не використовуються на практиці (5%). ЗВО частково задовольняють потреби ОМС (29%).

Сільські ТГ. 32% опитаних сільських ТГ частково використовують матеріали методичного забезпечення. 68% ОМС не володіють інформацією про наявне методичне забезпечення у сфері НІГД.

Кілька можливостей професійного розвитку в галузі управління геопросторовою інформацією надаються професійними асоціаціями/органами або більш неформальними групами (14%). Знання та ноу-хау розробляються

та обмінюються в організаціях за допомогою навчання на робочому місці, навчальних та обмінних візитів та стипендіальних програм (14%).

ЗВО надають спеціалістам ОМС знання та вміння щодо управління геопросторовими даними, але ці знання не використовуються на практиці (4%). ЗВО частково задовольняють потреби ОМС (7%).

3.1.9. СН9 «Комунікації та залучення»

Міські ТГ. 29% опитаних міських ТГ надав пріоритет і працює над визначенням повного переліку поточних та потенційних зацікавлених сторін, включаючи користувачів, у 24% – мають такий перелік, у 47% – не мають розуміння щодо питання.

У 33% ОМС визнана потреба у розроблені стратегії залучення всіх типів зацікавлених сторін.

У 14% ОМС визначена потреба у створенні робочої групи для підтримки комунікацій в ОМС, а також 38% - є потреба у плані застосування тих чи інших методів комунікації відповідно до типу зацікавленої сторони. 29% ОМС потребують механізми моніторингу та аналізу ефективності залучення та комунікації в сфері розвитку інфраструктури геопросторових даних.

У 19% ОМС є певне залучення зацікавлених сторін, але воно не є постійним та обмеженим; 5% - залучення є постійним, але не охоплює всіх груп зацікавлених сторін.

У 10% ОМС створена база даних ситуаційного аналізу, але з обмеженим галузевим охопленням, для відображення використання геопросторових даних суспільством (державним та приватним сектором, громадянами).

Селищні ТГ. 14% опитаних селищних громад залучають зацікавлених сторін, але не постійно та обмежено, проте у 19% - залучення є постійним, але не охоплює всіх груп зацікавлених сторін.

19% ОМС визнають потребу у стратегії залучення всіх типів зацікавлених сторін; 24% - також потребують механізми моніторингу та аналізу ефективності залучення та комунікації в сфері розвитку ІГД.

У 19% ОМС існує перелік практичних прикладів використання геопросторових даних суспільством; створена база даних ситуаційного аналізу, але з обмеженим галузевим охопленням – 10%.

Деякі організації-держателі мають списки користувачів для розуміння повного діапазону поточних та потенційних зацікавлених сторін, включаючи користувачів (14%).

Сільські ТГ. 10% опитаних сільських ТГ працює над переліком поточних та потенційних зацікавлених сторін, включаючи користувачів, у розвитку ІГД, а 5% мають сформований перелік таких користувачів.

18% ОМС визнають потребу у плані застосування тих чи інших методів комунікації відповідно до типу зацікавленої сторони. Також 14% - потребують стратегію залучення всіх типів зацікавлених сторін. 18% ОМС необхідна робоча група для підтримки комунікацій в громаді і механізми моніторингу та аналізу ефективності залучення та комунікації в сфері розвитку ІГД.

14% громад мають певне залучення зацікавлених сторін, але воно не є постійним та обмеженим.

У зведеній таблиці 3.1 подано загальні результати опитувань у відсотковому відношенні. На основі отриманих даних встановлено, що міські територіальні громади частіше працюють з геопросторовими даними, тому і компоненти інфраструктури та відповідні стратегічні напрями методології

IGIF більш розвинені та перебувають не лише на початковому стані, а вже реалізуються та підтримують органами місцевого самоврядування. Однак, селищні і сільські територіальні громади потребують більшої уваги зі сторони держателя та адміністратора НІГД, надаючи консультації, рекомендації та роз'яснення щодо кожного стратегічного напрямку та компоненту ІГД. Переважна більшість органів місцевого самоврядування самостійно розвиває свою інфраструктуру.

Таблиця 3.1

Зведена таблиця результатів анкетування ОМС

№ питання	Міські ТГ		Селищні ТГ		Сільські ТГ	
	< 25 балів	> 25 балів	< 25 балів	> 25 балів	< 25 балів	> 25 балів
1.1*	68,75	31,25	76,92	23,08	78,57	21,43
1.2*	62,5	37,5	76,92	15,38	92,86	7,14
1.4*	87,5	12,5	92,31	0,00	85,71	14,29
1.5*	56,25	43,75	76,92	23,08	92,86	7,14
2.1*	68,75	31,25	100,00	0,00	92,86	7,14
2.1.1*	81,25	18,75	100,00	0,00	100,00	0,00
2.1.2*	75	25	100,00	0,00	100,00	0,00
2.2*	62,5	37,5	84,62	15,38	85,71	14,29
2.3	56,25	43,75	100,00	0,00	100,00	0,00
2.4*	50	50	100,00	0,00	100,00	0,00
2.5	62,5	37,5	92,31	7,69	100,00	0,00
2.6	31,25	68,75	84,62	15,38	92,86	7,14
2.7	43,75	56,25	100,00	0,00	100,00	0,00
2.8	31,25	68,75	100,00	0,00	92,86	7,14
3.2*	12,5	87,5	76,92	23,08	78,57	21,43
3.3*	50	50	100,00	0,00	100,00	0,00
3.4*	56,25	43,75	100,00	0,00	100,00	0,00

№ питання	Міські ТГ		Селищні ТГ		Сільські ТГ	
	< 25 балів	> 25 балів	< 25 балів	> 25 балів	< 25 балів	> 25 балів
3.5*	31,25	68,75	92,31	0,00	100,00	0,00
3.6*	50	50	100,00	0,00	100,00	0,00
3.7*	50	50	100,00	0,00	100,00	0,00
3.8*	75	25	100,00	0,00	100,00	0,00
4.1*	18,75	81,25	38,46	46,15	85,71	14,29
4.2*	25	75	76,92	23,08	92,86	7,14
4.3	31,25	68,75	76,92	23,08	100,00	0,00
4.4	31,25	68,75	92,31	7,69	100,00	0,00
4.5	43,75	56,25	76,92	23,08	92,86	7,14
4.6	62,5	37,5	92,31	7,69	92,86	7,14
4.7*	50	50	69,23	23,08	92,86	7,14
4.8*	37,5	62,5	76,92	23,08	100,00	0,00
4.9	37,5	62,5	76,92	23,08	92,86	7,14
4.10	43,75	56,25	92,31	7,69	92,86	7,14
4.11	25	68,75	76,92	23,08	100,00	0,00
4.12	25	75	69,23	30,77	64,29	35,71
4.12.1*	18,75	81,25	38,46	61,54	35,71	64,29
4.13	31,25	68,75	76,92	23,08	85,71	14,29
4.14	12,5	87,5	92,31	7,69	78,57	21,43
5.1*	68,75	31,25	92,31	7,69	100,00	0,00
5.2	56,25	43,75	100,00	0,00	100,00	0,00
5.3	25	75	69,23	30,77	57,14	42,86
5.4	25	75	92,31	7,69	92,86	7,14
5.5	43,75	56,25	92,31	7,69	100,00	0,00
5.6	50	50	53,85	38,46	100,00	0,00
5.9	68,75	31,25	92,31	7,69	100,00	0,00
5.11	62,5	37,5	92,31	7,69	100,00	0,00

№ питання	Міські ТГ		Селищні ТГ		Сільські ТГ	
	< 25 балів	> 25 балів	< 25 балів	> 25 балів	< 25 балів	> 25 балів
6.4*	43,75	56,25	84,62	7,69	92,86	7,14
6.5*	56,25	43,75	84,62	7,69	100,00	0,00
6.7	75	25	76,92	23,08	100,00	0,00
6.8	68,75	31,25	100,00	0,00	100,00	0,00
7.1	31,25	68,75	92,31	7,69	100,00	0,00
7.2	37,5	62,5	76,92	7,69	92,86	7,14
7.3*	50	50	84,62	15,38	100,00	0,00
7.4	81,25	18,75	100,00	0,00	100,00	0,00
7.5	81,25	18,75	92,31	7,69	100,00	0,00
7.6	81,25	18,75	84,62	7,69	100,00	0,00
7.7	87,5	12,5	92,31	7,69	100,00	0,00
7.8	68,75	25	92,31	7,69	100,00	0,00
8.3*	25	75	61,54	38,46	71,43	28,57
8.6*	37,5	62,5	53,85	46,15	92,86	7,14
8.7	37,5	62,5	92,31	0,00	92,86	7,14
9.1*	18,75	81,25	84,62	15,38	78,57	21,43
9.2	43,75	56,25	92,31	7,69	100,00	0,00
9.3	68,75	31,25	92,31	7,69	100,00	0,00
9.4	43,75	56,25	100,00	0,00	100,00	0,00
9.5*	56,25	37,5	100,00	0,00	92,86	0,00
9.6	50	50	84,62	15,38	100,00	0,00
9.7*	75	25	84,62	15,38	92,86	7,14
9.8*	62,5	37,5	84,62	7,69	100,00	0,00
9.9	56,25	37,5	92,31	7,69	100,00	0,00

Примітка: червоний колір – найгірше значення показника, зелений колір – найкраще значення показника

За результатами опитувань встановлено, що найбільше напрацювань у громад за стратегічним напрямом 4 «Дані», оскільки зараз деякі центральні органи впроваджують у своїй діяльності геоінформаційні системи і збирають дані централізовано у визначеному форматі даних. Слід зазначити, що усі три типи громад також активно працюють над СН1 «Управління та інституції» та СН8 «Спроможність та освіта».

3.2. Розроблення дорожньої карти інтегрування України в INSPIRE та реалізації IGIF на всіх рівнях управління

Отримані результати анкетування дали можливість розробити дорожню карту щодо розвитку ІГД на місцевому рівні з урахуванням політик IGIF та INSPIRE (рис. 3.4, рис. 3.5), та забезпечити органів місцевого самоврядування чітким та узгодженим планом дій зі створення та функціонування інфраструктури геопросторових даних як офіційного джерела для прийняття ними управлінських рішень.

На сьогодні існує світова тенденція до децентралізації прийняття рішень та делегування відповідальності регіональним чи місцевим органам влади. Як результат, кількість компетенцій, за якими приймаються рішення, збільшується, і це обумовило необхідність використання супутніх геопросторових даних для більшості осіб, які приймають рішення, або рівнів прийняття рішень, ніж це було раніше кілька років тому.

Сучасне управління територіями вимагає прозорості та залучення громад та громадян до процесу прийняття рішень. Децентралізація та розширення можливостей громади – це стратегії досягнення прозорості та демократії.

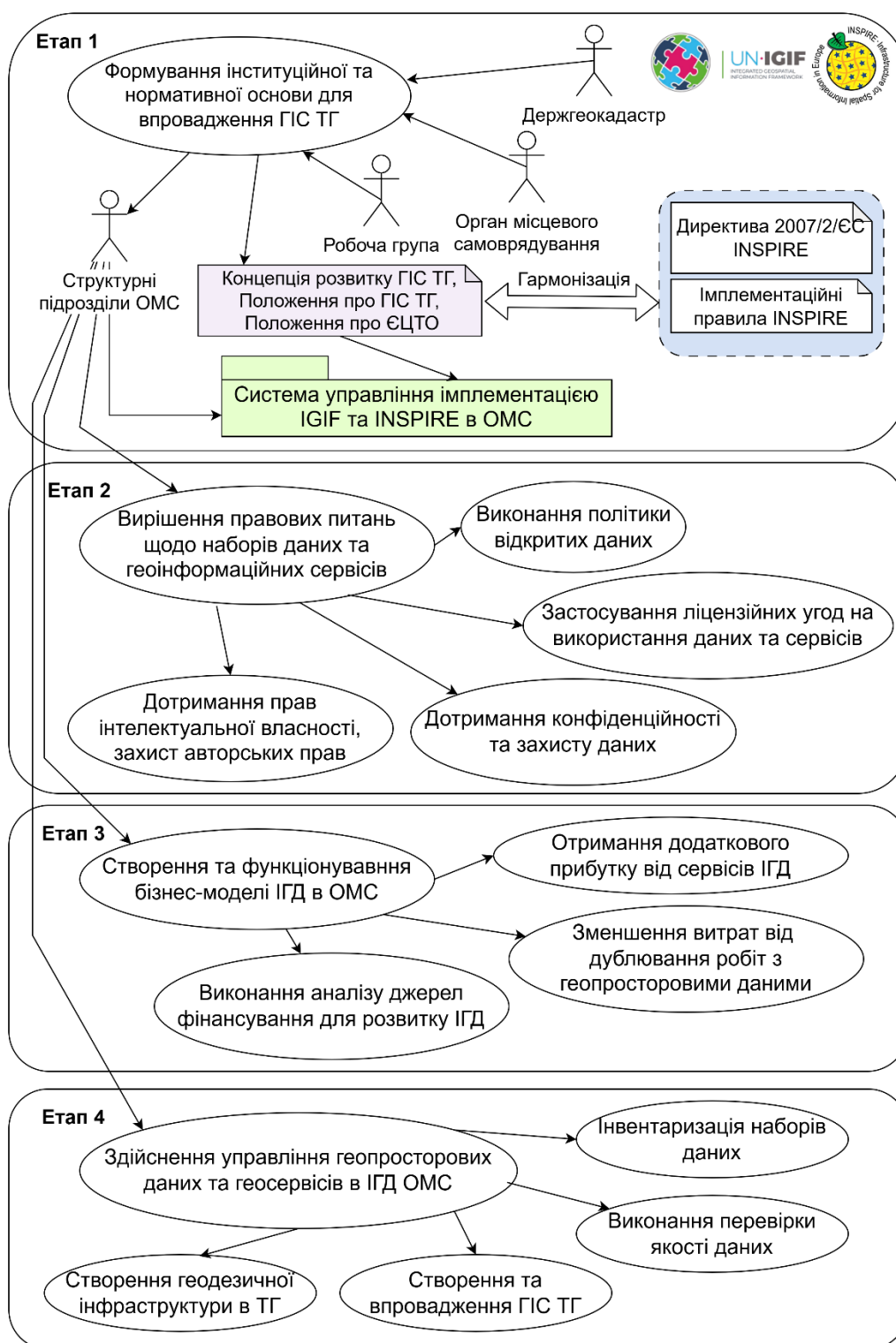


Рисунок 3.4 – Дорожня карта розвитку ІГД на місцевому рівні з урахуванням політик IGIF та INSPIRE (частина 1) (розроблено автором)

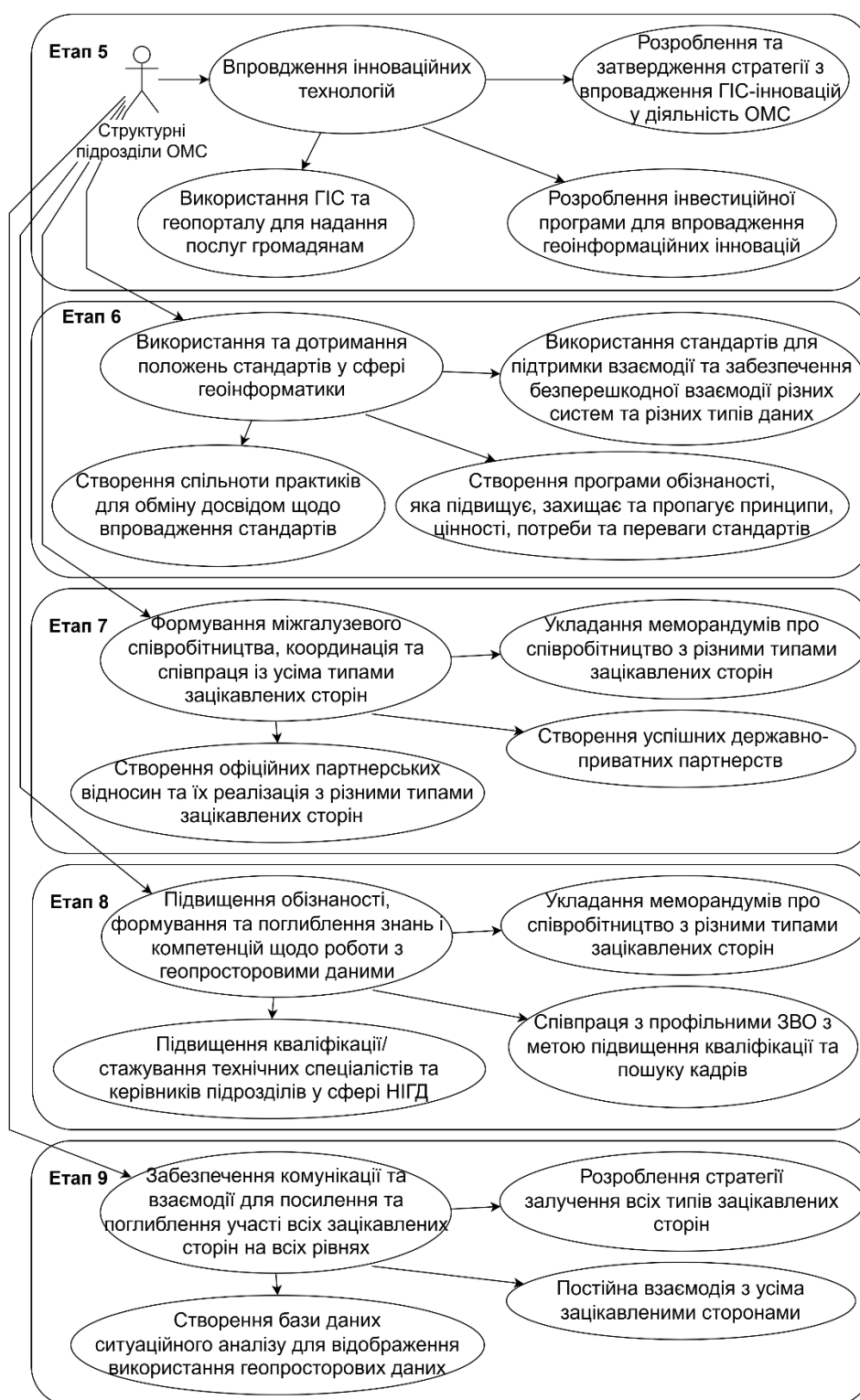


Рисунок 3.5 – Дорожня карта розвитку ІГД на місцевому рівні з урахуванням політик IGIF та INSPIRE (частина 2) (розроблено автором)

Підтримуючи процес, завдяки якому можна розподілити владні повноваження, які гарантують соціальну згуртованість та почуття приналежності. Сучасні засоби управління геопросторових даних відіграють роль сприяння геоінформаційних технологій децентралізації, розширенню можливостей громади та участі громадян. Децентралізація та розширення можливостей громади потребують експертів з геоінформатики на місцевому рівні.

Відповідальним особам, які беруть участь у впровадженні або обслуговуванні ІТ-систем, або спеціалістам збору даних необхідні різні освітні та навчальні програми з геоінформаційних технологій.

Зі ступенем децентралізації збільшується кількість підрозділів, що займаються управлінням геопросторовими даними. Щоб уникнути надмірностей та невідповідностей у зборі геопросторових даних, зберіганні даних, їх збереженні, обробці та вдосконаленні геоданих та / або в розповсюдженні, політика повинна забезпечувати правову та адміністративну основу для уточнення обов'язків різних структурних підрозділів ОМС, що займаються управлінням геопросторовими даними. Положення повинні включати детальні технічні характеристики щодо завдань для підрозділів, з точки зору наборів даних та визначених обов'язків. Політика геопросторових даних також повинна координувати стратегії та процедури внутрішнього та зовнішнього доступу до даних.

Тільки використання чітко визначених стандартів та специфікацій (рис. 3.6, рис. 3.7) може полегшити обмін та поширення даних без проблем серед різних груп користувачів.

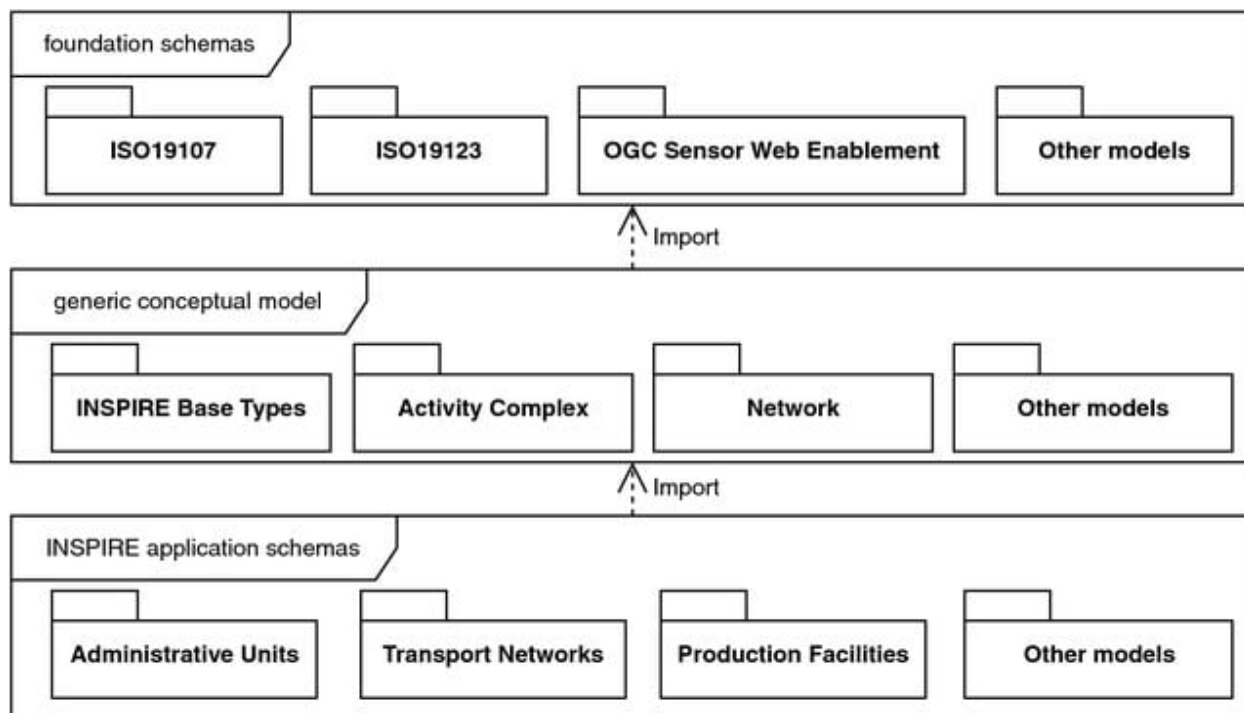


Рисунок 3.6 – Прикладні схеми, які використовуються в специфікаціях INSPIRE [6]

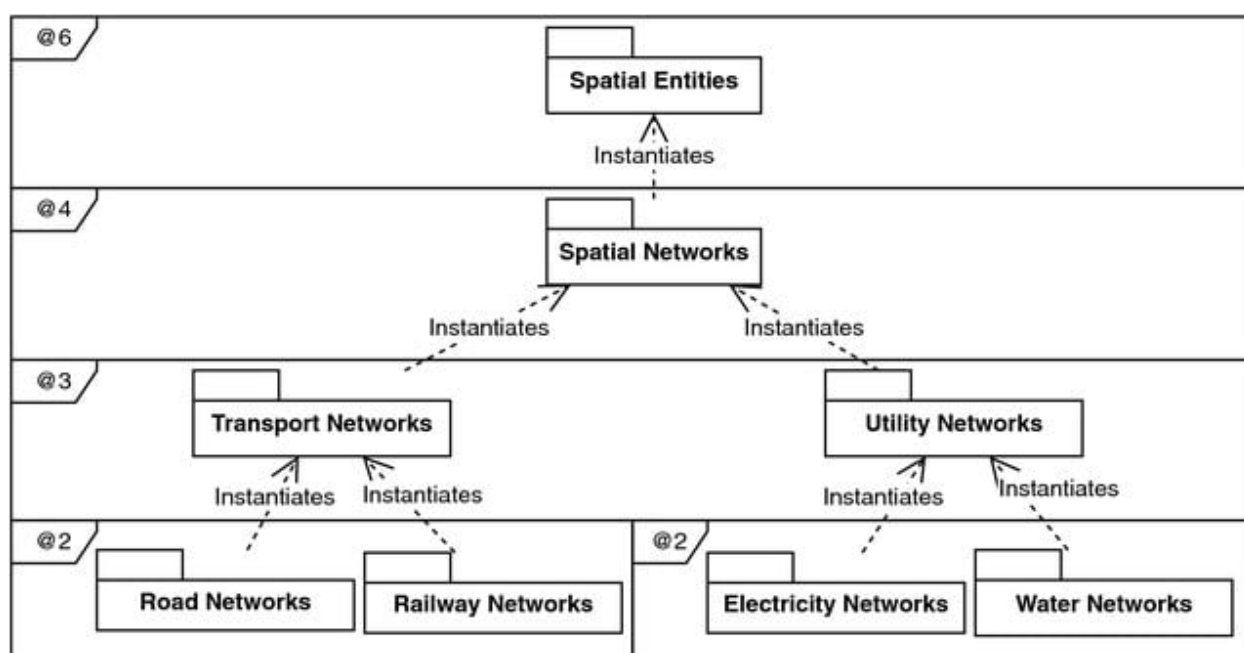


Рисунок 3.7 – Схема використання моделей даних для моделювання мереж за специфікаціями INSPIRE [6]

Але зростаюча кількість зібраних та доступних геопросторових даних також вимагає детального їх опису, а саме метаданих. Використання метаданих може полегшити доступ та покращити використання даних. Метадані дають можливість запобігати дублюванню, яке може виникнути через обмежене знання про наявні дані, що знаходяться в різних структурних підрозділах.

Впровадження інфраструктури геопросторових даних на місцевому рівні вимагає співпраці приватного та державного сектору, а також в межах самої територіальної громади серед усіх зацікавлених сторін, які працюють з геопросторовими даними.

3.3. Формування технічних та організаційних рішень для впровадження та розвитку ІГД на місцевому рівні

Інформаційні ресурси територіальної громади в першу чергу необхідні для розроблення нової проєктної документації на територію громади, оскільки ця документація створюється на певний проміжок часу, на перспективу. А для того щоб прогнозована модель розвитку громади була якіснішою, достовірнішою та реальнішою, проєктанти потребують високоякісних геопросторових даних. За даними професійних містобудівників, час на підготовку вихідних даних для проєктування містобудівної документації займає 60-80% від загального часу виконання роботи! Якщо замовник робіт, а саме орган місцевого самоврядування, не може забезпечити виконавця вихідними даними, необхідними для розроблення містобудівної документації, він доручає виконавцю самому зібрати ці дані та додатково оплачує таку роботу [96].

Також важливим аспектом є налагодження спільної роботи та взаємодії органу місцевого самоврядування з комунальними підприємствами, наприклад, на балансі яких знаходиться комунальне майно або їм можуть бути делеговані певні повноваження, які пов'язані також зі створенням та використанням геопросторових даних. У такому разі їх обов'язково треба вказувати у Положенні про геоінформаційну систему територіальної громади та зазначити їх функції та регламент роботи у системі. Є приклади на практиці, коли адміністратором ГІС територіальної громади є комунальне підприємство, а розпорядником – уповноважений орган містобудування та архітектури.

Необхідно звернути увагу, що також користувачами інформаційних ресурсів органів місцевого самоврядування є громадяни, активні громадські організації і бізнес, фізичні особи-підприємці та юридичні особи, які займаються комерційною діяльністю у територіальній громаді. Надаючи їм відкриті офіційні та достовірні геопросторові дані, метадані, специфікації та сервіси територіальної громади, вони можуть використовувати їх у своїй діяльності та повсякденному житті

Як раніше зазначалось, низка повноважень органів місцевого самоврядування передбачає здійснення контролю та моніторингу певних об'єктів та їх територій, рішення про утворення яких приймають інші органи влади: або обласні, районні ради, або місцеві адміністрації. Тим не менш сільська, селищна, міська рада повинна володіти повною, достовірною та актуальною інформацією про ті об'єкти, які треба контролювати та особливо охороняти. У такі ситуації місцева влада не є держателем таких реєстрів, і відповідно не може мати доступу до усіх відомостей про необхідні об'єкти.

Однак, в управлінні територією усієї громади є потреба у геопросторових даних не залежно від держателя, форм власності або рівня

підпорядкування. Таким прикладом є планувальна документація, у якій використовуються геопросторові дані різних держателів на місцевому, регіональному та загальнодержавному рівнях [96].

Зазвичай для отримання геопросторових даних від інших держателів необхідно писати та надсилати листи-запити, очікувати відповідей, і отримувати їх у паперовому виді. У кращому випадку, можна отримати від держателя посилання на сховище, де буде надано доступ на скачування потрібних даних. Це все час, який можна витрати, наприклад, на якісне планування територій та обговорення проєктних рішень.

Для роботи з такою великою кількістю ресурсів рекомендовано використовувати геоінформаційні системи, які забезпечать взаємодію між ГІС територіальної громади і державних та інших інформаційних ресурсів. Також залишається актуальним питання щодо налаштування взаємодії між державними та іншими інформаційними системами.

ГІС ТГ повинна будуватися за сервіс-орієнтованою архітектурою з такою трирівневою логічною структурою: рівень серверів баз даних ГІС ТГ; рівень геопорталів та програмних сервісів; рівень програмного забезпечення клієнтських автоматизованих робочих місць (рис. 3.8, рис. 3.9). Бази даних ГІС ТГ повинні створюватися в середовищі сучасних універсальних систем керування базами даних (СКБД), що розширені уніфікованими засобами роботи з геопросторовими даними.

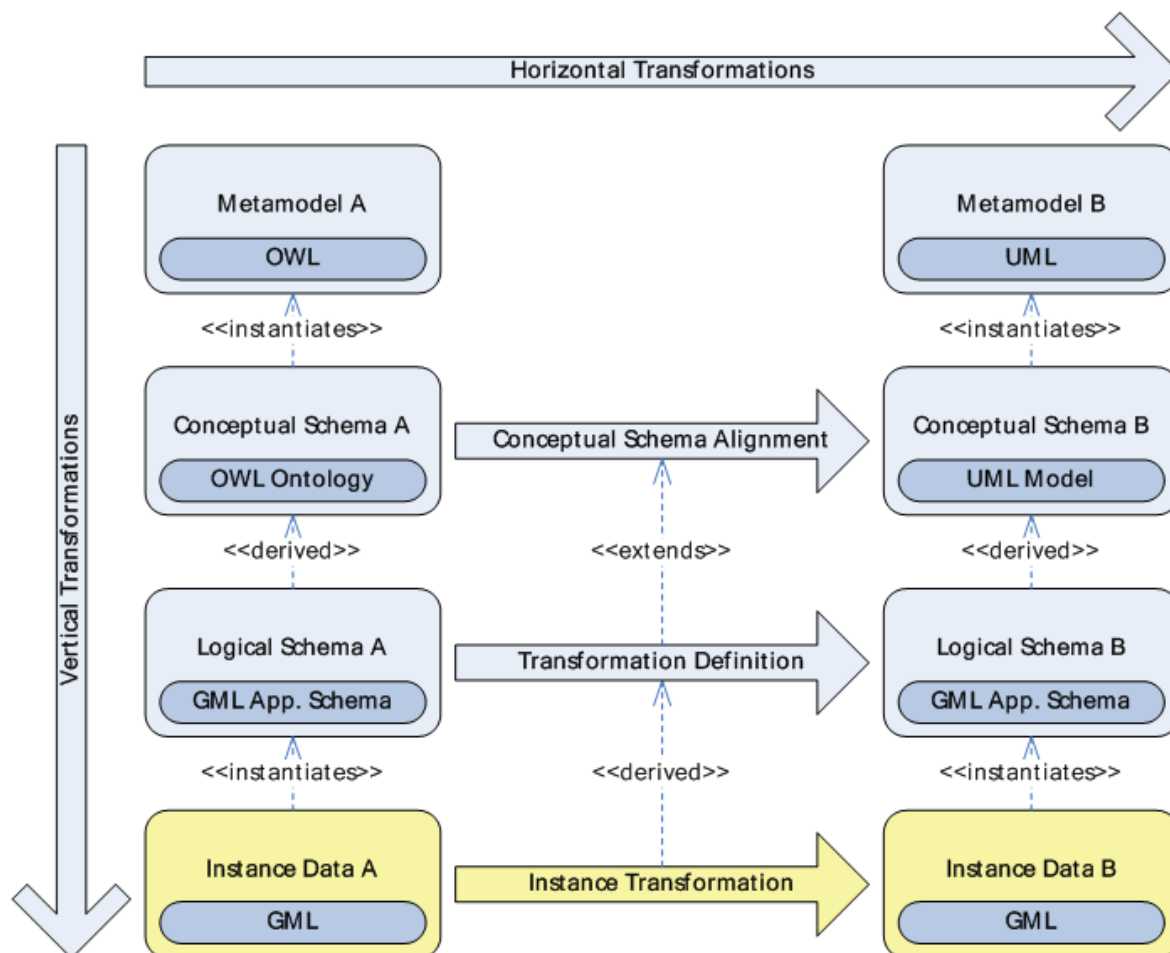


Рисунок 3.8 – Модельна-керована архітектура INSPIRE, яка має бути врахована в ГІС ТГ (<https://inspire-extensions.wetransform.to/inspire-mda.html>)

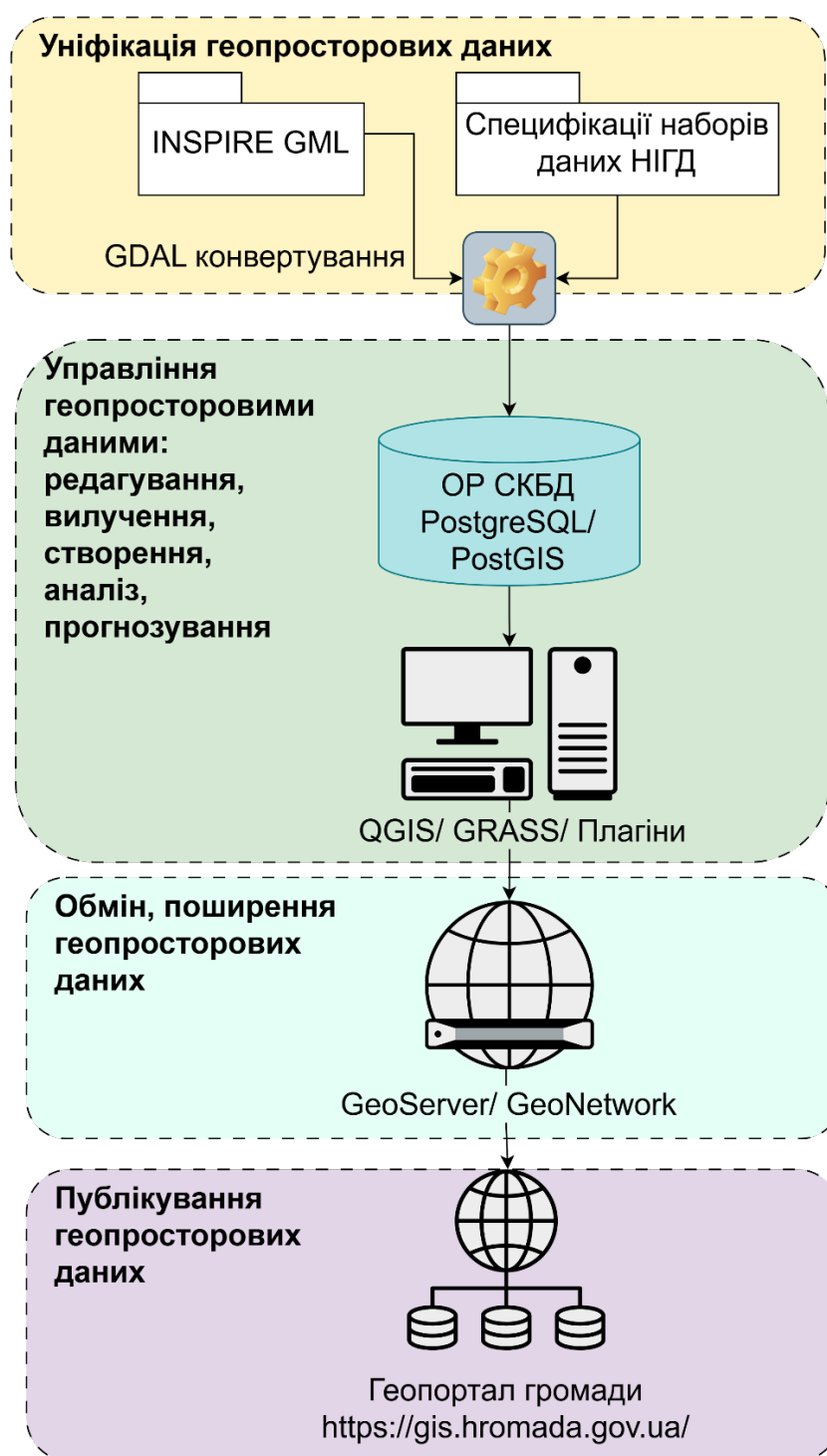


Рисунок 3.9 – Архітектура ГІС ТГ на основі ПЗ з відкритою ліцензією
(розроблено автором)

На основі використання універсальних засобів формування баз геопросторових даних забезпечується максимальний рівень незалежності прикладних програм та даних від конкретних інструментальних ГІС – платформ та ефективну підтримку розвитку ГІС ТГ на основі створення і підключення нових додатків за технологією систем баз геопросторових даних.

Використання нових технологій призводить, з одного боку, до підвищення ефективності збору даних, а з іншого – до покращення якості даних.

Щоб інформація була корисною, вона повинна бути доступною. Оновлені набори даних із різних джерел даних повинні бути доступними в режимі реального часу для всіх установ та груп, які беруть участь у процесі прийняття рішень.

Протягом останніх років на ринку з'явилися потужні інструменти для зберігання та переробки геопросторових даних. Через високі витрати на сучасне обладнання для збору та обробки даних нові системи недоступні місцевим органам влади у країнах, що розвиваються. Науково-дослідна робота з розвитку геоінформаційних інновацій необхідно продовжувати з метою створення доступних технологій для органів влади різної спроможності.

Офіційним інформаційним ресурсом органу місцевого самоврядування рекомендовано вважати геоінформаційну систему територіальної громади, положення про яку затверджено відповідним рішенням (далі – ГІС ТГ).

Геоінформаційна система територіальної громади є комплексом методичного, програмного, інформаційного, технічного та організаційного забезпечень для задоволення інформаційних потреб органів місцевого самоврядування, державної адміністрації, територіальних органів виконавчої влади, юридичних і фізичних осіб при здійсненні містобудівної, інвестиційної,

землевпорядної, природоохоронної та іншої господарської діяльності на території громади (рис. 3.10) [96].

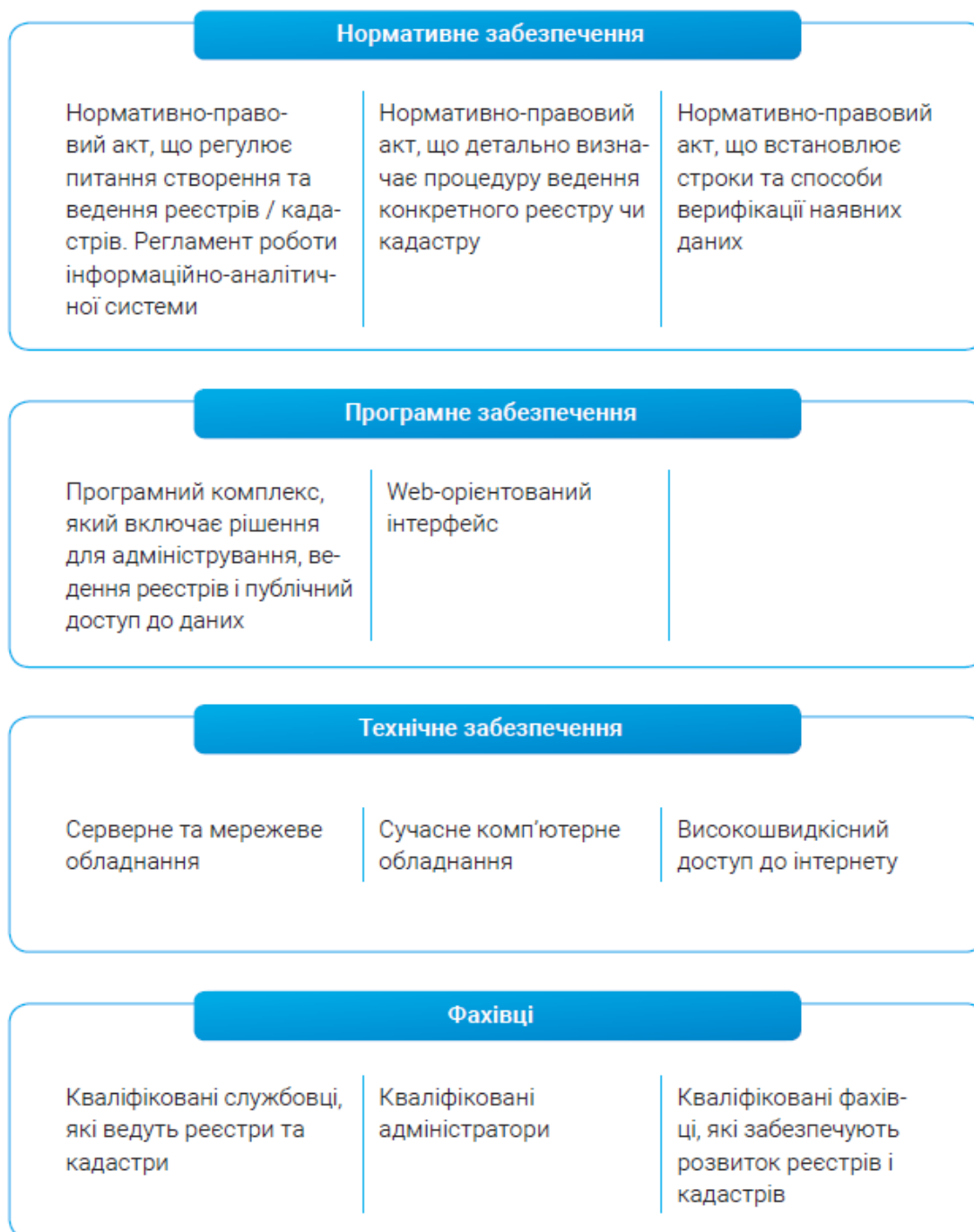


Рисунок 3.10 – Складові впровадження належного обліку активів громади

[125]

Офіційним інформаційним ресурсом органу місцевого самоврядування рекомендовано вважати геоінформаційну систему територіальної громади, положення про яку затверджено відповідним рішенням (далі – ГІС ТГ).

Геоінформаційна система територіальної громади є комплексом методичного, програмного, інформаційного, технічного та організаційного забезпечень для задоволення інформаційних потреб органів місцевого самоврядування, державної адміністрації, територіальних органів виконавчої влади, юридичних і фізичних осіб при здійсненні містобудівної, інвестиційної, землевпорядної, природоохоронної та іншої господарської діяльності на території громади [96].

Методичним забезпеченням ГІС ТГ є сукупність документів, що визначають технологічні особливості, методи вибору і застосуванню користувачами технологічних прийомів для отримання конкретних результатів.

Програмним забезпеченням ГІС ТГ є сукупність комп'ютерних програм, описів та їх інструкцій по їх застосуванню.

Інформаційним забезпеченням ГІС ТГ є сукупність єдиної системи та кодування геопросторової інформації, уніфікованої системи документації та інформаційної бази. До складу цього виду забезпечення входять компоненти поза машинного інформаційного забезпечення – класифікатори, документація, а також компоненти машинного інформаційного забезпечення – банки та бази даних.

Технічним забезпеченням ГІС ТГ є комплекс технічних засобів, призначених для збирання, зберігання, оброблення та передачі геопросторових даних.

Організаційним забезпеченням ГІС ТГ є документи, що регламентують процес створення та функціонування інформаційної системи, персонал, організаційно-кадрова структура проекту.

Впровадження ГІС у громаді може потенційно бути вигідним, наприклад, зацікавленим доброчесним будівельним компаніям та девелоперам, агрохолдингам, які могли бути лобістами впровадження таких систем.

ГІС ТГ може розглядатися як корпоративна мережа інформаційних систем структурних підрозділів ОМС, комунальних підприємств та установ, що ґрунтуються на геоінформаційних технологіях, використовують та виробляють уніфіковані набори геопросторових даних із застосуванням єдиної цифрової топографічної основи (ЄЦТО) (базового набору геопросторових даних) та єдиної системи технічних регламентів, стандартів, класифікаторів і кодифікаторів.

Архітектура геоінформаційної системи територіальної громади може бути реалізована на основі багаторівневої моделі, що включає рівні зберігання, обробки, публікації та доступу до даних. На першому рівні знаходяться джерела даних, до яких належать кадастрові набори даних, містобудівна документація, ортофотоплани, інженерні мережі, адресний реєстр та інші геопросторові дані, що можуть надходити у різних форматах (GDB, Shapefile, GeoPackage, CSV, CAD тощо). Для інтеграції цих даних використовується процес ETL (Extract–Transform–Load), який забезпечує їх конвертацію, нормалізацію структури та узгодження систем координат (рис. 3.11, рис. 3.12).

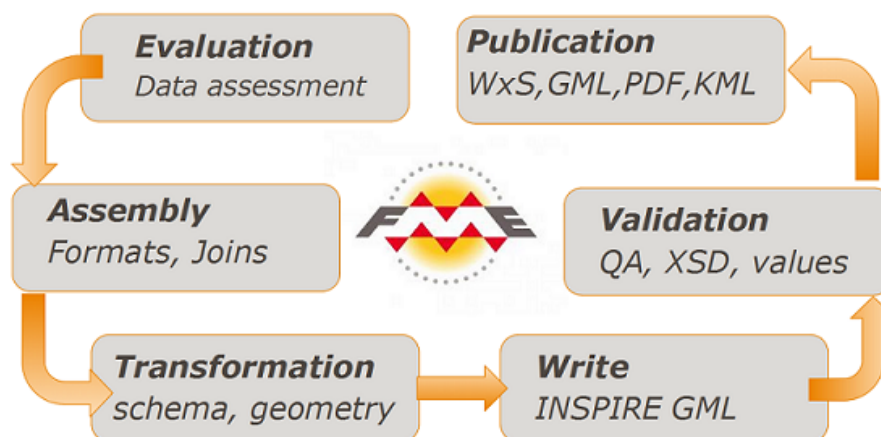


Рисунок 3.11 – Приклад пропріетарного програмного засобу FME для реалізації процесу ETL (<https://support.safe.com/hc/en-us/articles/25407531705101-Tutorial-EU-INSPIRE-Initiative>)

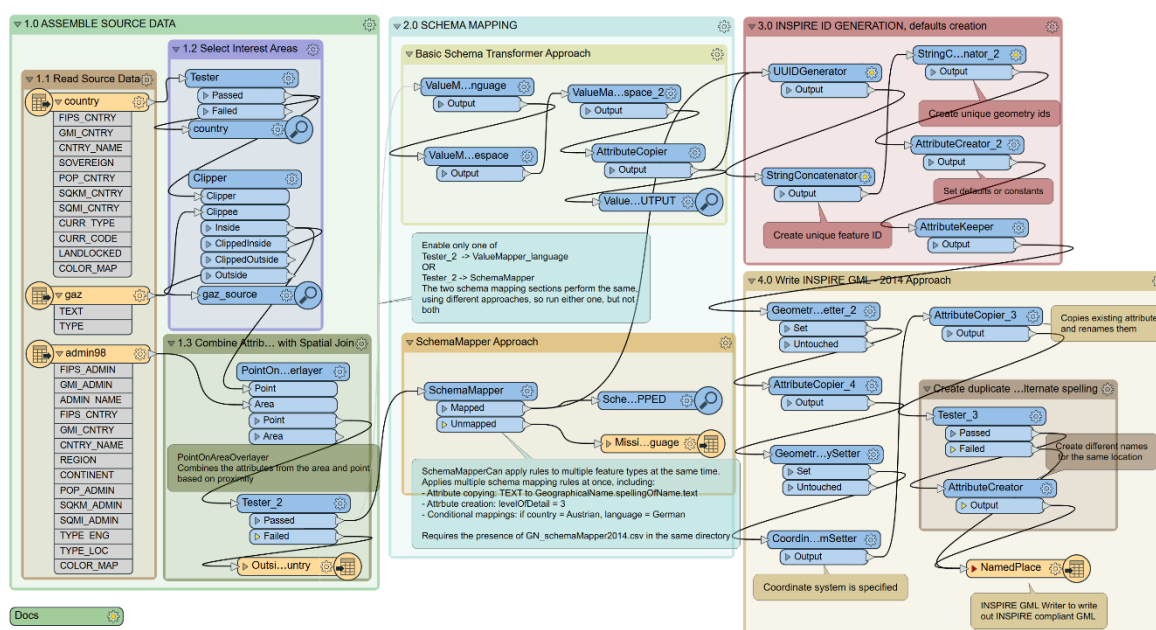


Рисунок 3.12 – Приклад реалізації схеми ETL у середовищі FME для специфікацій INSPIRE: <https://support.safe.com/hc/en-us/articles/25407506796429-INSPIRE-Geographic-Names-Demo>

На цьому етапі можуть застосовуватися відкриті інструменти опрацювання геопросторових даних, зокрема бібліотеки GDAL/OGR або функціонал геообробки у QGIS, що дозволяє перетворювати складні формати, зокрема GML, у більш зручні для веб-середовища формати, такі як GeoJSON або GeoPackage.

Основним елементом архітектури запропоновано об'єктно-реляційну систему керування базами даних PostgreSQL з розширенням PostGIS, яка виконує функцію сховища геопросторових даних. У цій ОР СКБД здійснюється централізоване зберігання моделей геопросторових об'єктів, їхніх атрибутів, а також управління версіями даних та просторовими індексами. Структура бази даних організовується за відповідними схемами (наприклад, кадастр, транспортна інфраструктура, будівлі, інженерні мережі, природні ресурси), що дозволяє забезпечити систематизацію та ефективний доступ до інформації. Робота з даними на рівні редагування та аналізу здійснюється за допомогою настільної геоінформаційної системи QGIS, яка забезпечує підключення до PostgreSQL, редагування геометрії об'єктів, виконання геопросторового аналізу, а також підготовку тематичних карт.

Наступний рівень архітектури – це сервер геопросторових даних GeoServer, який забезпечує публікацію даних у вигляді стандартних веб-сервісів. GeoServer інтегрується з базою PostGIS та надає доступ до даних через стандарти Open Geospatial Consortium (OGC), зокрема Web Map Service (WMS) для відображення картографічних зображень, Web Feature Service (WFS) для доступу до векторних об'єктів, а також сучасні REST-орієнтовані сервіси OGC API Features, що дозволяють отримувати дані у форматі GeoJSON. Такий підхід забезпечує сумісність ГІС ТГ з іншими інформаційними системами та платформами.

На останньому рівні архітектури функціонує веб-геопортал громади, який виступає інтерфейсом доступу користувачів до геопросторових даних ОМС. Геопортал може бути реалізований на основі відкритих платформ, таких як GeoNode, MapStore або Lizmap, і забезпечує візуалізацію карт, пошук об'єктів, доступ до наборів відкритих геоданих та їх завантаження. Завдяки використанню стандартів OGC і відкритого програмного забезпечення така архітектура забезпечує інтероперабельність, масштабованість та економічну ефективність геоінформаційної інфраструктури громади, що дозволяє органам місцевого самоврядування ефективно використовувати геопросторові дані для управління територіальним розвитком, планування інфраструктури та прийняття управлінських рішень.

Висновки до розділу 3

3. Загальна оцінка геоінформаційної спроможності на місцевому рівні є низькою, особливо для селищних і сільських територіальних громад. Також значення показників не залежать від регіонів країни, але частково на органи місцевого самоврядування впливає рівень розвитку ІГД в місцевих державних адміністраціях, бо адміністрації напряду взаємодіють з громадами під час розроблення містобудівних, науково-проектних, землевпорядних документацій, ведення державних кадастрів та реєстрів. Тому, якщо в адміністрації є практика використання ГІС та баз геопросторових даних, то ця практика здебільшого буде поширена і органи місцевого самоврядування.

4. На основі одержаних результатів дослідження встановлено, що найнижчі показники у СН2 «Політичні і правові питання», СН3 «Фінансове забезпечення», СН5 «Інновації», СН6 «Стандарти», СН7 «Партнерства»,

СН9 «Комунікації та залучення», що є свідченням не системного підходу до створення інфраструктури геопросторових даних на місцевому рівні.

Усі ці напрями є взаємопов'язаними між собою, тому і впровадження технологій, затвердження нормативних документів, розроблення бюджетних програм, стратегій розвитку, налагодження партнерських відносин має відбуватись паралельно з урахуванням принципів ІГД, щоб на основі інтероперабельних, актуальних та достовірних геопросторових даних приймати управлінські рішення.

ВИСНОВКИ

1. Доведено необхідність переходу від фрагментарного використання геоінформаційних технологій до системного розвитку національної інфраструктури геопросторових даних на основі міжнародних підходів до управління геопросторовою інформацією.

Проведений аналіз міжнародних практик управління геопросторовими даними, зокрема діяльності Комітету експертів ООН з управління глобальною геопросторовою інформацією (UN-GGIM), показав, що сучасний розвиток інфраструктур ґрунтується на інтеграції технічних, інституційних, організаційних компонентів. Застосування системи Integrated Geospatial Information Framework (IGIF) дозволяє сформувати комплексну модель управління геопросторовими даними, що поєднує політику, стандарти, технології, дані, освіту, фінансування та кадровий потенціал.

2. Обґрунтовано доцільність та виконано адаптацію методології IGIF для місцевого рівня управління геопросторовими даними в Україні. Запропонований підхід передбачає використання адаптованої системи індикаторів IGIF для проведення самооцінювання стану розвитку інфраструктур геопросторових даних територіальних громад. Така оцінка дає можливість організувати систему моніторингу та визначати пріоритетні напрями розвитку ІГД, формувати обґрунтовані програми цифрової трансформації управління територіями, а також забезпечувати ефективне планування фінансування та залучення міжнародної технічної допомоги.

3. Встановлено, що поточний рівень розвитку інфраструктур геопросторових даних в Україні характеризується значною різномірністю та фрагментацією на місцевому рівні.

Аналіз функціонування геопорталів місцевих державних адміністрацій та органів місцевого самоврядування показав, що значна частина існуючих геоінформаційних систем орієнтована переважно на містобудівний кадастр і не забезпечує повноцінної інтеграції різних тематичних даних різних галузей. При цьому значна кількість геопорталів має обмежений доступ або не забезпечує сервісної взаємодії через стандартизовані геоінформаційні сервіси, що обмежує їх використання у системі НІГД.

4. Визначено основні проблеми розвитку національної інфраструктури геопросторових даних на місцевому рівні, що стримують інтеграцію України у європейську та глобальну геопросторові екосистеми.

До ключових проблем належать: недостатній рівень інтероперабельності геопросторових даних; відсутність повного впровадження специфікацій та імплементаційних правил INSPIRE; обмежена інтеграція державних кадастрів і реєстрів; низька якість та неоднорідність геопросторових даних; дефіцит фінансових та кадрових ресурсів на місцевому рівні; слабка координація між держателями та виробниками геопросторових даних.

5. Доведено, що основною передумовою інтеграції України до європейської інфраструктури геопросторових даних INSPIRE є забезпечення інтероперабельності геопросторових даних на основі міжнародних стандартів та сервісно-орієнтованої архітектури геоінформаційних систем.

Формування НІГД має здійснюватися шляхом гармонізації структур даних, метаданих і геоінформаційних сервісів відповідно до стандартів ISO 19100, специфікацій INSPIRE та принципів інтероперабельності геопросторових даних. Це дозволить забезпечити інформаційну взаємодію

між центральними органами влади, територіальними громадами, приватним сектором, академічною спільнотою та іншими зацікавленими сторонами.

6. Запропоновано практичну модель підвищення інформаційно-технологічного рівня НІГД України на місцевому рівні, що базується на системі моніторингу оцінки поточного стану поєднання інституційних реформ, стандартизації геопросторових даних та впровадженні сучасних геоінформаційних технологій.

Основними елементами цієї моделі є: впровадження методології IGIF як методичної основи розвитку НІГД; гармонізація національної системи геопросторових даних із вимогами INSPIRE; розвиток геопорталів в тому числі і місцевого рівня; створення інтегрованих геоінформаційних сервісів доступу до даних; розвиток кадрового потенціалу у сфері геоінформаційних технологій; залучення міжнародної технічної допомоги та інвестицій у цифрову інфраструктуру.

Реалізація цих заходів сприятиме формуванню єдиної національної екосистеми управління геопросторовими даними, що забезпечить ефективну підтримку державного управління, післявоєнної відбудови та сталого розвитку територій України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ACTIVITIES 2021. REPORT. (2021). *Surveying and Mapping Authority of the Republic of Slovenia*. URL: https://www.gov.si/assets/organi-v-sestavu/GURS/ANG_spletna_stran/SMA_Activities_Reports/SMA-Activities-report-2021.pdf (дата звернення 31.03.2026).
2. Agrawal, S., Tripathi, A. K., & Gupta, R. D. (2022). Development and implementation of automatic metadata generation framework for SDI using OSS: a case study of Indian NSDI. *Arabian Journal of Geosciences*, 15(5), 1-17.
3. Aleksić, I. R., Kuburić, M., & Aleksić, L. (2017). Technical implementation of the national spatial data infrastructure in Serbia. *Tehnički vjesnik/Technical Gazette*, 24(1), 319-325.
4. Ali, A., & Imran, M. (2021). National Spatial Data Infrastructure vs Cadastre System for Economic Development: Evidence from Pakistan. *Land*, 10(2), 188.
5. Alikhanov, B., Samborskiy, A., & Magdiev, K. (2020). National Spatial Data Infrastructure of Uzbekistan: Vision, Challenges and Prospects. *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, 15, 171-199.
6. Alvarado, S. H., Cortiñas, A., Luaces, M. R., Pedreira, O., & Places, A. S. (2022). Multilevel modeling of geographic information systems based on international standards. *Software and Systems Modeling*, 21(2), 623-666. <https://doi.org/10.1007/s10270-021-00901-1>
7. Asseng, B., Rahman, Z. A., & Said, M. N. (2018). DETERMINANT FACTORS OF SPATIAL DATA SHARING OF LOCAL SPATIAL DATA INFRASTRUCTURE IN INDONESIA. *GEOMATIKA*, 24(1), 1-12.

8. Benner, J., Häfele, K. H., & Geiger, A. (2013). Transnational planning support by the European geodata infrastructure INSPIRE. *Proceedings*. In: *Schrenk M, Popovich V, Zeile P, Elisei P (eds) REAL CORP*, 1009-1017. URL: https://conference.corp.at/archive/CORP2013_53.pdf
9. Carrara W., Enzerink S., Oudkerk F., Radu C., van Steenbergen E. (2018). Open Data Goldbook for Data Managers and Data Holders. Practical guidebook for organisations wanting to publish Open Data. URL: https://www.europeandataportal.eu/sites/default/files/european_data_portal_-_open_data_goldbook.pdf. (дата звернення 31.03.2026).
10. Cetin, C. M., Deniztan, U., Halil, A., & Guuml; lten, K. (2010). Semantic web services for implementing national spatial data infrastructures. *Scientific research and essays*, 5(7), 685-692. URL: <http://www.academicjournals.org/SRE/PDF/pdf2010/4Apr/Comert%20et%20al.pdf>
11. Cetl, V., Roić, M., & Rončević, A. (2008). Social and Economic Aspects of the National Spatial Data Infrastructure. *Društvena istraživanja: časopis za opća društvena pitanja*, 17(3 (95)), 483-504.
12. Corti, P. & Kralidis, T. & Lewis, B. (2018). Enhancing discovery in spatial data infrastructures using a search engine. *PeerJ Computer Science*. 4 (1). e152. <https://www.doi.org/10.7717/peerj-cs.152>.
13. Cromptvoets, J., Marić, L., Vandenbroucke, D., & Ciceli, T. (2014). INSPIRE/National Spatial Data Infrastructure Monitoring and Reporting in the Republic of Croatia. *Zbornik radova dani iPP-a 2014 s međunarodnim sudjelovanjem*, 22.
14. Cromptvoets, J., Vancauwenberghe, G., Ho, S., Masser, I., & De Vries, W. T. (2018). Governance of national spatial data infrastructures in

Europe. *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, 13, 253-285.

15. Cooper, A.K., Makgale, F., & Hattingh, M. (2025). Is local level implementation of the Integrated Geospatial Information Framework (IGIF) in South Africa feasible?. *Advances in Cartography and GIScience of the ICA*, 5, 9 <https://doi.org/10.5194/ica-adv-5-9-2025>

16. DIRECTIVE 2007/2/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL [Електронний ресурс] // Official Journal of the European Union. – 2007. – Режим доступу до ресурсу: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32007L0002&from=EN> (дата звернення 31.03.2026).

17. Djalalov M. (2018). National Geoinformation System Development in the Republic of Uzbekistan. In: *GEOProcessing 2018 : The Tenth International Conference on Advanced Geographic Information Systems, Applications, and Services*. pp. 56-59.

18. Domaratz, M. (1996). Finding and accessing spatial data in the National Spatial Data Infrastructure. *Geographic information systems and libraries: patrons, maps, and spatial information [papers presented at the 1995 Clinic on Library Applications of Data Processing, April 10-12, 1995]*.

19. Dueker, K. J. (1995, January). Access to data: national spatial data infrastructure. In *74th Annual Meeting of Transportation Research Board, Washington, DC*.

20. GeoBuiz-19 Report. Geospatial Industry Outlook & Readiness Index. (2019). *Geospatial Media and Communications*. URL: <https://geobuiz.com/geobuiz-report-2019/> (дата звернення 31.03.2026).

21. Geospatial World and the United Nations Statistics Division. (2020). Geospatial Knowledge Infrastructure White Paper. Retrieved from: <https://www.geospatialworld.net/gw-assets/pdf/GKI-White-Paper.pdf> (дата звернення: 31.03.2026).
22. Grammenou K. & Spradau J. (2020). EuroBoundaryMap Data product specification Refers to production of 2020 product. URL: https://eurogeographics.org/wp-content/uploads/2020/05/EBM_2020_Specification.pdf (дата перегляду: 20 серпня 2022).
23. Grus, L., Cromptvoets, J., & Bregt, A. (2006). Defining national spatial data infrastructures as complex adaptive systems. *GSDI-9 Santiago, Chile*, 6-10.
24. Guigoz, Y., Giuliani, G., Nonguierma, A., Lehmann, A., Mlisa, A., & Ray, N. (2017). Spatial data infrastructures in Africa: A gap analysis. *Journal of environmental informatics*, 30(1), 53-62.
25. The Geospatial SDGs Roadmap – UN-GGIM (2022). URL: https://ggim.un.org/meetings/GGIM-committee/11th-Session/documents/The_Geospatial_SDGs_Roadmap_WGGI_IAEG_SDGs_20210804.pdf (дата звернення 31.03.2026).
26. Hanečák, P., Schleidt, K., & Tomáš Kliment. (2017). SHMU INSPIRE & OpenData. *DanubeHack 3.0*. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17939.37926>
27. EuroBoundaryMap. URL : <https://eurogeographics.org/products-and-services/ebm/> (дата звернення 31.03.2026).
28. EuroGeographics. ANNUAL REVIEW 2020. (2021). URL: https://eurogeographics.org/wp-content/uploads/2021/06/EG_annual_review_2020_2021_06_14.pdf (дата звернення 31.03.2026).

29. EuroGlobalMap. URL : <https://eurogeographics.org/products-and-services/open-data/> (дата звернення 31.03.2026).
30. European Union. (2019). Merging Statistics and Geospatial Information. Experiences and observations from national statistical authorities, 2012-2015 projects. *Imprimerie Centrale in Luxembourg*. DOI: 10.2785/301125. URL : <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/7870049/9809882/KS-FT-19-004-EN-N.pdf/aec76d11-967e-4d67-aad2-49c52b264748> (дата звернення 31.03.2026).
31. EuroRegionalMap. URL : <https://eurogeographics.org/products-and-services/euroregionalmap/> (дата звернення 31.03.2026).
32. Federal Agency for Cartography and Geodesy. (2019). EuroRegionalMap 2020, Specification and Data Catalogue. EuroGeographics Association. 152 с.
33. Feng, M. (2016). Geodata for everyone-model-driven development and an example of INSPIRE WFS service. *Open Geospatial Data, Software and Standards*, 1, 1-8. DOI: www.doi.org/10.1186/s40965-016-0007-y
34. INSPIRE (2008): D2.6: Drafting Team “Data Specifications” – deliverable D2.6: Methodology for the development of data specifications, 2008-06-20. URL: http://inspire.ec.europa.eu/reports/ImplementingRules/DataSpecifications/D2.6_v3.0.pdf (дата звернення 31.03.2026).
35. International Development Law Organization. (2022). People-centred governance in a post-pandemic world. In: *The SDG 16 Conference 2022, UN DESA, IDLO and the Government of Italy*. URL: <https://www.idlo.int/SDG16Conference2022/documentation> (дата звернення 31.03.2026).

36. Jakobsson A. (2016). Reinventing the National Topographic Database / A. Jakobsson, R. Ilves // *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.* XLI-B4 – 2016. – Pages 733–736. DOI: 10.5194/isprs-archives-XLI-B4-733-2016.

37. Jebur, M. N., Ziaei, Z., Tehrany, M. S., & Shariff, A. R. M. (2013). A review of recent developments in national spatial data infrastructures (NSDI). *International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA)*, 3(4), 6-14.

38. Jovicic, L. (2018). Spatial Data Harmonisation in Regional Context in Accordance with INSPIRE Implementing Rules. *Master Thesis in Geographical Information Science*. URL: <https://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=8939348&fileId=8939350> (дата звернення 31.03.2026).

39. Ju, B., & Kelm, K. (2020). *The Power of Effective Geospatial Information Management in South Korea: Development and Application*. World Bank. URL: <https://elibrary.worldbank.org/doi/abs/10.1596/34900> (дата звернення 31.03.2026).

40. Karpinskyi Y., Lazorenko-Hevel N. (2019). Topographic mapping in the National Spatial Data Infrastructure in Ukraine. The 9th international scientific-technical conference environmental engineering, photogrammetry, geoinformatics Modern Technologies and Development Perspectives, 2019. URL: https://repositorio.ipbeja.pt/bitstream/20.500.12207/4927/1/Abstrats_284-285_eepg_tech_ksiazkastreszczen.pdf (дата звернення 31.03.2026).

41. Karpinskyi Y., Lazorenko-Hevel N., Kin D. (2020). INSPIREID implementation in the topographic database of the main state topographic map of Ukraine. *Beб ISTCGCAP*, Vol. 91, No. 91, 20–27. DOI: <https://doi.org/10.23939/istcgcap2020.91.020>

42. 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\

43. Karpinskyi Yu., Lyashchenko A., Lazorenko N., Kin D. (2023) Providing an educational component for the development of the National geospatial data infrastructure. *Conference Proceedings International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2023»*, Volume 2023, p.1 – 5. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2023510002>

44. Karpinskyi Yu., Lyashchenko A., Lazorenko-Hevel N., Cherin A., Kin D. and Havryliuk Ye. (2021) Main state topographic map: structure and principles of the creation a database. *Conference Proceedings, Geoinformatics*, Volume 2021, p. 1– 6. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.20215521043>

45. Kin D., Lazorenko N., Karpinskyi Y. NSDI development during the War for the reconstruction of Ukraine. *Advances in Topographic Mapping: International conference*, Poznan, 27–28 October 2022. https://topo.icaci.org/wp-content/uploads/2022/10/s4p2_kin.pdf

46. Kin, D. & Lazorenko-Hevel, N. (2021). Development of geospatial data in Ukraine in the framework of international projects Eurogeographics and Integrated Geospatial Information Framework. *XXV Scientific and Technical Conference «Geoforum 2021»*. pp 30-32.

47. Kin, D. & Lazorenko-Hevel, N.(2021). The method for the quality evaluation of open geospatial data for creation and updating of datasets for National Spatial Data Infrastructure in Ukraine. *Polish Cartographical Review*, 53(1) 13-20. <https://doi.org/10.2478/pcr-2021-0002>

48. Kotsev, A., Minghini, M., Tomas, R., Cetl, V., & Lutz, M. (2020). From Spatial Data Infrastructures to Data Spaces – A Technological Perspective on the Evolution of European SDIs. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(3), 176. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijgi9030176>
49. Kovalchuk, A., Khanzhyn, V., & Kudlatskyi, Y. (2019). Economic potential of open data for Ukraine. *TAPAS*. URL: http://tapas.org.ua/wp-content/uploads/2019/03/TAPAS_OD_2018.pdf (дата звернення 31.03.2026).
50. Korna, I., Kalinka, M., & Auzins, A. (2025). Advantages of integrated geospatial information framework to support the autonomous functions of local governments in Latvia. *Journal of Urban Management*. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jum.2025.07.00>
51. Lazorenko-Hevel N., Karpinskyi Yu. & Kin D. Some peculiarities of creation (updating) of digital topographic maps for the seamless topographic database of the Main State Topographic Map in Ukraine. (2021). *Geoingegneria Ambientale e Mineraria*, Anno LVIII, n. 1, p 19-24. DOI: <https://doi.org/10.19199/2021.1.1121-9041.019>.
52. Lyashchenko, A., Karpinskyi, Y., Kin, D., & Lazorenko, N. (2024, October). Conceptual Model of Topological Constraints for the Geospatial Database of a Topographic Map at a Scale of 1: 10 000. In *International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2024»* (Vol. 2024, No. 1, pp. 1-5). *European Association of Geoscientists & Engineers*. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2024510003>
53. Masser, I. (2011). Developments of national spatial data infrastructures in Europe. *Gis Professional*, 40, 16-19.
54. Masser, I., & Cromptvoets, J. (2015). Progress on INSPIRE Implementation: Four national case studies. *GeoInformatics*, 18(1), 22-24. URL:

https://www.researchgate.net/publication/272020686_Progress_on_INSPIRE_implementation_four_national_case_studies

55. Mansberger, R. (2003, May). Geoinformation in Support of Decentralisation and Community Empowerment. In *Proceedings of the Third Meeting of the Committee on Development Information (CODI)*. United Nations, Economic and Social Council-Economic Commission for Africa. Document Nr. E/ECA/DISD/CODI (Vol. 3, No. 27, pp. 10-16).

56. Mildorf, T., & Čada, V. (2012). Reference Data as a Basis for National Spatial Data Infrastructure. *Geoinformatics FCE CTU*, 9, 51-62.

57. Minghini, M., Cetl, V., Kotsev, A., Tomas, R., & Lutz, M. (2021). INSPIRE: The entry point to Europe's big geospatial data infrastructure. In *Handbook of Big Geospatial Data* (pp. 619-641). Cham: Springer International Publishing. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-55462-0_24

58. Olszewski R. (2013). Methodology of creating the new generation of official topographic maps in Poland / R. Olszewski, J. Zieliński, A. Pillich-Kolipińska, A. Fiedukowicz, A. Głazewski, P. Kowalski. // Proceedings of the 26th ICC2013, Dresden, Germany. URL: https://icaci.org/files/documents/ICC2013/extendedAbstract/248_proceeding.pdf (дата звернення 31.03.2026).

59. Ogryzek, M., Tarantino, E., & Rząsa, K. (2020). Infrastructure of the Spatial Information in the European Community (INSPIRE) Based on Examples of Italy and Poland. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(12), 755. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijgi9120755>

60. Open Data Goldbook for Data Managers and Data Holders. Practical guidebook for organisations wanting to publish Open Data. (2018). URL: https://www.europeandataportal.eu/sites/default/files/european_data_portal_-_open_data_goldbook.pdf. (дата звернення 31.03.2026).

61. Open Knowledge International (2017) Global Open Data Index. Available at: <http://index.okfn.org> (дата звернення: 31.03.2026).
62. Rajabifard A., Binns A., Masser I., Williamson I. P. (2006). The role of sub-national government and the private sector in future Spatial Data Infrastructures. *International Journal of Geographical Information Science*, 20 (7), pp. 727–741.
63. Rajabifard, A., & Williamson, I. P. (2002). Spatial Data Infrastructures: an initiative to facilitate spatial data sharing. *Global environmental databases-present situation; future directions*, 2.
64. Rajabifard, A.; Feeney, M.E.F.; Williamson, I.P. Future directions for SDI development. *Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinf.* **2002**, 4, 11–22, doi: 10.1016/S0303-2434(02)00002-8.
65. Rezo, M., Džebo, S., & Hadžić, E. (2021). Spatial Data Infrastructure in Natural Disaster Management. *Tehnički glasnik*, 15(4), 455-461.
66. Silva, L. S. L., & Camboim, S. P. (2020). Brazilian NSDI ten years later: Current overview, new challenges and propositions for national topographic mapping. *Boletim de Ciências Geodésicas*, 26.
67. Sjoukema, J. W., Samia, J., Bregt, A. K., & Crompvoets, J. (2021). Governance interactions of spatial data infrastructures: an agent-based modelling approach. *International Journal of Digital Earth*, 14(6), 696-713.
68. Sjoukema, J. W., Samia, J., Bregt, A. K., & Crompvoets, J. (2022). The Governance of INSPIRE: Evaluating and Exploring Governance Scenarios for the European Spatial Data Infrastructure. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 11(2), 141.
69. SMART-інфраструктура у сталому розвитку міст: світовий досвід та перспективи України : аналітична доповідь ; керівник проекту К. Маркевич. Київ : Центр Разумкова, 2021. 400 с. URL:

<https://razumkov.org.ua/uploads/other/2021-SMART-%D0%A1YTI-SITE.pdf>

(дата звернення 31.03.2026).

70. Sofianopoulos, S., Faka, A., & Chalkias, C. (2025). SDI-Enabled Smart Governance: A Review (2015–2025) of IoT, AI and Geospatial Technologies—Applications and Challenges. *Land*, 14(7), 1399. DOI: <https://doi.org/10.3390/land14071399>

71. Srebro, H., Felus, Y., & Tal, Y. (2010). New Initiatives in ISDI (Israeli NSDI). *ISPRS Archive*, 38, 4-8.

72. The State Service of Ukraine for Geodesy. (2020). Cartography and CadastreCountry. Report of Ukraine – 2019. URL: <https://ggim.un.org/country-reports/documents/Ukraine-2020.pdf> (дата звернення 31.03.2026).

73. The State Service of Ukraine for Geodesy, Cartography and Cadastre. UKRAINE Country Report 2022-2023 [Електронний ресурс] / The State Service of Ukraine for Geodesy, Cartography and Cadastre // United Nations. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: https://ggim.un.org/country-reports/documents/Ukraine_National_Report_2023.pdf.

74. Strobl, J. and Nazarkulova, A. (2014). ‘Open Geospatial Data: New Opportunities for GIS and GIScience in Central Asia?’, in *Proceedings of the Annual Central Asia GIS Conference GISCA*, pp. 55–64. DOI: <https://doi.org/10.13140/2.1.1551.2643>

75. Todorovski, D. (2009). Spatial data: the fundament for the national spatial data infrastructure of the Republic of Macedonia . In 7th FIG Regional Conference 2009: Spatial Data Serving People : Land Governance and the Environment - Building the Capacity International Federation of Surveyors (FIG).

<https://www.oicrf.org/-/spatial-data-the-fundament-for-the-national-spatial-data-infrastructure-of-the-republic-of-macedonia> (дата звернення 31.03.2026).

76. Tziachris, P., & Papadopoulou, M. (2013). Greek National Spatial Data Infrastructure. Attempts towards design and implementation. *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, 8, 21-42. URL: https://www.researchgate.net/profile/Panagiotis-Tziachris/publication/275028564_Greek_National_Spatial_Data_Infrastructure_Attempts_towards_Design_and_Implementation (дата звернення 31.03.2026).

77. Varanka, D. E. (2020). A Prototype Geospatial Knowledge Graph for National Topographic Mapping. *Abstracts of the ICA*, 2. <https://doi.org/10.5194/ica-abs-2-40-2020>

78. Vo, Dang & Dzung, Nguyen & Bell, Keith. (2011). Study on the National Spatial Data Infrastructure Development Strategy for Vietnam. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.33583.18087>.

79. UN-GGIM. (2018). Integrated Geospatial Information Framework (IGIF). A Strategic guide to develop and strengthen national geospatial information management, Part 1: Overarching strategic framework. URL: <http://ggim.un.org/IGIF/part1.cshtml> (дата звернення 31.03.2026).

80. UN-GGIM. (2019). Integrated Geospatial Information Framework (IGIF). A Strategic guide to develop and strengthen national geospatial information management, Part 2: Implementation Guide. URL: <https://ggim.un.org/IGIF/part2.cshtml> (дата звернення 31.03.2026).

81. UN-GGIM. The future geospatial information ecosystem [Електронний ресурс] / UN-GGIM // United Nations. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://ggim.un.org/meetings/GGIM-committee/13th->

[Session/documents/E](#)

[C20_2023_9_e.pdf](#). (дата звернення 31.03.2026).

82. UN-GGIM. Thirteenth Session [Електронний ресурс] / UN-GGIM // United Nations. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://ggim.un.org/meetings/GGIM-committee/13th-session/>. (дата звернення 31.03.2026).

83. UN-GGIM. UN-GGIM: EUROPE [Електронний ресурс] / UN-GGIM // United Nations. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://ggim.un.org/regional-entities/#europe>. (дата звернення 31.03.2026).

84. UN-GGIM. Working Groups [Електронний ресурс] / UN-GGIM // United Nations. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://un-ggim-europe.org/working-groups/>. (дата звернення 31.03.2026).

85. UNGGIM – Private Sector Network. (2021). Geospatial industry advancing sustainable development goals. Report 2021. *Geospatial World*. URL: <https://b24-snpob1.bitrix24.site/Geospatial-Industry-Advancing-Sustainable-Development-Goals-Report-2021> (дата звернення 31.03.2026).

86. United Nations Department of Economic and Social Affairs. (2019). The Global Fundamental Geospatial Data Themes. URL: <https://ggim.un.org/documents/Fundamental%20Data%20Publication.pdf> (дата звернення 31.03.2026).

87. EFGS/GEOSTAT 2 2017. A Point-based Foundation for Statistics – Final report from the GEOSTAT 2 project: <https://www.efgs.info/geostat/geostat2/> (дата звернення 31.03.2026).

88. The State Service of Ukraine for Geodesy. (2020). Cartography and CadastreCountry. Report of Ukraine – 2019. URL: <https://ggim.un.org/country-reports/documents/Ukraine-2020.pdf> (дата звернення 31.03.2026).

89. Ачкасов, А., Попович, Н., Пересадько, В., & Гордєзіані, Т. (2024). Геоінформаційне забезпечення геопорталів територіальних громад: довоєнні реалії й післявоєнні перспективи. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Геологія. Географія. Екологія»*, (60), 124-136. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2024-60-09>

90. Антикорупційний та соціальний вплив відкритих державних даних в екологічній сфері України. Аналітичний звіт (2021). ГС «Центр розвитку інновацій». URL: <https://tapas.org.ua/wp-content/uploads/2021/03/Ecology-OD-Impact-Study.pdf> (дата звернення 31.03.2026).

91. БІЛА КНИГА. Стратегія розвитку земельних відносин в Україні. (2021). *Мінагрополітики*. URL : https://minagro.gov.ua/storage/app/sites/1/PDF/Land-strategy_220530_092343.pdf (дата звернення 31.03.2026).

92. Закон України “Про національну інфраструктуру геопросторових даних” (2020): прийнятий 13 квітня 2020 р. № 554-IX. Відомості Верховної Ради України, № 37, Ст. 277. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text> (дата звернення 31.03.2026).

93. Звіт про науково-дослідну роботу «Пілотний проект щодо запровадження національної інфраструктури геопросторових даних». За заг. ред. Карпінського Ю.О. К: ДП «НДІГК» - 2020. 155 с.

94. Карпінський Ю.О. Архітектура та функціональна модель бази топографічних даних / Ю.О. Карпінський, А.А. Лященко, Н.Ю. Лазоренко-Гевель, А.Г. Черін // Інженерна геодезія: науково-технічний збірник 2019. – № 67. – С. 67–81. <https://doi.org/10.32347/0130-6014.2019.67.67-81>. URL: <http://geodesy.knuba.edu.ua/article/view/218024/217794>.

95. Карпінський Ю.О. Застосування топографічних планів в умовах розвитку національної інфраструктури геопросторових даних / Ю. О. Карпінський, Н.Ю. Лазоренко-Гевель // Містобудування та територіальне планування.— №68. — 2018. — С. 712-724. URL: <http://library.knuba.edu.ua/books/zbirniki/02/2018/201868.pdf>.

96. Карпінський Ю. О. Методичні рекомендації щодо діяльності органів місцевого самоврядування у сфері НІГД : практичний посібник [Електрон. ресурс] / Ю. О. Карпінський, Д. О. Кінь. — Електрон. текст. дані. — Київ: КНУБА, 2023. — 276 с. — Режим доступу: https://land.gov.ua/wp-content/uploads/2024/03/posibnyk-gromadam-nigd_fin.pdf, (дата звернення: 31.03.2026).

97. Карпінський Ю.О. Основи створення інтероперабельних геопросторових даних. /Ю. О. Карпінський та ін. — Київ: КНУБА, 2023. — 302 с. URL: <https://repository.knuba.edu.ua/handle/123456789/14205>.

98. Карпінський Ю. Розвиток інфраструктури геопросторових даних: Стан, тенденції та проблеми / Ю. Карпінський, А. Лященко, Д. Макаренко // Матеріали XXV Міжнародної науково-технічної конференції “Геофорум-2020”, 1-3 квітня 2020- Львів: НУ “Львівська політехніка” – с. 160-163. URL : http://zgt.com.ua/wp-content/uploads/2020/05/tezu_Geoforum_2020_1.pdf.

99. Карпінський Ю.О. Системна модель топографічного картографування в національній інфраструктурі геопросторових даних в Україні / Ю.О. Карпінський, Н.Ю. Лазоренко-Гевель // ISTCGCAP. 2020; Випуск 92, 2020, Номер 92: 24-36. <https://doi.org/10.23939/istcgcap2020.92.024>.

100. Карпінський Ю., Висотенко Р. (2024). Стан та шляхи розвитку національної системи геодезичного відліку. *Сучасні досягнення геодезичної*

науки та виробництва. Випуск II(48), 2024, с. 62-66. DOI: www.doi.org/10.33841/1819-1339-2-48-62-66.

101. Карпінський Ю. О., Лазоренко-Гевель Н. Ю. (2018) Методи збирання геопросторових даних для топографічного картографування Сучасні досягнення геодезичної науки і виробництва. Збірник наукових праць, 2018. Вип. I (35). С. 204–211. URL: <http://gki.com.ua/ua/metodi-zbirannja-geoprostorovichdanih-dlja-topografichnogo-kartografuvannja> (дата звернення: 31.03.2026).

102. Карпінський Ю. О., Лященко А. А. (2006). Стратегія формування національної інфраструктури геопросторових даних в Україні. К.: НДІГК, 106 с.

103. Карпінський Ю., Лященко А., Макаренко Д., Черін А. (2021). Національна інфраструктура геопросторових даних України у світовому вимірі: стан та нагальні завдання розвитку і сталого функціонування. *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва*, I (41). С. 104-112. DOI: www.doi.org/10.33841/1819-1339-1-41-104-112.

104. Карпінський, Ю., Лященко, А., Лазоренко, Н., & Кінь, Д. (2025). Перехід від класифікатора топографічної інформації до каталогу об'єктів специфікації бази топографічних даних. *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва*, (1), 100-112. <http://www.doi.org/10.33841/1819-1339-1-49-100-112>

105. Клещенко, Н. О. (2022). Уніфікація та гармонізація законодавства: порівняльно-правовий аспект. *Юридичний науковий електронний журнал*, (4), 29-31. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0374/2022-4/5>

106. Комплекс специфікацій для наборів топографічних даних «Специфікація для наборів геопросторових даних топографічної карти

масштабу 1:10 000». Державна служба України з питань геодезії картографії та кадастру. Специфікація для наборів геопросторових даних топографічної карти масштабу 1:10000. 22.08.2024. URL: https://land.gov.ua/wp-content/uploads/2025/01/td_10k_specification.pdf

107. Куліковська, О., Ісаєв, О., & Катушков, В. (2022). Про застосування ефективних методів організації геодезичних і картографічних робіт в Чехії. *Містобудування та територіальне планування*, (81), 219-228. <https://doi.org/10.32347/2076-815x.2022.81.219-228>

108. Куліковська, О. Є., Ковалишин, О. Ф., Ступень, Р. М., & Рій, І. Ф. (2023). Результати використання інформації екомоніторингу Кривбасу для картографування стану довкілля міського середовища. *Вісник Криворізького національного університету*, (57), 22-31. <https://doi.org/10.31721/2306-5451-2023-1-57-22-31>

109. Куліковська, О., Ступень, Р., & Колодій, П. (2024). Картографо-аналітична модель формування провального рельєфу у крупному гірничодобувному регіоні. *Просторовий розвиток*, (10), 482–497. <https://doi.org/10.32347/2786-7269.2024.10.482-497>

110. Лазоренко-Гевель Н., Карпінський Ю., Кінь Д. (2021). Особливості створення (оновлення) цифрових топографічних карт для формування основної державної топографічної карти. *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва*, I (41). С. 113-122. DOI: www.doi.org/10.33841/1819-1339-1-41-113-122.

111. Лященко, А., Карпенко, О., & Черін, А. (2021). ІНФРАСТРУКТУРА ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ ТА ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД. *Містобудування та територіальне планування*, (78), 343–355. <https://doi.org/10.32347/2076-815x.2021.78.343-355>.

112. Лященко, А., Карпінський, Ю., Гаврилюк, Є., & Черін, А. (2021). Методи та засоби забезпечення інтегрованості компонентів національної інфраструктури геопросторових даних. *Містобудування та територіальне планування*, (77), 309–319. <https://doi.org/10.32347/2076-815x.2021.77.309-319>

113. Малюк, О. (2024). ОСОБЛИВОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ КОМІТЕТУ ЕКСПЕРТІВ ООН З УПРАВЛІННЯ ГЛОБАЛЬНОЮ ГЕОПРОСТОРОВОЮ ІНФОРМАЦІЄЮ (UN-GGIM): ДОСВІД УКРАЇНИ. *Містобудування та територіальне планування*, (86), 437–448. <https://doi.org/10.32347/2076-815x.2024.86.437-448>

114. Малюк О. (2025). Адаптація методології IGIF до розвитку регіонального та місцевого рівнів НІГД в Україні. *Просторовий розвиток*, (15), 643-655. DOI: 10.32347/2786-7269.2025.15.643-655.

115. Малюк, О. (2026). АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ІНФРАСТРУКТУР ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ В УКРАЇНІ НА МІСЦЕВОМУ ТА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНЯХ. *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва*, Випуск I (51), 2026.

116. Малюк, О. (2026). ОЦІНКА ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СПРОМОЖНОСТІ ОРГАНІВ МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ ЗА АДАПТОВАНОЮ МЕТОДОЛОГІЄЮ IGIF. *ISTCGCAP*, Випуск 103, 2026.

117. Методичні рекомендації щодо оприлюднення геопросторових даних та метаданих на національному геопорталі органами місцевого самоврядування/ автори-укладачі: Ю.О. Карпінський, А.А. Лященко, Н.Ю. Лазоренко-Гевель, Д.О. Кінь, Т.В. Медвецька, О.В. Слобожан; Асоціація міст України. – Київ : АМУ, 2021. – Електрон. вид. – 49 с. – URL:

<https://auc.org.ua/sites/default/files/library/geodeziya.pdf> (дата звернення 31.03.2026).

118. Мінрегіон (2020). Проект Державної стратегії регіонального розвитку на період до 2027 року. URL: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2020/02/Proekt-Derzhavnoyi-strategiyi-regionalnogo-rozvitku-na-period-do-2027-roku.pdf> (дата звернення 31.03.2026).

119. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 10.11.2021 р. № 347 “Про затвердження технічних вимог до геопросторових даних, метаданих і геоінформаційних сервісів національної інфраструктури геопросторових даних”. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 12 січня 2022 р. за № 21/37357. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0021-22#Text> (дата звернення 31.03.2026).

120. Національний стандарт України ДСТУ 8774:2018 “Географічна інформація. Правила моделювання геопросторових даних”. URL: <http://gki.com.ua/ua/prinjato-nacionalni-standart-ukraini-dstu87742018-geografichna-informacija-pravilamodeljuvannjageoprostorovih-danih> (дата звернення 31.03.2026).

121. ПЛАН РОЗВИТКУ ГАЗОТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ Оператора газотранспортної системи Товариства з обмеженою відповідальністю «Оператор газотранспортної системи України» на 2022 – 2031 роки. (2021). URL: <https://tsoua.com/wp-content/uploads/2021/10/Plan-rozvytku-gazotransportnoyi-systemy-na-2022-2031-rr.-4.pdf> (дата звернення 31.03.2026).

122. Постанова Кабінету Міністрів України “Про затвердження Порядку функціонування національної інфраструктури геопросторових даних” № 532 від 26 травня 2021 р. URL:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/532-2021-%D0%BF#Text> (дата звернення 31.03.2026).

123. Програма «U-LEAD з Європою» (2020). Просторове планування у новому адміністративно-територіальному поділі. URL: <https://decentralization.gov.ua/news/12630> (дата звернення 31.03.2026).

124. Савчук А., Величко Р. (2019). Відкриті дані для міст. Практичний аспект. *Київ*. 68 с. URL: https://kremen.gov.ua/assets/uploads/files/0195d7aa0ddbced30058363c7d4643334b9706bvidkryti_dani_praktychnyj_aspekt.pdf (дата звернення 31.03.2026).

125. Случик Т. Належний облік активів як інструмент розвитку громади : посібник. Міжнародний республіканський інститут, 2021. 19 с. URL: https://decentralization.gov.ua/uploads/library/file/780/IRI_Oblik_WWW.pdf (дата звернення 31.03.2026).

126. Ступень, Р., Ступень, О., Ступень, Н., & Балавейдер, М. (2021). Топографо-геодезичне та картографічне забезпечення формування об'єднаних територіальних громад. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Архітектура і сільськогосподарське будівництво*, (22), 123-127. <https://doi.org/10.31734/architecture2021.22.123>

127. СТВОРЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОГО ГЕОПОРТАЛУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ: ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ / Ю.О. Карпінський та інші — К : Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру, 2022. — 226 с. URL: https://land.gov.ua/wp-content/uploads/2023/01/%D0%A2%D0%97-%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B0%D0%BB-%D0%9D%D0%86%D0%93%D0%94-13_12_2022.pdf (дата звернення 31.03.2026).

128. Техніко-економічна доповідь по формуванню національної інфраструктури геопросторових даних (УкрНІГД) / [за наук. ред. Карпінського Ю. О.]. – Київ, 2004. – 111с. URL: http://gki.com.ua/files/uploads/documents/Norms/Ukrgeodesykart_norms/Dopovid_geoprost_danue.pdf (дата звернення 31.03.2026).

129. Bairagi, V., & Munot, M. V. (Eds.). (2019). *Research Methodology: A Practical and Scientific Approach*. CRC Press.

130. Davies, R. S. (2020). *Designing surveys for evaluations and research. Utah, US: EdTech Books*.

131. Serova I. Statistics : summary of lectures for full-time students of training directions 6.140103 "Tourism", 6.030601 "Management" of specialization "Business Administration" / I. Serova. – Kh. : Publishing House of S. KuznetsKhNUE, 2014. – 100 p.
<https://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/9078/1/2014-%D0%A1%D1%94%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%86.%20%D0%90.pdf>