

DOI: 10.32347/2076-815x.2024.86.437-448

УДК 528.4

Малюк О.О.,

maliuk_oo-2022@knuba.edu.ua, ORCID: 0009-0006-5207-5567,
Київський національний університет будівництва та архітектури

ОСОБЛИВОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ КОМІТЕТУ ЕКСПЕРТІВ ООН З УПРАВЛІННЯ ГЛОБАЛЬНОЮ ГЕОПРОСТОРОВОЮ ІНФОРМАЦІЄЮ (UN-GGIM): ДОСВІД УКРАЇНИ

Досліджено діяльність Комітету експертів ООН з управління глобальною геопросторовою інформацією (United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management, UN-GGIM), а саме: структуру організації, програми та напрями, які реалізуються; прийняті Комітетом резолюції та стратегії розвитку геопросторової інформації.

Також було проаналізовано, яку саме роль відіграє Україна, беручи активну участь у проєктах Комітету UN-GGIM, яким чином впливають отримані результати на топографо-геодезичну та картографічну діяльність і сферу національної інфраструктури геопросторових даних України (далі – НІГД).

Було окремо проаналізовано 11 програм Комітету UN-GGIM на предмет участі української сторони у робочих групах.

Отримані результати дозволили сформуванню висновку, що Україна в особі Державної служби з питань геодезії, картографії та кадастру продовжує долати шлях розвитку НІГД та створення високоякісних, достовірних, актуальних, інтегрованих геопросторових даних, які будуть відповідати сучасному рівню розвитку геоінформаційних систем і світовим тенденціям технологій Четвертої промислової революції.

Ключові слова: геопросторові дані; ГІС; IGIF; інтеграція даних; геодезія; картографія; ООН; геопортал.

Постановка проблеми. 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 [1]:

- 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 [2].

Станом на травень 2024 року відбулось 13 сесій Комітету (останнє – 4 серпня 2023 р.). Резолюція 2022/24 Економічної і Соціальної Ради (ЕКОСОП), 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 [3].

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 [4].

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 [4].

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 [4].

Аналіз досліджень та публікацій по темі дослідження. У роботах [5 – 15] було проаналізовано, яким чином міжнародні проекти 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 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 геопросторовою інформацією 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 [16]

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 [17-19] 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 [16].

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 [14, 16]. Загальна оцінка стану розвитку національної інфраструктури в Україні, виконаної за Методологією IGIF, становить 0,36 або 36%, що відповідає рейтингу країн з «геопросторовим розривом» [14, 16].

Основні програми, які реалізуються Комітетом [1]:

- 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.

Метою роботи є дослідити особливості діяльності Комітету експертів ООН з управління глобальною геопросторовою інформацією (UN-GGIM) та проаналізувати результати активної участі українських науковців та державних службовців у цій організації.

Виклад основного змісту дослідження. 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 [20].

Результати аналізу були використані для розробки плану впровадження НІГД та реалізації заходів, що стимулюватимуть розвиток геопросторової екосистеми в Україні та економічному зростанню [20].

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 - неспровокованої війни. [20].

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. 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 [20].

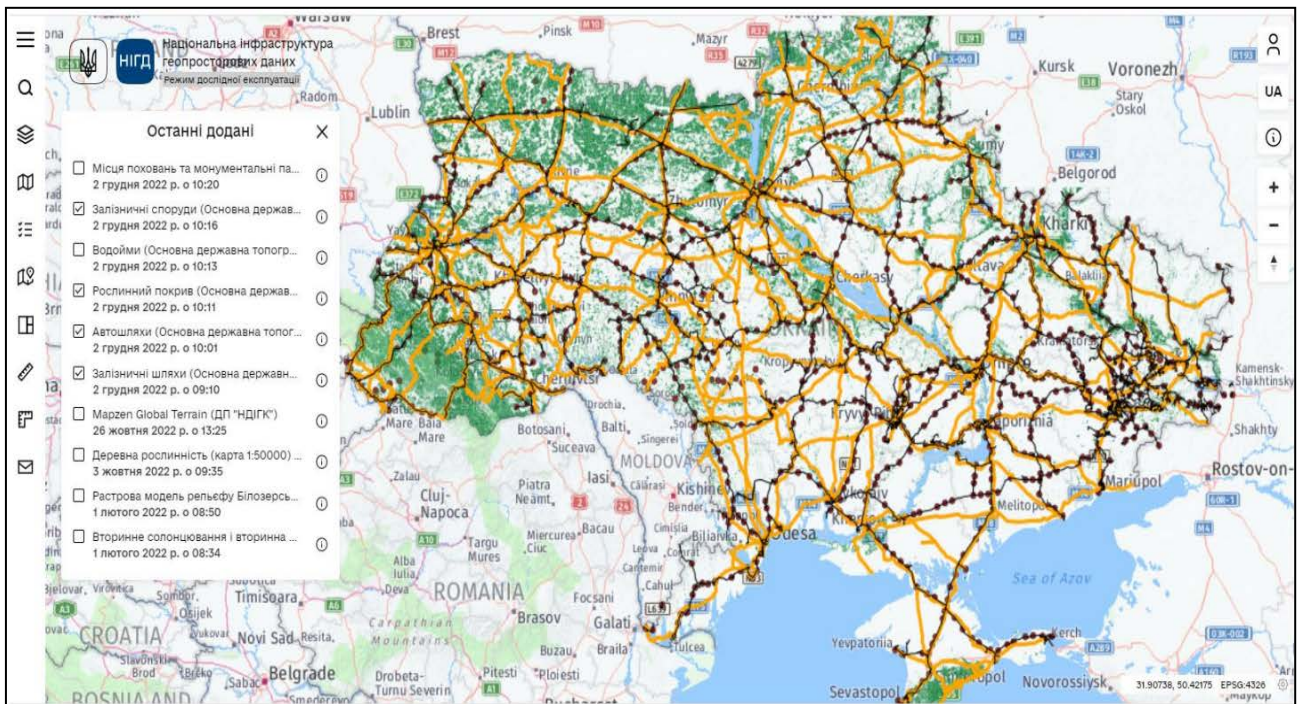


Рис. 1. Інтерфейс веб-карти на національному геопорталі НІГД [20]

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.

Висновки. 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.

Список джерел

1. UN-GGIM. UN-GGIM: EUROPE [Електронний ресурс] / UN-GGIM // United Nations. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://ggim.un.org/regional-entities/#europe>.
2. UN-GGIM. Working Groups [Електронний ресурс] / UN-GGIM // United Nations. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://un-ggim-europe.org/working-groups/>.
3. UN-GGIM. Thirteenth Session [Електронний ресурс] / UN-GGIM // United Nations. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://ggim.un.org/meetings/GGIM-committee/13th-session/>.
4. 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_2_023_9_e.pdf.
5. 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
6. Karpinskyi Y., Lazorenko-Hevel N., Kin D. (2020). INSPIREID implementation in the topographic database of the main state topographic map of Ukraine. Веб *ISTCGCAP*, Vol. 91, No. 91, 20–27. <https://doi.org/10.23939/istcgcap2020.91.020>
7. Karpinskyi, Y., & Lazorenko-Hevel, N. (2020). Topographic mapping in the National Spatial Data Infrastructure in Ukraine. In *E3S Web of Conferences*, Vol. 171, p. 02004. EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017102004>
8. 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>

9. 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>

10. 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

11. Карпінський Ю., Лазоренко-Гевель Н. Системна модель топографічного картографування в національній інфраструктурі геопросторових даних в Україні // Геодезія, картографія і аерофотознімання. Вип. 92, 2020. С.24-36 DOI: <https://doi.org/10.23939/istcgcap2020.92.024>

12. 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-geoprostorovihdanih-dlja-topografichnogo-kartografuvannja>

13. Карпінський Ю. О., Лященко А. А. Стратегія формування національної інфраструктури геопросторових даних в Україні. Київ: НДІГК, 2006. 108 с.

14. 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

15. 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.

16. Карпінський Ю.О. Основи створення інтероперабельних геопросторових даних. / Ю. О. Карпінський та ін. – Київ: КНУБА, 2023. – 302 с. ISBN: 978-966-627-248-8.

17. Закон України Про національну інфраструктуру геопросторових даних: прийнятий 13 квіт. 2020 року № 554-IX// Відомості Верховної Ради України. – 2020. – № 37. – Ст. 277. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text>.

18. Про затвердження Порядку функціонування національної інфраструктури геопросторових даних: Постанова Кабінету Міністрів України від 26 трав. 2021 р. № 532. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/532-2021-п#Text>.

19. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України «Про затвердження технічних вимог до геопросторових даних, метаданих і геоінформаційних сервісів національної інфраструктури геопросторових даних» від 10 листопада 2021 р. № 347. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0021-22#Text>

20. 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.

Oleksandr Maliuk,
Kyiv National University of Construction and Architecture

PECULIARITIES OF THE ACTIVITIES OF THE UNITED NATIONS COMMITTEE OF EXPERTS ON GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT (UN-GGIM): UKRAINE'S EXPERIENCE

This article examines the activities of the United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management (UN-GGIM), namely: the structure of the organisation, programmes and areas of work; resolutions adopted by the Committee and strategies for the development of geospatial information.

The aim of this paper is to research the peculiarities of the UN Committee of Experts on Global Geospatial Information Management (UN-GGIM) and analyse the results of the active participation of Ukrainian scientists and civil servants in this organisation.

It analysed what role Ukraine plays by actively participating in the projects of the UN-GGIM Committee, and how the results obtained affect the topographic, geodetic and mapping activities and the sphere of the National Geospatial Data Infrastructure of Ukraine (hereinafter referred to as NGDI). 11 programmes of the UN-GGIM Committee were separately analysed for the participation of the Ukrainian side in the working groups.

The results obtained allowed us to conclude that Ukraine, represented by the State Service of Ukraine for Geodesy, Cartography and Cadastre, continues to overcome the path of NSDI development and creation of high-quality, reliable, up-to-date, interoperable geospatial data that will meet the current level of development of geographic information systems and global trends of the Fourth Industrial Revolution. It should be noted that in most programmes of the UN-GGIM Committee, the Ukrainian side is not represented as a team member, although it implements these topics at the national level in terms of research and development.

Keywords: geospatial data; GIS; IGIF; data integration; geodesy; cartography; UN; geoportal.

REFERENCES

1. UN-GGIM. UN-GGIM: EUROPE [Електронний ресурс] / UN-GGIM // United Nations. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://ggim.un.org/regional-entities/#europe>. {in English}
2. UN-GGIM. Working Groups [Електронний ресурс] / UN-GGIM // United Nations. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://un-ggim-europe.org/working-groups/>. {in English}

3. UN-GGIM. Thirteenth Session [Електронний ресурс] / UN-GGIM // United Nations. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://ggim.un.org/meetings/GGIM-committee/13th-session/>. {in English}
4. 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. {in English}
5. 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. {in English}
6. Karpinskyi Y., Lazorenko-Hevel N., Kin D. (2020). INSPIREID implementation in the topographic database of the main state topographic map of Ukraine. Виб *ISTCGCAP*, Vol. 91, No. 91, 20–27. <https://doi.org/10.23939/istcgcap2020.91.020>. {in English}
7. Karpinskyi, Y., & Lazorenko-Hevel, N. (2020). Topographic mapping in the National Spatial Data Infrastructure in Ukraine. In *E3S Web of Conferences*, Vol. 171, p. 02004. EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017102004>. {in English}
8. 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>. {in English}
9. 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>. {in English}
10. 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. {in English}
11. Karpinsky Y., Lazorenko-Gevel N. System model of topographic mapping in the national geospatial data infrastructure in Ukraine // *Geodesy, cartography and aerial photography*. Issue 92, 2020. P.24-36 DOI: <https://doi.org/10.23939/istcgcap2020.92.024>. {in Ukrainian}
12. Karpinskyi Y.O., Lazorenko-Hevel N.U. (2018). Methods of collecting geospatial data for topographic mapping Modern achievements of geodetic science

and production. Collection of scientific works, 2018. Issue I (35). p. 204-211. URL: <http://gki.com.ua/ua/metodi-zbirannja-geoprostorovihdanih-dlja-topografichnogo-kartografuvannja>. {in Ukrainian}

13. Karpinskyi Y.O., Lyashchenko A.A. Strategy of formation of the national geospatial data infrastructure in Ukraine. Kyiv: Research Institute of Geosciences, 2006. 108 p. {in Ukrainian}

14. Karpinskyi Y., Lyashchenko A., Makarenko D., Cherin A. (2021). National geospatial data infrastructure of Ukraine in the global dimension: state and urgent tasks of development and sustainable functioning. Modern achievements of geodetic science and production, I (41). p. 104-112. DOI: www.doi.org/10.33841/1819-1339-1-41-104-112. {in Ukrainian}

15. Lazorenko-Hevel N., Karpinskyi Y., Kin D. (2021). Features of creating (updating) digital topographic maps for the formation of the main state topographic map. Modern achievements of geodetic science and production, I (41). p. 113-122. DOI: www.doi.org/10.33841/1819-1339-1-41-113-122. {in Ukrainian}

16. Karpinsky Y.O. Fundamentals of creating interoperable geospatial data. / Y.O. Karpinsky et al. Kyiv: KNUBA, 2023. 302 p. ISBN: 978-966-627-248-8. {in Ukrainian}

17. 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. {in English}

18. The Law of Ukraine On the National Infrastructure of Geospatial Data: adopted on April 13. 2020 No. 554-IX// Information of the Verkhovna Rada of Ukraine. – 2020. – No. 37. – 277. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text>. {in Ukrainian}

19. On the approval of the Procedure for the functioning of the national infrastructure of geospatial data: Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated May 26. 2021 No. 532. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/532-2021-п#Text>. {in Ukrainian}

20. The Order of the Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine «On approval of technical requirements for geospatial data, metadata and geoinformation services of the national infrastructure of geospatial data»; dated November 10, 2021 No. 347. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0021-22#Text>. {in Ukrainian}