

УДК 528.001 + 681.518

Горковчук Д.В.,

Київський національний університет будівництва і архітектури

## АНАЛІЗ ІНТЕГРУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ СИСТЕМ ПРОСТОРОВОГО ПЛАНУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ В ЄВРОПЕЙСЬКУ ІНФРАСТРУКТУРУ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ INSPIRE

*Подано аналіз різних систем просторового планування в країнах Європи, вимоги інфраструктури геопросторових даних INSPIRE до метаданих та профільних наборів геопросторових даних для результатів проектів просторового планування територій, а також проаналізовано досвід зарубіжних країн у сфері гармонізації даних просторового планування.*

**Вступ та постановка задачі.** Питання інтеграції результатів просторового планування у вигляді профільних наборів геопросторових даних в інфраструктуру геопросторових даних в останні роки стало предметом ініціативи країн Європейського Союзу відомої під назвою Plan4all (читається як план фолл, що перекладається як "план для усіх").

В основі стратегій просторового планування територій різних країн Європи лежать практично однакові ідеї та концепції. Але часто методи просторового планування не базуються на принципах інфраструктур геопросторових даних (ІГД), тому планувальні системи все ще залишаються фрагментованими навіть на локальному рівні. Законодавство країн ЄС у сфері просторового планування все ще настільки розрізнене, що навіть експерти з однієї країни не впевнені в правильній інтерпретації нормативних актів і планувальної документації сусідньої держави. Це значно ускладнює процеси прийняття управлінських рішень для інвесторів та зацікавлених сторін. Доступ до даних просторового планування в таких системах залишається обмеженим, що є причиною низької інформованості населення та, відповідно, й малого впливу громадськості на прийняття управлінських рішень щодо розвитку територій.

Розроблення нових стандартів та підходів до планування, інноваційні проекти та ініціативи міжнародних організацій дали поштовх до впровадження принципів ІГД в системи просторового планування. Головними чинниками у цьому процесі стали стандарти Open GIS консорціуму, директива INSPIRE як правова основа на Європейському рівні, а також організації, зацікавлені у відкритому доступі до просторових даних.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Більшість досліджень систем просторового планування була проведена робочими групами INSPIRE та консорціуму Plan4all. Ці дослідження були висвітлені у працях [7], [9] і [11]. Однак проблеми інтегруєбельності систем просторового планування почали висвітлюватись на міжнародних конференціях та симпозіумах лише в останні роки.

Концепції та інструменти планування територій відрізняються в різних країнах. На вищих рівнях плани та/або стратегічне бачення може бути юридично обов'язковим або мати статус рекомендації. Відношення та обов'язкові зв'язки планів та засобів різних рівнях в одних країнах більше, в інших менш строго визначені. Інструкції на нижчих рівнях мають узгоджуватись з інструкціями на вищих рівнях. Найпоширенішим засобом в Європейських системах планування є локальний план землекористування (інколи використовуються інші назви), який діє у відповідності з регіональним планом, що фокусується на регіональному розвитку.

**Виклад основного матеріалу.** Директива INSPIRE сприяє створенню ІГД, документуванню та гармонізації даних і метаданих, забезпеченню надійної основи для спільного виробництва й використання геопросторових даних. Крім того, багато муніципальних органів в Європі зацікавлені у відкритості даних, що надаються урядовими організаціями з доступом в мережі Інтернет. До того ж зростає роль співтовариств відкритих даних та інформаційних ресурсів, створених користувачами або краудсорсинг (crowdsourcing), які набувають все більшого значення у плануванні.

Директива надає міцну і надійну основу, на якій ґрунтується інтегруєбельність даних просторового планування в Європі. Вона враховує існуючі міжнародні стандарти та досвід проектів у галузі ІГД і узагальнює точки зору багатьох зацікавлених сторін.

Для того, щоб інфраструктури геопросторових даних різних країн були сумісні між собою і придатні для використання в контексті транскордонної спільноти, INSPIRE вимагає прийняття загальних норм у декількох аспектах, включаючи метадані, специфікації даних, мережеві сервіси, спільний доступ до даних та сервісів, моніторинг та звітування. Ці норми приймаються Комісією як постанови чи інструкції, і є абсолютно обов'язковими. INSPIRE не вимагає збирання нових геопросторових даних і не встановлює нові інфраструктури. Вона базується на вже існуючих даних та інфраструктурах, створених державами-учасниками, які повинні бути сумісні між собою [3].

Просторове планування в INSPIRE розглядається окремим питанням у тематиці Землекористування (Land Use), що описується у додатку III Директиви. Зокрема специфікація по Землекористуванню надає прикладну схему для опису землекористування, в якій визначені типи об'єктів. Ця схема відкрита. Вона забезпечує механізми для інтеграції декількох класифікаційних систем землекористування, тому, поки ці системи добре документуються, в ІГД можуть успішно співіснувати дані, що базуються на різних системах. А для забезпечення семантичної інтероперабельності, тобто можливості порівнювати набори даних різних класифікаційних систем, прикладна схема пропонує ієрархічну систему класифікації землекористування (HILUCS), яка є досить обширною, щоб кожному об'єкту можна було призначити тип землекористування з класифікатора. Класифікатор HILUCS застосовується до всіх наборів даних, а його ієрархічність забезпечує семантичну генералізацію та гнучкість.

Специфікація по землекористуванню охоплює як існуюче, так і заплановане землекористування. Вона визначає 20 обов'язкових вимог та 26 рекомендацій щодо атрибутивного та геометричного опису об'єктів землекористування, їх класифікації, системи координат, одиниць виміру, проєкцій, метаданих, кодування та графічного відображення інформації.

Зокрема надаються:

- прикладні схеми Землекористування;
- ієрархічна система класифікації типів землекористування (HILUCS);
- рекомендації щодо оцінки якості та графічного відображення інформації про землекористування.

Плани землекористування включають елементи, які в реальному світі можуть належати до інших тем просторових даних INSPIRE, таких як охоронні території, управління територіями, зони регулювання та обмежень, зони природних ризиків, рослинний покрив, об'єкти водного та сільського господарства, виробничі та промислові об'єкти, державні та комунальні служби, будівлі.

Основним завданням INSPIRE у просторовому плануванні було досягнення інтероперабельності даних на різних адміністративних рівнях. У різних країнах використовувались різні підходи до гармонізації даних для просторового планування – від використання загальних легенд та картографічної бази до загальних моделей даних та уніфікованих обмінних форматів.

Першою країною, яка повноцінно впровадила принципи INSPIRE в систему просторового планування територій, стали Нідерланди. З 2006 р. в Нідерландах почали створюватись комітети та організації, зацікавлені у впровадженні ІГД в національну систему планування. GI-Board, GIDEON, Geonovum – діяльність цих організація була спрямована на:

- закріплення принципів INSPIRE в законодавстві країни;
- розширення доступності національної ІГД для органів влади, інститутів та департаментів Нідерландів та ЄС;
- використання електронних он-лайн сервісів при здійсненні планувальної діяльності;
- залучення громадськості до процесів просторового планування.

Це призвело до того, що у 2008 р. в Нідерландах був прийнятий Закон про Просторове Планування. Згідно нього національні, регіональні та муніципальні плани замінювались «структурними концепціями», які висвітлювали політику просторового планування країни, регіону чи муніципалітету. Однак на відміну від попередніх планів вони не обмежували планувальні рішення на нижчих рівнях. Місцеві органи отримували більше свободи, що дало можливість детальніше та раціональніше проводити планувальну діяльність. Он-лайн карти та плани отримали юридичну силу.

В подальшому було прийнято ще декілька нормативних актів, які поглибили інтегрування положень INSPIRE в систему законодавства. Був створений портал геопросторових даних органів влади RO-Online. Всі урядові організації зобов'язувались перевести свої дані в цифрову форму і зробити доступними на геопорталі. Створено ініціативу «Громадські послуги на карті», яка передбачала створення єдиної ГІС платформи для громадських послуг відповідно до принципів INSPIRE. А також був створений Національний геореєстр Нідерландів, який є он-лайн каталогом геоінформаційної інформації, до якого мають доступ постачальники даних для оновлення та редагування, а також звичайні користувачі – для пошуку необхідних даних. Метадані наборів даних цього каталогу описувались за єдиними принципами INSPIRE, тому дані з різних джерел цілком придатні для порівняння. Зараз ІГД Нідерландів в повній мірі відповідає вимогам інтеоперабельності, гармонізації та доступності даних.

У 2009 р. розпочався проект Plan4all (рис.1), головною метою якого є гармонізація даних просторового планування та відповідних метаданих з вимогами INSPIRE.

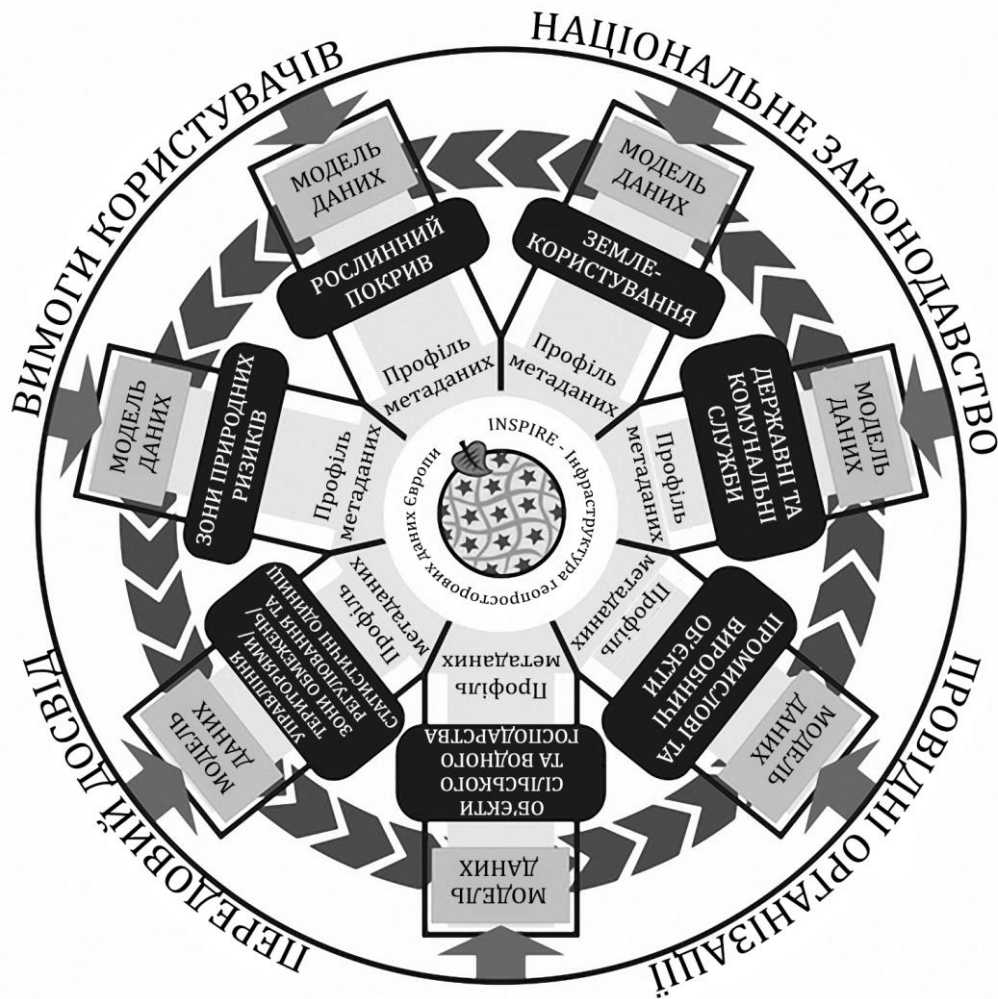


Рис. 1 Загальна схема діяльності проекту Plan4all

Результати проекту Plan4all були враховані при розробленні технічних специфікацій на геопросторові дані робочими групами INSPIRE. Зокрема, це знайшло своє відображення в наборах геопросторових даних Plan4all, що відповідають таким темам за додатками II і III директиви INSPIRE:

- рослинний покрив (Land Cover);
- землекористування (Land Use);
- інженерні мережі (Utility and Government services);
- виробничі та промислові об'єкти (Production and industrial facilities);
- об'єкти сільського та водного господарств;
- зони обмежень, обтяжень та особливого використання земель;
- зони природних ризиків;

Результатом роботи консорціуму є моделі даних та профілі метаданих для кожної з перелічених тем, які базуються на специфікаціях INSPIRE, що гармонізовані з міжнародними стандартами для метаданих ISO 19115 [13] та

ISO 19139 [14]. Це, в свою чергу, відкриває можливість для гармонізації вимог до національних метаданих та законодавства європейських країн з територіального планування.



Рис. 2 Рівні деталізації метаданих

В концепції метаданих пропонуються три рівні деталізації за призначенням в процесах виявлення, пошуку, оцінювання та використання геопросторових даних. На першому рівні застосовується структура і склад метаданих, що уніфіковані в цілому для метаописів інформаційних ресурсів у веб середовищі, наприклад на рівні синтаксису MetaHTML. Цей рівень підтримується загальноінформаційними пошуковими засобами в інтернет мережі з використанням звичайних текстових запитів та ключових слів.

Другий рівень є базовим для метаданих про геопросторові дані. Структура та зміст метаданих цього рівня визначається ISO 19115, а їх підтримка і використання забезпечуються спеціалізованими геоінформаційними сервісами формування просторових запитів та візуалізації метаданих. Метадані другого рівня містять 28 обов'язкових характеристик з відомостями про тематику, виробників і постачальників даних, місце і умови їх отримання, а також про координати області охоплення території, роздільну здатність, масштаб, якість, формати подання, приклади відображення та інші додаткові (опціональні за ISO 19115 та спеціальні, визначені виробником даних) показники, необхідні і достатні для оцінювання придатності наборів геопросторових даних для вирішення завдань, що стоять перед потенційним користувачем даних..

Третій рівень включає типи об'єктів, атрибути, домени, зв'язки між об'єктами, каталоги, класифікатори, кодифікатори та інші елементи, необхідні в певній прикладній схемі. Цей рівень не є частиною власне профілю метаданих, але має постачатися разом з даними просторового плану, а в метаданих має бути запис з посиланням на файл опису.

Використання такої моделі дозволяє реалізувати автоматизоване конвертування даних в інші прикладні схеми, наприклад теми INSPIRE або в прикладні ГІС користувача.

Профіль метаданих Plan4all пропонує деякі елементи, необхідні для просторового планування, які не входять у профіль метаданих INSPIRE, але є частиною стандартів ISO 19115, ISO 19119, ISO 19139. Детальний опис профілю метаданих просторового плану опублікований в рамках проекту Plan4all як окремий нормативний документ [15].

**Висновки.** Досвід зарубіжних країн є дуже важливим в реалізації положень сучасного Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» та нового положення про систему містобудівного кадастру, якими передбачається, що містобудівна документація в сучасних умовах має розроблятися не тільки як традиційні текстові та графічні розділи, а як і профільні набори геопросторових даних, що містять моделі проектно-планувальних рішень, з їх метаданими для реєстрації в складі інформаційних ресурсів системи містобудівного кадастру та національної інфраструктури геопросторових даних.

### Література

1. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» від 16 жовтня 2013 // Відомості Верховної Ради України. – 2011. – N 34.
2. Положення про містобудівний кадастр затв. постановою Кабінету Міністрів України від 25 травня 2011 р. № 559 // Офіційний вісник України. – 2011. – N 41.
3. EC, 2007, “Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE)“ Official Journal of the European Communities L108 25 April (European Commission, Brussels)
4. INSPIRE DT “Data Specification”, 2010 D2.5 Generic Conceptual Model v3.3
5. INSPIRE DT “Data Specification”, 2010 D2.8 Land Use v3.0RC2
6. INSPIRE DT “Data Specification”, 2008 D2.6 Methodology for the development of data specifications
7. INSPIRE TWG, 2010 Data Specifications. Thematic Working Groups for Annex II & III
8. Plan4all Project Interoperability for Spatial Planning/ Mauro Salvemini, Franco Vico, Corrado Iannucci (Editors) – Plan4all Consortium, 2011.- 210 pp.

9. Plan4all D2.1, 2009 Clusters of Leading Organizations in SDI for Spatial planning // <http://www.plan4all.eu/extractor/fileReader.php?file=d2-1-cluster-of-leading-organisations-in-sdi-for-spatial-planning.pdf>
10. Plan4all D2.3, 2009 INSPIRE Requirements Analysis // <http://www.plan4all.eu/simplecms/?menuID=37&action=article&presenter=Article>
11. Plan4all D2.4, 2009 User Analysis Report // <http://www.plan4all.eu/simplecms/?menuID=37&action=article&presenter=Article>
12. EC-INSPIRE: Spatial Data Infrastructures in Europe: State of play Spring 2010 - The Netherlands // <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/reports/stateofplay2010/rcr09NLv111.pdf>
13. ISO 19115 – Geographic information – Metadata
14. ISO 19139 – Geographic information – Metadata XML Schema
15. Plan4all D3.2.2, 2010 Plan4all Metadata Profile

#### **Аннотация**

В статье представлен анализ различных систем пространственного планирования в странах Европы, требования инфраструктуры геопространственных данных INSPIRE к метаданным и профильным наборам геопространственных данных для результатов проектов пространственного планирования территорий, а также проанализирован опыт зарубежных стран в сфере гармонизации данных пространственного планирования.

#### **The summary**

This paper presents an analysis of the different systems of spatial planning in Europe, the requirements of INSPIRE SDI for metadata and spatial datasets relevant to spatial planning project results as well as the experience of foreign countries in the field of harmonization of spatial planning data.