

ГЕОІНФОРМАТИКА І КАРТОГРАФІЯ

УДК. 528.001+681.518

*Ю. О. Карпінський, д-р. техн. наук, професор,
директор Науково-дослідного інституту геодезії і картографії,
завідувач кафедри геоінформатики і фотограмметрії,
А. А. Лященко, д-р техн. наук, професор
кафедри геоінформатики і фотограмметрії
Київський національний університет будівництва і архітектури
Ясуюкі Окада, заступник керівника проектної групи українсько-японського
проекту "Створення національної інфраструктури геопросторових даних в
Україні"
Японське Агентство Міжнародного Співробітництва (JICA)*

СКЛАД І ПРИНЦИПИ РОЗРОБЛЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРОФІЛЮ СТАНДАРТІВ З ГЕОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Узагальнено досвід стандартизації географічної інформації в національних і регіональних інфраструктурах геопросторових даних. Обґрунтовано склад і принципи розроблення національного профілю стандартів з географічної інформації для національної інфраструктури геопросторових даних України. Національний профіль орієнтований на підтримання високорівневого концептуального моделювання геопросторових даних, прикладних схем, специфікацій наборів геопросторових даних, метаданих та інших компонентів ІГД на основі базових міжнародних стандартів комплексу ISO 19100.

***Ключові слова:** стандартизація географічної інформації, інфраструктура геопросторових даних, специфікація набору геопросторових даних, геопросторові метадані.*

Вступ. Стандарти належать до ключових компонентів сучасних геоінформаційних технологій та інфраструктури геопросторових даних (ІГД). Рівень інтероперабельності складових ІГД, що характеризує їх здатність до взаємодії, залежить від стандартів, які забезпечують уніфіковану архітектуру систем та інтерфейси (мову, формати і правила) взаємодії як між учасниками, так і між програмно-технологічними компонентами інфраструктури. Оскільки за своєю природою сучасні геоінформаційні технології є міжгалузевими і

глобальним, то географічна інформація та інфраструктура геопросторових даних стали предметом міжнародної стандартизації.

Стандартизація в національних та регіональних ІГД практично усіх країн ґрунтується на комплексі міжнародних стандартів ISO 19100 – «Географічна інформація/геоматика», яке розробляє технічний комітет ISO/TC211, та на специфікаціях Відкритого геопросторового консорціуму OGC. Однак пряме застосування міжнародних стандартів у сфері географічної інформації на національному рівні пов'язане з проблемами, що зумовлені значними мовними, інституційними, технологічними та іншими відмінностями країн у виробництві та використанні геопросторових даних у процедурах прийняття і впровадження міжнародних стандартів як національних. Зазвичай на основі міжнародних стандартів для потреб національної інфраструктури геопросторових даних (НІГД) розробляють національний профіль, в якому викладають окремі положення базових міжнародних стандартів, потрібних для досягнення необхідної функціональності на певному етапі розвитку НІГД.

У вересні 2015 року за участі Японського Агентства Міжнародного Співробітництва (JICA) і Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру стартував українсько-японський проект «Створення національної інфраструктури геопросторових даних в Україні». Розроблення українського національного профілю стандартів з географічної інформації належить до одного з основних завдань проекту НІГД. В пропонованій статті обґрунтовано підходи до вирішення цього завдання, визначено склад та принципи розроблення профілю стандартів для НІГД України.

Аналіз досліджень і публікацій. Стандартизація географічної інформації та геоінформаційних технологій охоплює велике коло питань, тому що ці технології використовуються у багатьох прикладних сферах, а ГІС складаються із низки (часто незалежних) засобів та модулів, які обслуговують збирання, зберігання і використання даних для моделювання та прийняття рішень в різноманітних предметних сферах.

Технічний комітет ISO/TC211 координує роботу над більш як 70 документами комплексу ISO 19100. Поміж них станом на листопад 2016 року 45 міжнародних стандартів (IS) завершено; 10 документів – на проектній стадії; 30 проектів є активними, тобто переглядаються або розробляються. В більшості документів комплексу ISO 19100 об'єкти стандартизації розглядаються на концептуальному рівні незалежно від технологічних аспектів – методів кодування інформації, структур даних, протоколів взаємодії тощо. Можна сказати, що в стандартах ISO 19100 визначено, що саме треба робити, а не як це робити. Це друге завдання вирішується в стандартах реалізації, розроблення яких належить до сфери діяльності консорціуму OGC. ISO/TC211 та консорціум OGC координують свою діяльність, а стандарти комплексу ISO 19100 та специфікації OGC є узгодженими та взаємодоповнюваними. Зазначимо, що стандарти ISO/TC211 доступні на платній основі, а специфікації OGC розміщено на сайті консорціуму у відкритому доступі.

Основні концепції комплексу міжнародних стандартів ISO 19100 викладено у відкритій настанові ISO/TC211 [5], а питання їх практичного

впровадження розглянуто в багатьох публікаціях. Зокрема, в інструкції видавництва «Springer» [6] досить ґрунтовно викладено методологію досягнення інтероперабельності геопросторових даних та сервісів на основі модельно-орієнтованого підходу та міжнародних стандартів у сфері географічної інформації. У документах [7–10] викладено методичні засади впровадження міжнародних стандартів комплексу ISO 19100 у процесі створення європейської інфраструктури геопросторових даних INSPIRE. В цих публікаціях, поміж іншого, наголошується, що повнота та велика кількість варіантів, доступних у стандартах ISO 19100, ускладнюють їх одночасне поєднання для практичних завдань. Навіть для таких масштабних проєктів, як ІГД, потрібна лише підмножина стандартів ISO 19100. У профілі стандартів для НІГД зазвичай включають обмежений набір положень базових стандартів, мінімально потрібний для вирішення конкретних прикладних завдань на певній стадії створення ІГД, виходячи з ідеї, що користувачам і постачальникам геопросторових даних і систем та розробникам міжгалузевих проєктів простіше узгодити невеликий набір із загальних стандартів, аніж розглядати всю множину вимог цих стандартів.

Постановка завдання. Законом України «Про стандартизацію» [1] визначено пріоритетність прийняття в Україні міжнародних і регіональних стандартів та кодексів ustalеної практики як національних, дотримання міжнародних та регіональних правил і процедур стандартизації, участь в міжнародній та регіональній стандартизації.

Україна є асоційованим членом технічного комітету ISO/TC211 «Географічна інформація/геоматика». Розроблення та гармонізацію стандартів у сфері географічної інформації в Україні здійснює технічний комітет ТК 103, функції секретаріату якого виконує Науково-дослідний інститут геодезії і картографії. У 2011 році опубліковано українською мовою як національний стандарт України перший ідентичний стандарт ДСТУ ISO 19101 «Географічна інформація. Еталонна модель» [2], яким встановлено загальні вимоги і принципи розроблення й розвитку стандартів у сфері географічної інформації в Україні [3; 4]. У зв'язку з активізацією робіт зі створення НІГД України, зокрема в межах українсько-японського проєкту, актуальним є розроблення національного профілю стандартів з географічної інформації на основі комплексу міжнародних стандартів ISO 19100 та зважаючи на досвід вирішення аналогічних завдань у розвинених країнах, в яких уже створені та функціонують національні інфраструктури геопросторових даних.

Основна частина. Інфраструктуру геопросторових даних можна розглядати як середовище інтегрування окремих ГІС, що містять ресурси, якими зацікавлені сторони бажають поділитися (рис. 1). Стандарти потрібні усім базовим суб'єктам НІГД (утримувачам і виробникам геопросторових даних, адміністраторам геопорталів та користувачам) як основа досягнення інтероперабельності в процесах виробництва, зберігання, адміністрування, пошуку, постачання й використання геопросторових даних і метаданих в глобальних інформаційних мережах.

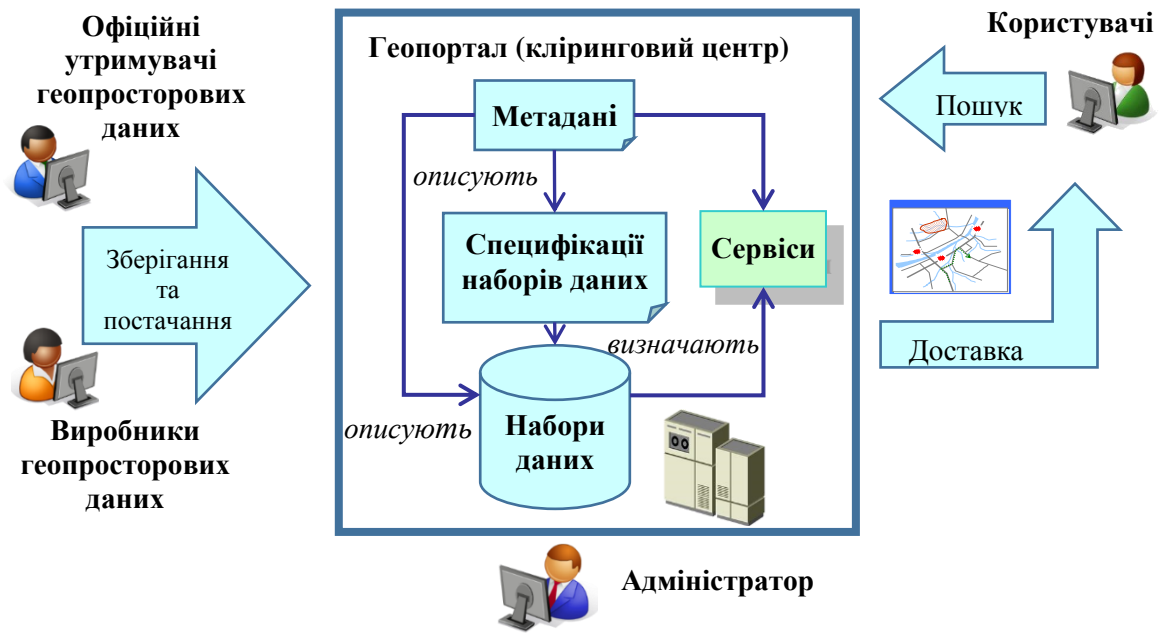


Рис. 1. Узагальнена схема базових суб'єктів, основних компонентів та процесів НІГД

Засоби НІГД повинні забезпечувати простий доступ до геопросторових даних і геоінформаційних сервісів та виконання таких основних функцій, як хостинг геопросторових даних та сервісів, хостинг документації (метаданих та специфікацій) про дані і сервіси, виявлення користувачами даних і сервісів, візуалізація геопросторових даних, оцінювання придатності геопросторових даних і сервісів для вирішення конкретних прикладних завдань, доступ до геопросторових даних і сервісів, веб-опрацювання даних. Проте, як наголошується в документі [7], НІГД не повинна розглядатися як статична структура, в якій запропоновано рішення для певного набору вимог. НІГД – це динамічна структура, яка задовольняє поточні вимоги та водночас генерує нові потреби і рішення. НІГД характеризується як набір варіантів рішень високого рівня, що відображають еволюційний характер інфраструктури, а саме: створення базової ІГД; розроблення нових специфікацій на геопросторові дані і геоінформаційні сервіси, розгортання сервісів і прикладних рішень, їх активізація і стале використання. В контексті завдань стандартизації компонентів НІГД вирізняють два таких основні аспекти, або підходи [7]:

інформаційно-центричний, пов'язаний передусім з питаннями стандартизації моделей геопросторових даних, прикладних схем їх використання та метаданих;

сервіс-центричний, що включає таксономію сервісів, архітектуру та концепцію інтероперабельності сервісів, їх реалізацію, каталогізацію і використання на основі загальних базових стандартів інформаційних технологій та інше.

Оскільки більшість питань сервіс-центричного аспекту є загальними для всіх інфраструктур геопросторових даних, то відповідні технологічні рішення, реалізовані й апробовані в НІГД інших країн, можуть бути безпосередньо

використанні для створення НІГД України. Зважаючи на це, можна визначити, що в контексті створення НІГД України першочерговим завданням національної стандартизації у сфері географічної інформації є розроблення складових інформаційно-центричного аспекту з метою створити умови для виробництва, постачання та використання інтероперабельних наборів геопросторових даних в середовищі НІГД.

Для вирішення аналогічного завдання в проєкті INSPIRE реалізовано підхід, оснований на використанні моделей і відповідних концепціям, що були розроблені асоціацією OMG (Object Management Group) з об'єктно-орієнтованого програмування для ІТ-архітектури, керованої моделями [11]. Автори концепції модельно-керованої архітектури виходили з того, що тривалість технічної реалізації є меншою, ніж термін придатності інформації, з якою вона має справу. Це зумовлює потребу подавати інформацію в спосіб, який дає можливість використовувати нові методи і засоби реалізації, не змінюючи раніше упорядкованої та збереженої інформації.

Комплекс стандартів ISO 19100 сприяє реалізації підходу, оснований на використанні моделей, оскільки згідно із стандартами ISO 19100 географічна інформація описується уніфікованою мовою моделювання UML формальною, незалежною від реалізації прикладною схемою. Способи реалізації для різних методів (наприклад, передавання XML-файлів, веб-сервіси, реляційна або об'єктно-реляційна база даних) та середовищ реалізації (наприклад, J2EE, .Net) можуть бути отримані з прикладної схеми переважно автоматично. Зміни вимог до інформації застосовують до схеми і ніколи безпосередньо до реалізації. Рис. 2 із документа [7] відображає ці принципи.

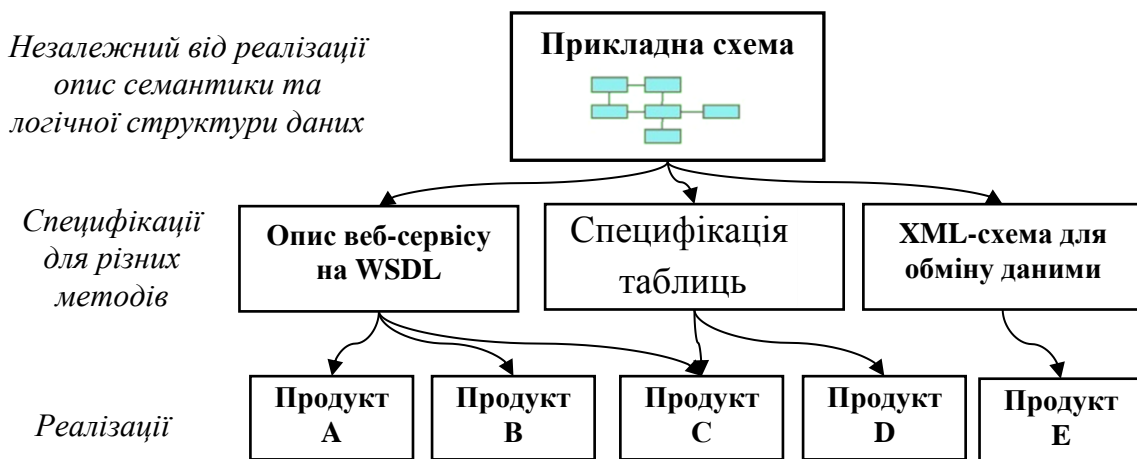


Рис. 2. Оснований на моделях підхід до побудови НІГД

Правила описування прикладних схем наведено в ISO 19109. Прикладні схеми містять семантику для інтерпретації даних, а також моделі структури даних для генерування, наприклад, логічних схем таблиць об'єктно-реляційної бази даних з використанням мови SQL або XML-схем для обміну даними між гетерогенними системами. Згідно з ISO 19109 розроблення прикладної схеми для конкретної предметної сфери має відбуватися за певними правилами. Наприклад,

просторові аспекти повинні бути відображені відповідно до стандарту ISO 19107, часові аспекти – за ISO 19108, а всі класи об'єктів, їх атрибути, асоціації та операції – формально описані та зареєстровані в каталозі об'єктів за правилами згідно з ISO 19110 та ISO 19126.

Для реалізації модельно-керованого підходу в стандартах національних та регіональних ІГД найчастіше розробляють профілі або безпосередньо використовують компоненти міжнародних стандартів комплексу ISO 19100, що забезпечують розроблення прикладних схем та специфікацій для наборів геопросторових даних, а саме:

ISO 19131: Специфікації наборів даних	ISO 19118: Кодування
ISO 19109: Правила для прикладної схеми	ISO 19111: Просторова прив'язка за координатами
ISO 19110: Методологія каталогізації просторових об'єктів	ISO 19112: Просторова прив'язка за географічними ідентифікаторами
ISO 19107: Просторова схема	ISO 19115-1: Метадані. Частина 1: Основи
ISO 19108: Часова схема	ISO 19157: Якість даних
ISO 19123: Схема геометрії та функцій покриття	ISO 19117: Графічне відображення

ISO 19131: 2007 (E) Geographic Information – Data product Specification є базовим стандартом для розроблення специфікацій наборів даних, оскільки саме в ньому, як зображено на рис. 3, визначено склад розділів специфікації та вимоги до їх змісту. Специфікація набору даних – це докладний і точний опис технічних вимог до одного або серії наборів даних. Вона становить основу інформаційного забезпечення процесів створення, постачання і використання геопросторових даних. Специфікація також може допомогти потенційним користувачам в оцінюванні набору даних для з'ясування ступеня відповідності продукту їх вимогам і потребам.

Мінімальний опис набору даних в кожному розділі специфікації формується за вимогами щодо обов'язкових елементів, визначених у відповідних стандартах комплексу ISO 19100. Природно, що розроблення специфікації повинно ґрунтуватися на основоположних принципах еталонної моделі прикладної сфери за ISO 19101 з використанням мови концептуального моделювання за ISO 19103.

Основним розділом специфікації є «Зміст і структура даних», у якому визначають прикладну схему відповідно до ISO 19109 зі схемами просторових об'єктів згідно з ISO 19107, ISO 19123 та ISO 19108 залежно від того, чи містить набір даних векторні дані, сіткові дані або покриття, з урахуванням часових аспектів або без них. Типи об'єктів, їх атрибути, асоціації та операції, визначені в прикладній схемі, подають у вигляді каталогу об'єктів за ISO 19110.

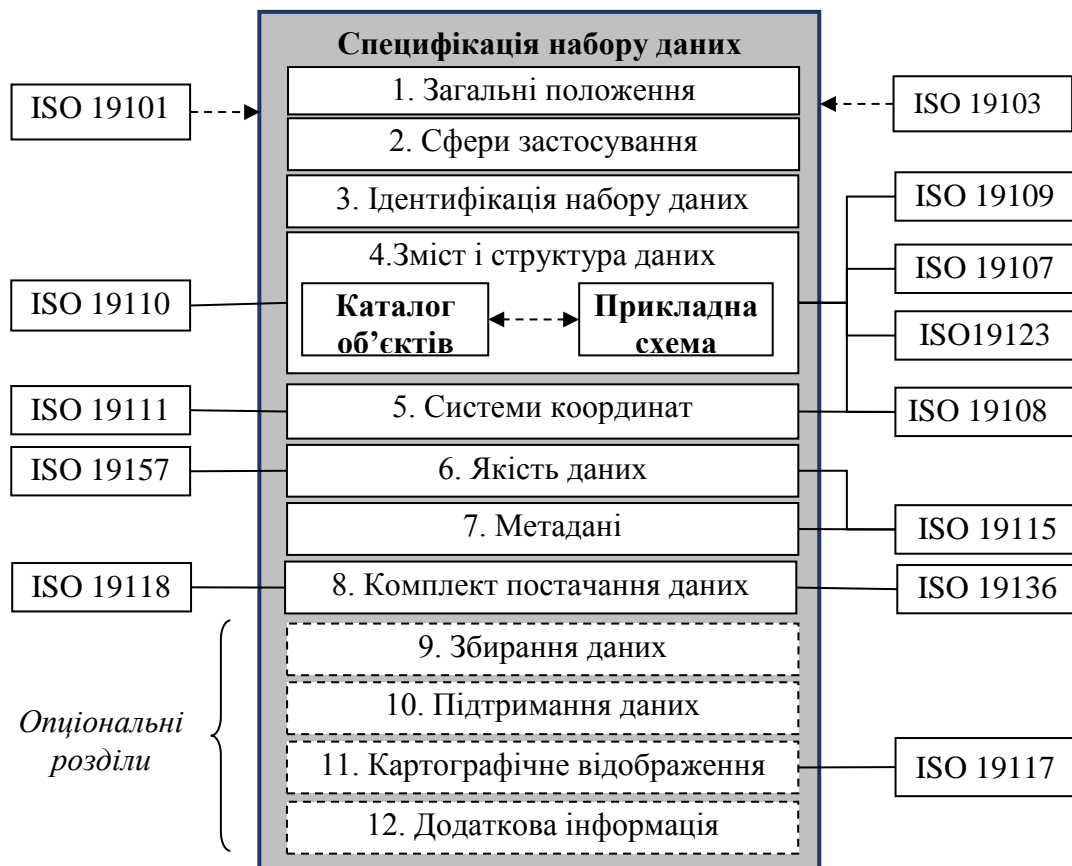


Рис. 3. Розділи специфікації набору даних за ISO 19131 та їх зв'язки з базовими стандартами комплексу ISO 19100

Вимоги до якості даних визначаються відповідно до ISO 19157 та ISO 19115. У вимогах до метаданих вказують стандартні елементи метаданих за ISO 19115, а також можуть бути визначені додаткові елементи метаданих для надання специфічної довідкової інформації про набір даних. Вимоги до форматів кодування даних визначають відповідно до стандартів ISO 19118: Кодування та ISO 19136: GML.

Опис процесу виробництва даних в специфікації не є обов'язковим, достатньо описати фінальний продукт. Проте документ може містити аспекти, пов'язані з виробництвом і підтриманням, за умови, що їх визнано обов'язковими для набору даних.

Специфікація набору даних може бути розроблена і застосована в різних ситуаціях різними сторонами і з різних причин. Наприклад, її можна використовувати на початковому етапі збирання даних, а також для формування наборів на основі вже наявних даних. Специфікація може бути складена виробниками для опису їх продукту або користувачами для викладу своїх вимог. Як приклад докладних і якісних специфікацій на набори даних можна розглядати комплекс із 34 стандартних специфікацій для наборів даних, що визначені в директиві INSPIRE [8 – 10].

Зважаючи на те, що ISO 19131 порівняно невеликий за обсягом документ (лише 48 сторінок), а його розділи і додатки містять мінімально потрібну інформацію для розробників специфікацій наборів геопросторових даних різного

тематичного змісту і призначення, цей стандарт рекомендується прийняти в цілому як національний стандарт за одним з двох методів – методом підтвердження (тобто зі змістом мовою оригіналу та з перекладом лише титульної сторінки) або як національний ідентичний з повним перекладом тексту стандарту національною мовою.

Інші стандарти цієї групи зазвичай приймають за національні методом підтвердження. Хоча в деяких країнах, наприклад у Японії, ці базові стандарти прийняті як національні ідентичні з повним перекладом текстів національною мовою. В будь-якому разі на основі названих базових стандартів розробляють національний профіль геоінформаційних стандартів та/або настанову з розроблення моделей і специфікацій наборів геопросторових даних. Успішну реалізацію такого підходу можна зауважити в проектах НІГД США, Японії, Австралії і Нової Зеландії, інфраструктури країн ЄС INSPIRE, глобальної інфраструктури GSDI тощо. Вони зумовлені такими чинниками:

- стандарти ISO 19100 розроблено з довгостроковою перспективою; більшість з них написані на абстрактному рівні й охоплюють широке коло проблем, для того щоб гарантувати довгострокову стабільність їх застосування;
- для завдань стандартизації виробництва і постачання наборів геопросторових даних потрібні не всі, а лише деякі положення базових стандартів ISO 19100, відповідні особливостям та практичним потребам в геопросторових даних певної країни і сучасному рівню розвитку геоінформаційних технологій;
- поширення стандартів ISO 19100 здійснюється на платній основі;
- компоненти базових стандартів ISO 19100, використовувані для розроблення специфікацій наборів геопросторових даних, повинні бути викладені національною мовою та доступні для всіх потенційних виробників, постачальників і користувачів геопросторових даних на безоплатній основі.

Зважаючи на викладене, для першочергових потреб НІГД України можна рекомендувати розроблення комплексу стандартів у такому складі:

- 1) національний профіль стандартів «Правила моделювання геопросторових даних» з мінімально потрібними компонентами таких базових стандартів: ISO/TS 19103: Мова концептуальних схем; ISO 19109: Правила для прикладної схеми; ISO 19107 Просторова схема; ISO 19108: Часова схема; ISO 19110: Методологія каталогізації просторових об'єктів; ISO 19123: Схема геометрії та функцій покриття; ISO 19111: Просторова прив'язка за координатами; ISO 19112: Просторова прив'язка за географічними ідентифікаторами; ISO 19118: Кодування;
- 2) ISO 19131: Специфікації наборів даних (як національний ідентичний, за методом повного перекладу);
- 3) національний профіль «Метадані» з використанням вимог до мінімального набору метаданих за ISO 19115-1: Метадані. Частина 1: Основи;
- 4) ISO 19157: Якість даних (як національний ідентичний, за методом повного перекладу);
- 5) ISO 19117 Графічне відображення (як національний, за методом підтвердження).

Ці першочергові стандарти призначені передусім для галузевих груп експертів, відповідальних за розроблення специфікацій на виробництво й постачання тематичних наборів даних для своїх галузевих потреб і потреб інших користувачів НІГД.

Для експертів і науковців, залучених до стандартизації географічної інформації, важливими є також інфраструктурні стандарти: ISO 19101-1: Еталонна модель – Основи; ISO/TS 19101-2: Еталона модель – Зображення; ISO/TS 19103: Мова концептуальних схем; ISO 19105: Відповідність і тестування; ISO 19106: Профілі; ISO 19135: Процедури для елементів реєстрації. Залежно від обсягів фінансування програми стандартизації у сфері географічної інформації ці стандарти можуть бути прийняті за методом підтвердження або методом повного перекладу.

Для спільноти розробників програмного забезпечення й адміністраторів даних та геопорталів корисним є знання реалізаційних стандартів (зокрема, ISO 19136: Мова географічної розмітки GML та ISO/TS 19139: Метадані – XML-схема реалізації), а також технічних специфікацій консорціуму OGC, насамперед OGC SFA: Доступ до простих геопросторових об'єктів та специфікації геоінформаційних сервісів. На основі стандартів цієї групи уже реалізовані як пропріетарні, так і відкриті сервіси та програмні засоби введення, конвертування, експорту та імпорту даних і метаданих. Ці стандарти поступово набувають статусу промислових стандартів, а отже, будуть застосовуватися як загальноновизнані стандарти де-факто.

Висновки. На основі узагальнення досвіду стандартизації в національних та регіональних ІГД обґрунтовано склад та принципи розроблення національного профілю стандартів з географічної інформації для НІГД України. Національний профіль орієнтований на підтримання високорівневого концептуального моделювання геопросторових даних, прикладних схем, розроблення специфікацій наборів геопросторових даних, метаданих та інших компонентів ІГД на основі базових міжнародних стандартів комплексу ISO 19100.

Першочерговими національними стандартами для потреб НІГД України слід вважати такі:

національний профіль стандарту на метадані та реалізаційні стандарти де-факто на геоінформаційні сервіси та формати обміну геопросторовими даними з використанням мови GML, які є основою для створення геопорталів і каталогів метаданих базової НІГД;

національний профіль «Правила моделювання геопросторових даних» та ISO 19131: Специфікації наборів даних для забезпечення розроблення прикладних схем та специфікацій наборів профільних даних;

специфікація набору базових геопросторових даних для забезпечення створення, постачання та використання уніфікованих базових геопросторових даних як основи інтеперабельності всіх профільних даних.

Розроблення та впровадження географічних стандартів в НІГД створює умови для досягнення високого рівня інтеперабельності; підвищення ефективності виробництва геопросторових даних; повторного використання даних багатьма користувачами, що потенційно зменшує сукупні суспільні витрати

на забезпечення геоінформаційними ресурсами; потенційного розвитку ринку геоінформаційних послуг та підвищення прозорості його регулювання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України «Про стандартизацію» // Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 31, ст.1058.
2. ДСТУ ISO 19101:2009. Географічна інформація/геоматика: Географічна інформація – еталонна модель. – К.: Держспоживстандарт України, 2011. – 37 с.
3. Карпінський Ю. О. Стратегія формування національної інфраструктури геопросторових даних в Україні / Ю.О. Карпінський, А.А. Лященко. – К.: НДІГК, 2006. – 108 с. (Сер. «Геодезія, картографія, кадастр»).
4. Карпінський Ю. О. Нові підходи до стандартизації та технічного регулювання в сфері географічної інформації / Ю.О. Карпінський, А.А. Лященко// Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва: зб. наук. праць. – Львів: Ліга-Прес, 2004. – С. 283-291.
5. ISO/TC 211 Geographic Information/Geomatics. Standards Guide, 2009. [Online] http://www.isotc211.org/Outreach/ISO_TC_211_Standards_Guide.pdf.
6. Wolfgang Kresse (2012) Springer Handbook of Geographic Information / Wolfgang Kresse, David M. Danko. – Springer Science & Business Media, 2012. – 1120 p.
7. CEN/TR 15449:2006. Geographic information – Standards, specifications, technical reports and guidelines, required to implement Spatial Data Infrastructure.
8. INSPIRE: D2.5: Generic Conceptual Model, Version 3.4rc3, 2013-04-05. [Online] http://inspire.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/D2.5_v3.4rc3.pdf.
9. INSPIRE: D2.6: Drafting Team "Data Specifications" – deliverable D2.6: Methodology for the development of data specifications, 2008-06-20. [Online] <http://inspire.ec.europa.eu/reports/ImplementingRules/DataSpecifications/D2.6v3.0.pdf>.
10. A Conceptual Model for Developing Interoperability Specifications in Spatial Data Infrastructures / Katalin Toth, Clemens Portele, Andreas Illert, Michael Lutz, Maria Nunes. – Luxemburg: Publications Office of the European Union, 2012 – 55 pp. [Online] <http://inspire.ec.europa.eu/documents/conceptual-model-developing-interoperability-specifications-spatial-data-infrastructures>.
11. OMG, 2003. Object Management Group, Model Driven Architecture Guide Version 1.0.1. [Online] <http://www.omg.org/mda/>.

REFERENCES

1. Zakon Ukrainy "Pro Standardizatsiu" (2014) [Law of Ukraine "On Standardization"] *Vidomosti Verhovnoi Rady (VVR)*, (issue 31, art. 1058, 2014) [in Ukrainian].
2. DSTU ISO 19101:2009. Geografichna informatsia/geomatyka: Geografichna informatsia – Etalonna Model [Geographic information / Geomatics: Geographic information – reference model], (37 p.). Kyiv: Dergspogyvstandart Ukrainy [in Ukrainian].
3. Karpinskyi Yu. O., Lyashchenko A.A. (2006) Strategia formuvannia natsionalnoi infrastruktury geoprostorovykh danykh v Ukraini [Strategy formation of

national geospatial data infrastructure in Ukraine], (108 p.). Kyiv: NDIGK. (Ser. "Geodesy, cartography, cadastre") [in Ukrainian].

4. Karpinskyi Yu. O., Lyashchenko A.A. (2004) Novi pidchody do standartuzacii ta technichnoho reguluvannia v sferi geografichnoi informatsii [New approaches to standardization and technical regulation in the field of geographic information]. *Suchasni dosiahnennia geodezychnoi nauky ta vyrobnytstva – Modern achievements of geodetic science and industry*, (pp. 283-291): Lviv: Lvivska Politehnika [in Ukrainian].

5. ISO/TC 211 (2009) Geographic Information/Geomatics. Standards Guide. [Online] http://www.isotc211.org/Outreach/ISO_TC_211_Standards_Guide.pdf.

6. Wolfgang Kresse, David M. Danko (2012) Springer Handbook of Geographic Information. – Springer Science & Business Media. – 1120 p.

7. CEN/TR 15449:2006. Geographic information – Standards, specifications, technical reports and guidelines, required to implement Spatial Data Infrastructure.

8. INSPIRE (2013): D2.5: Generic Conceptual Model, Version 3.4rc3, 2013-04-05. [Online]

http://inspire.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/D2.5_v3.4rc3.pdf.

9. INSPIRE (2008): D2.6: Drafting Team "Data Specifications" – deliverable D2.6: Methodology for the development of data specifications, 2008-06-20. [Online] http://inspire.ec.europa.eu/reports/ImplementingRules/DataSpecifications/D2.6_v3.0.pdf

10. Katalin Toth (2012) A Conceptual Model for Developing Interoperability Specifications in Spatial Data Infrastructures / Katalin Toth, Clemens Portele, Andreas Illert, Michael Lutz, Maria Nunes. – Luxemburg: Publications Office of the European Union, 2012 – 55 pp. [Online] <http://inspire.ec.europa.eu/documents/conceptual-model-developing-interoperability-specifications-spatial-data-infrastructures>.

11. OMG (2003). Object Management Group, Model Driven Architecture Guide Version 1.0.1. [Online] <http://www.omg.org/mda/>.

**Ю. А Карпинский,
А. А. Лященко,
Ясуюки Окада**

СОСТАВ И ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ СТАНДАРТОВ ПО ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Обобщен опыт стандартизации географической информации в национальных и региональных инфраструктурах геопространственных данных. Обоснован состав и принципы разработки национального профиля стандартов географической информации для национальной инфраструктуры геопространственных данных Украины. Национальный профиль ориентирован на поддержание высокоуровневого концептуального моделирования геопространственных данных, прикладных схем, спецификаций наборов геопространственных данных, метаданных и других компонентов ИГД на основе базовых международных стандартов комплекса ISO 19100.

Ключевые слова: стандартизация географической информации, инфраструктура геопространственных данных, спецификация набора геопространственных данных, геопространственные метаданные.

**Yu. O. Karpinskyi,
A. A. Lyashchenko,
Yasuyuki Okada**

**STRUCTURE AND PRINCIPLES DEVELOPMENT OF NATIONAL PROFILE
STANDARDS OF GEOGRAPHIC INFORMATION**

Summarized the experience of standardization of geographic information in national and regional geospatial data infrastructures. Substantiated structure and principles of development of the national profile of geographic information standards to the national geospatial data infrastructure of Ukraine. The national profile is aimed at maintaining a high-level conceptual modeling of geospatial data, application schemes, geospatial dataset specifications, metadata and other SDI components based on base international standards of series ISO 19100.

***Keywords:** standardization of geographic information, spatial data infrastructure, spatial dataset specification, spatial metadata.*

Надійшла до редакції

01.12.2016