



УКРГЕОДЕЗКАРТОГРАФІЯ НА ШЛЯХУ ВІД ІНФРАСТРУКТУРИ КАРТОГРАФІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА ДО ІНФРАСТРУКТУРИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ

Рассматриваются принципы и главные задачи формирования Национальной инфраструктуры геопространственных данных как основы для развития современного картографического производства и удовлетворения геоинформационных потребностей общества, обеспечения его устойчивого развития.

The paper deals with the principles and major tasks of creation of National Infrastructure of Geospatial Data as a basis for development of modern cartographic production, meeting the geoinformation needs of society and supporting its sustainable development.

Вступ. З 1998 по 2010 рр. підприємства Укргеодезкартографії виконували дві державні програми розвитку топографо-геодезичної діяльності та національного картографування за постановами Кабінету Міністрів України № 181 від 16.02.1998 р. та № 37 від 16.01.2003 року. Виконання програм дозволило досягти певних зрушень у нашій галузі. В країні завершено роботи з модернізації планової складової Державної геодезичної мережі, що забезпечило виконання Постанови Кабінету Міністрів від 22 вересня 2004 р. № 1259 про впровадження з 1 січня 2007 р. Державної геодезичної референційної системи координат УСК-2000, яка відповідає вимогам до впровадження єдиної високоточної координатної основи картографування території із застосуванням новітніх технологій. Створено набори геопросторових даних на територію країни з роздільною здатністю масштабу 1:200 000 як основи для геоінформаційних систем загальнодержавного та регіонального рівнів; реалізовано картографічний веб-сервер дослідної Української картографічної мережі для публікування та підтримки електронних карт на всю територію держави в цілому, а також областей та окремих міст в Інтернет, послугами якої користується більшість веб-порталів країни, підприємств та громадян; видано Національний атлас України; налагоджено серійний випуск вітчизняних цифрових фотограмметричних станцій та цифрових аеросканерів.

Однак в умовах недостатнього фінансування та неналежного рівня координування топографо-геодезичної діяльності й картографування, що проводилася в різних галузях економіки, суттєво не покращено загальний стан топографо-геодезичного та картографічного забезпечення. Тож загалом маємо наразі таку ситуацію:

- 70 % топографічних карт і планів усіх масштабів 15-річної давності, й за своєю актуальністю та інформаційним змістом вони не відповідають сучасним вимогам користувачів;
- відсутня ефективна постійно діюча система геоінформаційного моніторингу місцевості та оновлення геопросторових даних;
- рівень геоінформаційної продукції не відповідає рівню розвитку й масштабом застосування ін-

формаційних і телекомунікаційних технологій;

- місцеві системи координат населених пунктів не прив'язані до Державної геодезичної мережі України, яка задає реалізацію Державної геодезичної референційної системи координат УСК-2000;

- не всі набори геопросторових даних відповідають вимогам міжнародних стандартів, які діють у сфері географічної інформації / геоматики.

Постановка проблеми. У більшості випадків геоінформаційні ресурси в державному секторі створюються за відомчим принципом без узгодженої технологічної політики, на різних методичних засадах і за різними технічними регламентами. Процеси збирання, вимоги до структури, складу та якості геопросторових даних не координуються, дані реєструються з використанням різних картографічних джерел, у різних системах координат, у відмінних системах класифікації та з використанням різних програмно-технологічних засобів.

Така нескоординована діяльність неминує призводить до неузгодженості інформаційних потоків та дублювання затратних і трудомістких топографо-геодезичних і картографічних робіт із збирання та формування даних, а зрештою збільшує витрати при зниженні якості й цінності інформації як основи функціонування систем інформаційної підтримки прийняття управлінських рішень.

Проблеми розвитку топографо-геодезичної та картографічної діяльності знаходяться у площині комплексного вирішення питань підвищення рівня функціонування системи виробництва, оновлення, оброблення, зберігання, постачання та використання геопросторових даних у різних сферах життєдіяльності суспільства і держави, розширення ринку збуту сучасної геоінформаційної продукції та геоінформаційних послуг, інтегрування в глобальну і європейську інфраструктуру геопросторових даних шляхом впровадження в Україні якісної національної інфраструктури геопросторових даних.

Основними причинами виникнення усіх цих проблем є:

- низький рівень координації діяльності органів виконавчої влади у питанні виконання намічених заходів, слабкість міжгалузевих та міжрегіональних зв'язків при виконанні топографо-геодезичних та картографічних робіт і недостатні обсяги фінансування цих заходів;

© І. М. Заєць, Ю. О. Карпінський, А. А. Лященко, 2011



- високий відсоток дублювання топографо-геодезичних та картографічних робіт, що виконуються за державними замовленнями в різних галузях господарства країни;

- 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 структурам, а також порядку їх взаємообміну на відповідному рівні;

- відсутність єдиної системи національних стандартів на геоінформаційну продукцію;

- брак доступних метаданих про геодезичні та картографічні роботи і про створені за їх результатами геопросторові дані;

- відсутність організаційної структури та мережі геоінформаційних центрів, уповноважених і відповідальних за створення й ведення баз геопросторових даних на загальнодержавному, регіональному та місцевому рівнях;

- повільне впровадження системи єдиних загальнодержавних геоінформаційних ресурсів.

Окреслені проблеми у світлі Закону України "Про топографо-геодезичну та картографічну діяльність" мають загальнодержавне значення. Комплексне їх розв'язання можливе шляхом розроблення, прийняття і виконання Державної цільової науково-технічної програми розвитку топографо-геодезичної діяльності та національного картографування на 2012-2016 роки. *Реалізація Програми вимагає від спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади з питань топографо-геодезичної і картографічної діяльності, інших центральних та місцевих органів виконавчої влади і Національної академії наук України чіткої координації дій.*

Можливі варіанти розв'язання проблеми. Сьогодні вже очевидно, що сегмент виробництва традиційних аналогових карт на твердих носіях зменшується, натомість потреба в базах топографічних даних, цифрових та електронних топографічних картах багатократно зростає. Саме це обумовлює необхідність переосмислення традиційних та формулювання додаткових вимог до топографічних карт.

Від класичної карти успадковуються традиційні вимоги до вимірювальних та зображувальних властивостей: актуальність, достовірність, точність, наочність, детальність та інформативність, узгодженість за основними елементами змісту між аркушами карт суміжних масштабів. Але цифрові та електронні карти висувають додаткові вимоги, серед яких передусім виділимо вимоги до внутрішньої конструкції моделі – просторової схеми: топологічна узгодженість геопросторових моделей об'єктів місцевості; топографічний моніторинг, зокрема на основі спеціальних виконавчих знімачів; інтегрування моделі з галузевими реєстрами та кадастрами; можливість переходу від картометричних до аналітичних операцій геоінформаційного моделювання.

Тоді основним трендом при встановленні призначення та функцій топографічного картографування в Національній інфраструктурі геопросторових даних (НІГД) стане забезпечення переходу від простого відображення інформації про місцевість, яку дають традиційні карти, до створення баз геопросторових даних та знань. А власне топографічна карта (в традиційній, цифровій або електронній формі) укладається за результатами запиту до бази геопросторових (топографічних) даних.

Очевидно, що у зв'язку з переходом від картографічної парадигми до баз геопросторових даних виникає науково-прикладна проблема встановлення взаємодії, призначення і функцій топографічного картографування в НІГД.

Нормативно-правове та інституційне забезпечення є визначальним фактором успішного створення та розвитку інфраструктури геопросторових даних (ІГД), оскільки йдеться не тільки про широке впровадження нових геоінформаційних технологій, а насамперед про нову політику та нові форми правових і виробничих відносин у сфері забезпечення зростаючих потреб суспільства в геоінформаційній продукції на всіх рівнях державного управління: галузевому, міжвідомчому, соціальному і територіальному.

Можливі три варіанти законодавчого забезпечення у сфері геопросторових даних.

1. *Збереження та використання чинного законодавства без внесення змін.* У такому випадку не скоординована діяльність неминуче призведе до збільшення неузгодженості інформаційних потоків і дублювання вишукувальних робіт зі збирання і формування даних, а зрештою – до зростання витрат при зниженні якості й цінності геопросторової інформації.

2. *Внесення змін до Закону України "Про топографо-геодезичну та картографічну діяльність".* Мета і зміст цього Закону визначає порядок і засади виконання регламентованих топографо-геодезичних та картографічних робіт для потреб держави й суспільства, але не охоплює всю сферу геопросторових даних у цілому. Ця сфера значно ширша і включає всі види діяльності з виробництва та використання геопросторових даних, що можуть мати географічну (просторову) прив'язку.

3. *Глобальність цільових завдань створення НІГД та її міжгалузевий характер потребує прийняття окремого Закону України "Про національну інфраструктуру геопросторових даних"* і внесення відповідних змін у законодавчі й нормативні акти, що діють у сфері топографо-геодезичної діяльності та в суміжних сферах виробництва і використання геопросторових даних.

Відповідний законопроект було розроблено на виконання розпорядження Кабінету Міністрів України № 1021-р від 21 листопада 2007 р. "Про схвалення Концепції проекту Закону України "Про національну інфраструктуру геопросторових даних". У цьому проекті знайшли відображення такі поняття: геопросторові дані, інфраструктура



урядів". Поетапний розвиток НІГД спрямовано на поглиблення міжвідомчої взаємодії, розповсюдження позитивного досвіду на регіональній і місцевий рівні, інтегрування у міжнародні та глобальну ІГД.

Структура та компоненти НІГД. Національна інфраструктура геопросторових даних визначається як система, що включає організаційні елементи, технічні та програмні засоби, базовий та профільні набори геопросторових даних, метадані, каталоги та бази метаданих, сервіси геопросторових даних і технічні регламенти й стандарти, необхідні для вироблення, оновлення, оброблення, зберігання, постачання та використання геопросторових даних [1,4,5,7].

НІГД формується як складова Національної інформаційної інфраструктури України. На цю сферу поширюється дія нормативно-правових актів, нормативно-технічних документів, технічних регламентів і технологічних угод, чинних в інформаційному середовищі країни щодо створення та використання інформаційних ресурсів.

В ІГД використовується інформаційне середовище, засоби телекомунікації та зв'язку, програмно-технічні комплекси та організаційно-технологічні структури, які були створені при формуванні Національної інформаційної інфраструктури. Разом з тим на сферу формування національних інформаційних ресурсів у частині геоінформаційного забезпечення органів державного управління, засобів доступу та використання геопросторових даних поширюється дія нормативно-правових актів, нормативно-технічних документів, технічних регламентів і технологічних угод, які будуть прийняті при створенні ІГД.

Національна інфраструктура геопросторових даних складається з комплексу уніфікованих регіональних, галузевих і міжгалузевих інформаційних систем, що ґрунтуються на геоінформаційних технологіях, використовують та виробляють уніфіковані геоінформаційні ресурси із застосуванням єдиної цифрової топографо-геодезичної основи (базового набору геопросторових даних) та єдиної системи технічних регламентів, стандартів, класифікаторів і кодифікаторів даних.

В ІГД входять такі основні компоненти:

- 1) нормативно-правове та інституційне забезпечення;
- 2) базові набори геопросторових даних;

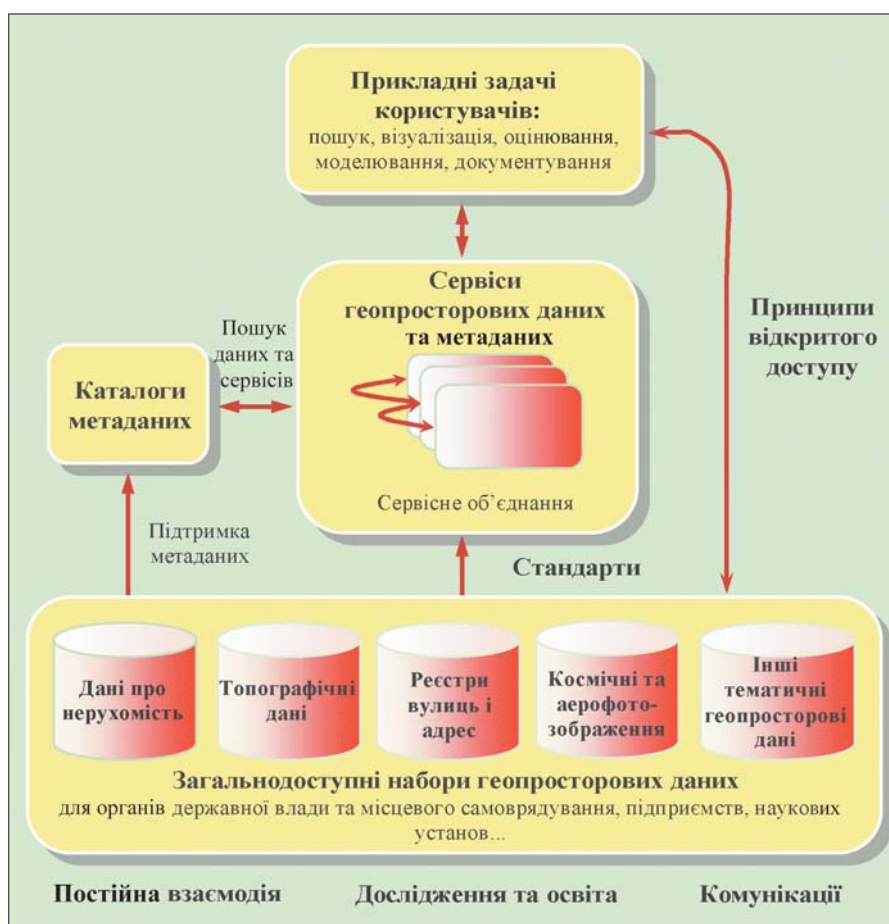
3) профільні набори геопросторових даних;

4) метадані та каталоги метаданих для забезпечення пошуку і доступу до геопросторових даних;

5) технічні регламенти і стандарти на геопросторові дані, метадані та геоінформаційні сервіси;

6) програмно-технологічні засоби формування та актуалізації геопросторових даних, веб-картографування та забезпечення доступу, використання і розповсюдження геопросторових даних в інформаційних мережах.

Базові набори геопросторових даних (БНГД) утворюють ядро геоінформаційних ресурсів інфраструктури, довкола якого просторово і тематично об'єднуються всі інші геопросторові та негеопросторові (атрибутивні, профільні, тематичні) дані, що спільно виробляються та використовуються в інтегрованому геоінформаційному середовищі інфраструктури.



Мал. 2. Узагальнена модель НІГД

Базові геопросторові дані формуються на загальнодержавному, регіональному та місцевому рівнях. Склад цих наборів визначається нормативно-правовими актами України. Органи державної влади регіонального рівня та органи місцевого самоврядування наділяються правом розширення складу БНГД, що використовуються в інтересах регіонів та інших адміністративно-територіальних утворень.



До базового набору включаються геопросторові дані, які відповідають, як мінімум, одному з таких критеріїв: придатні для використання в процесі інтеграції інформаційних ресурсів; забезпечують точну (просторову та/або атрибутивну) прив'язку тематичних даних або просторових об'єктів; мають високу стійкість до змін у просторі та часі; забезпечують зниження обсягів атрибутивних даних постійного зберігання і скорочують витрати на їх введення та актуалізацію.

До типового БНГД входять: топографічна основа, кадастрові дані про об'єкти нерухомості, реєстри вулиць та адрес населених пунктів, аерофото- і космічні зображення. Ці складові розміщуються як загальнодоступні геопросторові дані для відкритого використання в глобальній інформаційній мережі усіма організаціями та громадянами.

Обов'язок ведення окремих груп базових геопросторових даних має бути покладений на організацію, що за своїм галузевим призначенням здійснюють функції обліку та/або інформаційного забезпечення керування об'єктами, дані про які віднесені до базових.

Інтеграція окремих груп базових геопросторових даних з метою створення цілісного геоінформаційного ресурсу здійснюється за кошти відповідних бюджетів.

БНГД призначені для обов'язкового використання усіма органами державного управління та місцевого самоврядування й організаціями, що беруть участь у створенні геопросторових даних за рахунок відповідних бюджетів. Вони є доступним державним або комунальним інформаційним ресурсом відкритого типу. Їх використовують усі зацікавлені особи на умовах і в порядку, встановленому відповідними законодавчими і нормативно-правовими актами України. Умови та вартість надання БНГД мають стимулювати їх широке використання.

Створення таких баз має бути послідовним, що забезпечує перехід від використання цифрових карт як базової інформації про місцевість до використання у стандартизованій цифровій формі подання.

Профільні набори геопросторових даних. До профільних наборів належать усі види географічних даних, що створюються з використанням БНГД і відповідають вимогам стандартів на географічну інформацію та метадані, розміщені в інформаційному середовищі інфраструктури з дотриманням принципів і правил доступу та використання геоінформаційних ресурсів. Такі набори можуть створюватися органами державної влади та місцевого самоврядування, підприємствами і громадянами.

Черговість створення профільних наборів даних визначається з урахуванням першочергових потреб суспільства, органів державної влади та місцевого самоврядування. До таких можна віднести набори геопросторових даних, засновані на інтегруванні БНГД з базами даних Держкомстату України, дані дорожньо-транспортної інфраструктури для транспортно-навігаційних систем, набори даних у сфері використання природних ресур-

сів та охорони навколишнього природного середовища. Склад останніх доцільно гармонізувати з вимогами Європейської інфраструктури геопросторових даних (INSPIRE).

Метадані геопросторових даних. Каталоги та бази метаданих містять упорядковані формалізовані набори спеціальних даних ("даних про дані"), в яких описуються структура та властивості елементів географічної інформації, що зберігається і пропонується в цифровому і нецифровому вигляді, з метою забезпечення пошуку та обміну інформацією між її власниками (виробниками) і користувачами. Метадані важливі не тільки для зовнішнього використання, але і для ведення каталогів геоінформаційних ресурсів в організаціях.

Наявність метаданих є необхідною умовою створення ринку геопросторових даних та сталого функціонування НІГД. У зв'язку з цим організація формування, зберігання і доступу до метаданих є завданням загальнодержавного значення.

До основних функцій метаданих відносять:

- підтримання пошуку геопросторових даних на основі інформації про тематику й територіальне охоплення розміщеного в НІГД набору даних;

- оцінювання призначення і придатності метаданих про склад, роздільну здатність та інші параметри якості геопросторових даних;

- забезпечення доступу до даних за вказаними логічними адресами вибраних геоінформаційних ресурсів у середовищі НІГД;

- підтримання застосування даних за інформацією про вимоги щодо організації процесів оброблення і умов використання геопросторових даних.

Обслуговування механізму обміну геопросторовими даними в НІГД з використанням Інтернет-технології вимагає створення та подання метаданих у відповідності до вимог міжнародних стандартів і технічних специфікацій на взаємодію в глобальних інформаційно-пошукових системах.

Практично у всіх проектах ІГД національного та міждержавного рівнів за основу регламентів для створення і підтримання метаданих прийнято міжнародний стандарт ISO 19115 "Географічна інформація. Метадані", який визначає склад і структуру метаданих для опису географічної інформації, і технічні вимоги ISO 19139, які встановлюють правила кодування та подання цих метаданих з використанням мови XML. ISO 19115 орієнтований на підтримання багатомовних метаданих, використання сучасних засобів документування (включаючи словник даних), підтримання національних і тематичних профілів стандарту, базування на інших міжнародних стандартах (наприклад, для подання дат, часу, координат тощо).

У відповідності до стандарту ISO 19115 метадані формуються як сукупність тематичних блоків (розділів), кожен з яких містить інформацію про певні характеристики набору геопросторових даних, а саме про зміст метаданих, просторову прив'язку території, представлені в даних; про якість даних, організацію та структуру геопросторових даних; довідкова інформація про джерела даних, дату відповідності даних місцевості, контакти з виробниками та постачальниками даних тощо.



Набори метаданих мають ієрархічну структуру. Верхній рівень містить узагальнені дані про тематичні блоки (розділи) згідно зі стандартом ISO 19115. Вони розміщуються в пошукових інформаційних системах, у т. ч. на веб-серверах клірингових центрів. У метаданих нижчих рівнів подається детальна інформація про структуру, системи класифікації та кодування геопросторових даних. Метадані цих рівнів розміщуються на серверах провайдерів та виробників геопросторових даних. Найнижчий рівень метаданих характерний для власне баз геопросторових даних і містить інформацію про точність, актуальність і джерело походження даних для кожного об'єкта в наборі геопросторових даних.

За стандартами ISO основною для публікування метаданих обрано метамову XML, яка є універсальним засобом формального опису різно-рідних, складних за структурою та семантикою даних. Для використання метаданих створюються відповідні бази даних, каталоги баз даних та каталоги метаданих, які розміщуються на веб-серверах пошукових систем і геопорталів.

Для підтримання метаданих у середовищі НІГД необхідно розробити національний та професійно-орієнтований профіль ISO 19139. Дотримання вимог, які висуває цей профіль, має бути обов'язковим для всіх виробників геопросторових даних, що дозволить забезпечити семантичну й синтаксичну їх сумісність із засобами каталогізації та обміну метаданими в середовищі мережі Інтернет.

На відміну від БНГД, ведення баз метаданих не потребує збереження й актуалізації їх в одній організації. Однак, виходячи з державної значимості метаданих та вироблення чіткої схеми їх формування в країні, доцільно об'єднати задачі актуалізації БНГД і ведення баз метаданих на визначену територію або предметну сферу в одному уповноваженому центрі, за яким закріплено цю територію / сферу.

Зважаючи на роль метаданих як важливого інформаційного ресурсу про наявність геопросторових даних та іншої картографічної продукції, доцільно уже на перших етапах розгортання НІГД забезпечити створення та підтримання каталогів метаданих та впровадити обмін даними між органами державної влади і місцевого самоврядування з використанням мережі Інтернет. Це дасть змогу значно зменшити дублювання робіт зі створення геопросторових даних та забезпечити доступ до них усім зацікавленим громадянам і організаціям.

Стандарти і технічні регламенти. Забезпечення інтероперабельності компонентів інфраструктури ґрунтується на створенні та дотриманні єдиної системи національних стандартів і технічних регламентів у сфері виробництва, зберігання, постачання та використання геопросторових даних.

Така система національних стандартів має створюватися на основі гармонізації відповідних міжнародних стандартів, включаючи такі першочергові об'єкти стандартизації [2,3,6]:

термінологічний і термінологічно-понятійний апарат;

каталоги наборів геопросторових даних;

каталоги геопросторових об'єктів та їх атрибутів;
єдина система класифікації, ідентифікації та кодифікації властивостей об'єктів у моделях геопросторових даних;

просторові схеми в моделях геопросторових даних;

правила цифрового опису, еталонна структура, склад, моделі, формати подання та обміну для БНГД;

правила цифрового опису, еталонна структура, склад, моделі, формати подання та обміну для реєстру адрес населених пунктів;

правила цифрового опису, еталонна структура, моделі, формати подання та обміну для профільних наборів геопросторових даних;

правила описування, структура, склад, формати подання та обміну для метаданих;

протоколи обміну геопросторовими даними, цифровими і електронними картами в глобальних інформаційних мережах;

інтерфейси картографічної взаємодії з геоінформаційними серверами в глобальних інформаційних мережах;

вимоги до якості та процедури оцінювання відповідності наборів геопросторових даних.

Основні успіхи в розвитку НІГД. Позитивні зрушення та останні досягнення в реформуванні топографо-геодезичної діяльності в Україні охоплюють такі напрями:

удосконалення нормативно-правового забезпечення топографо-геодезичної діяльності та НІГД;

створення та впровадження нової Державної геодезичної референцної системи координат УСК-2000;

розвиток Української перманентної мережі спостережень Глобальних навігаційних супутникових систем (УПМ ГНСС);

формування цифрових геоінформаційних ресурсів;

розроблення комплексу стандартів "База топографічних даних", гармонізованого з міжнародними стандартами серії ISO 19100;

розроблення програмних засобів геопорталу геоінформаційних ресурсів України.

У питанні вдосконалення нормативно-правового забезпечення варто відзначити **прийняття 11 лютого 2010 р. Закону "Про внесення змін до Закону України "Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність", а також розроблення проекту Закону "Про національну інфраструктуру геопросторових даних"**. Першим законом серед іншого передбачено, що виконання загальнодержавних топографо-геодезичних і картографічних робіт організовує і координує спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з питань топографо-геодезичної і картографічної діяльності на основі встановленого Кабінетом Міністрів України порядку загальнодержавного топографічного і тематичного картографування. Вперше в законі України йдеться про *державні топографічні й тематичні карти*. Набуття такого статусу топографічними і тематичними картами створює умови для реформування картографічної діяльності, але й вимагає значного підвищення їх актуальності, якості та інформаційно-технологічного рівня.



Прийняття Закону "Про національну інфраструктуру геопросторових даних" може забезпечити правові та організаційні основи створення і розвитку НІГД в Україні як бази для виробництва, зберігання, постачання та використання геопросторових даних, розвитку ринку сучасної геоінформаційної продукції та геоінформаційних послуг, інтегрування країни в глобальну і європейську інфраструктуру геопросторових даних.

У 2007 р. для забезпечення топографо-геодезичних і картографічних робіт на території країни було **запроваджено систему координат УСК-2000**, яка узгоджена з Міжнародною загальноземною референсною системою координат ITRS/ITRF 2000 на епоху 2005 р. та закріплена пунктами космічної геодезичної мережі.

За останні роки підготовлено значний обсяг цифрових геоінформаційних ресурсів для підтримання ГІС у різних сферах діяльності, зокрема:

- **розроблено банк цифрових топографо-геодезичних даних**, який містить базу даних на пункти Державної геодезичної мережі, цифрові топографічні карти масштабу 1:200 000 на всю територію України та масштабу 1:10 000 для великих міст, цифрові ортофотоплани масштабу 1:2 000 для окремих територій, базу даних просторової моделі рельєфу на основі масштабу 1:200 000 на всю територію України та масштабу 1:10 000 для великих міст;

- **створено дослідну картографічну мережу на основі технології веб-картографування**, яка має повну функціональність для віддаленого формування, адміністрування та використання геопросторових даних;

- **завершено розробку комплексу стандартів "База топографічних даних" (КС БТД)**, який гармонізований з міжнародними стандартами серії ISO 19100. КС БТД призначений для забезпечення інформаційної та функціональної сумісності компонентів БТД на основі уніфікованої структури, єдиної системи класифікації та кодування топографічних об'єктів та їх атрибутів, правил цифрового опису векторних даних і цифрових моделей рельєфу, метаданих для топографічних об'єктів і наборів топографічних даних, форматів експорту/імпорту топографічних даних у процесі інформаційної взаємодії компонентів у середовищі бази топографічних даних та БТД з іншими системами.

До основних складових КС БТД входять такі стандарти:

- Загальні вимоги.
- Каталог об'єктів і атрибутів.
- Правила кодування та цифрового опису векторних даних.
- Правила цифрового опису рельєфу.
- Принципи оцінки якості топографічних даних.
- Вимоги до якості топографічних даних.
- Методи оцінки якості.
- Цифрові ортофотокarti.
- Правила підготовки до видання цифрових та електронних карт.
- Обмінний формат геопросторових даних на основі географічної мови розмітки GML.

В основу розроблення комплексу стандартів

покладено такі загальні положення і принципи:

1) об'єктно-орієнтований підхід у моделюванні місцевості;

2) гармонізація комплексу стандартів БТД з основоположними міжнародними стандартами серії ISO 19100;

3) використання уніфікованої мови моделювання UML для подання в усіх стандартах концептуальних, структурних та інформаційних моделей;

4) повнота каталогу об'єктів та атрибутів, яка забезпечується повним переліком усіх типів об'єктів, що реєструються в БТД, та їх атрибутів з доменами значень і відношеннями;

5) повнота ідентифікації об'єктів, коли кожному об'єкту присвоюється унікальний топографічний ідентифікатор – TOID, а також код за відповідним галузевим класифікатором, якщо такий існує;

6) допустимість декількох альтернативних просторових моделей подання одного й того ж об'єкта в БТД, які мають однаковий топографічний ідентифікатор та пов'язані з єдиним набором атрибутивних даних для всіх варіантів просторового подання об'єкта;

7) підтримання топології векторної моделі об'єктів як мінімум на рівні планарного графу для точок, вузлів і відрізків лінійних об'єктів та відрізків контурів об'єктів з площинним типом локалізації;

8) ведення спільних метаданих для піднабору об'єктів одного типу і метаданих про окремі об'єкти та/або їх атрибути, а також версій моделей об'єктів для реєстрації будь-яких змін просторових властивостей топографічних об'єктів та/або їх атрибутів.

Завершено також розробку програмних засобів геопорталу геоінформаційних ресурсів України, які забезпечують:

формування та підтримку бази метаданих про геоінформаційні ресурси, яка за структурою основних розділів метаданих відповідає вимогам міжнародного стандарту ISO 19115 "Географічна інформація. Метадані";

створення та роботу спеціалізованого картографічного веб-сервера як основного засобу доступу і публікації метаданих у мережі Інтернет на основі електронних карт-навігаторів на територію країни та окремих її регіонів (областей, районів, великих міст або інших територіальних утворень) та електронних довідників видів і тематичних розділів геоінформаційних ресурсів;

формування та підтримку геокодованого довідника географічних назв на територію України з доступом до нього на картографічному веб-сервері геопорталу;

формування та підтримку довідників топографо-геодезичної вивченості території країни;

формування та підтримку довідника виробників і постачальників геоінформаційної продукції;

формування та підтримку довідників з посиланнями на геопортали й картографічні веб-сервери України та найважливіші геоінформаційні ресурси інших країн у мережі Інтернет, таких як портали космічних знімків та глобального картографування Землі екологічної та природоохоронної тематики.



На основі розробленого програмного забезпечення *планується в найближчий час створити мережу регіональних геопорталів геоінформаційних ресурсів*, яка має стати ключовою складовою доступу до геопросторових даних у середовищі НІГД.

Висновки. Основні тенденції в топографо-геодезичній та картографічній діяльності в Україні обумовлюються швидким розвитком інформаційних технологій та зростаючими потребами суспільства в актуальних геопросторових даних. Це і визначило необхідність переходу від традиційної картографічної інфраструктури до розбудови інфраструктур геопросторових даних.

Розвиток ІГД забезпечує підвищення ефективності виробництва та використання геопросторових даних і геоінформаційних систем в інтересах усього суспільства на основі:

- налагодження тісної взаємодії, координації та співпраці державних установ, органів місцевого самоврядування, підприємств і організацій усіх форм власності в сфері геоінформаційної діяльності з метою мінімізації дублювання робіт зі збирання та реєстрування геопросторових даних;

- досягнення інформаційної та функціональної сумісності різних наборів геопросторових даних, що виробляються в різних галузях, відомствах, організаціях і підприємствах,

- узгодження правил і порядку виробництва, постачання та використання геоінформаційних ресурсів, включаючи відповідальність за якість даних, дотримання авторських прав, фінансову та цінову політику в геоінформаційній сфері;

- усунення необґрунтованих бар'єрів в інформаційній взаємодії виробників і споживачів даних та обмежень у масовому багаторазовому використанні даних усіма зацікавленими суб'єктами.

На відміну від традиційного картографічного виробництва перехід до розвитку інфраструктури геопросторових даних забезпечує формування баз геопросторових даних для їх багатократного та багатогалузевого використання в геоінформаційних системах, включаючи і підготовку нових видів різноманітних картографічних матеріалів.

За технологічною складністю, обсягами задіяних матеріально-технічних, фінансових і людських ресурсів проблема формування та використання геоінформаційних ресурсів у різних галузях економіки, науки, техніки та у військовій сфері набула усіх ознак національно значимої для державної безпеки та сталого розвитку суспільства. Вирішення такої масштабної проблеми базується на системному державному підході до управління на основі створення відповідних інституційних, політичних і технологічних засад, державних стандартів і технічних регламентів, мобілізації матеріальних, фінансових і трудових ресурсів, міжвідомчої та міжнародної кооперації.

Література

1. *Карпінський, Ю.* Стратегія формування національної інфраструктури геопросторових даних в Україні [Текст] / Ю. Карпінський, А. Лященко. – К.: НДІГК, 2006. – 107 с. – (Сер. "Геодезія, картографія, кадастр").
2. *Карпінський, Ю.О.* Еталонна модель бази топографічних даних [Текст] / Ю.О. Карпінський, А.А. Лященко, Р.В. Рунець // Вісн. геодез. та картогр. – 2010. – № 2. – С. 28-36.
3. *Карпінський, Ю.* Нові підходи до стандартизації та технічного регулювання в сфері географічної інформації [Текст] / Ю. Карпінський, А. Лященко // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва: зб. наук. пр. ЗГТ. – Л.: Ліга-Прес, 2004. – С. 283-291.
4. *Карпінський, Ю.О.* Формування національної інфраструктури просторових даних – пріоритетний напрям топографо-геодезичної та картографічної діяльності [Текст] / Ю.О. Карпінський, А.А. Лященко // Вісн. геодез. та картогр. – 2001. – № 3. – С. 65-74.
5. *Карпінський, Ю.О.* Шляхи становлення національної інфраструктури просторових даних та інтеграції України в світовий геоінформаційний простір [Текст] / Ю.О. Карпінський, А.А. Лященко // Вч. зап. ТНУ. Сер.: Географія, 2002. – Т. 15. – № 1. – С. 3-11.
6. *Карпінський, Ю.О.* Стандартизація географічної інформації. Міжнародний досвід та шляхи розвитку в Україні [Текст] / Ю.О. Карпінський, А.А. Лященко, Є.П. Волчко // Вісн. геодез. та картогр. – 2002. – № 3. – С. 32-38.
7. *Концепція багатопільової національної ГІС України* [Текст] / Л.Г. Руденко, В.С. Чабанюк, А.Л. Бондар [та ін.] // Матер. наук.-практ. сем. з геоінформ. систем, 22-25 лист. 1993 р., м. Вінниця. – К., 1994. – С. 4-33.
8. *Rigaux, Ph.* Spatial Databases with Application to GIS [Text] / Ph. Rigaux, M. Schol, A. Voisard. – CA, USA: Academic Press, 2002. – 410 p.

Інтернет-джерела

9. *Spatial Data Infrastructures in Australia, Canada and the United States: Spring 2003: Report elaborated in the context of a study commissioned by the EC (EUROSTAT & DGENV) in the framework of the INSPIRE initiative, August 2003.* – <http://www.sadl.kuleuven.ac.be/>.
10. *Spatial Data Infrastructures in Europe: State of play Spring 2005 / Summary report of Activity 5 of a study commissioned by the EC (EUROSTAT & DGENV) in the framework of the INSPIRE initiative August 2005.* – <http://www.sadl.kuleuven.ac.be/>.

Електронний ресурс

11. *Wilson, C.* GeoGratis: A Canadian Geospatial Data Infrastructure component that visualizes and delivers free geospatial data sets [Text] / C. Wilson, R.A. O'Neil. – Ottawa ICA/ACI. 1999. Proceedings/Actes, 1999. – 1CD-ROM.

Надійшла 21.10.11