

УДК 528.92

к.т.н. Пілічева М.О.,
maryna.pilicheva@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1733-7534,
Кінь Д.О., kondanil24@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0185-2534,
к.т.н., доцент Поморцева О.Є.,
elenapomor7@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4746-0464,
Харківський національний університет
міського господарства імені О.М. Бекетова

ІНТЕГРАЦІЯ ТОПОГРАФІЧНОЇ І КАДАСТРОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ БАЗОВОГО НАБОРУ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ

Розглянуто питання об'єднання топографічної і кадастрової інформації земельної ділянки для представлення у геоінформаційній системі при формуванні базового набору геопросторових даних. При кодуванні даних використано послідовний метод. Запропонована модель бази геопросторових даних має універсальну структуру – у вигляді дерева з декількома рівнями ієрархії.

Ключові слова: геопросторові дані, інфраструктура геопросторових даних, базовий набір, топографічна інформація, кадастрова інформація, земельна ділянка.

Актуальність. Геопросторові дані є важливим елементом для розробки і прийняття управлінських рішень, направлених на сталий розвиток територій, і складають основу різних кадастрів (земельного, містобудівного, природних ресурсів і т.д.). Геоінформаційні технології призвели до об'єднання геопросторових даних у інфраструктуру геопросторових даних (ІГД). Формування національної інфраструктури геопросторових даних України (УкрНІГД) почалось зі схвалення Концепції проекту відповідного Закону [1] у 2007 р.

Питаннями наукового обґрунтування, формування та впровадження УкрНІГД займаються Ю.О. Карпінський, А.А. Лященко, Р.М. Курільців та ін. [2 – 4]. Вчені наголошують, що прийняття Закону України щодо УкрНІГД забезпечить інституційні основи створення та розвитку УкрНІГД як основи виробництва, зберігання, постачання та використання геопросторових даних та інтегрування України в Глобальну інфраструктуру геопросторових даних (GSDI) та Інфраструктуру геопросторових даних Європейського Союзу (INSPIRE) [4].

10 листопада 2016 р. Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру оприлюднила проект Закону України «Про Національну інфраструктуру геопросторових даних» [5]. А 18 січня 2018 р. Кабінет Міністрів України під час засідання підтримав даний законопроект [6].

Згідно [4] до компонентів ІГД відносяться:

- нормативно-правові та інституційні основи;
- базові набори геопросторових даних (БНГПД);
- профільні набори геопросторових даних;
- метадані та каталоги метаданих для забезпечення пошуку і доступу до геопросторових даних;
- стандарти на просторові дані, метадані та геоінформаційні сервіси;
- геоінформаційні служби, програмно-технологічні засоби інформаційно-комунікаційного середовища створення, обробки та використання і розповсюдження геопросторових даних; WEB-картографування.

Склад БНГПД визначається згідно [5], але може бути розширений органами державної влади регіонального рівня та органами місцевого самоврядування [4].

В системі УкрНІГД виділяють три рівні: загальнодержавний, регіональний (область, район) та місцевий (міста та інші населені пункти). Більш детальнішим та трудомістким є місцевий рівень, тому зосередимо увагу на ньому.

У БНГД місцевого рівня входять [5]: координатно-просторова основа геопросторових даних; гідрографічні об'єкти та гідротехнічні споруди; вулично-дорожня мережа; промислові, сільськогосподарські та соціально-культурні об'єкти; будівлі та споруди; автомобільні дороги; залізниці; інженерні комунікації; аеропорти, морські та річкові порти; рослинний покрив та ґрунти; межі земельних ділянок; реєстри вулиць та адреси об'єктів на території населених пунктів; географічні назви; цифрова модель рельєфу; ортофотоплани, ортофотокарти, аеро- і космічні знімки та результати робіт з дистанційного зондування Землі.

Одним із основних геопросторових елементів місцевого рівня є земельна ділянка, тому виникає задача формування базового набору геопросторових даних земельної ділянки.

Мета роботи полягає у розробці варіанту об'єднання топографічних та кадастрових даних при формуванні базового набору геопросторових даних земельної ділянки, як компонента ІГД місцевого рівня.

Результати досліджень. Базовий набір геопросторових даних значною мірою визначається змістом основних елементів (шарів у геоінформаційній системі) топографічних карт і планів певного рівня, які утворюють ядро

інформаційних ресурсів інфраструктури. Тому на першому етапі об'єднання топографічних та кадастрових даних при формуванні БНГПД земельної ділянки необхідно визначитися із масштабом та системою координат топографічних даних.

Масштаб топографічних даних пов'яжемо зі середньоквадратичною похибкою місцезнаходження межових знаків кутів повороту земельної ділянки відносно найближчих пунктів державної геодезичної мережі, геодезичних мереж згущення, міських геодезичних мереж. Вона не повинна перевищувати: у містах Києві, Севастополі, містах – обласних центрах та містах обласного підпорядкування – 0,1 м, в інших містах та селищах – 0,2 м [7]. Гранична точність та графічна точність масштабу 1:500 дорівнює 0,05 м та 0,1 м відповідно, а масштабу 1:1000 – 0,1 та 0,2 м, тому місцевий рівень інфраструктури геопросторових даних земельної ділянки рекомендовано створювати з використанням масштабу 1:500 (в окремих випадках 1:1000) для обласних центрів та міст обласного підпорядкування, а 1:1000 – у інших містах та інших населених пунктах. За межами населених пунктів БНГПД земельної ділянки слід розглядати як БНГПД регіонального рівня з середньоквадратичною похибкою місцезнаходження межових знаків кутів повороту земельної ділянки від 0,5 м [7].

За систему координат БНГПД земельної ділянки приймемо Державну геодезичну референцну систему координат УСК-2000 або похідні від неї, бо вони є діючими для побудови геодезичної мережі та створення координатної основи при здійсненні робіт із землеустрою [8, 9]. Наприклад, для території м. Харкова, крім системи УСК-2000, може використовуватись місцева система координат МСК-63 [7].

На другому етапі об'єднання топографічних та кадастрових даних при формуванні БНГПД земельної ділянки виконується збір та обробка топографічних даних згідно Інструкції [10] та представлення їх у геоінформаційній системі (ГІС). У зв'язку з цим виникає необхідність привести топографічні дані до Класифікатору інформації, яка відображається на топографічних планах масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, що створений на базі нормативного акту [11].

Відповідно до пункту 3.2 Класифікатора [11] для ієрархічної системи класифікації застосовується послідовний метод кодування. Довжина коду постійна. Кодова позначка являє собою послідовність восьми однозначних розрядів. Значення розрядів понижується зліва направо. Кожна цифра вищого розряду вказує на належність об'єкта (або кваліфікаційного угруповання) до визначеного елемента змісту, друга цифра означає номер класифікаційного угруповання другого ступеня класифікації і так далі до останнього ступеня. У

тих випадках, коли поділ на елементарні об'єкти проходить на більш високих рівнях класифікації, то в нижчих розрядах у кодові позначки, які залишилися, заносяться нулі.

Взагалі кожен запис Класифікатора [11] можна представити у вигляді просторового класу об'єкта, а сукупність цих записів – однією таблицею, яка має відповідні атрибутивні дані. Але, враховуючи специфіку ГІС, зазначена таблиця матиме інший характер як відображення, так і використання. Розглянемо більш детально на прикладі набору просторових класів «Лінії електропередачі». У зв'язку з тим, що у просторовому класі об'єктів підтипи мають один загальний тип відображення даних, то «Лінії електропередачі» не можуть бути просторовим класом об'єктів, бо містять різні типи даних: об'єкти 51321000, 51322000 та 51324000 – лінійний; об'єкт 51323000 – точковий; об'єкти 51325000, 51326000, 51327000, 51328000 – полігональний (табл. 1).

Таблиця 1.

Фрагмент класифікатора топографічних даних

Код об'єкта	НАЙМЕНУВАННЯ	
	класифікаційного угруповання	об'єкта класифікації
40000000	Населені пункти	
44000000	Будівлі, будинки та їх частини	
44200000	Будівлі, будинки	
44210000		Будівлі
50000000	Промислові, сільськогосподарські і соціально-культурні об'єкти	
51000000	Промислові об'єкти	
51300000	Комунікації	
51320000	Лінії електропередачі	
51321000		Лінії електропередачі (ЛЕП) повітряні дротяні
51322000		Лінії електропередачі (ЛЕП) повітряні кабельні
51323000		Місця переходу від повітряних ЛЕП до кабельних підземних ЛЕП
51324000		Електрокабелі підземні
51325000		Електрошафи
51326000		Трансформатори на стовпах та на постаментах
51327000		Будки трансформаторні
51328000		Електричні підстанції

Щоб забезпечити універсальність запропонованої моделі бази геоданих класифікаційні угруповання та об'єкти класифікації об'єднано в одну довідкову

таблицю «Clasyficator_Topografichnoi_informatcii», де також зберігаються дані для ідентифікації кожного просторового класу, наприклад, «Будівлі» (рис. 1). Тобто рекомендовано розглядати кожен просторовий клас не як унікальну самостійну одиницю в ГІС, а як взаємопов'язаний компонент єдиного базового набору геопросторових даних.

На третьому етапі об'єднання топографічних та кадастрових даних при формуванні БНГПД земельної ділянки виникла необхідність класифікувати та кодифікувати кадастрову інформацію та привести її до Класифікатору [11]. Основним джерелом кадастрової інформації земельної ділянки є файл обміну земельно-кадастровою інформацією XML-файл, одними із елементів якого є кадастрова зона, кадастровий квартал, земельна ділянка, угіддя та інше [12].

Кодування кадастрової інформації реалізується у таблицях «Cod_COATUU», «CadastralZone», «CadastralQuarters», «Parcel», «LandsParcel», які відображають кодування (табл. 2) коду КОАТУУ, кадастрової зони, кварталу, ділянки та класифікацію угідь та обмежень згідно діючого Класифікатору видів земельних угідь (далі – КВЗУ) та недіючої форми б-зем, де зберігаються архівні матеріали землевпорядних робіт [12]. Вся інша кадастрова інформація (власники, форма власності та інша) зберігається у довідкових таблицях.

Таблиця 2.

Класифікатор кадастрових даних

Код об'єкта	НАЙМЕНУВАННЯ	
	класифікаційного угруповання	об'єкта класифікації
90000000	Земельний кадастр	
91000000	Кадастровий поділ	
91100000		Код КОАТУУ
91200000		Кадастрова зона
91300000		Кадастровий квартал
91400000		Межі земельної ділянки
91410000		Угіддя за КВЗУ
91420000		Обмеження за КВЗУ
91430000		Угіддя за формою б-зем
91440000		Обмеження за формою б-зем

На наступному етапі об'єднання топографічних та кадастрових даних при формуванні БНГПД земельної ділянки є зв'язування таблиць просторових класів об'єктів з довідковими таблицями, зв'язки між якими наведено на концептуальній моделі нормалізованої реляційної бази геоданих на мові UML (рис. 1).

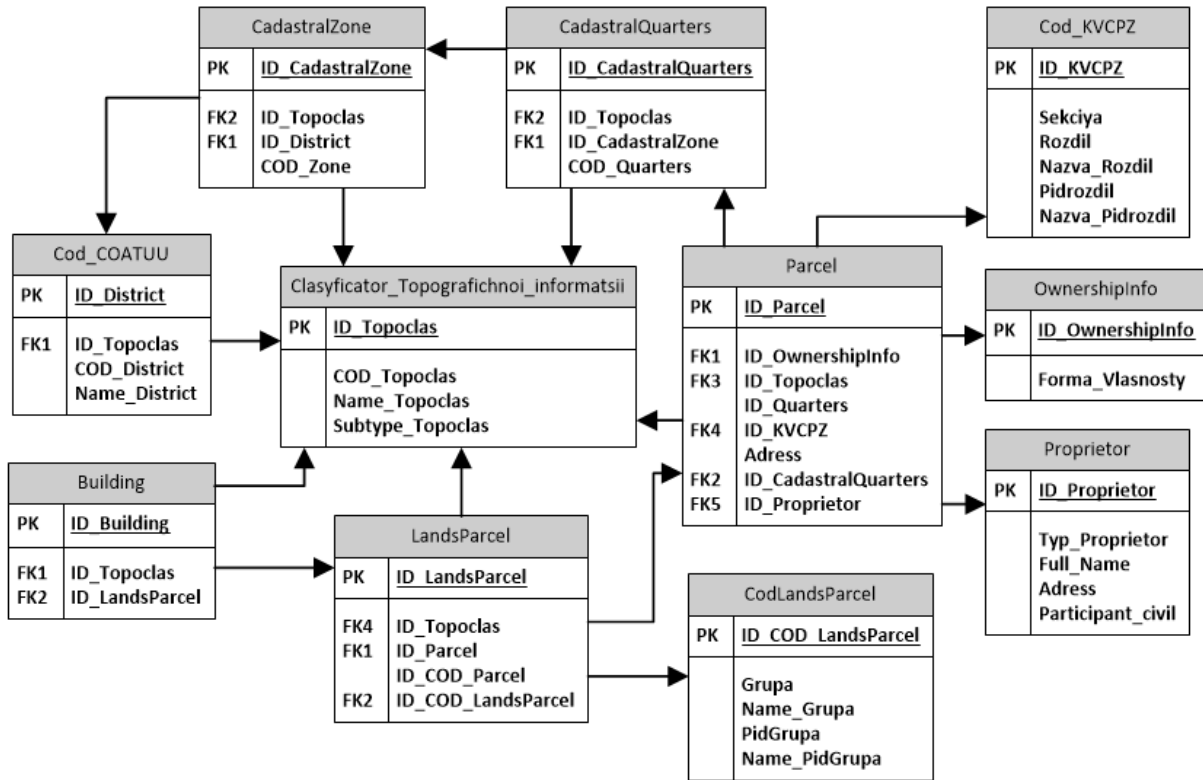


Рис. 1. Концептуальна модель бази геоданих для БНГПД земельної ділянки на мові UML

Запропонована модель бази геоданих для відображення базового набору геопросторових даних земельної ділянки, як компонента інфраструктури місцевого рівня, представляє з себе універсальну структуру. Її універсальність полягає у тому, що будь-яка сутність може бути представлена у вигляді дерева з декількома рівнями ієрархії. Тобто, у разі розширення набору геопросторових даних, його опис та додавання у вигляді нової таблиці до існуючої моделі буде відбуватися за тими ж принципами, що і для вже існуючих. Тим самим логіка та зв'язки між таблицями, що описують сутності бази геоданих, не порушуються.

Висновки. Підводячи підсумок проведеного дослідження, слід зробити такі висновки:

1. БНГПД земельної ділянки місцевого рівня рекомендовано створювати з використанням масштабу 1:500 для обласних центрів та міст обласного підпорядкування та 1:1000 – у інших містах та інших населених пунктах у Державній геодезичній референційній системі координат УСК-2000 або похідних від неї.

2. При інтегруванні топографічних та кадастрових даних у БНГПД земельної ділянки для представлення їх у геоінформаційній системі обов'язковим етапом є кодування та класифікація інформації з використанням послідовного методу кодування.

3. Запропонована концептуальна модель бази геоданих для БНГПД земельної ділянки має універсальну та логічну структуру, представлену у вигляді дерева з декількома рівнями ієрархії, яка дозволяє:

- розв'язати проблему систематизації топографо-кадастрових даних з урахуванням спеціальних правил нормалізації;
- описувати більшу кількість даних та включати додаткові класифікатори даних, у разі потреби.

Список використаних джерел

1. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Концепції проекту Закону України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних»» № 15 від 21.11.2007 р. // [Електронний ресурс] – 2007. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1021-2007-%D1%80>.

2. Карпінський Ю. О. Від інфраструктури картографічного виробництва до інфраструктури геопросторових даних [Електронний ресурс] / Ю. О. Карпінський, А. А. Лященко // Розвиток тематичної складової інфраструктури геопросторових даних в Україні: Зб. наук. праць. – К., 2011. – с. 39 – 61 – Режим доступу до ресурсу: http://atlas.igu.org.ua/seminar/sdi_little.pdf.

3. Карпінський Ю. О. Склад і принципи розроблення національного профілю стандартів з географічної інформації [Електронний ресурс] / Ю. О. Карпінський, А. А. Лященко, Я. Окада // Інженерна геодезія, 2016, вип. 63. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Ig_2016_63_13.pdf.

4. Карпінський Ю. О. Формування національної інфраструктури просторових даних – пріоритетний напрям розвитку геодезичної галузі [Електронний ресурс] / Ю. О. Карпінський, А. А. Лященко – Режим доступу до ресурсу: http://lagao.at.ua/vikno/GIS_books/NIGD.pdf.

5. Проект Закону України «Про Національну інфраструктуру геопросторових даних» [Електронний ресурс] // Держгеокадастр. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://land.gov.ua/info/proekt-zakonu-ukrainy-pro-natsionalnu-infrastrukturu-heoprostorovykh-danykh/>.

6. Уряд схвалив законопроект про Національну інфраструктуру геопросторових даних [Електронний ресурс] // Держгеокадастр. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <http://land.gov.ua/uriad-skhvalyv-zakonoproekt-pro-natsionalnu-infrastrukturu-heoprostorovykh-danykh/>.

7. Наказ Державний комітет України із земельних ресурсів «Про затвердження Інструкції про встановлення (відновлення) меж земельних ділянок в натурі (на місцевості) та їх закріплення межовими знаками» № 376

від 18.05.2010 [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0391-10>.

8. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України «Порядок використання Державної геодезичної референцної системи координат УСК-2000 при здійсненні робіт із землеустрою» № 509 від 02.12.2016 р. // [Електронний ресурс] – 2016. – Режим доступу: <http://renimvk.od.ua/engine/download.php?id=1544>.

9. Постанова «Деякі питання реалізації частини першої статті 12 Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» Кабінету Міністрів України від 7 серпня 2013 р. №646 [Електронний ресурс]. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/646-2013-%D0%BF>.

10. Наказ Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України «Про затвердження Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98)» № 56 від 09.04.1998 [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0393-98>.

11. Класифікатор інформації, яка відображається на топографічних планах масштабів 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000, 1:500 [Електронний ресурс]. – К. : НДІГК – 2000. – Режим доступу до ресурсу: http://gki.com.ua/files/uploads/documents/Norms/Ukrgeodesykart_norms/25.pdf

12. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку ведення Державного земельного кадастру» від 17 жовтня 2012 р. №1051 [Електронний ресурс]. – 2004. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1051-2012-%D0%BF>.

к.т.н. Пиличева М.О., Конь Д.А., к.т.н., доцент Поморцева Е.Е.,
Харьковский национальный университет
городского хозяйства имени А.Н. Бекетова

ИНТЕГРАЦИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ И КАДАСТРОВОЙ ИНФОРМАЦИИ БАЗОВОГО НАБОРА ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАНЫХ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА

Рассмотрены вопросы объединения топографической и кадастровой информации земельного участка для представления в геоинформационной системе при формировании базового набора геопространственных данных. При кодировании данных использован последовательный метод. Предложенная

модель базы геопространственных данных имеет универсальную структуру – в виде дерева с несколькими уровнями иерархии.

Ключевые слова: пространственные данные, инфраструктура геопространственных данных, базовый набор, топографическая информация, кадастровая информация, земельный участок.

Ph.D, Pilicheva M. O., Kin D.O.,
Ph.D, Senior lecturer, Pomortseva O. E.
O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

INTEGRATION OF TOPOGRAPHICAL AND CADASTRAL DATA OF THE BASIC DATASET OF A LAND PARCEL

The question of combining the topographic and cadastral information of the land parcel for representation in the geographic information system when forming the basic set of geospatial data is considered. In the case of data encryption, a sequential method is used. The proposed base's model of geospatial data has a universal structure – in the form of a tree with several levels of the hierarchy.

Key words: geospatial data, geospatial data infrastructure, dataset, topographical information, cadastral information, land plot.