

УДК 528.48:004.451.52:711

Айлікова Г.В., Янчук В.В.,
ДП УДНДІПМ “Діпромісто” ім. Ю.М.Білоконя, м. Київ,
Горковчук Д.В., к.т.н. Кравченко Ю.В.,
канд. арх., доцент Сингаївська О.І.,
Київський національний університет будівництва і архітектури

СТРУКТУРА ТА ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ КАТАЛОГУ КЛАСІВ ОБ’ЄКТІВ ПРОФІЛЬНИХ НАБОРІВ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ МІСТОБУДІВНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

Визначені основні принципи побудови каталогу класів об’єктів БГД містобудівного кадастру, подано класифікацію і описано структуру елементів каталогу для всіх класів об’єктів і атрибутів.

Ключові слова: база геопросторових даних містобудівного кадастру, державна система зберігання і використання геопросторових даних, каталог класів об’єктів, містобудівний кадастр.

Вступ і постановка задачі. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» та Постанова Кабінету Міністрів України від 25.05.2011 № 559 «Про містобудівний кадастр» визначають фундаментальні положення щодо мети, призначення, структури містобудівного кадастру, порядку його створення, ведення та надання інформації з містобудівного кадастру, зокрема:

містобудівний кадастр визначається як державна система зберігання і використання геопросторових даних про територію, адміністративно-територіальні одиниці, екологічні, інженерно-геологічні умови, інформаційних ресурсів державних будівельних норм, стандартів і правил для задоволення інформаційних потреб у плануванні територій та будівництві, формування галузевої складової державних геоінформаційних ресурсів [1-5];

геопросторові дані створюються в державній та місцевих системах координат у цифровій формі відповідно до єдиної системи класифікації та кодування об’єктів містобудування;

система класифікації та кодування об’єктів містобудування – система, що встановлює опис класів об’єктів та їх властивостей з визначенням їх кодів, що підлягають обліку в містобудівному кадастрі, а також правил цифрового опису геопросторових об’єктів у базі даних містобудівного кадастру;

Згідно методології комплексу міжнародних стандартів ISO 19100 – Географічна інформація/геоматика та положеннями ДСТУ ISO 19101 – Еталонна модель географічної інформації, основою системи класифікації та

кодування об'єктів в наборах геопросторових даних, базах геопросторових даних та у форматах обміну даними є каталог класів об'єктів, в якому визначаються склад, назви, ідентифікатори та коди усіх класів геопросторових об'єктів, назви, ідентифікатори, коди і домени значень властивостей (атрибутів) для кожного класу геопросторових об'єктів та відношення між класами об'єктів [6].

Виклад основного матеріалу. Під каталогом класів об'єктів (feature catalogue) (далі Каталог) розуміють каталог, що містить визначення і описання класів, атрибутів та асоціацій об'єктів місцевості, що містяться в базі геопросторових даних, одному або декількох наборах геопросторових даних, разом з певними операціями об'єктів місцевості, що можуть бути застосовані.

Каталог призначено для формування класифікаторів і правил цифрового опису об'єктів в базі геопросторових даних містобудівного кадастру (БГД МБК), при розробленні форматів обміну цифровими геопросторовими даними та відповідних програмних засобів їх формування й інтерпретації [7-9].

Принципи побудови Каталогу класів об'єктів БГД МБК засновані на положеннях міжнародного стандарту ISO 19110:2005 та полягають в наступному:

Каталог об'єктів БГД МБК є наскрізним, тобто не пов'язаним зі ступенем деталізації, установленим для цифрових топографічних карт і планів та інших видів цифрових моделей місцевості (ЦММ) конкретного масштабу. Каталог класів об'єктів не накладає ніяких обмежень на величину й точність об'єктів, що описані у ньому.

До Каталогу включено групи об'єктів та виділено класи об'єктів, ідентифікація яких може бути виконана незалежно від джерела одержання інформація про об'єкт. Детальніша ідентифікація об'єкта повинна здійснюватися за рахунок приєднання до опису об'єкта його атрибутів та значень атрибутів. Наприклад, у Каталог не входять такі класи об'єктів, як «школа» або «дитсадок», тому що подібні об'єкти повинні бути описані як «будівля закладів освіти» з атрибутом «функціональне призначення» зі значенням цього атрибуту «школа» й «дитсадок».

До Каталогу не включено картографічні об'єкти та атрибути, пов'язані з їхнім картографічним відображенням, але вони можуть бути використані при формуванні класифікаторів й правил цифрового опису об'єктів, що розробляються для різних технологій або при створенні ЦММ різних видів і призначення.

На опис об'єкта місцевості в Каталозі не накладаються обмеження щодо способу його просторового подання, тобто об'єкт у Каталозі описано поза зв'язком його з конкретним типом просторової локалізації й правилами

цифрового опису, які мають бути встановлені в окремих стандартах або настановах щодо правила цифрового опису векторних даних.

Каталог визначає тільки склад об'єктів БГД МБК та їхніх атрибутів, що підлягають опису в складі містобудівного кадастру, не торкаючись їхньої тематичної класифікації або тематичного об'єднання в групи, крім 16 класифікаційних груп для кращої структуризації Каталогу.

При формуванні БГД до складу атрибутів, крім передбачених Каталогом, можуть включатися необхідні для користувача характеристики, що описують метадані об'єктів в базі даних. Як елементи метаданих можуть бути подано подані відомості про джерело й час одержання даних про об'єкт, точність даних тощо.

Застосування Каталогу не залежить від способів створення ЦММ та бази даних МБК. Використання в БГД МБК даних про об'єкти, їх атрибути і значення атрибутів, що не входять до складу Каталогу, допускається лише у випадку, якщо вони не можуть бути описані за допомогою об'єктів, атрибутів і значень, що є у Каталозі.

Об'єктом місцевості (feature) є модельне подання об'єктів та явищ реального світу, що характеризується певним місцеположенням на Землі, про які збираються, зберігаються та розповсюджуються дані. Каталог складено для подання об'єктів в моделі бази геопросторових даних, до яких входять:

об'єкти місцевості, що знаходяться на поверхні землі (наприклад: річкова мережа, будівлі, шляхи сполучення тощо), у безпосередній близькості від поверхні під землею (наприклад: газопроводи, кабелі тощо) або над землею (лінії електропередач, зв'язку тощо), що мають визначенні (з деяким ступенем точності) планові межі;

об'єкти, що подаються як точки або групи точок, та які сумісно з присвоєними їм характеристиками описують які-небудь явища або властивості місцевості на поверхні землі (води) або над/під землею (водою);

об'єкти місцевості, що не мають однозначно описаних меж (наприклад, урочища, підвищення тощо), які містяться на картах у виді підписів, що передають назви цих об'єктів, і мають координатну прив'язку до місцевості.

Основним рівнем класифікації у каталозі об'єктів місцевості є клас об'єкту об'єкта місцевості (feature type) – клас об'єкта (явищ) реального світу зі спільними властивостями. Кожен клас об'єкту об'єкта місцевості ідентифікований назвою та описом на природній мові. Кожен клас об'єкту об'єкта ідентифікований літерно-цифровим кодом, який є унікальним в межах каталогу, і має набір синонімів.

Атрибут об'єкта – характеристика об'єкта, що має назву (ім'я), характеризується типом даних та поєднаною з ним областю допустимих

значень (доменом). Атрибут екземпляру об'єкта крім того має значення атрибута, яке належить області допустимих значень. В каталозі об'єктів атрибут об'єкта може включати значення домену, які недопустимі для значення атрибута екземплярів об'єкта. Атрибути об'єктів ідентифіковано і визначено для кожного класу об'єктів. Код значення атрибуту є унікальним в межах опису атрибуту об'єкта, в у якого є список можливих значень.

Для кращої структуризації Каталогів типи об'єктів поділено на 16 класифікаційних груп (табл. 1).

Таблиця 1

Перелік груп об'єктів Каталогів БГД МБК

Код	Об'єктний склад
1	2
01	Група об'єктів адміністративно-територіального устрою
01 01	Підгрупа «Територіальні одиниці»
01 02	Підгрупа «Межі територіальних одиниць»
02	Група об'єктів території
02 01	Підгрупа «Території в межах населених пунктів та квартали»
02 02	Підгрупа «Території громадської забудови»
02 03	Підгрупа «Ландшафтно-рекреаційні території»
02 04	Підгрупа «Сільськогосподарські території»
02 05	Підгрупа «Водні поверхні»
02 06	Підгрупа «Території виробничої та комунально-складської забудови»
03	Група об'єктів транспортної інфраструктури
03 01	Підгрупа «Залізничний транспорт»
03 02	Підгрупа «Автомобільний транспорт»
03 03	Підгрупа «Річковий транспорт»
03 04	Підгрупа «Морський транспорт»
03 05	Підгрупа «Повітряний транспорт»
03 06	Підгрупа «Громадський транспорт»
03 07	Підгрупа «Транспортно-дорожня мережа»
03 08	Підгрупа «Пункти пропуску через державний кордон»
04	Група об'єктів інженерної інфраструктури
04 01	Підгрупа «Мережі та споруди водопроводу і каналізації»
04 02	Підгрупа «Мережі та споруди теплопостачання»
04 03	Підгрупа «Мережі та споруди газо- та нафтопостачання»
04 04	Підгрупа «Мережі та споруди електропостачання»
05	Група об'єктів інженерної підготовки та захисту території
05 01	Підгрупа «Об'єкти і території регулювання (розчистки) русел водотоків, водойм та захисту берегів»
05 02	Підгрупа «Об'єкти і території, що потребують захисту та рекультивациі»
06	Група об'єктів адміністративно-заповідного фонду

1	2
07	Група об'єктів планувальних обмежень
07 01	Підгрупа «Зони та лінії обмежень за інженерними, санітарно-гігієнічними та екологічними умовами»
07 02	Підгрупа «Природоохоронні зони»
07 03	Підгрупа «Санітарно-захисні зони та санітарні відстані»
07 04	Підгрупа «Охоронні зони»
07 05	Підгрупа «Зони охорони пам'яток культурної спадщини»
08	Група об'єктів культурної спадщини
09	Група об'єктів туризму та рекреації
10	Група об'єктів функціонально-планувальної структури
10 01	Підгрупа «Об'єкти функціонально-планувальної структури»
10 02	Підгрупа «Об'єкти зонування території (зонінгу)»
11	Група будівель і споруд
11 01	Підгрупа «Будівлі житлові»
11 02	Підгрупа «Будівлі нежитлові»
11 03	Підгрупа «Будівлі нежитлові інші»
11 04	Підгрупа «Будівлі та споруди виробничі»
12	Група об'єктів родовищ та проявів корисних копалин
12 01	Підгрупа «Паливно-енергетичні корисні копалини»
12 02	Підгрупа «Рудні та інші корисні копалини»
12 03	Підгрупа «Корисні копалини для будівництва»
13	Група природно-сільськогосподарського районування та ґрунтів
13 01	Підгрупа «Природно-сільськогосподарське районування»
13 02	Підгрупа «Ґрунти»
14	Група об'єктів і територій інженерних вишукувань
15	Група об'єктів адресного реєстру
16	Група об'єктів державного земельного кадастру

Кожна група характеризується кодом, що складається з коду каталогу класів об'єктів БГД МБК та двозначного цифрового коду групи в Каталозі. Код класу об'єктів складається з коду групи та двозначного цифрового коду класу в групі та є унікальним в межах Каталогу. Кожному класу надано також унікальний літерно-цифровий ідентифікатор. Приклад подання класів об'єктів з їхніми ідентифікаторами, кодами та порядковими номерами наведено в Таблиці 2 для групи об'єктів функціонально-планувальної структури та зонування. Кожна група характеризується кодом, що складається з коду каталогу класів об'єктів БГД МБК та двозначного цифрового коду групи в Каталозі. Код класу об'єктів складається з коду групи та двозначного цифрового коду класу в групі та є унікальним в межах Каталогу. Кожному класу надано також унікальний літерно-цифровий ідентифікатор. Код групи та коди класів об'єктів застосовано також для утворення кодів асоціацій і кодів атрибутів, що забезпечує унікальність цих кодів в межах усього Каталогу.

Таблиця 2

Приклад подання класів об'єктів Каталогу БГД МБК

Код	Об'єктний склад	Ідентифікатор класу
1	2	3
10	ГРУПА ОБ'ЄКТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ТА ЗОНУВАННЯ	
10 01	Підгрупа «Об'єкти функціонально-планувальної структури»	
10 01 01	Межі планувальних зон	PlanZon
10 01 02	Межі планувальних районів	PlanRajon
10 01 03	Планувальні центри	PlanCentr
10 01 04	Планувальні осі	PlanOsy
10 01 05	Функціональні зони	ZonFunctional
10 01 06	Транскордонні регіони	RegionTransKordon
10 01 07	Зони впливу міжнародних транспортних коридорів	ZonVplyvTrancKrd
10 02	Підгрупа «Об'єкти зонування території (зонінгу)»	
10 02 01	Невиробничі зони	TZonNevurobnycha
10 02 02	Житлові зони	TZonGytlova
10 02 03	Ландшафтно-рекреаційні зони	TZonLandshaftRec
10 02 04	Курортні зони	TZonKurort
10 02 05	Зони транспортної інфраструктури	TZonTranInfStructur
10 02 06	Зони інженерної інфраструктури	TZonIngInfStructur
10 02 07	Комунально-складські зони	TZonKomunSkklad
10 02 08	Виробничі зони	TZonProm
10 02 09	Зони земель історико-культурного призначення	TZonIstorKultPrizn
10 02 10	Спеціальні зони	TZonSpec
10 02 11	Зони земель сільськогосподарського призначення	TZonSG
10 02 12	Зона земель сільськогосподарських підприємств, установ та організацій	TZonSGPidpnyem
10 02 13	Граничні розміри та параметри забудови	RozParamZab
10 02 14	Стандарт забудови	StandartZab

В Каталозі об'єктів БГД МБК класифікуються групи та типи об'єктів місцевості, атрибути об'єктів та їх значення, а також асоціації об'єктів відповідно до загальної принципової схеми каталогу ISO 19110.

Опис кожного типу містить UML - схему і таблиці, в яких вказані:

- назва групи;
- назва типу об'єкта;
- визначення типу об'єкта;
- ідентифікатор типу об'єкта;
- код типу об'єкта;
- опис атрибутів об'єкта з їхніми назвами, визначеннями, ідентифікаторами, кодами, типами даних, статусом і доменами значень;
- опис асоціацій об'єктів певного типу з об'єктами інших типів.

UML - схема вказує, що як просторова складова моделі об'єкта (наприклад, клас МК_KvartZhytlZab території та квартали житлової забудови на

рис. 1), так і його атрибутивна складова (МК_Atr_KvartZhytlZab) є підкласами суперкласів МК_Feature та МК_Feature_Atribut. Ці суперкласи введено для узагальнення опису метаданих відповідно для просторової й атрибутивної складової в БГД МБК.

Назва групи, назва класу об'єкта, код класу об'єкта та його ідентифікатор подані згідно з таблицею 1. Для забезпечення в подальшому зв'язку з системою класифікації умовних позначень об'єктів на електронних картах та в графічних матеріалах містобудівної документації в опису класу передбачено поле <Код ум. поз. за КлМЦК> – код для групи умовних позначень об'єктів цього класу, оскільки код конкретного виду умовного позначення залежить від сукупності значень атрибутів певного екземпляра (представника) класу об'єкта в БГД МБК.

Екземпляр класу МК_Feature містить опис наступних метаданих:

- джерела координат екземпляру об'єкта
- точність визначення координат;
- методу отримання просторових характеристик;
- дату відповідності місцевості;
- версію моделі просторових характеристик;
- дату та причини заміни попередньої версії.

Екземпляри класу МК_Atribut містить опис метаданих для кожного атрибуту екземпляру класу МК_KvartZhytlZab за схемою:

<код атрибуту – джерело значення атрибуту – дата відповідності атрибуту.

Елемент просторових характеристик об'єктів (наприклад, клас МК_KvartZhytlZab на рис. 1) має атрибути, які описують:

код типу просторової локалізації (TypeLok з певними значеннями типу локалізації, наприклад: 100 – точковий, 100 – лінійний; 1000 – площинний та інші);

просторові дані конкретного екземпляру об'єкта (Geometry, що подаються абстрактним типом даних Geom для опису геометрії об'єкта).

Кожен екземпляр об'єкта місцевості в БГД має унікальний територіальний ідентифікатором TOID, який призначений для реалізації усіх видів відношень як між складовими моделі екземпляру в БГД, так і з можливими тематичними розширеннями характеристик об'єкта в інших базах або наборах даних.

Назва групи	Група об'єктів території				
Назва класу	Території та квартали житлової забудови				
Ідентифікатор класу	MK_KvartZhytlZab				
Код класу	02 01 02	Код за КЛМКЦК			
Визначення	це природно-антропогенна система, створена для життєдіяльності людей				
<pre> classDiagram class MK_Feature class MK_Feature_Atribut class MK_KvartZhytlZab { +KodKlas[1]: Int +TOID [1]: Char +TypLok [1]: Sint +Geometrya [1]: Geom } class MK_Atr_KvartZhytlZab { +KodKlas[1]: Int +TOID [1]: Char +KodVydKvZhZab[1]: Sint +KodZabKvart[1]: Sint +KodVnStrukKvart[1]: Sint } MK_Feature < -- MK_KvartZhytlZab MK_Feature_Atribut < -- MK_Atr_KvartZhytlZab MK_KvartZhytlZab < -- MK_Atr_KvartZhytlZab </pre>					
Каталог атрибутів					
KodKlas	Код класу об'єкта за Каталогом МБК				
Визначення	Код класу об'єктів				
Тип даних	Int	Статус	Основний	Код	02 01 02 01
Домен	Значення коду класу "Території та квартали житлової забудови" в Каталогі МБК			Одиниця виміру	-
TOID	Ідентифікатор містобудівного об'єкта				
Визначення	Унікальний 16-ти символний ідентифікатор екземпляру класу містобудівного об'єкта				
Тип даних	Char (16)	Статус	Основний	Код	02 01 02 02
Домен	16-ти символний системний ідентифікатор			Одиниця виміру	-
KodVydKvZhZab	Код виду кварталу житлової забудови				
Визначення	Вид кварталу житлової забудови				
Тип даних	Sint	Статус	Основний	Код	02 01 02 03
Домен	Код виду кварталу житлової забудови за класифікатором з кодом 02 01 02 03			Одиниця виміру	-
KodZabKvart	Код щільності забудови кварталу				
Визначення	Характер взаємного розташування будов у кварталі				
Тип даних	Sint	Статус	Основний	Код	02 01 02 04
Домен	Код щільності забудови кварталу за класифікатором з кодом 02 01 02 04			Одиниця виміру	-
KodVnStrukKvart	Код внутрішньої структури кварталу				
Визначення	Внутрішня структура кварталу.				
Тип даних	Sint	Статус	Основний	Код	02 01 02 05
Домен	Код внутрішньої структури кварталу за класифікатором з кодом 02 01 02 05			Одиниця виміру	-

Рис. 1 – Приклад опису елементів Каталогу класів об'єктів за єдиною структурою

Для кожного атрибуту подаються такі його елементи:
ідентифікатор (наприклад: KodVydKvZhZab);

повна назва (наприклад: Код виду кварталу житлової забудови);

визначення відповідної характеристики об'єкта;

тип даних для значення атрибуту;

статус атрибуту;

код атрибуту, утворений від коду групи, порядкового номеру типу в групі та номеру атрибуту в класі (наприклад: 02 01 02 01, 02 01 02 02, 02 01 02 03);

одиниця виміру та домен значень атрибуту, в якому вказується довірчий інтервал числових значень атрибуту або посилання на класифікатор (номінальну шкалу), що містить перелік допустимих змістовних текстових та відповідних кодових значень.

Статус атрибуту визначає ступінь обов'язковості реєстрації його значень в БГД. Вирізняються такі значення статусу атрибуту:

основний ("О") – застосовано до характеристик об'єктів, що є обов'язковими для реєстрації в БГД МБК;

умовний ("У") – застосовано до атрибутів, реєстрація значень яких виконується за певних умов. Умова встановлена як питання. Якщо відповідь на питання позитивна, то атрибут повинен бути включений до БГД;

неосновний ("Н") – віднесено до атрибутів, реєстрація яких можлива в майбутніх розширеннях БГД за вимогами користувачів.

Для кожного класу в Каталогі описуються асоціації об'єктів, реєстрація яких в БГД визначається як "обов'язкова". Кожна асоціація має унікальний код, що утворюється як конкатенація коду класу об'єкта, відношення якого описується, та коду класу об'єкта зв'язку. Наприклад для відношення об'єктів типу "Мостові споруди" (номер типу – 010908) з об'єктами типу "Від'ємні форми рельєфу" (номер типу – 010304) визначається асоціація з кодом 010908010304, роль споруди в якій має назву "проходить над".

Висновки. Каталог класів об'єктів складено відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 19110:2005 Geographic information – Methodology for feature cataloguing (Географічна інформація – Методологія для каталогізації об'єктів) у частині:

вимог щодо формування змісту каталогу об'єктів в текстовій формі природною мовою;

використання класу об'єкта як основного рівня класифікації;

дотримання принципів виділення класів об'єктів місцевості, їхніх основних та неосновних характеристик (атрибутів);

дотримання вимог щодо способу формування назв класів об'єктів та їхніх характеристик, а також визначень цих класів і характеристик;

дотримання вимог та принципів щодо способу та змісту формального подання класів об'єктів та їхніх атрибутів із зазначенням їх кодів, ідентифікаторів, та доменів значень;

дотримання вимог щодо опису відношень між класами об'єктів.

Каталог класів об'єктів профільних наборів геопросторових даних містобудівної документації має стати основою досягнення інтеперабельності систем містобудівного кадастру на усіх рівнях його ведення та реалізації уніфікованих програмно-технологічних засобів формування баз геопросторових даних в геоінформаційних системах містобудівного кадастру.

Література

1. Закон України «Про основи містобудування» // Відомості Верховної Ради України від 29.12.1992, 1992 р., № 52, стаття 683
2. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» // Офіційний вісник України від 18.03.2011, 2011 р., № 18, стор. 131, стаття 735, код акту 55190/2011
3. ДБН Б.1.1-13:2012 «Склад та зміст містобудівної документації на державному та регіональному рівнях» // електронний ресурс <http://www.minregionbud.gov.ua>
4. ДБН Б.1.1-14:2012 «Склад та зміст детального плану території» // електронний ресурс <http://www.minregionbud.gov.ua>
5. ДБН Б.1.1-15:2012 «Склад та зміст генерального плану населеного пункту» // електронний ресурс <http://www.minregionbud.gov.ua>
6. ISO 19110: 2005(E) Geographic information – Methodology for feature cataloguing – ISO TC 211, 2005. – 55 p..
7. Дьомін М.М. Банк містобудівних даних. Прикладна інформатика в містобудуванні. [Текст]/ Містобудування. Довідник проектувальника. Видання друге, доповнене. / За загальною редакцією д-ра архіт. Т.Ф.Панченко/. – К.: Укрархбудінформ, 2006. – 192 с. Стор. 175 -177.
8. Карпінський Ю.О. Стратегія формування національної інфраструктури геопросторових даних в Україні [Текст]/ Ю.О. Карпінський, А.А. Лященко– К.: НДІГК, 2006. – 108с.
9. Лященко А.А. Онтологічний підхід до створення каталогу бази топографічних даних [Текст] / А. А. Лященко, Р.М. Рунець // Наук.-техн. Збірник. Вип. 54: Інженерна геодезія. 2008. С. 116 – 123.

Аннотация

В статье определены основные принципы построения каталога классов объектов БГД градостроительного кадастра, представлена классификация и описана структура элементов каталога для всех классов объектов и атрибутов.

The summary

The main principles of the creating feature catalogue of geospatial database of urban planning cadaster are identified in the article. The classification and structure of catalogue elements for all feature types and attributes of spatial database urban cadaster are described in this publication.