

УДК 528.48

Максимова Ю.С.,

m_ys@ukr.net, ORCID: 0000-0002-9793-7347,

Київський національний університет будівництва та архітектури

МОДЕЛЬ БАЗИ МЕТАДАНИХ ДЛЯ РЕЄСТРАЦІЇ КОМПЛЕКТІВ МІСТОБУДІВНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ В СИСТЕМІ МІСТОБУДІВНОГО КАДАСТРУ

Розглянуто принципи реалізації та структуру бази метаданих для комплектів містобудівної документації та їх складових частин. Апробовано модель бази метаданих в середовищі об'єктно-реляційної системи керування базами даних PostgreSQL та геоінформаційної системи QGIS.

Ключові слова: містобудівний кадастр, метадані, містобудівна документація об'єктно-реляційна база даних, геоінформаційні системи.

Вступ. Згідно постанови Кабінету Міністрів України «Про містобудівний кадастр» [2] для забезпечення пошуку, оцінювання якості, умов доступу та використання геопросторових даних і сервісів інформаційних систем вимагається формування та ведення баз метаданих, які повинні розміщуватися у мережі геопорталів. Для забезпечення метаданими такої єдиної глобальної системи пошуку вони повинні бути сформовані за єдиними правилами та не залежати від форматів, структури даних чи програмних засобів їх створення та ведення. Виконання цих вимог може бути забезпечено міжнародними стандартами ISO 19115-1:2014 Geographic information – Metadata – Part 1: Fundamentals та ISO/TS 19139:2007 Geographic information – Metadata – XML schema implementation, які регламентують склад метаданих та основи їх каталогізації й кодування.

Аналіз останніх публікацій та постановка задачі. Розглядаючи питання формування метаданих для містобудівної документації (МБД), можна відзначити наступні публікації та нормативні документи, присвячені цьому питанню:

а) в постанові Кабінету Міністрів України «Про містобудівний кадастр» [2] визначено поняття, роль та загальні вимоги до метаданих в системі містобудівного кадастру (МБК);

б) базові елементи метаданих містобудівної документації, що повинні бути задокументовані, визначено в ДБН Б.1.1-16:2013 «Склад та зміст містобудівного кадастру» [1]: масштаб, дата виготовлення та реквізити виконавця, вид документації, дата затвердження, дата внесення змін, розробник;

в) розроблено першу редакцію проєкт ДСТУ ISO19115-1:2017, що є профілем міжнародного стандарту ISO19115, в рамках пілотного проєкту зі створення прототипу національної інфраструктури геопросторових даних в Україні. ДСТУ ISO19115-1:2017 входить до складу національного профілю стандартів з географічної інформації, який визначає принципи високорівневого концептуального моделювання геопросторових даних, прикладних схем, розроблення специфікацій наборів геопросторових даних, метаданих та інших компонентів інфраструктури геопросторових даних на основі базових міжнародних стандартів комплексу ISO 19100;

г) в роботі [6] подано аналіз результатів роботи міжнародного проєкту «Plan4all», в тому числі розроблення профілю метаданих для просторових планів, наборів даних та сервісів;

д) викладено загальні принципи каталогізації метаданих за вимогами міжнародного стандарту ISO 19115: «Географічна інформація – Метадані» як підсистеми для реєстрації електронних копій наборів профільних геопросторових даних (НПГД) та містобудівної проєктної документації в [4].

е) приклад реалізації системи підтримки метаданих на основі стандарту ISO19115 та технології ESRI розглянуто в [3].

В пропонованій статті розглядаються результати розроблення та реалізації профілю метаданих та моделі бази метаданих комплектів містобудівної документації та їх складових частин, призначеної для їх реєстрації в системі містобудівного кадастру, що базується на вимогах стандарту ISO19115 та профілю метаданих «Plan4all».

Виклад основного матеріалу. Метадані МБК – це довідкова інформація про інформаційні ресурси (ІР) та сервіси, в тому числі про склад, структуру, якість, окремі частини території, умови використання географічних даних та їх виробників, що забезпечують провадження містобудівної діяльності. 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.

Метою ведення метаданих є підтримка механізму ідентифікації, реєстрації та пошуку наборів даних, в тому числі забезпечення їх інтероперабельності. Метадані важливі не тільки для зовнішньої публікації, але й для ведення каталогів власних геоінформаційних ресурсів в середині організацій.

Згідно законодавства України набори метаданих повинні формуватися при реєстрації містобудівної документації в системі містобудівного кадастру та мають містити відомості про форму зберігання як паперових так і електронних

версій документу (паперові копії повинні бути затверджені згідно з встановленими правилами підписом та печаткою), формати зберігання електронних версій, посилання на місце зберігання даних (CD-диск, папка або інший носій), електронну версію документів, відповідальні організації за створення та реєстрацію документації тощо.

Склад метаданих для сфери географічних даних визначається міжнародним стандартом ISO 19115, профілем метаданих INSPIRE, а також профілем метаданих «Plan4all».

Стандарт ISO19115 [9] визначає універсальний набір метаданих для використання у сфері географічної інформації. Концептуальна модель метаданих за ISO19115 подається у вигляді 13 основних та чотирьох додаткових пакетів, які описують інформацію про ідентифікацію, розширення, якість, часові та просторові аспекти, систему координат, розповсюдження та інші характеристики цифрових географічних даних та сервісів. В стандарті визначено мінімальний набір обов'язкових пакетів та елементів метаданих, що повинні бути задокументовані для опису будь-якого ресурсу.

Профіль метаданих «Plan4all», розроблений в межах проекту країн Європейського Союзу «Plan4all» з інтегрування інформаційних ресурсів системи просторового планування в інфраструктуру геопросторових даних Європи INSPIRE, пропонує склад елементів метаданих для опису просторових планів, сервісів та наборів даних. Елементи профілю «Plan4all» відповідають елементам стандарту ISO 19115 та специфікації INSPIRE.

Згідно концепції INSPIRE та «Plan4all» метадані можуть визначатись на двох рівнях:

базовий рівень – «пошук». Надає загальну інформацію про дані та не вимагає надання їх структурного опису. На даному рівні описуються метадані для кожного набору, що міститься у просторовому плані, оскільки дані просторових планів можуть мати різні параметри якості, масштабу та часових аспектів тощо, що є дуже важливими для правильної інтерпретації та повторного використання даних;

детальний рівень – «використання даних». Надається опис типів об'єктів, атрибути, домени, зв'язки між об'єктами, тобто прикладна схема подається певною мовою моделювання. Вона відображає формалізований опис внутрішньої структури набору даних. Залежно від застосування вона може надаватися окремо для кожного набору даних або для просторового плану загалом. Формалізований опис структури набору не є частиною власне профілю метаданих, але має постачатися разом з даними просторового плану, а запис в метаданих має посилатися на файл опису.

В Україні комплект містобудівної або проектної документації формується у такому складі: текстові документи (основні положення, пояснювальна записка, технічна документація проекту тощо), паперові карти, плани або схеми проектних рішень, носії з електронними копіями паперових текстових і графічних документів, електронні носії з наборами профільних геопросторових даних (НПГД) проекту та електронний варіант метаданих про усі згадані складові комплекту містобудівної проектної документації.

НПГД є складовою частиною містобудівної документації та розглядається як джерело даних для бази геопросторових даних МБК та інших застосувань. Відповідно до цього в НПГД має використовуватися уніфікована система класифікації об'єктів, а сам набір має бути детально описаний на рівні метаданих та прикладної схеми (структури) набору для забезпечення хорошої інтерпретації цих даних (детальний рівень подання метаданих згідно з INSPIRE).

Відповідно до викладених концепцій та структури містобудівної документації метадані повинні документуватись за схемою, визначеною на рисунку 1.

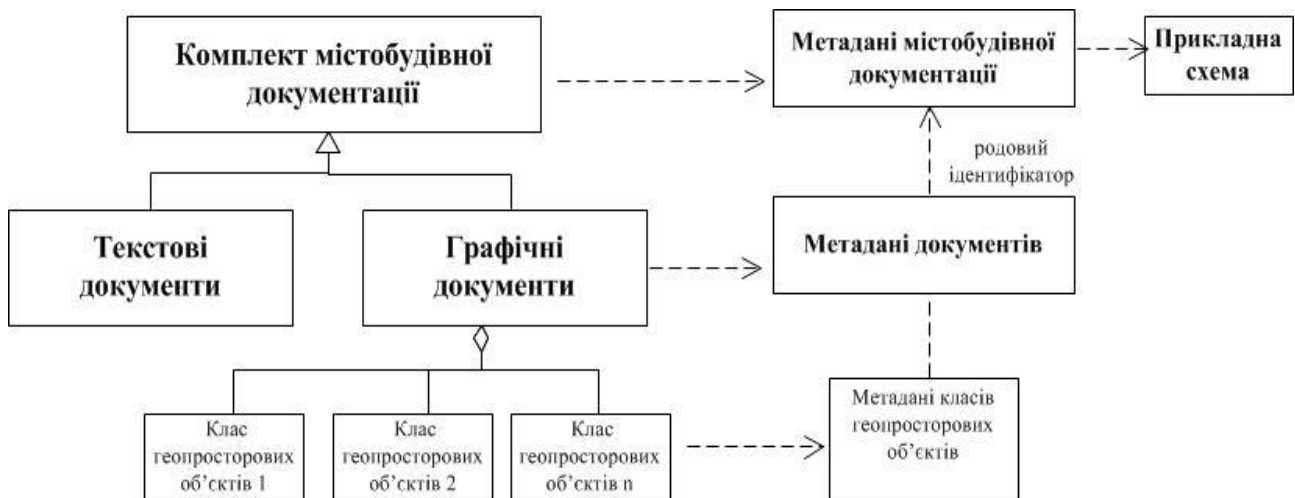


Рис. 1. Компоненти метаданих містобудівної документації

При документуванні метаданих МБД повинні формуватися розділи каталогу метаданих для проекту в цілому та для кожної одиниці зберігання зокрема.

Метадані класів геопросторових об'єктів та їх просторових та атрибутивних властивостей входять до складу НПГД та містять інформацію щодо версії, джерела походження та якості просторових властивостей і атрибутів об'єктів.

На основі структури метаданих, визначеної в «Plan4All», ISO19115 а також [1], [2], сформовано профіль метаданих комплектів містобудівної

документації та їх складових частин (профіль базується на структурі МБД, визначеній на рис.2). Профіль визначає склад обов'язкових (наприклад, реквізити виробника, назва об'єкту проектування, склад комплекту документації та наборів геопросторових даних, ідентифікаційні дані про систему координат, координати просторового охоплення території, просторове розрізнення або масштаб плану, формати електронних копій документів та НПГД, коди та назви графічних документів тощо), та необов'язкових (наприклад, відомості про ІР єдиної топографічної основи, які використані розробниками як картографічна основа для розроблення графічної складової НПГД, стадії життєвого циклу тощо) для документування елементів метаданих комплекту документації та складових документів. На основі профілю розроблено базу метаданих, концептуальна схема якої подана на рисунку 2.

Основними розділами бази метаданих МБД є «Інформація про комплект МБД» та «Інформація про схеми та документи», що описують основні характеристики комплектів документації та їх складових частин (графічних та текстових документів) відповідно.

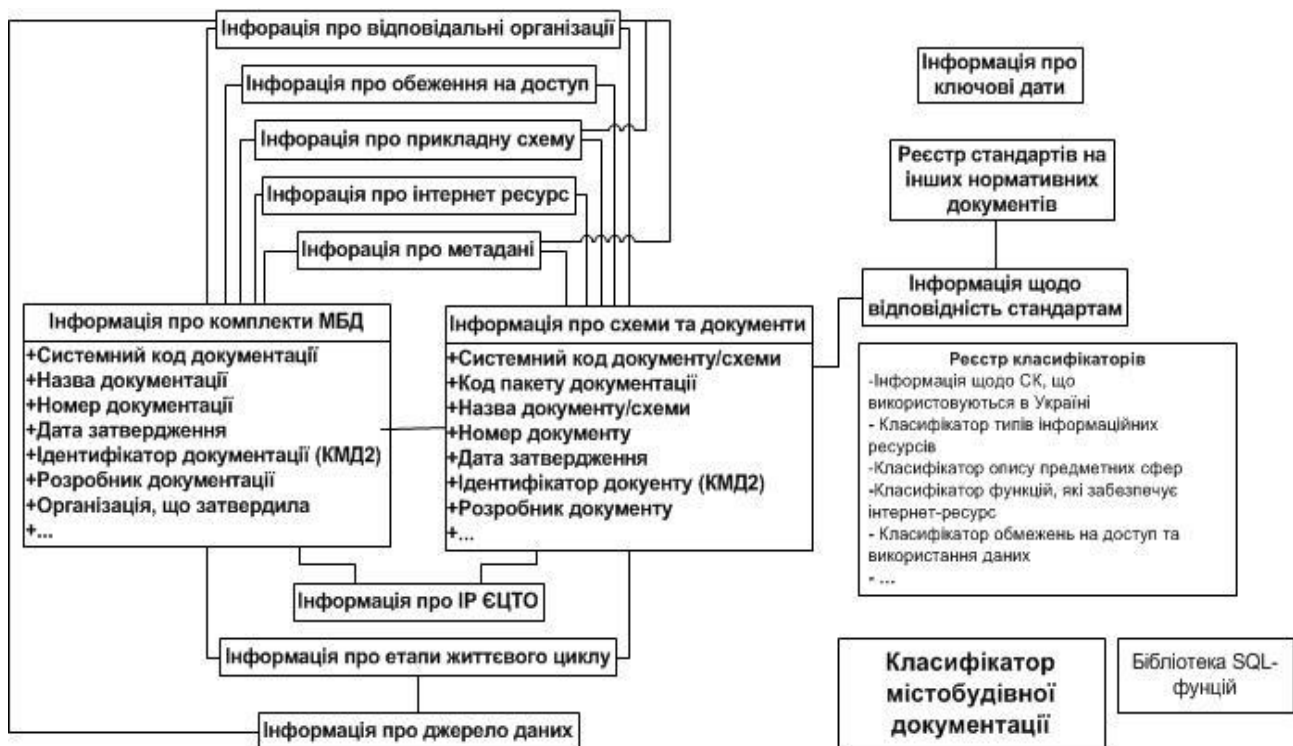


Рис. 2. UML діаграма концептуальної моделі бази метаданих комплектів містобудівної документації та її складових частин

Додаткові розділи бази метаданих: «Інформація про ІР ЄЦТО», «Інформація про метадані», «Інформація про інтернет ресурс», «Інформація про прикладну схему», «Інформація про обмеження на доступ», «Інформація про відповідальні організації», «Інформація про етапи життєвого циклу»

ресурсу», «Інформація про джерело даних», «Інформація щодо відповідності стандартам», Реєстр стандартів та набір відповідних класифікаторів, – зв’язані з основними розділами бази метаданих та описують додаткову інформацію щодо наборів даних.

Для організації логічних зав’язків між комплектами МБД, НППД, іншими текстовими й графічними документами та відповідними наборами метаданих використано систему кодування складових містобудівної документації – «Класифікатор містобудівної документації» (рис.2) [5].

Графічний інтерфейс для ведення наборів метаданих організовано на основі інтегрування технологій баз даних та ГІС з використанням програмних засобів з відкритим кодом СКБД PostgreSQL та геоінформаційної системи QGIS (рис.3), що забезпечує комфортну роботу з наборами метаданих.

The screenshot shows a window titled "Інфо про комплект МБД - Атрибути об'єктів" (Info about the data package - Object attributes). The window contains several tabs: "Інфо про комплект док.", "Інфо про СК, терю покриття", "Інфо про метадані", "Обмеження на доступ", "Онлайн ресурс", and "Прикладна схема". The "Інфо про метадані" tab is active, displaying a form with various fields for metadata entry. The fields are organized into two columns. The left column includes: "Посилання на ЄЦТО" (Digital topographic vector map of the city of Kyiv), "Ідентифікатор комплекту (згідно класифікатора МБД КМД2)" (L3D018030000000), "Назва документу" (General plan of the city of Kyiv), "Опис комплекту МБД" (Data package of general plan documentation), "Номер документа" (11143.3), "Дата затвердження" (10-04-2015), "Розробник документації" (KyivPlan), "Статус комплекту МБД" (Completed), "Дата розроблення" (20-04-2015), "Час дії (кільк. років)" (5), "Частота оновлення" (Periodically), "Організація, що затвердила" (Department of urban planning and architecture), "Область дії (тип) комплекту" (empty), and "Мова" (Ukrainian). The right column includes: "Сфера використання" (Cadastral, territorial planning), "Ключові слова" (General plan, m.k.), "Форма подання даних" (Electronic form of document), "Тип об'єкт щодо якого визначається якість" (Data set), "Посилання на ел. версію" (D:\data\GP\L3D018030000000), "Дата актуалізації" (01-01-2000), and "Інфо про розроблення даних (примітки)" (empty). At the bottom of the window are "OK" and "Отмена" buttons.

Рис.3. Електронна форма реєстрації, редагування та перегляду метаданих про комплект документації в середовищі QGIS

Одним із складових блоків бази метаданих є бібліотека SQL-функцій постійного зберігання, що забезпечують формування xml опису метаданих, який згідно ISO19139 Geographic information – Metadata – XML schema implementation прийнято як стандартне подання метаданих.

Висновки. Для містобудівної документації, що в загальному випадку складається з багатотомних текстових документів, комплекту графічних планувальних схем та наборів профільних геопросторових даних, запропоновано структуру та склад наборів метаданих з метою їх реєстрації, ідентифікації та пошуку в системі містобудівного кадастру. Реалізація уніфікованої моделі метаданих в середовищі ОР СКБД забезпечує її незалежність від форматів та програмних засобів створення, ведення, реалізує можливість обміну з використанням формату xml та забезпечує основну функцію метаданих – створення єдиного глобального реєстру наборів даних.

Список використаної літератури

1. ДБН Б.1.1-16:2013. Склад та зміст містобудівного кадастру. – К.: Мінрегіон України, 2013.
2. Постанова Кабінету Міністрів від 25 травня 2011 р. N 559 «Про містобудівний кадастр».
3. А.А. Салтовец, Реализация системы поддержки метаданных на основе профиля стандарта ISO 19115 и технологии ESRI/ Салтовец, А.А. Николаев В.М. // ArcReview, вып. – 2009 – №2(49). – с.6-8.
4. А.А. Лященко Принципи цифрового подання та організації зберігання містобудівної документації в геоінформаційній системі містобудівного кадастру/Лященко А.А., Горковчук Д.В., Максимова Ю.С., Шматько М.М. // Вісн. геодез. та картогр. – 2015. – №4(97). – с. 31 – 37.
5. А.А. Лященко Системні вимоги до сучасного містобудівного кадастру та містобудівної документації / А.А. Лященко // Містобудування та територіальне планування, вип. № 47. – К.: КНУБА, 2013. – с. 397 – 405.
6. Д.В. Горковчук, Аналіз інтегрування геоінфор-маційних ресурсів систем просторового планування територій в Європейську інфраструктуру геопросторових даних INSPIRE/ Горковчук Д.В. // Містобудування та територіальне планування. – 2013. – № 50. – С. 118–125.
7. Plan4all Project Interoperability for Spatial Planning/ Mauro Salvemini, Franco Vico, Corrado Iannucci (Editors) – Plan4all Consortium, 2011. – 210 pp.
8. INSPIRE Metadata Implementing Rules: Technical Guidelines based on EN ISO 19115 and EN ISO 19119 ISO 19115-1:2014 Geographic information – Metadata – Part 1: Fundamentals, http://inspire.ec.europa.eu/documents/Metadata/MD_IR_and_ISO_20131029.pdf
9. ISO 19115-1:2014 Geographic information – Metadata – Part 1: Fundamentals

Максимова Юлия Сергеевна,
Киевский национальный университет строительства и архитектуры

МОДЕЛЬ БАЗЫ МЕТАДАНЫХ ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ КОМПЛЕКТОВ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ В СИСТЕМЕ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО КАДАСТРА

Рассмотрены принципы реализации и структура базы метаданных для комплектов градостроительной документации и ее составных частей. Апробирована модель базы метаданных в среде объектно-реляционной системы управления базами данных PostgreSQL и геоинформационной системы QGIS.

Ключевые слова: градостроительный кадастр, метаданные, градостроительная документация, объектно-реляционная база данных, геоинформационная система.

Maksymova Yuliia,
Kyiv National University of Construction and Architecture

METADATA DATABASE MODEL FOR URBAN DOCUMENTATION PACKAGES REGISTRATION IN URBAN CADASTRE SYSTEM

Implantation principles and structure of the metadata database for planning documentation sets and its components are considered. Metadata database was tested among object-relational database management system PostgreSQL and GIS QGIS.

Keywords: urban cadastre, metadata, urban planning documentation, object-relational database, geographic information system.