

РОЗРОБЛЕННЯ БАЗИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ (ЦИВІЛЬНОЇ ОБОРОНИ)

Метою дослідження є розроблення каталогу класів об'єктів та реалізація на його основі бази геопросторових даних (БГД) наборів профільних геопросторових даних інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони). Актуальність дослідження зумовлена необхідністю задоволення вимог Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» щодо розроблення в складі графічної частини документації інженерно-технічних заходів цивільного-захисту (цивільної оборони) як наборів профільних геопросторових даних в єдиній системі класифікації та кодування і нагальністю завдань підвищення рівня якості наборів даних в складі ІТЗ ЦЗ(ЦО) для їх подальшого ефективного використання в системі містобудівного кадастру та геоінформаційних системах прийняття рішень. Основу методики розроблення каталогу класів об'єктів та БГД ІТЗ ЦЗ (ЦО) складає класичний підхід до проектування бази даних, який включає рівні концептуального, логічного та фізичного моделювання. Концептуальна модель відповідно до міжнародних стандартів та досвіду різних країн базується на каталозі класів об'єктів, який створюється за міжнародним стандартом ISO19110: Methodology for feature cataloguing (Методологія каталогізації об'єктів). Для концептуального моделювання використано уніфіковану мову моделювання UML (Unified Modeling Language) та програмне забезпечення для моделювання діаграм – Microsoft Visio. Фізичну модель розроблено з використанням мови SQL, яка розширена типом даних geometry для роботи з геопросторовими даними. Модель бази геопросторових даних ІТЗ ЦЗ (ЦО) реалізовано в середовищі об'єктно-реляційної СКБД PostgreSQL/Postgis.

Ключові слова: інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони), геоінформаційна система, база геопросторових даних, каталог класів об'єктів, містобудівний кадастр.

Вступ

Згідно з сучасними вимогами ІТЗ ЦЗ (ЦО) як розділ містобудівної документації, мають розроблятися з використанням геоінформаційних систем (ГІС) для моделювання просторових властивостей і просторових відношень

об'єктів містобудування з метою підвищення якості та обґрунтованості прийняття рішень в процесі просторового планування і розроблення заходів цивільного захисту.

Основою моделювання просторових властивостей і відношень об'єктів та забезпечення автоматизації процесів підготовки ІТЗ ЦЗ (ЦО) має бути база геопросторових даних (БГД) побудована на основі єдиних правил, а саме єдиної системи класифікації та кодування – каталогу класів об'єктів.

На сьогоднішній день таку систему класифікації та кодування (каталог класів об'єктів) ІТЗ ЦЗ (ЦО) не розроблено та не затверджено, хоча необхідність її розроблення регламентується законодавством.

Мета

Метою дослідження є розроблення каталогу класів об'єктів та реалізація на його основі бази геопросторових даних ІТЗ ЦЗ (ЦО).

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю вимог Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» щодо розроблення в складі графічної частини документації ІТЗ ЦЗ (ЦО) наборів профільних геопросторових даних.

Методика

В основі методики розроблення каталогу класів об'єктів та БГД ІТЗ ЦЗ (ЦО) лежить традиційний підхід до проектування баз даних, який включає три рівні моделювання [Максимова, 2016]:

концептуальне моделювання – це високорівневий абстрактний опис концептів предметної сфери з використанням базових формалізмів обраного загального підходу моделювання даних незалежно від фізичного середовища реалізації бази даних;

логічне моделювання – побудова схеми, яка враховує особливості певного типу моделі даних в зображенні структури даних. Логічна модель не залежить від особливостей конкретного комерційного продукту та відповідає принципам і методам певного типу моделі організації даних;

фізичне моделювання проводиться з метою обґрунтування вибору технічних та програмних засобів реалізації моделі даних.

Концептуальна модель БГД ІТЗ ЦЗ (ЦО) базується відповідно до міжнародних стандартів та досвіду різних країн на каталозі класів об'єктів, який створюється за міжнародним стандартом ISO19110: Methodology for feature cataloguing (Методологія каталогізації об'єктів) [ISO19110, 2016]. Згідно з вимогами ISO 19110 в каталозі класів об'єктів має бути подано опис класів об'єктів, їх атрибутів, асоціацій, ролей асоціацій об'єктів, які мають бути ідентифіковані унікальною назвою в межах каталогу.

Як зазначалося попередньо створення каталогу класів об'єктів як єдиної системи класифікації та кодування об'єктів містобудування передбачається вимогами законодавства, зокрема закону України «Про регулювання містобудівної діяльності», де визначається необхідність підготовки містобудівної документації як наборів профільних геопросторових даних (НПГД) у єдиній системі класифікації та кодування об'єктів будівництва. Необхідність та підходи до створення каталогу класів об'єктів профільних наборів геопросторових даних містобудівної документації, як складової системи формування містобудівної документації, розглядалася в працях [6,7,8] та інших. Всі перелічені вимоги та напрацювання було опрацьовано, узагальнено, доповнено та використано при підготовці каталогу класів об'єктів ІТЗ ЦЗ (ЦО).

На логічному рівні моделювання БГД ІТЗ ЦЗ (ЦО) базується на об'єктно-реляційній моделі організації даних, яка передбачає збереження даних у вигляді структурних таблиць в середовищі об'єктно-реляційної СКБД з розширеннями для зберігання, аналізу та опрацювання геопросторових даних, так званими просторовими розширеннями для СКБД. Серед переваг об'єктно-реляційної моделі варто назвати незалежність від типу інструментальної ГІС, реалізація сучасних СКБД на основі нового стандарту мови SQL, який дає можливість описувати окрім стану поведінку об'єктів.

Для концептуального та логічного рівнів використано уніфіковану мову об'єктно-орієнтованого моделювання UML (Unified Modeling Language), яка рекомендована як основний засіб моделювання в комплексі міжнародних стандартів з географічної інформації / геоматики серії 19100 та редактор, який підтримує створення UML-діаграм Microsoft Visio.

На фізичному рівні моделювання БГД ІТЗ ЦЗ (ЦО) реалізовано в середовищі відкритої об'єктно-реляційної СКБД PostgreSQL з просторовим розширенням postgis [<https://www.postgresql.org/>], яка дає можливість використовувати розширення стандартної мови SQL99 новим типом даних geometry та вбудованими функціями, що забезпечують роботу з геопросторовими даними.

Результати

Набори профільних геопросторових даних ІТЗ ЦЗ (ЦО) як складова частина містобудівної документації повинні розглядатися в якості джерела для бази геопросторових даних системи містобудівного кадастру, а тому мають бути організовані на основі уніфікованої системи класифікації об'єктів, про що зазначалося попередньо. В основу такої класифікації має бути покладено каталог класів об'єктів топографічної основи та об'єктів містобудівного кадастру за вимогами міжнародного стандарту ISO 19110: «Географічна

інформація – Методологія каталогізація об'єктів» як для бази даних ГІС містобудівного кадастру, так і для систем автоматизації містобудівного проектування, незалежно від інструментальних ГІС-платформ, які в них використовуються для підготовки НППД [Лященко, 2015].

За основу каталогу класів об'єктів ІТЗ ЦЗ (ЦО) взято систему класифікації та кодування, затверджену Наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 14.08.2015р. за № 193 [Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 14.08.2015р. за № 193] (далі Перелік класів об'єктів), де кожен клас об'єктів має свій унікальний код, який будується за такою структурою: <код групи> <код підгрупи><код класу>.

Аналіз існуючого переліку класів об'єктів показав, що він містить не достатню кількість класів об'єктів для розроблення НППД ІТЗ ЦЗ (ЦО). На рисунку 1 показана узагальнена схема структури Переліку класів об'єктів, де зокрема підгрупа «Інженерно-технічні заходи та захисні споруди цивільного захисту» виділена під кодування профільних об'єктів цивільного захисту.



Рис. 1. Узагальнена схема структури Переліку класів об'єктів містобудівного кадастру [Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 14.08.2015р. за № 193]

Зокрема не передбачено окремого класу об'єктів для зон можливого хімічного ураження, зон від категоризованих населених пунктів та об'єктів, зон розповсюдження завалів, місць захисту, потенційно небезпечних об'єктів тощо.

Систему кодування Переліку класів об'єктів було розширено згідно з визначеними Переліком правилами для охоплення всіх профільних об'єктів ІТЗ ЦЗ (ЦО). Каталог класів об'єктів було сформовано на основі узагальнення характеристик об'єктів за їх основними властивостями. В процесі наповнення каталогу класів об'єктів проаналізовано та використано такі нормативні документи, як [ДСТУ Б А.2.2-7:2010], [ДБН В.1.2-4:2006], [ДБН Б.1.1-5-2007], [Кодекс цивільного захисту України] та інші, а також узагальнено досвід проектування схем ІТЗ ЦЗ (ЦО) автора дослідження.

Каталог класів об'єктів є основою не тільки концептуальної моделі даних, а й засобом контролю їх якості на різних етапах життєвого циклу. Тому в складі БГД ІТЗ ЦЗ (ЦО) було реалізовано електронний каталог класів об'єктів [Максимова, 2016], як набір реляційних відношень БГД та зв'язків між ними, що забезпечують зберігання відомостей про класи об'єктів ІТЗ ЦЗ (ЦО), забезпечують генерацію схеми набору даних для збереження ІТЗ ЦЗ (ЦО) та деяких правил для контролю внесення інформації до БГД. Основними розділами електронного каталогу класів об'єктів є: відомості про класи об'єктів, відомості про атрибути класів об'єктів, відомості про класифікатори та відомості про склад класифікаторів.

В складі каталогу класів об'єктів було визначено правила його розширення, згідно яких він може доповнюватися користувачем як на рівні класів об'єктів так і атрибутів.

В цілому, каталог класів об'єктів було наповнено більш ніж 50 класами об'єктів для ІТЗ ЦЗ (ЦО).

Об'єкти ІТЗ, в залежності від їх характеристик, зокрема виду небезпеки (радіаційна, хімічна, вибухонебезпечна тощо), рівня небезпеки (помірний, підвищений), рівня надзвичайної ситуації (державний, регіональний, місцевий, об'єктовий), кількості небезпечної речовини та інших характеристик можуть отримувати статус потенційно небезпечних об'єктів (ПНО), та/або об'єктів підвищеної небезпеки (ОПН), та/або хімічно небезпечних об'єктів (ХНО) тощо. В той же час, ці об'єкти можуть мати системи оповіщення, та/або системи раннього виявлення загрози, та/або системи подачі звукового сигналу тривоги тощо. Всі перелічені властивості об'єктів ІТЗ ЦЗ (ЦО) мають відобразитися як їх атрибутивні характеристики для можливості проведення комплексного аналізу.

Тому при розробленні каталогу класів об'єктів та БГД ІТЗ ЦЗ (ЦО) було підготовлено набір матриць співвідношення класів об'єктів місцевості (або їх

підкласів) із «статусами» ІТЗ ЦЗ (ЦО), яких вони можуть набувати та об'єктами, які на їх території можуть бути розміщені (фрагмент матриці приведено в таблиці 1).

Таблиця 1

Фрагмент матриці співвідношення класів об'єктів місцевості із «статусами» ІТЗ ЦЗ (ЦО), яких вони можуть набувати та об'єктами, які на їх території можуть бути розміщені

Найменування групи/класу	П Н О	О П Н	Ка-те-го-ро-ва-ні	Об'єкти, що продовжують роботу в особливий період	Наявність			Об'єкти господарювання та економіки, що підлягають державній охороні	Терористично уразливі території
					Системи подачі звукового сигналу тривоги	Системи оповіщення	Системи раннього виявлення загрози		
Водозабірنا свердловина	+			+					+
Каналізаційні очисні споруди	+	+		+			+		+
Каналізаційні насосні станції	+	+		+			+		+
Газо- та нафтоховища	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Магістральні нафтопроводи, нафтопродуктопроводи	+	+		+					+
Споруди на нафто-, газо- та продуктопроводах	+	+		+			+		+
Газорозподільні мережі	+	+		+					+
Продуктопроводи	+	+		+					+
Водопровідні мережі	+	+		+					+
Очисні споруди	+	+		+			+		+
Насосна станція водопровідної мережі	+	+		+			+		+

На основі описаних класів об'єктів, їх атрибутів та викладених співвідношень (матриць), розроблено концептуальну модель БГД ІТЗ ЦЗ (ЦО), фрагмент узагальненої схеми якої подано на рисунку 2.

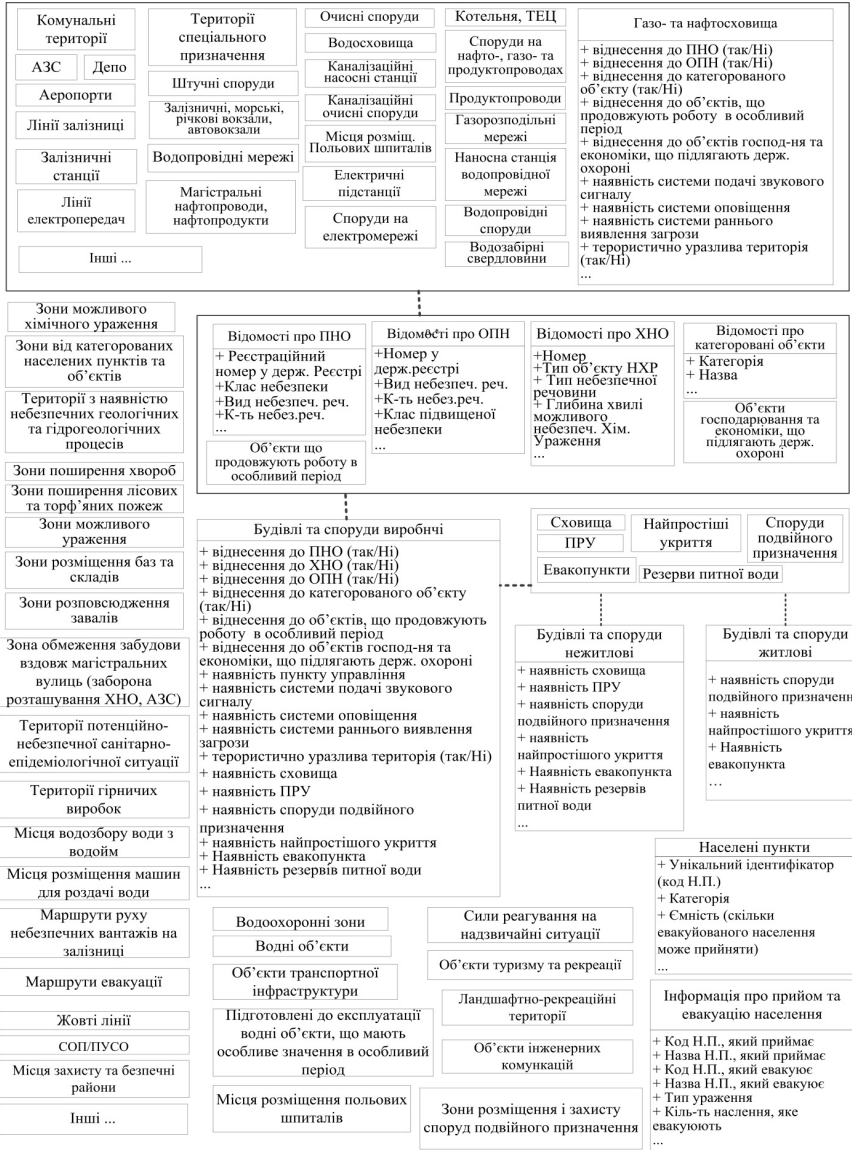


Рис.2. Узагальнена схема концептуальної моделі БГД ІТЗ ЦЗ (ЦО)

При розробленні БГД ІТЗ ЦЗ (ЦО) важливим питанням є розмежування доступу до даних користувачів, особливо для тих даних, що мають обмежений доступ. Сучасні СКБД дозволяють розмежовувати доступ на рівні бази даних, схеми даних в базі даних, таблиць, полів або окремих записів.

Існують різні види доступу до бази даних та її складових: перегляд даних (SELECT), додавання даних (INSERT), оновлення даних (UPDATE), видалення даних (DELETE, TRUNCATE), створення зовнішніх ключів (REFERENCES), створення тригерів на таблицю (TRIGGER), створення об'єкту (CREATE), підключення (CONNECT), створення тимчасових таблиць (TEMPORARY), виклик функції (EXECUTE) та створення функцій і використання процедурних мов (USAGE). Види доступу, що застосовуються до конкретного об'єкта, змінюються залежно від типу об'єкта (база даних, таблиця, функція, послідовність, поле або окремий запис таблиці тощо) [<https://www.postgresql.org/>].

PostgreSQL керує правами доступу до бази даних, використовуючи концепцію ролей. Роль може розглядатися як користувач бази даних або група користувачів бази даних, залежно від того, як вона налаштована. Ролі можуть мати власні об'єкти бази даних (наприклад, таблиці) і можуть встановлювати права доступу для цих об'єктів іншим ролям. Крім того, можна надати членство в ролі іншій ролі, що дозволяє користувачеві використовувати права доступу, призначені для іншої ролі.

В складі БГД було створено набір шаблонів груп ролей для розмежування доступу до даних ІТЗ на мирний та особливий період. Так при створенні нового користувача він підключається до групи ролей з визначеним доступом.

Кожне підключення до БГД ІТЗ ЦЗ (ЦО) (рис.3) здійснюється з використанням ідентифікатора ролі (ім'я ролі), яка визначає початкові права доступу для команд (наприклад, створити новий об'єкт або видалити), доступних в межах підключення до бази даних. Ім'я ролі, яке буде використано для конкретного підключення до бази даних, вказується користувачем системи, який ініціює запит на з'єднання.

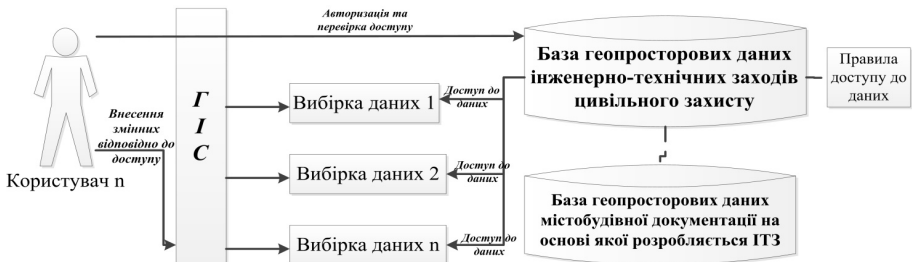


Рис.3. Узагальнена схема обмеження доступу до даних в БГД ІТЗ ЦЗ (ЦО)

Набір груп ролей може бути розширений і доповнений в процесі використання БГД ІТЗ ЦЗ (ЦО).

Наукова новизна і практична значущість

В роботі виконано теоретичні узагальнення та одержано практичні результати вирішення науково-прикладної задачі розроблення каталогу класів об'єктів та бази геопросторових даних інженерно-технічних заходів цивільного-захисту (цивільної оборони) для підвищення ефективності створення і використання наборів профільних геопросторових даних ІТЗ ЦЗ (ЦО) в складі містобудівного кадастру та аналітичних ГІС-систем.

Висновки

В дослідженні викладено результати розроблення каталогу класів об'єктів та бази геопросторових даних інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони), зокрема викладено основні принципи до побудови каталогу класів об'єктів, розроблено матриці співвідношень класів об'єктів та їх властивостей в складі каталогу класів об'єктів, для встановлення взаємозв'язків між «станами» об'єктів (ПНО, ХНО тощо) та об'єктами, які на їх території можуть бути розміщені, приведено узагальнену концептуальну модель БГД ІТЗ ЦЗ (ЦО) у вигляді UML-діаграми.

Перспективними напрямками подальших досліджень є нарощування арсеналу функцій в складі БГД ІТЗ ЦЗ (ЦО) для моделювання типових процесів, зокрема: визначення безпечних районів, моделювання зон потенційної небезпеки, моделювання зон розповсюдження завалів, визначення територій розміщення захисних споруд тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ Б А.2.2-7:2010. Проектування. Розділ інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) у складі проектної документації об'єктів. Основні положення.

2. ДБН В.1.2-4:2006. Система надійності та безпеки в будівництві. Інженерно технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони).

3. ДБН Б.1.1-5-2007. Склад, зміст, порядок розроблення, погодження та затвердження розділу інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) у містобудівній документації. Перша та друга частини.

4. Класифікатор потенційно небезпечних об'єктів (перша редакція).

Інтернет ресурс:

https://www.dsns.gov.ua/UserFiles/File/2009/12_03_09_Klass_PNO.pdf

5. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012р. за № 5403-VI.

6. Лященко А.А. 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.

7. Лященко А.А. Методичні засади геоінформаційного моделювання інженерно-технічних заходів цивільного захисту /А.А. Лященко, Р.В. Старинець// Містобудування та територіальне планування. - 2018. - Вип. 66. - С. 408-417.

8. Максимова Ю.С. Методичні засади моделювання профільних наборів геопросторових даних містобудівної документації /Ю.С. Максимова// Містобудування та територіальне планування. – 2016. – № 59. – С. 304 – 314

9. Максимова Ю.С. Створення бази даних електронного каталогу класів об'єктів для набрів профільних геопросторових даних містобудівної документації /Ю.С. Максимова// Містобудування та територіальне планування. – 2016. – № 62(1). – С. 367 – 377.

10. Методичні рекомендації щодо розроблення планів цивільного захисту підприємств, установ, організацій на особливий період, затверджені наказом МНС України від 16.07.2009р. за № 494.

11. Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 14.08.2015р. за № 193, зареєстровано в Міністерстві юстиції України 23 жовтня 2015 року за №1293/27738 "Про затвердження Переліку класів об'єктів містобудівного кадастру".

12. Постанова Кабінету Міністрів України від 9 січня 2014 року за №11 «Про затвердження Положення про єдину державну систему цивільного захисту».

13. Наказ Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи, Міністерства аграрної політики України, Міністерства економіки України, Міністерства екології та природних ресурсів України від 27.03.2001р. № 73/82/64/122 «Про затвердження Методики прогнозування наслідків вилу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті».

14. PostgreSQL: The World's Most Advanced Open Source Relational Database. Інтернет ресурс: <https://www.postgresql.org/>

15. ISO 19110 – Geographic information Methodology for feature cataloguing. – 2016.

Старинец Р.В.,

ГП «УКРНДПИЦИВИЛЬБУД», г. Киев

РАЗРАБОТКА БАЗЫ ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ (ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ)

Целью исследования является разработка каталога классов объектов и реализация на его основе базы геопространственных данных (БГД) наборов профильных геопространственных данных инженерно-технических мероприятий гражданской защиты (гражданской обороны). Актуальность исследования обусловлена необходимостью удовлетворения современных требований государственных строительных норм и Закона Украины «О регулировании градостроительной деятельности» по разработке в составе графической части документации инженерно-технических мероприятий гражданской-защиты (гражданской обороны) наборов профильных геопространственных данных в единой системе классификации и кодирования и неотложностью задач повышение уровня качества наборов данных в составе ИТМ ГЗ (ГО) для их дальнейшего эффективного использования в системе градостроительного кадастра и геонформационных системах принятия решений. Основу методики разработки каталога классов объектов и БГД ИТМ ГЗ (ГО) составляет классический подход к проектированию базы данных, который включает уровни концептуального, логического и физического моделирования. Концептуальная модель в соответствии с международными стандартами и опытом различных стран базируется на каталоге классов объектов, который создается по международному стандарту ISO19110: Methodology for feature cataloguing (Методология каталогизации объектов). Для концептуального моделирования использован унифицированный язык моделирования UML (Unified Modeling Language) и программное обеспечение для моделирования диаграмм - Microsoft Visio. Физическая модель разработана с использованием языка SQL, который расширен типом данных geometry для работы с геопространственными данными. Модель базы геопространственных данных ИТМ ГЗ (ГО) реализована в среде объектно-реляционной СУБД PostgreSQL / Postgis.

Ключевые слова: инженерно-технические мероприятия гражданской защиты (гражданской обороны), геонформационная система, база геопространственных данных, каталог классов объектов, градостроительный кадастр.

Deputy Director for Urban Development R. Starynets,
SC «UKRNDPICIVILBUD», Kyiv

DEVELOPMENT OF THE GEOSPATIAL DATA BASE OF ENGINEERING-TECHNICAL MEASURES OF CIVIL PROTECTION (CIVIL DEFENSE)

The purpose of the research is objects classes catalog development and implementation on its basis geospatial data base (GDB) of engineering and technical measures of civil protection (civil defense) geospatial profile data sets. The relevance of the research is caused the need to meet the requirements of modern state building codes and law of Ukraine «On Regulation of Urban Development» about development of geospatial profile data sets as part of the engineering-technical measures of civil protection (civil defense) (ETM CP (CD)) graphic documentation part in the common system of classification and coding, and about the need to meet the requirements of increase the quality of data sets as part of ETM CP (CD) for their further effective use in the system of urban cadastre and decision-making geographic information systems. The basis of the developing methodology of the objects classes catalog and ETM CP (CD) GDB is a classic approach of database design, which includes levels of conceptual, logical and physical modeling. The conceptual model in accordance with international standards and experience of different countries is based on the objects classes catalog, which is created according to the international standard ISO19110: Methodology for feature cataloguing. For conceptual modeling, unified modeling language UML and software for diagramming Microsoft Visio are used. The physical model is developed using the SQL language, which is expanded by geometry data type for working with geospatial data. The geospatial data base model of the ETM CP (CD) is implemented in the environment of the object-relational DBMS PostgreSQL/Postgis.

Key words: engineering-technical measures of civil protection (civil defense), geoinformation system, geospatial data base, catalog of objects classes, urban planning cadastre.

REFERENCES

1. DSTU B A.2.27:2010. Proektuvannia. Rozdil inzhenerno-tekhnichnykhzahodiv tsyvilnoho zahystu (tsyvilnoi oborony) u skladi proektnoi dokumentacii objective. Osnovni polozhneniia [DSTU B A.2.2-7: 2010. Designing. Section of engineering and technical measures of civil defense as part of objects project documentation. Basic provisions.].
2. DBN B.1.24:2006. Systema nadiynosti ta bezpeky v budivnytstvi. Inzhenerno-tekhnichnykhzahodiv tsyvilnoho zahystu (tsyvilnoi oborony) [DBN

B.1.2-4: 2006 System of reliability and safety in construction. Engineering and technical measures of civil defense].

3. DBN B.1.15:2007 «Sklad, зміst, poriadok rozroblenia, pohodzhennia ta zatverdzhennia rozdlu inzhenerno-tekhnichnykhzahodiv tsyvilnoho zahystu (tsyvilnoi oborony) u mistobudivniy documentacii.» [DBN B.1.1-5-2007 "Composition, content, procedure of development, coordination and approval of the section of engineering civil protection measures (civil defense) in urban planning documentation]

4. Klasyfikator potentsiyno nebezpechnykh obyektiv (persha redakciia). [Classifier of potentially dangerous objects (first edition)]. Retrieved from: https://www.dsns.gov.ua/UserFiles/File/2009/12_03_09_Klass_PNO.pdf

5. Kodeks cyvilnoho zahystu Ukrainy vid 02.10.2012 № 5403-VI [Code of Civil Protection of Ukraine dated 02.10.2012 № 5403-VI].

6. Liashchenko A.A.(2015) Pryncypy tsyfrovoho podaniia ta organizacii zberihannia mistobudivnoi documentacii v geoinformaciinny systemi mistobudivnoho cadastu [Principes of digital representation and storage organization of urban planning documentation in the geoinformation system of a urban planning cadastre]. Visnyk geodesii s cartographii - Journal of Geodesy and Cartography, №4(97). – c. 31 – 37. in Ukrainian].

7. Lyashchenko A.A. (2018). Metodychni zasady geoinformaciinnoho modeluvaniia inzhenerno-tekhnichnykhzahodiv tsyvilnoho zahystu / A. Lyashchenko, R. Starynec [Methodical principles of geoinformation modeling of engineering and technical measures of civil defense]. *Mistobuduvannia ta teritorialne planuvannia – Urban and territorial planning*, №. 66, 408-417. [in Ukrainian].

8. Maksymova Y. (2016). Metodychni zasady modeluvaniia profilnykh naboriv geoprostorovykh danyh mistobudivnoi documentacii [Methodical principles of modeling geospatial data profile sets of urban planning documentation], *Mistobuduvannia ta teritorialne planuvannia – Urban and territorial planning*, №. 59, 304 – 314. [in Ukrainian].

9. Maksymova Y. (2016). Stvorennia bazy danyh elektronnoho catalohu klasiv objective dlia naboriv profilnykh geoprostorovykh danyh mistobudivnoi documentacii [Creation of electronic catalog objects classes database for geospatial data profile sets of urban planning documentation], *Mistobuduvannia ta teritorialne planuvannia – Urban and territorial planning*, №. 62(1), 367 – 377. [in Ukrainian].

10. Metodychni rekomendacii shchodo rozrobleniia planiv tsyvilnoho zahystu pidpryemstv, ystanov, organizaciy na osoblyvyi period, zatverdzheni nakazom MNS Ukrainy vid 16.07.2009 № 494 [Methodical recommendations for the civil protection plans of enterprises, institutions, organizations for a special period development,

approved by the order of the Ministry of Emergencies of Ukraine dated 16.07.2009 № 494].

11. Nakaz Ministerstva regionalnogo rozvytku, budivnytsva ta zhytlovo-komunalnogo gospodarstva Ukrainy vid 14.08.2015 № 193, zareiestrovano v Ministerstvi yustytzii Ukrainy 23 zhovtnia 2015 za 1293/27738 «Pro zatverdzhennia Pereliku klasiv objective mistobudibnogo kadastru» [Order of the Ministry of Regional Development, Construction and Housing and Communal Services of Ukraine dated August 14.08.2015 № 193, registered by the Ministry of Justice of Ukraine on October 23, 2015 under 1293/27738 «On Approval of the List of urban cadaster objects classes»]

12. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 9 sichniia 2014 roku № 11 «Pro zatverdzhennia Polozheniia pro yedynu derzhavny system tsyvilnoho zahystu» [Resolution of the Cabinet of Ministry of Ukraine dated January 9, 2014, No. №"On Approval of the Regulation on a Unified State Civil Protection System"]

13. Nakaz Ministerstva Ukrainy z pytan nadzvychainyh situacii ta u spravah zahystu naseleniia vid naslidkiv chornobylskoi katastrofy, Ministerstva ahramnoi polityky Ukrainy, Ministerstva ekonomiky Ukrainy, Ministerstva ekolohii ta pryrodnyh resursiv Ukrainy vid 27.03.2001 № 73/82/64/122 «pro zatverdzhennia Metodyky prohnozyvaniia naslidkiv vplyvu (vykydu) nebezpechnyh himichnuh rehovyn pry avariiakh na promyslovyh obyektah i transpoti» [Order of the Ministry of Ukraine on Emergencies and Affairs of Population Protection from the Consequences of the Chernobyl Disaster, Ministry of Agrarian Policy of Ukraine, Ministry of Economy of Ukraine, Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine from 27.03.2001 № 73/82/64/122 «On Approval of the Method of forecasting the consequences of pouring (release) of hazardous chemicals in accidents at industrial sites and transport.»].

14. PostgreSQL: The World's Most Advanced Open Source Relational Database. Retrieved from.: <https://www.postgresql.org/>

15. ISO 19110 – Geographic information Methodology for feature cataloguing. – 2016.