

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ БУДІВНИЦТВА ТА ЦИВІЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ
КАФЕДРА МІСЬКОГО БУДІВНИЦТВА І ГОСПОДАРСТВА
(повна назва кафедри)

Кваліфікаційна робота

другий (магістерський)
(рівень вищої освіти)

на тему «Містобудівний кадастр як галузева складова національних геоінформаційних ресурсів»

Виконав: студент 2 курсу, групи БУД 18-1мз
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(код і назва спеціальності)

освітньої програми «Міське будівництво та господарство»
(код і назва освітньої програми)

Курбакова Л.В.
(ініціали та прізвище)

Керівник доц., к.т.н. Фостащенко О.М.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Рецензент доц., к.т.н. Федченко О.І.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя
2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Будівництва та цивільної інженерії
Кафедра Міського будівництва і господарства
Рівень вищої освіти другий рівень (магістерський)
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(код та назва)
Освітня програма Міське будівництво та господарство
(код та назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри А. Білик А.Р.
« 03 » 09 2019 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ/ПРОЕКТ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Курбакова Людмила Вячеславівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

1 Тема роботи (проєкту) «Містобудівний кадастр як галузева складова національних геоінформаційних ресурсів»

керівник роботи Фостащенко Олена Миколаївна, к.т.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від «10» вересня 2019 року № 1543-с

2 Строк подання студентом роботи 08.01.2020

3 Вихідні дані до роботи Актуальність обраного напрямку досліджень, значимість у сучасному житті, можливості розв'язання проблематики, перспективи впровадження майбутніх досягнень, мета роботи, завдання до виконання обраних досліджень, об'єкт досліджень, предмет досліджень, передбачувані методи виконання досліджень

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) аналіз стану і тенденції розвитку інформатизації просторового планування і кадастрових систем у розвинених країнах та Україні; узагальнення принципів інтегрування та використання геоінформаційних моделей планувальних і проєктних рішень розвитку міських територій в середовищі інфраструктури геопросторових даних; аналіз концептуальних та інформаційно-логічних моделей бази геопросторових даних ГІС містобудівного кадастру; впровадження моделей у геоінформаційні системи містобудівного кадастру.

5 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Від восьми графічних аркушів із результатами аналізу обґрунтувань наукового напряму досліджень, результатів експериментальних досліджень, доказами оптимальності запропонованих методик, результатами числових розрахунків із застосуванням геоінформаційних методів досліджень

6 Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Фостащенко О.М., доцент		
2	Фостащенко О.М., доцент		
3	Фостащенко О.М., доцент		
4	Фостащенко О.М., доцент		

1 Дата видачі завдання 03.09.2019

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Прим.
1.	Розділ 1 Сучасний стан питання та завдання дослідження	20 жовтня	
2.	Розділ 2 Стан і тенденції інформатизації містобудівного кадастру	15 листопада	
3.	Розділ 3 Моделювання профільних геопросторових даних на прикладі генеральних планів населених пунктів	10 грудня	
4.	Розділ 4 Охорона праці та техногенна безпека	25 грудня	
	Попередній захист	8 січня	

Студент

Курбакова Л.В.

(підпис)

(ініціали та прізвище)

Керівник роботи (проект)

Фостащенко О.

(ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер

Фостащенко О.М.

(ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Курбакова Л.В. Містобудівний кадастр як галузева складова національних геоінформаційних ресурсів.

Кваліфікаційна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник О.М. Фостащенко. Факультет будівництва та цивільної інженерії, кафедра міського будівництва та господарства, 2020.

Виконаний аналіз формування наборів профільних геопросторових даних в складі містобудівної документації, містобудівної та кадастрової діяльності, які визначено зокрема в Законі України «Про регулювання містобудівної діяльності» від 17.02.2011р. № 3038-VI та Постанові Кабінету Міністрів «Про містобудівний кадастр» від 25.05.2011 р. № 559.

Ключові слова: НАБОРИ ПРОФІЛЬНИХ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ, МІСТОБУДІВНА ДОКУМЕНТАЦІЯ, МІСТОБУДІВНИЙ КАДАСТР, БАЗА ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ, ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНА МОДЕЛЬ

ABSTRACT

Kurbakova L.V. Urban planning cadastre as an industry component of national geoinformation resources.

Qualification work for obtaining a higher education degree of a master in specialty 192 - Construction and civil engineering, supervisor E.N. Fostashchenko. Faculty of Civil Engineering and Civil Engineering, Department of Urban Construction and Economics, 2020.

The performed analysis of the formation of geospatial data sets as part of urban planning documentation, urban planning and cadastral activities, defined in particular in the Law of Ukraine "On the Regulation of Urban Planning" dated 02.17.2011. No. 3038-VI and the Decree of the Cabinet of Ministers "On Urban Planning Cadastre" dated May 25, 2011 No. 559.

Keywords: geospatial profile data sets, urban planning documentation, urban planning cadastre, database of geospatial data, objectively oriented model

АНОТАЦІЯ

Курбакова Л.В. Градостроительный кадастр как отраслевая составляющая национальных геоинформационных ресурсов.

Квалификационная работа для получения степени высшего образования магистра по специальности 192 - Строительство и гражданская инженерия, научный руководитель Е.Н. Фостащенко. Факультет строительства и гражданской инженерии, кафедра городского строительства и хозяйства, 2020.

Выполненный анализ формирования наборов профильных геопространственных данных в составе градостроительной документации, градостроительного и кадастровой деятельности, определенных в частности в Законе Украины «О регулировании градостроительной деятельности» от 17.02.2011г. № 3038-VI и Постановлению Кабинета Министров «О градостроительном кадастре» от 25.05.2011 г. № 559.

Ключевые слова: НАБОРЫ ПРОФИЛЬНЫХ ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ, ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЙ КАДАСТР, БАЗА ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ, ОБЪЕКТИВНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ

ЗМІСТ

Анотація	3
Abstract	3
Анотация	4
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ ТА ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	10
1.1 Архітектура кадастрових геоінформаційних систем.....	10
1.2 Кадастрові геопортали	21
1.3 Зарубіжний досвід інформатизації кадастрової діяльності	24
РОЗДІЛ 2	
СТАН І ТЕНДЕНЦІЇ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ МІСТОБУДІВНОГО КАДАСТРУ	37
2.1 Класифікація напрямів дослідження у сфері інформатизації містобудівного кадастру	37
2.2 Визначення поняття геопростору	47
2.3 Визначення поняття просторового об'єкта та його опис у ГІС	48
РОЗДІЛ 3 МОДЕЛЮВАННЯ ПРОФІЛЬНИХ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ НА ПРИКЛАДІ ГЕНЕРАЛЬНИХ ПЛАНІВ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ.....	57
3.1 Структура об'єктно-орієнтованої моделі	57
3.2 Структура бази геопросторових даних об'єктів генерального плану	60
3.3 Структурна модель плану зонування	66
3.4 Оцінка ефективності застосування геопросторових даних	70
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА	73
ВИСНОВКИ	86
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	87

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

SQL (Structured Query Language) – структурована мова запитів;
 UDT (User Defined Type) – тип даних, визначений користувачем;
 UML (Unified Modeling Language) – уніфікована мова моделювання;
 XML (Extensible Markup Language) – розширювана мова розмітки;
 БГД – геопросторових даних;
 БД – база даних;
 БНД – база нормативних даних
 ГД – геопросторові дані;
 ГІС – геоінформаційна система;
 ГП – генеральний план;
 ГРМ – геореляційна модель;
 ЄЦТО – єдина цифрова топографічна основа;
 ЗД – земельна ділянка;
 ІГД – інфраструктура геопросторових даних;
 ІР – інформаційні ресурси;
 ІСЗМД – інформаційної системи забезпечення містобудівної діяльності;
 МБ – містобудівна документація;
 МБД – містобудівна документації;
 МБК – містобудівний кадастр;
 НППД – набір профільних геопросторових даних;
 ООМ – об’єктно-орієнтована модель;
 ОР – об’єктно-реляційний;
 ОРМ – об’єктно-реляційна модель;
 СКБД – система керування базою даних;
 ФГМ – файлова геоінформаційна модель.

ВСТУП

Актуальність проблеми. З прийняттям у 2011 році Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» та Постанови Кабміну «Про містобудівний кадастр» створено законодавче підґрунтя для побудови сучасного містобудівного кадастру як системи формування, зберігання і використання інформаційних ресурсів про міську територію з метою задоволення інформаційних потреб у плануванні території і будівництві.

В системі сучасного містобудівного кадастру (МБК) в базі даних з використанням єдиної цифрової топографічної основи та єдиної системи класифікації та кодування має інтегруватися, систематизуватися та узагальнюватися інформація, яка виробляється і постачається установами, підприємствами й організаціями, що належать різним сферам діяльності. Це, з одного боку, надає інформаційним ресурсам МБК комплексний, багатоцільовий характер, а з іншого, процеси їх формування, актуалізації та використання об’єктивно вимагають забезпечення тісної взаємодії усіх суб’єктів інформаційного процесу.

Досвід розвинених країн показує, що одним із шляхів організації ефективної інформаційної взаємодії багатьох виробників геоінформаційних ресурсів є формування інфраструктури та уніфікація моделей геопросторових даних на основі вимог базових міжнародних стандартів в сфері географічної інформації. В Україні інформаційні ресурси продовжують створюватися за «відомчим» принципом, процеси збирання даних, вимоги до їх структури, складу та якості практично не координуються, і, як наслідок, дані реєструються в галузевих інформаційних системах на основі різних базових топографічних даних, відмінних систем класифікації та форматів обміну даними, з використанням різних програмно-технологічних засобів зберігання і оброблення даних. Така діяльність ускладнює, а часом й унеможливає інтегрування даних в системі містобудівного кадастру та геоінформаційних системах підтримки прийняття управлінських рішень.

Виходячи з вищевикладеного, розроблення уніфікованих моделей бази даних інформаційних ресурсів містобудівного кадастру належить до нагальних завдань розбудови сучасної системи містобудівного кадастру як важливої складової національної інфраструктури геопросторових даних.

Метою роботи є вирішення прикладної наукової задачі з уніфікації моделей геопросторових даних інформаційних ресурсів геоінформаційних систем для підвищення ефективності створення і функціонування системи ведення містобудівного кадастру.

Для досягнення мети в роботі поставлено та виконано такі основні завдання:

- аналіз стану і тенденції розвитку інформатизації просторового планування і кадастрових систем у розвинених країнах та Україні;
- узагальнення принципів інтегрування та використання геоінформаційних моделей планувальних і проектних рішень розвитку міських територій в середовищі інфраструктури геопросторових даних;
- аналіз концептуальних та інформаційно-логічних моделей бази геопросторових даних ГІС містобудівного кадастру;
- впровадження моделей у геоінформаційні системи містобудівного кадастру.

Об'єкт дослідження – інформаційні ресурси містобудівного кадастру.

Предмет дослідження – методи аналізу і узагальнення окремих досліджень у сфері інформаційних систем забезпечення містобудівної діяльності, кадастрових систем, систем територіального планування, інфраструктури геопросторових даних, міських геоінформаційних систем, баз геопросторових даних та програмно-технічних комплексів геоінформаційних систем.

Методи дослідження. В процесі опрацювання роботи застосовано метод аналізу та узагальнення; теоретичних досліджень у сфері інформаційних систем забезпечення містобудівної діяльності.

Джерела дослідження. Під час дослідження теми були використані наукові статті в періодичних виданнях, монографії, дисертаційні рукописи, збірки тез доповідей науково-практичних конференцій, інтернет-ресурси наукових електронних бібліотек.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в аналізі та узагальненні концептуальної моделі каталогу геопросторових об'єктів містобудівного кадастру, їх атрибутів та відношень, яка охоплює всі види об'єктів містобудівної документації.

Практичне значення одержаних результатів полягає у дослідженні полягає у використанні результатів роботи для підготовки рекомендацій щодо вибору систем керування базами геопросторових даних для застосування в ГІС містобудівного кадастру.

Особистий внесок автора. Наведена уніфікована модель бази геопросторових даних ГІС МБК, яка відповідає вимогам Державних будівельних норм щодо містобудівного кадастру і містобудівної документації та гармонізована із основними положенням базових міжнародних стандартів серії ISO 19100.

Відомості про апробацію результатів роботи. Апробація роботи – за результатами досліджень опубліковано тези доповіді на XII університетської науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Молода наука-2019».

Відомості про публікації здобувача. **ФОРМУВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ УМОВ ЗОРОВОГО СПРИЙНЯТТЯ АСПЕКТІВ АРХІТЕКТУРНИХ ПРОСТОРІВ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА** - тези доповіді на XII університетської науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Молода наука-2019».

Структура та обсяг магістерської роботи. Робота складається з вступу, чотирьох основних розділів, висновків, списку використаних джерел. Робота викладена на 94 сторінках, 3 таблиці, 21 рисунок. Для написання даної роботи використано 81 літературне джерело.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ ТА ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1 Архітектура кадастрових геоінформаційних систем

Сучасні кадастрові системи створюються багатоцільовими. На них, окрім традиційних юридичних і фіскальних функцій, покладається забезпечення інформаційної підтримки прийняття рішень у сфері охорони та раціонального використання природних ресурсів і сталого розвитку територій.

До основних принципів створення багатоцільових кадастрів належать: мультиспрямованість, мультизастосовність, мультиучасть, інтегрованість, розподіленість, масштабованість та інтероперабельність. Перша трійка принципів продиктована вимогами до розширеного вмісту кадастрових даних, що задовольняє міжгалузеве їх використання, а також визначає основний спосіб ефективної підтримки їх в актуальному стані. Вони ґрунтуються на відомостях із першоджерел, підготовлених багатьма установами, які відповідають за створення і постачання тих чи інших інформаційних ресурсів, включених до складу кадастрових даних, наприклад: топографічні карти, реєстри фізичних та юридичних осіб, реєстри адрес, реєстри зон містобудівних та інших обмежень. Решту принципів можна віднести до групи технологічного забезпечення реалізації багатоцільового кадастру як розподіленої мережі інформаційних систем, в якій здійснюється інтегрування даних з різних джерел на основі використання однорідних за архітектурою, інформаційно й функціонально сумісних (інтероперабельних) систем.

Процес реформування кадастрів ґрунтується на широкому залученні геоінформаційних систем і технологій та цифрових моделей і методів збирання, накопичення та використання кадастрових даних. Практика переконує в необхідності їх побудови за архітектурою відкритих систем з

чітко визначеними уніфікованими структурними компонентами, програмними сервісами зі стандартизованими інтерфейсами взаємодії та наборами вхідних і вихідних електронних документів (е-документів). За такими принципами створювалася та розвивається надскладна суперсистема сучасності, якою є глобальна інформаційна мережа Інтернет, а також інші глобальні та регіональні системи типу систем управління авіаперевезеннями вантажів і пасажирів, банківських систем.

Мета пропонованого дослідження — аналіз тенденцій розвитку розподілених кадастрових ГІС нового покоління в розвинених країнах світу, а також узагальнення досвіду авторів у питаннях реалізації компонентів кадастрових ГІС, заснованих на веб-технології, базах геопросторових даних, геоінформаційних сервісах та системі обігу е-документів.

Проаналізувавши еволюцію інформаційних технологій та ГІС, можна констатувати, що в сучасних геоінформаційних системах функціональність щодо просторового моделювання переноситься на серверні компоненти й об'єктно-реляційні бази даних з геометричними типами даних і розширеною мовою SQL для оброблення просторових запитів до баз геопросторових даних за ISO/IEC 13249-3:2002 [11] (рис.1.1).

У геоінформаційних системах запроваджуються уніфіковані набори електронних документів та уніфіковані програмні сервіси, що реалізуються на основі міжнародних стандартів у сфері географічної інформації/геоматики серії ISO 19100 і технічних специфікацій розподілених ГІС, розроблених відкритим геопросторовим консорціумом OGC [1, 2, 14]. Саме про такі тенденції в розвитку кадастрових ГІС свідчить діяльність Міжнародної федерації геодезистів (FIG) у сфері стандартизації кадастрових даних та засобів їх оброблення на основі стандартів ISO 19100 [12], а також реалізація кадастрових систем у Швеції, Чехії, Австралії та інших країнах як складових національних інфраструктур геопросторових даних [8, 9].

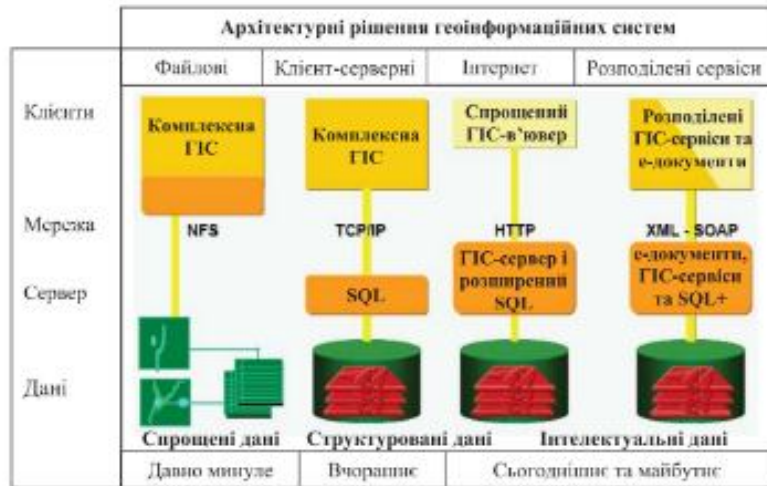


Рисунок 1.1 – Еволюція інформаційних технологій та ГІС: NFS (Network File System) – мережна файлова система; TCP/IP (TCP: Transmission Control Protocol – Протокол керованого передавання; IP: Internet Protocol – міжмережний протокол) – маршрутизований мережний протокол; HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) – протокол передавання гіпертекстових документів; XML (eXtensible Markup Language) – розширювана мова розмітки; SOAP (Simple Object Access Protocol) – простий протокол доступу до об'єктів. SOAP розроблено для реалізації віддаленого виклику процедур у розподілених системах. Наразі він розглядається як загальний протокол обміну структурованими повідомленнями у форматі XML в розподіленому обчислювальному середовищі, а не тільки для виклику процедур

Основу комплексної автоматизації процесів збирання, реєстрування, зберігання та використання даних у сучасних кадастрових системах, безперечно, складають наскрізні геоінформаційні технології. Для автоматизації окремих процесів використовуються цифрові засоби отримання просторових даних, бази даних та програмні сервіси з

уніфікованими функціями та інтерфейсами. За такого підходу створюються умови для інтероперабельності окремих програмних сервісів, які розробляються і постачаються різними виробниками, а також для здорової конкуренції у сфері розроблення програмних засобів, що в свою чергу сприяє підвищенню функціональності, надійності, постійному технічному удосконаленню програмних засобів та зниженню їх вартості. Аналогічно вирішуються проблеми уніфікації міжсистемних зв'язків різних кадастрів в інфраструктурі геопросторових даних (наприклад, земельного і містобудівного, природних ресурсів і земельного) та передачі кадастрових даних в інші інформаційні системи (наприклад, інформаційні системи ринку нерухомості або інформаційні системи земельного банку тощо).

Розроблення та затвердження Держкомземом України у 2010 р. Вимог до структури, змісту та формату оформлення результатів робіт із землеустрою в електронному вигляді (обмінного файла) [1] відкриває нову сторінку у вітчизняній стандартизації обміну кадастровими даними. Ці вимоги встановлюють порядок оформлення результатів робіт із землеустрою в електронному вигляді, які формуються з метою внесення даних до Поземельної книги та Книги записів реєстрації державних актів на право власності на землю і на право постійного користування землею, договорів оренди землі, які чергуються в електронному вигляді та визначають набір базових лексичних і синтаксичних правил для побудови обмінних файлів. Новий формат обміну кадастровими даними відповідає міжнародному стандарту мови XML і тим самим відкриває перспективи розроблення та використання уніфікованих засобів оброблення даних в автоматизованій інформаційній системі Державного земельного кадастру (АІС ДЗК). Але загалом у реалізації АІС ДЗК з 2004 р. не можна відмітити суттєвих архітектурних, системних і технологічних зрушень. У піонерних системах, що розробляються окремими колективами ентузіастів, а також Центром ДЗК, декларуються клієнт-серверна архітектура, розподіленість, масштабованість, зорієнтованість на веб-технології, але фактично реалізуються архітектури

вчорашнього дня (за класифікацією, що на рис.1.1) [3, 4].

Оскільки кадастрові ГІС належать до складних систем як за кількістю об'єктів реєстрації, так і за територіальним охопленням та міжгалузевим характером збирання і використання кадастрових даних, то магістральним шляхом створення таких систем є технології, засновані на концепції відкритих систем і визнаних міжнародних стандартах розподіленого оброблення даних та взаємозв'язку від критичних систем [1, 10]. У міжнародних стандартах серії ISO 19100: Географічна інформація/геоматика [2] і технічних специфікаціях консорціуму OGS [14] загальні концепції відкритих систем поширено на процеси оброблення геопросторових даних, і ці концепції складають методичну основу розвитку сучасних інструментальних та прикладних ГІС [4 - 7].

Таким чином, запропонована сервіс-орієнтована архітектура кадастрової ГІС та система уніфікованого електронного кадастрового документообігу призначені для реалізації наскрізної інформаційної технології реєстрації та оброблення даних про земельні ділянки, права та їх обмеження від реєстрації вхідних документів (заяв громадян та юридичних осіб, технічних звітів з даними про земельні ділянки в обмінних форматах, додаткових документів, що посвідчують права, особу та інше) до формування й ведення бази даних земельного кадастру на всіх територіально розподілених рівнях АІС ДЗК (базовому на територію міст і районів, регіональному (обласному) та загальнодержавному). Така технологія забезпечує оброблення й інтегрування даних з різних джерел, які вводяться в систему на початкових етапах реєстрації об'єкта нерухомості, а після контролю й підтвердження передаються в базу даних реєстрів земельного кадастру для довгострокового зберігання й використання в системах управління земельними ресурсами та обслуговування земельного ринку. Сервіс-орієнтована архітектура розподіленої АІС ДЗК (рис.1.2) має тривірневу логічну структуру в складі:

- сервера бази даних для сховища кадастрових даних і документації,
- геопросторових даних, цифрових карт, планів та ортофотозображень;

- програмних сервісів, у т. ч. для: обслуговування архіву електронних копій заяв та вхідних даних; створення і ведення бази даних реєстрів земельного кадастру; оброблення геопросторових даних і формування електронних карт; формування та інтерпретації уніфікованих е-документів обміну кадастровими даними;
- спеціального програмного забезпечення клієнтських автоматизованих робочих місць (СПЗ АРМ), зокрема: приймання заяв та інших вхідних документів про реєстрацію земельних ділянок, прав і обмежень; адміністрування системи та інформаційного обслуговування і взаємодії з АІС ДЗК вищого рівня, геопорталами та іншими інформаційними системами органів державної влади й органів місцевого самоврядування та інших зацікавлених організацій.

Ключовою компонентою у запропонованій архітектурі АІС ДЗК є сховище кадастрових даних і документів у середовищі однієї із сучасних систем керування базами геопросторових даних (СКБГД), що реалізується на основі розширення традиційних об'єктно-реляційних СКБД засобами роботи з геопросторовими даними, наприклад: Oracle має розширення Oracle Spatial 10g, IBM DB2 – Spatial Extender, PostgreSQL – PostGis, MySQL версія 5.0.0 та пізніші, ЛИНТЕР версія 6.0.10 та інші. У цих СКБГД уведено спеціальний абстрактний тип даних "Геометрія" для відображення просторових властивостей об'єктів, спеціальні механізми просторових індексів для ефективного доступу до геопросторових даних та розширена мова SQL для формування просторових запитів в операціях аналізу просторових і топологічних відношень між об'єктами. Тепер більшість задач геоінформаційного моделювання й аналізу може вирішуватися безпосередньо в середовищі СКБГД, а не тільки засобами інструментальних ГІС. СКБГД реально забезпечує такі важливі для кадастрових ГІС принципи процесу оброблення геопросторових даних: цілісність даних, спільний доступ до даних, адміністрування та розмежування доступу до даних, масштабованість, незалежність від ГІС-платформ, безпека даних,

паралельність запитів, розподіленість баз даних, реплікація даних. Основна ж перевага застосування СКБГД у кадастрових ГІС полягає в забезпеченні цілісності кадастрових даних у сенсі зберігання та маніпулювання обома складовими моделями геопросторових об'єктів (геометричними та атрибутивними) в єдиному середовищі та незалежно від форматів інструментальних ГІС.

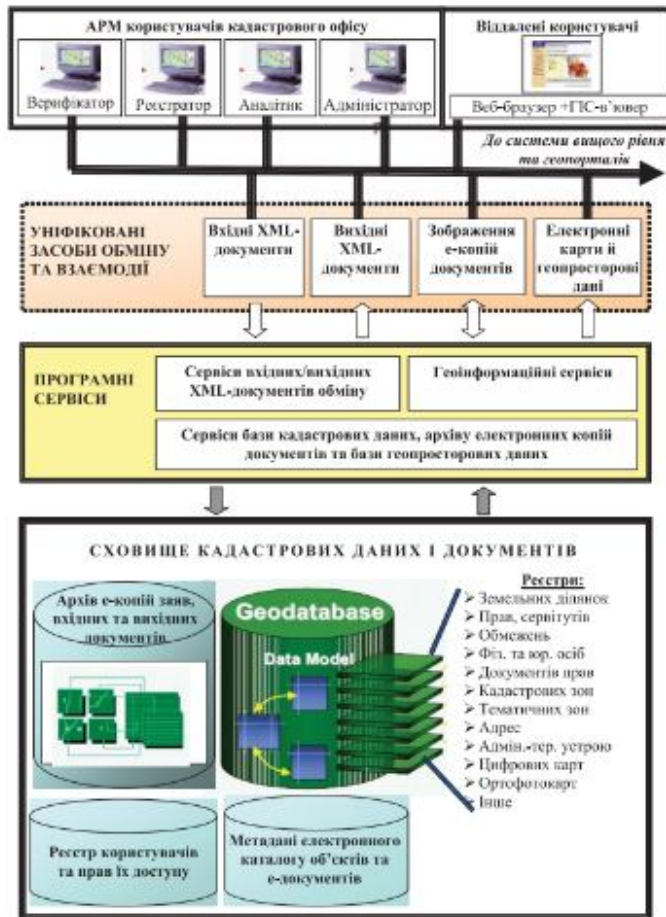


Рисунок 1.2 – Сервіс-орієнтована архітектура АІС ДЗК

Обмін геопросторовими даними СКБГД із зовнішніми компонентами реалізується на основі географічної мови розмітки GML за стандартом ISO/DIS 19136: Geographic Information Geography Markup Language (GML), а для безпосереднього доступу внутрішніх програмних засобів до СКБГД застосовується розширена мова SQL і два відкриті формати (WKB – well-known binary та WKT – well-known text), які рекомендовані у стандартах консорціуму OGS як засоби уніфікації доступу до баз геопросторових даних. астосування СКБГД для зберігання й оброблення геопросторових даних у кадастрових ГІС забезпечує незалежність прикладних програм та кадастрових даних (найдорожчих і найбільш трудомістких компонентів системи) від конкретних ГІС-платформ та можливість спільного використання цих даних при роботі в середовищі різних інструментальних ГІС, оскільки в нових версіях ГІС практично усіх провідних компаній (ArcGIS, AutoCADMap, MapInfo) та в ГІС з відкритими кодами (gvGIS, QGIS та ін.) реалізовані компоненти прямого доступу до СКБГД.

У сховищі кадастрових даних і документів (див. мал.2) виділено такі основні розділи:

- архів електронних копій заяв землекористувачів, вхідних та вихідних документів, що відповідно подаються на реєстрацію в системі та формуються і видаються за допомогою системи;
- власне база геопросторових даних кадастру (Geodatabase) з традиційними реєстрами (земельних ділянок та угідь; фізичних та юридичних осіб як суб'єктів прав на землю; прав, сервітутів, оренди та обмеження прав на земельні ділянки; документів, що посвідчують права; кадастрових зон, кадастрових кварталів, інших територіальних зон та меж об'єктів адміністративно-територіального устрою України; вулиць і адрес населених пунктів);
- метадані електронного каталогу об'єктів бази кадастрових даних, їх атрибутів та шаблонів е-документів;

- реєстр користувачів системи та прав їх доступу до програм і кадастрових даних.

Архів електронних копій вхідних/вихідних документів призначений для реалізації системи електронного документообігу кадастру, яка дозволяє ефективно і надійно виконувати одну із принципових вимог до автоматизованих кадастрових систем – документованість та документальність. Це означає, що:

- 1) усі відомості, що заносяться в кадастрові системи, мають бути документально підтвердженими;
- 2) усі відомості, які формуються і видаються кадастровими системами, підлягають реєстрації та обліку.

Основу електронного документообігу кадастру в сучасних системах складають електронні скан-копії заяв та інших вхідних паперових документів, а також структуровані е-документи у форматах мови XML, серед яких можна виділити такі групи документів:

- е-документи імпорту даних з обмінних файлів системи інвентаризації земельних ділянок, землевпорядної документації або інших джерел та взаємодіючих інформаційних систем (містобудівного, лісового, водного кадастрів, реєстрів фізичних та юридичних осіб тощо);
- внутрішні е-документи, що формуються в процесі роботи користувачів із системою, включаючи XML-документи про реєстрацію користувачів на початку кожного сеансу роботи в системі та всі запити (звернення) і дії користувачів з кадастровими даними, а також е-документи відповідей системи на ці запити;
- е-документи експорту кадастрових даних користувачам АІС ДЗК, в т. ч. і в інші взаємодіючі інформаційні системи та системи підтримки прийняття управлінських рішень.

Для підтримання такого кадастрового документообігу обмін інформацією між сервером системи і будь-яким клієнтським комп'ютером або зовнішньою системою реалізується виключно на рівні електронних XML-документів, а

програмні засоби архівування підтримують каталог та базу даних реєстру вхідних/вихідних е-документів, у якому фіксуються всі звернення до бази кадастрових даних та всі відомості (вихідні документи), що були надані користувачам системи (електронні карти та електронні копії документів включно).

У кадастровій ГІС із сервіс-орієнтованою архітектурою для кожного із реєстрів бази даних земельного кадастру на сервері в програмних сервісах інтерпретуються вхідні XML-документи і вносяться зміни в базу даних, а також зворотні дії — отримання даних з бази та формування вихідних XML-документів для АРМів користувачів. СПЗ АРМів усіх типів реалізується за уніфікованою схемою взаємодії компонентів візуалізації е-документів та електронних карт, що надходять від програмних сервісів системи, і компонентів підтримки інтерфейсу екранних форм для інтерактивної роботи з електронними картами, редагування отриманих та/або формування нових вхідних е-документів. Усі програмні компоненти мають базуватися на загальних стандартах веб-технологій та стандартах подання й оброблення географічної інформації, зокрема для геоінформаційних сервісів електронних карт WMS (Web Map Service) та геопросторових об'єктів WFS (Web Feature Service) [7, 14].

Така побудова системи забезпечить надійне функціонування АІС ДЗК, її масштабування на всіх рівнях використання (від локальної мережі кадастрового офісу до територіально-розподіленої бази даних ДЗК, що функціонує за технологією Інтернет/Інтранет-мережі регіональних центрів ДЗК).

До основних принципів формування системи XML-електронних документів АІС ДЗК можна віднести:

- використання єдиної уніфікованої системи класифікації об'єктів та їх властивостей;
- об'єктно-орієнтований підхід, на основі якого виділяється множина базових класів логічних об'єктів кадастрового обліку та розробляються

- уніфіковані XML-схеми правил подання таких базових класів в електронних документах;
- створення єдиних відкритих каталогів XML-схем базових класів логічних об'єктів кадастрових систем та їх властивостей, уніфікованих XML-схем усіх електронних документів, що розробляються на множині базових класів і єдиних класифікаторів;
- забезпечення відкритого вільного доступу до каталогів XML-схем та обов'язковість їх дотримання у програмних комплексах усіх взаємодіючих кадастрових та інших інформаційних систем.

За прототипи для реалізації системи е-документів кадастрової ГІС можна рекомендувати уже згадані вище Вимоги до структури, змісту та формату оформлення результатів робіт із землеустрою в електронному вигляді (обмінного файла), специфікацію мови LandXML [16], ЕСД Кадастр [13], а також дослідну систему е-документів для земельного кадастру, що реалізована в ГІС ТЕРЕН-РЕЄСТР [4, 6]. Остання має таку ієрархічну структуру:

- XML-моделі первинних об'єктів кадастрового обліку (базові елементи) ==> колекція базових елементів ==> комплексні е-документи як результат відображення об'єктних відношень на множині базових елементів.

До базових елементів у цій системі віднесено первинні сутності кадастру: земельна ділянка, фізична особа, юридична особа, документ, адреса, користувач, виконавець тощо.

До комплексних документів належать реєстраційно-облікові картки земельних ділянок та об'єктів нерухомості, технічні паспорти, поземельна книга, заяви громадян та відомості, що видаються кадастровою системою, тощо.

1.2 Кадастрові геопортали

Кадастрові геопортали в сучасному інформаційному суспільстві розглядаються як ефективний засіб доступу громадян, усіх зацікавлених установ та організацій до кадастрових даних у мережі Інтернет і як важлива компонента втілення в життя концепції е-урядування, спрямованого на поліпшення якості надання послуг громадянам державними інституціями.

Взірцем реалізації ідеї кадастрового геопорталу можна назвати проект EULIS – European Land Information Service (Європейський земельно-інформаційний сервіс), який в останні роки динамічно розвивається як єдина "точка доступу" до кадастрових систем країн Європейського Союзу. Одна з основних цілей цього проекту полягає в розширенні ринку нерухомості на основі надання транскордонних послуг доступу до інформації про землю та іншу нерухомість при здійсненні операцій продажу/купівлі об'єктів власності або іпотечних операцій громадянами, фінансовими та юридичними установами різних країн.

Надійна, відкрита та доступна інформація про землю – одна з умов розвитку єдиного ринку та вільного руху в ЄС товарів, людей, послуг і капіталу. На картографічному елементі головної сторінки порталу EULIS (мал.5) темним кольором виділено країни, для яких забезпечено прямий доступ до інформаційних ресурсів національних кадастрових систем. Це Австрія, Ірландія, Литва, Нідерланди та Швеція. Світло коричневим кольором виділено країни та регіони, що приєдналися до проекту і працюють над підключенням своїх ресурсів до порталу EULIS (Велика Британія, Бельгія, Естонія, Ісландія, Іспанія, Італія, Латвія, Норвегія, Сербія, Словаччина, Словенія, Фінляндія, Чехія та Шотландія).

Кінцевою метою проекту EULIS є забезпечення прямого доступу до інформаційних ресурсів національних кадастрів усіх країн ЄС в інтерактивному режимі через Інтернет для усіх зареєстрованих професіональних користувачів (банків, юристів, економістів, політиків) та

громадян. Інформацію про земельні ділянки та іншу нерухомість можна отримати за ідентифікаційними даними про об'єкти (адреса, кадастровий номер, код компанії) або за вказаними на електронній карті координатами.

Вартість інформаційних послуг диференційовано за країнами. Наприклад, отримання витягу з кадастрової справи реєстру нерухомості Австрії (сторінка тексту і цифровий кадастровий план об'єкта) коштує €9, а вартість текстової відповіді на запит користувача щодо одного або декількох об'єктів нерухомості оцінюється в залежності від обсягів наданої інформації в розрахунку €0.28 за кожні 10 рядків сформованого системою текстового документа. Витяг із системного реєстру земель або з кадастрового плану Нідерландів коштує €2.95, отримання цифрового кольорового ортофотоплану із сайту Земельної служби Швеції залежно від просторового розрізнення (25 чи 50 см на піксел) обійдеться у 172 або 61 крону за 1 км² території.

Сторінки порталу EULIS містять докладну інформацію про кількість зареєстрованих об'єктів нерухомості в кожній країні-учасниці проекту, контактну інформацію для звернення до національних кадастрових служб, термінологічний словник у сфері нерухомості та відомості про обсяги, зміст, порядок отримання та вартість послуг.

На пострадянському просторі в останні роки спостерігаються значні зрушення в наданні кадастрових послуг через мережу Інтернет у Російській Федерації. Починаючи з 2005 р., в основу розроблення державного кадастру нерухомості Росії покладено створення "Единой системы документооборота при кадастровом учете земельных участков, техническом учете зданий и сооружений и регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним" (ЕСД Кадастр) [13], яка ґрунтується на застосуванні стандарту мови XML.

Наведені відомості про використання порталів EULIS та Росреєстру переконують, що кадастрові портали в сучасних умовах широкого доступу до Інтернет перетворюються в реальний та дієвий засіб електронного урядування, що підвищує оперативність та якість надання послуг

громадянам державними установами.

Створення розвинених кадастрових систем в Україні є складовою реформування системи державного управління, становлення від критого інформаційного суспільства та "електронного урядування". Як свідчить досвід розвинених країн, інформаційне суспільство виникає як результат розвитку й самоорганізації множини технологічних систем та підсистем на основі детально спланованої архітектури і стандартів взаємодії.

Підкреслимо ще раз нагальність проблеми розроблення й затвердження на державному рівні уніфікованої системи кадастрової документації та чіткої єдиної системи класифікації об'єктів кадастрового обліку, їх властивостей, оскільки від цього залежить як ефективність розроблення реальної системи електронного документообігу у сфері кадастру, так і надійність функціонування розподіленої АІС ДЗК в цілому.

Методологічну основу вирішення науково-практичних завдань реалізації кадастрових ГІС мають скласти:

- концепція архітектури відкритих систем з чітко визначеними уніфікованими структурними компонентами, програмними сервісами зі стандартизованими інтерфейсами взаємодії та наборами вхідних і вихідних електронних документів;
- концепції, принципи та детальні технічні специфікації сучасних міжнародних стандартів і міжнародних проектів у сфері земельного кадастру та географічної інформації, зокрема: Кадастр 2014, ISO 19100, EULIS, Open GIS та ін.;
- найсучасніші та перспективні технології програмування й інформаційної взаємодії в розподілених системах (SOAP/XML, dot.Net) та сервіс-орієнтована архітектура розподілених ГІС за специфікаціями консорціуму "Open GIS";
- апробовані, безкоштовні та надійні програмні засоби з відкритими кодами, зокрема, такі як PostgreSQL+PostGis, MapServer, QGIS.

1.3 Зарубіжний досвід інформатизації кадастрової діяльності

Аналіз розвитку інформатизації просторового планування в розвинених країнах показує, що задачі гармонізації даних та побудови інфраструктури геопросторових даних (ІГД) відіграють важливу роль в процесах управління розвитком територій.

Прикладом інтегрування інформаційних ресурсів системи просторового планування в інфраструктуру геопросторових даних Європи INSPIRE є проект країн Європейського Союзу «Plan4All» [55], яким передбачено використання даних із тематичних блоків ІГД в інших сферах просторового планування та доповнення цих тематичних блоків ІГД інформацією не тільки щодо існуючого стану територій, а й перспектив їх розвитку.

В рамках проекту реалізовано такі задачі (рис. 1.3): розроблено моделі даних для семи тематичних блоків геопросторових об'єктів (рослинний покрив, землекористування, інженерні мережі, виробничі та промислові об'єкти, об'єкти сільського та водного господарств, зони обмежень, обтяжень та особливого використання земель, зони природних ризиків); розроблено профіль метаданих для сфери просторового планування; розроблено архітектуру мережі та сервісів для поширення даних просторового планування; виконано перевірку профілю метаданих, моделей даних та архітектури мережі на локальному та регіональному рівнях; розгортання Європейського геопорталу для підтримки створення даних просторового планування; розгортання даних і метаданих просторового планування на локальному та регіональному рівнях [99].

Результати діяльності проекту стали вихідним матеріалом для ініціативи INSPIRE, в тому числі розвитку нормативної основи побудови ІГД й вирішення таких задач: однозначне визначення топологічних відносин між об'єктами, уніфікація та забезпечення якості метаданих, моделювання даних та прикладних схем для забезпечення інтероперабельності наборів геопросторових даних, тощо.

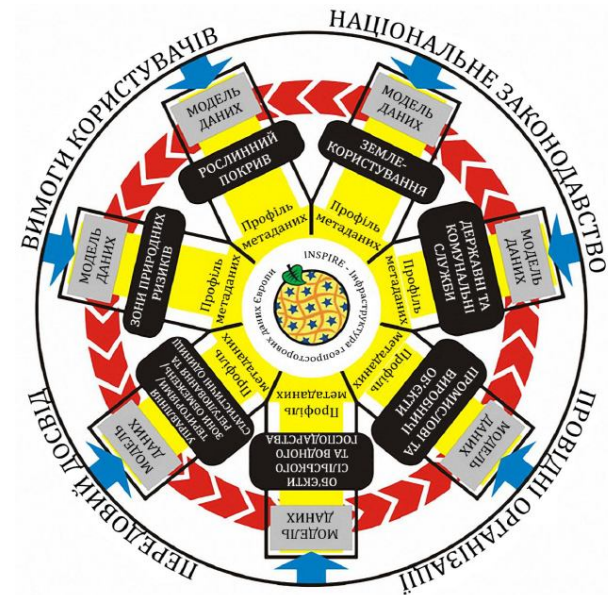


Рисунок 1.3 - Загальна схема діяльності Plan4all [55]

Технічні специфікації проекту INSPIRE ґрунтуються, в тому числі, на концепціях комплексу міжнародних стандартів ISO 19100 «Географічна інформація/геоматика». Специфікації INSPIRE включають такі тематичні розділи які безпосередньо стосуються питань містобудівного кадастру як: функціональне зонування територій, в тому числі зонінг (Data Specification on Land Use – Technical Guidelines); зони можливих надзвичайних ситуацій природнього характеру (Data Specification on Natural Risk Zones – Technical Guidelines); зони планувальних обмежень (Data Specification on Area Management/Restriction/Regulation Zones and Reporting Units – Technical Guidelines); сільськогосподарські та водні об'єкти (D2.8.III.9 Data specification on agricultural and aquaculture facilities); будівлі (Data Specification on Buildings – Draft Technical Guidelines); рослинний покрив (Data Specification on Land cover – Draft Technical Guidelines); тощо.

Як вже зазначалося, кожна специфікація містить концептуальні моделі,

каталоги класів об'єктів, вимоги до якості та метаданих, правила цифрового опису, правила картографування та вимоги до метаданих, якості і технології збирання даних. Свідченням успішного досвіду створення системи МБК на базі INSPIRE є Естонія, яка реалізувала базу даних обмежень землекористування на територію усієї країни [29].

Зразком організації успішної роботи в сфері кадастрової діяльності на основі інфраструктурного підходу є Швейцарія [4]. Створення інформаційної кадастрової системи з реєстрацією обмежень (Cadastre on Public-Law Restrictions або PLR-Cadastre) надало можливість прибрати дублювання даних, підвищити їх якість та зменшити витрати на їх виробництво. На початку роботи над розвитком інформаційної системи в Швейцарії нараховувалося близько 150 можливих видів обмежень, які було уніфіковано до 17 видів регламентних зон. Для кожної із 17 регламентних зон визначена концептуальна модель даних та інші правила її створення та документування.

Реалізація інфраструктурного підходу в системі кадастру Швейцарії ілюструється на схемі процесу виробництва, постачання й використання геопросторових даних в PLR-кадастрі (рис. 1.4) [4]. Копії оригінальних даних надаються в кадастрову систему від різних профільних виробників, які створюють ці дані згідно своїх галузевих обов'язків, потреб і повноважень, але з дотриманням визначених вимог, в тому числі до структури даних, точності, використання єдиного базового набору тощо.

Іншим прикладом інформатизації просторового планування та ефективного впровадження інфраструктурного підходу є Японія. На рисунку 1.5 показано архітектуру побудови ІГД на прикладі міста Уреясу [79]. На основі визначених законодавством вимог до складу та структури базових наборів даних, сформовано єдину базу геопросторових даних міста, що слугує основою для створення наборів профільних даних, запобігаючи дублюванню інформації, забезпечуючи економію ресурсів та сприяючи інтероперабельності існуючих наборів. Розроблені профільні набори даних

інтегруються в єдиному сховищі даних, забезпечуючи ті самі принципи «інтеграції даних» та «відкритих даних» («open data»).

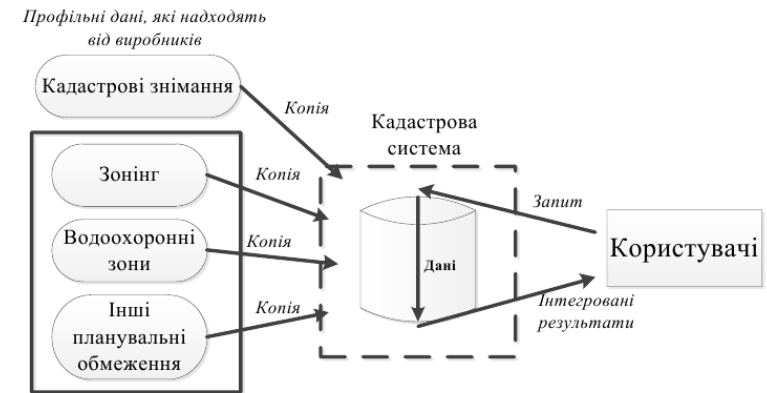


Рисунок 1.4 - Схема процесу формування й використання геопросторових даних PRL-кадастру на засадах інфраструктурного підходу у Швейцарії [4]

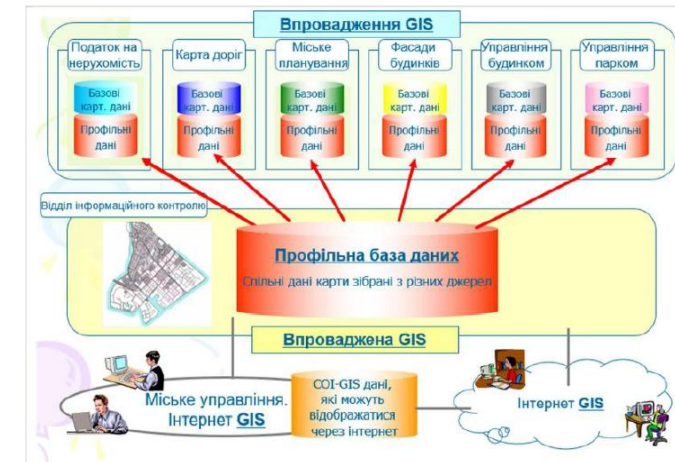


Рисунок 1.5 - Інтегрована архітектура ІГД міста Уреясу [79]

Однією із тенденцій у технологічному напрямі розвитку в сфері просторового планування є застосування та перехід до відкритих програмних продуктів, таких як PostgreSQL/Postgis, QGIS, GRASS та інші. Приклади застосування безкоштовних програмних продуктів у просторовому плануванні наведено в таблиці 1.1.

В рамках роботи INSPIRE для залучення інших країн до створення інфраструктури геопросторових даних, містобудівного кадастру тощо, реалізовано проекти, які пропонують використання програмних засобів для створення стандартизованих наборів та їх публікації в мережі Інтернет, розроблених на основі програмних продуктів з відкритим кодом, наприклад FreeGIS [150], HUMBOLDT.

В роботах [9, 36] говориться про потужність та функціональні можливості програмних продуктів з відкритим кодом та приведено приклади реалізації проектів на їх основі. Таке програмне забезпечення, не поступаючись при вирішенні ряду задач функціональними можливостями пропріетарним ГІС та СКБД, має такі переваги як: бюджетність, оскільки програмне забезпечення (ПЗ) має безкоштовну ліцензію, воно може використовуватися організаціями, установами, проектами з різним бюджетом; можливість швидко розвиватися, завдяки спільній роботі різних користувачів; незалежність від виробників, оскільки код ПЗ є відкритим, то користувач самостійно може вносити корективи або легко переходити на нову версію продукту; інноваційність, оскільки до розроблення ПЗ залучаються розробники з різних країн; часте оновлення й виправлення помилок в роботі ПЗ.

З 2008 року в Російській Федерації розпочалася побудова інформаційної системи забезпечення містобудівної діяльності (ІСЗМД) як інформаційного центру збирання, перевірки, реєстрації, обліку, зберігання, актуалізації, систематизації, узагальнення інформації про міське середовище і його зміни [66].

ІСЗМД – це систематизований звіт відомостей щодо документів територіального планування всіх рівнів, правил землекористування та забудови, планувальних територій, вивченості природних та техногенних умов територій, земель резерву, геодезичних матеріалів тощо. Основними функціями системи є (рис. 1.6): облік, реєстрація, зберігання та видача містобудівної документації.



Рисунок 1.6 - Функції системи ІСЗМД [66]

При цьому система є не просто інтегрованим сховищем цих даних, вона максимально автоматизує процес реєстрації та вводу даних щодо містобудівної документації, забезпечуючи в тому числі: контроль правильності вводу даних та ведення книг (книг реєстру заявок, реєстрації тощо), автоматичне присвоєння реєстраційних номерів книг, томів, містобудівної документації, забезпечення пошуку даних в системі, ведення реєстрів (реєстр вхідних заявок, реєстр документів, реєстр карт/схем, реєстр книг, реєстр обліку відомостей, реєстр карт реєстрації; реєстр справ про земельні ділянки; реєстр обліку наданої інформації), тощо.

В межах розвитку ІСЗМД інститутом територіального планування ГРАД розроблено системні вимоги до містобудівної документації як складову частину побудови ІГД.

Системні вимоги визначають структуру, об'єктний склад документації, класифікацію об'єктів, що відображаються на містобудівній документації, атрибути об'єктів містобудівної документації в електронному вигляді та правила їх заповнення. Метою використання системних вимог при підготовці містобудівної документації є забезпечення якості та контролю якості даних документації, а значить можливість їх використання в інформаційних системах забезпечення містобудівної діяльності та інформаційно-аналітичних системах управління містобудівним розвитком території. До складу системи вимог входить також програмне забезпечення для автоматизації процесів розробки містобудівної документації, внесення змін в систему вимог, автоматизації процесів перевірки розробленої містобудівної документації на відповідність вимогам.

Міжнародний досвід, зокрема Європейської інфраструктури геопросторових даних INSPIRE, проекту «Plan4All», впровадження принципів інфраструктури геопросторових даних в Японії, Естонії, Швеції та інших країнах, зважаючи на його успішність реалізації, загальні тенденції розвитку (які також спостерігаються в Україні), доцільно використати при побудові системи містобудівного кадастру в Україні.

РОЗДІЛ 2

СТАН І ТЕНДЕНЦІЇ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ МІСТОБУДІВНОГО КАДАСТРУ

2.1 Класифікація напрямів дослідження у сфері інформатизації містобудівного кадастру

Як визначено в законі України «Про основи містобудування» [71], містобудівна діяльність – це цілеспрямована діяльність державних органів, органів місцевого та регіонального самоврядування, підприємств, установ, організацій, громадян, об'єднань громадян по створенню та підтриманню повноцінного життєвого середовища, яка включає прогнозування розвитку і планування територій, проектування, будівництво і реконструкцію об'єктів житлово-цивільного, виробничого призначення, спорудження інших об'єктів, регенерацію історичних поселень, реставрацію архітектурних комплексів і ансамблів, створення інженерної і транспортної інфраструктури.

Інструментом державного регулювання планування території є містобудівна документація, а її вимоги є обов'язковими для виконання всіма суб'єктами містобудування [75].

Містобудівний кадастр (МБК) визначається як система зберігання та використання геопросторових даних про територію, адміністративно-територіальні одиниці, екологічні, інженерно-геологічні умови, інформаційні ресурси (ІР) будівельних норм, державні стандарти та правила для задоволення інформаційних потреб у плануванні територій та будівництві, формування галузевої складової державних геоінформаційних ресурсів.

Предметною сферою містобудівного кадастру є управління раціональним використанням територіальних ресурсів з метою забезпечення сталого соціально-економічного розвитку міста. Ця предметна сфера міжвідомча і потребує інтегрування в системі містобудівного кадастру інформації з містобудівної, планувальної і

проектної документації з усіх видових (галузевих) кадастрів та з інших інформаційних ресурсів, що створюються й ведуться в органах місцевого самоврядування, комунальних підприємствах і територіальних органах державної влади (рисунок 2.1).

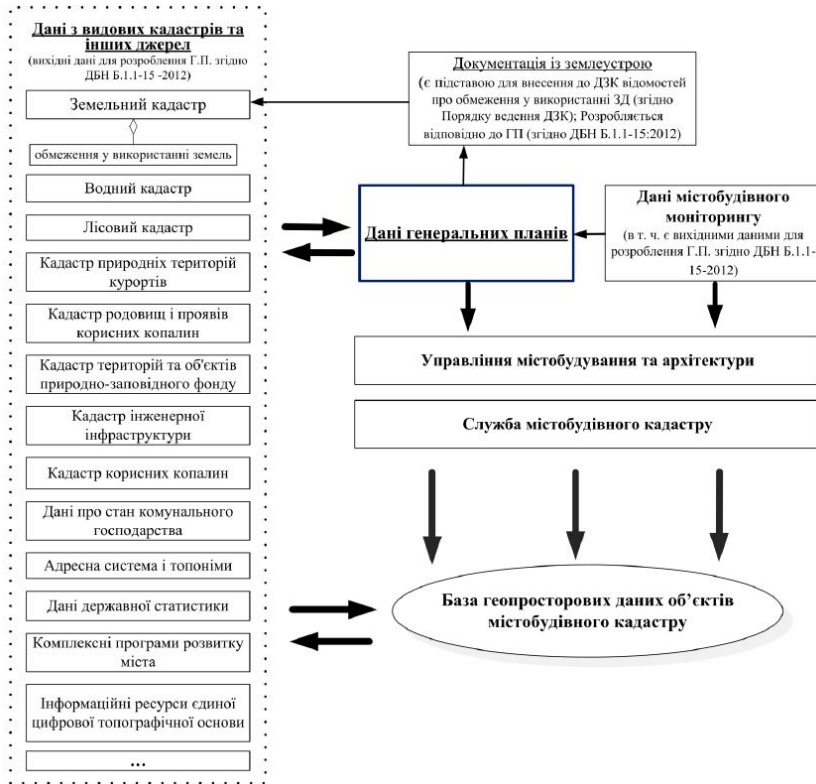


Рисунок 2.1 - Узагальнена схема формування та використання інформаційних ресурсів містобудівного кадастру в контексті генерального плану

Важливим етапом ведення системи МБК є реєстрація документів, яка згідно з Постановою Кабінету Міністрів України «Про містобудівний

кадастр» визначається як дія, у результаті здійснення якої документ та/або його частина включаються в інформаційні ресурси містобудівного кадастру, а містобудівні регламенти, що реєструються та зберігаються в ньому, здобувають статус обов'язкових для дотримання усіма учасниками містобудівної діяльності, власниками та користувачами земельних ділянок і власниками розташованих на них об'єктів нерухомості.

Формування ІР системи містобудівного кадастру на основі затвердженої містобудівної, проектної та планувальної документації здійснюється шляхом реєстрації відповідних метаданих та електронних копій цієї документації, що вводяться і зберігаються в базах даних інформаційної системи містобудівного кадастру з використанням геопросторових даних єдиної цифрової топографічної основи території. Згідно з ДБН Б.1.1-16:2013 метадані повинні містити відомості про форму зберігання як паперових, так і електронних версій документа, формати зберігання електронних версій, посилання на місце зберігання даних, відповідальні організації за створення та реєстрацію документації тощо.

Склад та зміст ІР державного, регіонального, районного та міського рівнів містобудівного кадастру визначено в [158]. До обов'язкової інформації, що підлягає реєстрації та зберіганню в складі ІР МБК, належать дані затвердженої містобудівної та проектної документації в повному обсязі згідно з державними будівельними нормами, настановами та наказами Мінрегіону України (текстові та графічні матеріали згідно ДБН Б.1.1-13, ДБН Б.1.1-14, ДБН Б.1.1-15, ДБН Б.2.2-3, ДСТУ-Н Б Б.1.1-12). Ці нормативи містять докладний перелік та вимоги до складу текстових і графічних матеріалів містобудівної та проектної документації на паперових носіях. До складу ІР згідно також можуть включатися бази даних щодо даних єдиної цифрової топографічної основи території, реєстри адрес, вулиць та інших поіменованих об'єктів, набори профільних геопросторових даних із земельного та інших видових (галузевих) кадастрів, будівельні норми, державні стандарти і правила, регламенти,

інші документи та масиви документів, що підлягають реєстрації та обліку в системі містобудівного кадастру відповідно до законодавства.

В положеннях Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» [75] та Постанови «Про містобудівний кадастр» [138] зазначено в тому числі:

- містобудівна документація розробляється на паперових і електронних носіях на оновленій картографічній основі у цифровій формі як набори профільних геопросторових даних (НПГД) у державній геодезичній системі координат УСК-2000 і єдиній системі класифікації та кодування об'єктів будівництва для формування баз даних містобудівного кадастру;

- профільні геопросторові дані не пізніше 30-ти робочих днів після затвердження містобудівної документації вносяться до містобудівного кадастру відповідного рівня;

- щодо необхідності досягнення інтероперабельності всіх компонентів інформаційного забезпечення містобудівної діяльності (інтероперабельність визначено у як здатність геоінформаційних ресурсів, технічних і програмних засобів інформаційної системи містобудівного кадастру до функціональної та інформаційної взаємодії в середовищі геоінформаційних систем);

- щодо необхідності розроблення і впровадження єдиної системи класифікації та кодування об'єктів містобудування, яку визначено в [138] як систему, що встановлює опис класів об'єктів та їхніх властивостей з визначенням кодів, які підлягають опублікуванню в містобудівному кадастрі, а також правил цифрового опису геопросторових об'єктів;

- щодо необхідності розроблення та впровадження уніфікованої системи електронного документообігу для кадастрового обліку й обміну кадастровими даними, яку визначено як сукупність нормативних документів, що містять формалізований опис структурованих електронних документів з об'єктами і відомостями, які підлягають реєстрації в базі даних інформаційної системи МБК, структурованих вихідних електронних документів, що формуються на основі інформаційних ресурсів

містобудівного кадастру та передаються в інші інформаційні системи або надаються користувачам, а також програмні засоби формування, ведення, контролю та оброблення електронних документів у інформаційній системі містобудівного кадастру.

Подання рішень містобудівної документації як наборів профільних геопросторових даних має забезпечити спрощення обміну даними (або їх тематичними піднаборами) для їх реєстрації чи використання в інших кадастрах, відомствах, оскільки від типів цифрових моделей, в яких формуються і подаються просторові дані, та їх інтероперабельності з цифровими моделями кадастрових систем залежить рівень оперативності, якості та ефективності взаємодії проектно-планувальних і кадастрових систем, а також ефективність використання цих моделей в сучасних системах прийняття рішень на основі застосування ГІС-технологій.

На схемі формування та використання ІР МБК (рис. 2.1) на прикладі генерального плану (ГП) показано взаємозв'язок ГП з кадастрами та відомствами.

Так, сучасний земельний кадастр за складом відомостей та призначенням використання перетворюється в багатоцільовий кадастр з розширеними відомостями про земельні ділянки, інші об'єкти нерухомості, земельні поліпшення, права щодо об'єктів нерухомості та їх обмеження. Значна частина інформації про об'єкти нерухомості, перспективи їх розвитку і регламенти використання продукується в складі містобудівної документації та підлягає реєстрації в системі містобудівного кадастру. Наприклад: згідно ДБН Б.1.1-15:2012 вихідними даними для розроблення генерального плану є, в тому числі, матеріали земельного кадастру; згідно закону України «Про державний земельний кадастр» [74] та «Порядку ведення ДЗК» до державного земельного кадастру вносяться відомості про режимоутворюючі об'єкти та обмеження у використанні земель, підставою для реєстрації яких є документація із землеустрою, що розробляється на основі затвердженого генерального плану (згідно ДБН

Б.1.1-15: 2012).

Тому задоволення вище перелічених положень закону України грає важливу роль в досягненні інтероперабельності БД різних відомств, установ, видових кадастрів й формування інформаційно-аналітичної системи забезпечення містобудівної діяльності.

З іншої сторони, відсутня цілісна система нормативних документів на набори профільних геопросторових даних, включаючи каталог класів геопросторових об'єктів, концептуальну та логічну моделі НПГД, стандарт на метадані. Ще до сьогодні спостерігаються переважно графічний підхід до виготовлення документів, зорієнтований на підготовку просторових схем картографічних зображень, а не їх ГІС моделей.

Відсутність перелічених компонентів не дозволяє повністю задовольнити сучасні вимоги щодо реєстрації містобудівної документації і створення інформаційних ресурсів генерального плану в системі містобудівного кадастру та перейти від автоматизації підготовки картографічних документів до геоінформаційної моделі проектних рішень для ГІС управління територіями та інтегрування інформаційних ресурсів в національну інфраструктуру геопросторових даних (рис. 2.2). Разом з тим в Україні нинішній стан створення геоінформаційних ресурсів та надання геоінформаційних послуг характеризується низкою проблем, серед яких: переважно відомчий принцип формування геоінформаційних ресурсів без належного рівня координації та взаємодії; значне дублювання кадастрових, топографо-геодезичних та картографічних робіт; обмежений доступ до геопросторових даних, що накопичуються у відомчих фондах; відсутність цілісної системи стандартів на геоінформаційну продукцію; відсутність доступних метаданих про наявні та/або заплановані до створення набори геопросторових даних.

Для подолання перелічених проблем система МБК повинна базуватись на принципах інфраструктурного підходу, який забезпечує організацію скоординованого спільного виробництва й використання геопросторових

даних з дотриманням єдиних стандартів та угод виробництва, взаємодії та доступу до даних в мережі Інтернет, і як результат призводить до зменшення дублювання робіт, витрат коштів на них, підвищення якості даних, забезпечення безперешкодного доступу до метаданих. Рівень інтероперабельності складових ІГД залежить від стандартів, які забезпечують уніфіковану архітектуру систем та інтерфейси (мову, формати і правила) взаємодії як між учасниками, так і між програмно-технологічними компонентами інфраструктури. Оскільки геоінформаційні технології є міжгалузевими і глобальним, то географічна інформація та інфраструктура геопросторових даних стали предметом міжнародної стандартизації.

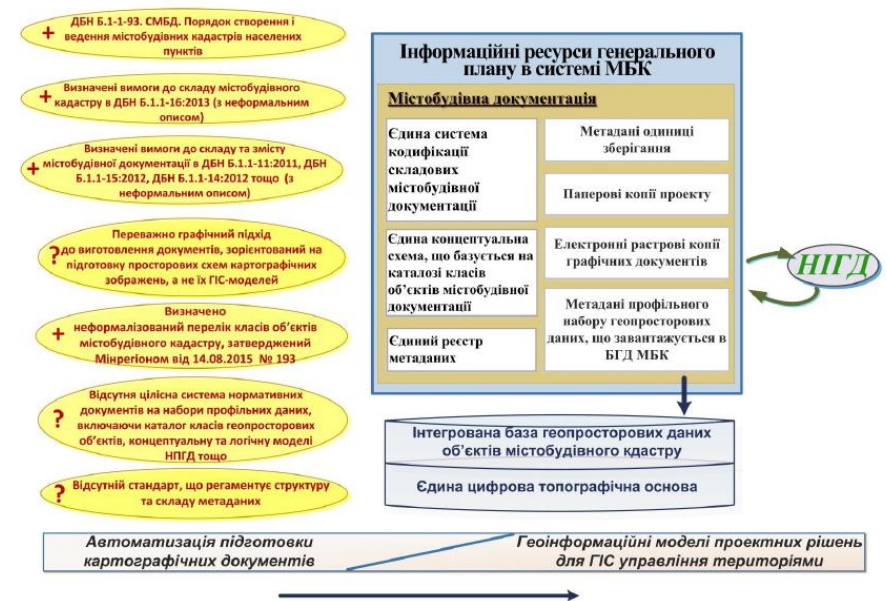


Рисунок 2.2 - Стан та основні завдання інформаційно-технологічного забезпечення ведення містобудівного кадастру

Стандартизація в національних та регіональних ІГД практично усіх країн ґрунтується на комплексі міжнародних стандартів ISO 19100 –

Географічна інформація/геоматика, що розробляються технічним комітетом ISO/TC211, та на специфікаціях Відкритого геопросторового консорціуму OGC [84].

Практично у всіх країнах Європейського Союзу інтенсивно ведуться роботи зі створення Європейської інфраструктури геопросторових даних INSPIRE, що говорить про оптимальність шляху формування ІГД для організації інформаційної взаємодії виробників геоінформаційних ресурсів. INSPIRE базуються на міжнародних стандартах комплексу ISO 19100 (про методичні засади впровадження яких при створенні Європейської інфраструктури геопросторових даних INSPIRE говориться в [5]).

Як одні з першочергових ІР до тематичних розділів специфікацій INSPIRE увійшли розділи щодо використання земель, зонінгу, зон обмежень, охоронних зон, функціонального зонування тощо. Для кожного тематичного блока розроблено докладні технічні специфікації з концептуальними моделями даних, каталогами класів об'єктів, правилами цифрового опису, правилами картографування та вимогами до метаданих, якості і технології збирання даних. Специфікації INSPIRE є основою та прикладом для розроблення нормативних документів в системі МБК України.

Прикладами створення сучасних систем містобудівного кадастру та систем просторового планування, що базуються на принципах інтероперабельності даних та інтегрування їх в ІГД є Європейський проект «plan4all» [5], інформаційна система забезпечення містобудівної діяльності ІСЗМД [66], системи просторового планування міст Швейцарії [4], міст Естонії [29] тощо.

Досягнення інтероперабельності геопросторових даних та сервісів базується не тільки на основі стандартів, а й модельно-орієнтованого підходу [8]. Модельно-керована архітектура виходить з того, що тривалість життя технічної реалізації коротша, ніж термін придатності інформації, з якою вона має справу. Це зумовлює необхідність подання інформації

способом, який передбачає можливість використання нових методів і засобів реалізації без зміни раніше упорядкованої та збереженої інформації. Комплекс міжнародних стандартів ISO 19100 забезпечує реалізацію підходу, заснованого на використанні моделей, оскільки згідно із стандартами ISO 19100 географічна інформація описується на уніфікованій мові моделювання UML формальною, незалежною від реалізації прикладною схемою.

Способи реалізації для різних методів (наприклад: передача XML-файлів, веб-сервіси, реляційна або об'єктно-реляційна база даних) та середовищ реалізації (наприклад: J2EE, .Net) можуть бути отримані із прикладної схеми переважно автоматично. Таким чином зміни вимог до інформації застосовуються до схеми і ніколи безпосередньо до реалізації.

Викладені тенденції розвитку сфери просторового планування призвели до інтеграції архітектури сучасних ГІС з універсальними СКБД, до переходу на сервіс-орієнтовану архітектуру (SOA – Service Oriented Architecture) та її інтегрування у глобальний інформаційний простір через Інтернет. Така технологія забезпечує оброблення й інтегрування даних з різних джерел та забезпечує керування просторовими даними, аналіз, візуалізацію тощо через корпоративні мережі або Web.

Сучасна концепція створення містобудівного кадастру в Україні на засадах формування інфраструктури геопросторових даних розглядається в роботах [17, 18], де визначено особливості та сучасні вимоги до системи містобудівного кадастру, обґрунтовано принципи та напрями побудови системи МБК на основі інфраструктурного підходу до спільного виробництва та використання інтероперабельних геопросторових даних.

Створення єдиного інформаційного простору для розробників і користувачів містобудівної документації з метою забезпечення можливості організації оперативного обміну даними між учасниками містобудівної діяльності викликає необхідність у впровадженні технології проектування на основі комплексного використання ГІС-технологій та

баз геопросторових даних (БГД), сервіс-орієнтованої архітектури, що розглядається у працях [99, 101]. Така тенденція зумовлена тим, що системи БГД сьогодні мають можливості та функції, здатні вирішити ряд питань оптимальнішими методами в порівнянні з геоінформаційною системою (ГІС).

На основі вищевикладеного можна виділити такі завдання, що потребують вирішення для задоволення визначених законодавством вимог та подолання викладених в цьому підрозділі проблем:

а) розроблення методологічних основ, концептуальної моделі та методів створення і використання геоінформаційних ресурсів систем містобудівного кадастру на основі технологій розподілених баз геопросторових даних, картографічного Web-серверу та методів доступу до геоінформаційних ресурсів в Intranet/Internet-мережах;

б) оцінка стану та визначення напрямів розвитку національної системи стандартів у сфері географічної інформації, зокрема в напрямі містобудівного кадастру;

в) дослідження і розробка рекомендацій щодо формування наборів профільних геопросторових даних документації на різних рівнях планування території. Розвиток на основі таких досліджень нормативно-методичного забезпечення, з визначенням уніфікованих системних вимог до НППД, які ґрунтуються на принципах об'єктно-орієнтованого моделювання та модельно-керованого підходу;

г) розроблення геоінформаційних моделей наборів профільних даних на основі комплексного використання інструментальних ГІС та баз геопросторових даних на основі універсальних систем керування базами даних;

д) уніфікація та інтегрування даних в інфраструктуру геопросторових даних, інтегрування кадастрових і проектно-планувальних систем на основі уніфікованих геоінформаційних моделей місцевості та просторових проектних рішень.

2.2 Визначення поняття геопростору

Об'єктом дослідження ГІС є простір і просторові об'єкти (процеси, явища, події), що знаходяться (відбуваються) в цьому просторі. В ГІС вивчають не весь простір, а лише фізичну оболонку Землі з наявними на ній об'єктами природного та штучного походження. Таке звуження простору називають геопростором. Простір мікросвіту й космічний простір не включаються в це поняття. Іншим критерієм, який обмежує включення інших просторів у поняття геопростору, є можливість застосування для їх вивчення й моделювання координатних систем: географічних і геодезичних.

Геопростір є континуумом різних географічних об'єктів. Прикладами географічних об'єктів є будівлі, люди, щільність населення, дерева, лісовий масив, ділянка забруднення, промислові зони, границя, дорожньо-транспортна пригода, зона шуму, ґрунти, мікрорайон, інженерні комунікації, дорога, річка, адміністративно-територіальна одиниця, земельна ділянка тощо.

Геопростір – це географічна оболонка Землі, яка підлягає вивченню, відображенню та моделюванню на обмеженій території, в певний період часу, в межах об'єктового складу, переліку й ступеня детальності його властивостей, зазначених споживачем геоінформації [22].

Геопростір як різновид простору характеризується [15]: неоднорідністю, континуальністю, довжиною, дискретністю, динамічністю, структурністю, безперервністю, ентропією тощо. Проте, з позицій ГІС, найбільш значимими характеристиками геопростору виступають довжина, динамічність, структурність, безперервність.

Довжина геопростору характеризується територіальним охопленням: планета, півкуля, континент або океан, група держав, країна, регіон (наприклад, Полісся, Слобожанщина, Поділля, Київська область), одиниця адміністративно-територіального поділу, населений пункт, його частина тощо.

Динамічність геопростору зумовлена його мінливістю та нерозривним зв'язком із часом. Ця обставина, з одного боку, дозволяє отримати інформацію як про минулий, так і про майбутній стан простору (у вигляді проекту, прогнозу), а з іншого – потребує фіксації моменту вивчення геопростору або його складових [20].

Структурність геопростору проявляється в наявності та розташуванні об'єктів геопростору (предметів, явищ і проявів процесів), що знаходяться і відбуваються в геопросторі в конкретний момент часу.

Прикладами процесів, що відбуваються в геопросторі, є: повені, епідемії, забруднення навколишнього середовища, військові операції, демографічні процеси, розподіл температур тощо.

Об'єкти геопростору можуть бути конкретними (наприклад, населені пункти) або абстрактними (щільність населення), реальними (річкова мережа) або передбачуваними (проектвана мережа зрошення) [20].

Безперервність геопростору характеризується обов'язковою наявністю в кожній його точці певного об'єкта. Не існує "пустого" геопростору.

Між просторовими об'єктами формується складна система відношень, які функціонують і розвиваються в часі та просторі.

2.3 Визначення поняття просторового об'єкта та його опис у ГІС

Поняття просторового об'єкта є одним із ключових у ГІС. Будь-який конкретний або абстрактний об'єкт реального світу, що визначається однозначним змістом і межами, може бути описаний (змодельований) в ГІС у вигляді набору просторових об'єктів.

Під просторовим об'єктом розуміють образ географічної сутності – існуючого предмета або явища, розташованого на земній поверхні, просторова локалізація якого є суттєвою з точки зору виконуваного дослідження.

Просторові об'єкти завжди розглядаються в ГІС як цілісні утворення. Це

означає, що для просторового об'єкта існує набір характеристик, що описують його як цілісне явище, а не окремі його частини чи точки земної поверхні, що формують цей об'єкт. Кожен з цих об'єктів займає певне просторове положення, унікальність якого слугує для індивідуалізації об'єктів, їх розрізнення один від одного.

Просторовий об'єкт іноді називають географічним об'єктом або геооб'єктом. Іноді використовуються терміни "територіальна система", "просторово-розподілена система" тощо.

Геооб'єкт – це абстракція, яка слугує відображенням певним чином розпізнаної сутності на земній поверхні, причому в даній абстракції представлено принаймні дві чітко виділені складові частини (рис. 2.3):

- позиційна (spatial, locational) – описує просторове розташування (spatial location) об'єкта (явища, процесу) дослідження в задалегідь визначеній системі координат;
- непозиційна (aspatial) – описує непросторові якісні, семантичні характеристики геооб'єкта.

З точки зору системного принципу пізнання, геооб'єкти прийнято розглядати як просторово-часові системи, що представляють собою безліч елементів, компонентів, підсистем і систем різного роду, а також відношень та зв'язків між ними.



Рисунок 2.3 - Складові опису геооб'єкта в ГІС

Складові опису геооб'єкта в ГІС Просторове подання використовується для передачі інформації про розташування геооб'єкта на поверхні Землі та

його топологію (опис взаємного положення об'єктів та їх частин). Крім того, до просторового подання включають ідентифікатори (для зв'язку з непросторовими характеристиками). Вищезазначена група даних одержала назву просторових даних, а інформацію, що міститься в них, називають просторовою (метричною, координатною, позиційною). Основна вимога до таких даних – точність подання просторових об'єктів.

Ідентифікатор (identifier) – унікальний номер, який присвоюється об'єкту в процесі введення його в базу даних ГІС, або його номер у певному реєстрі або кадастрі, який слугує для пов'язування просторових і атрибутивних типів даних.

Геооб'єкт у ГІС – цифрова модель (цифрове подання) будь-якого конкретного реального об'єкта, що містить дані про його місце розташування та набір характеристик (атрибутів).

Геодані (просторові, геопросторові, географічні дані) – просторові і часові дані, що відбивають властивості об'єктів реального чи віртуального світу (навколишнього простору), процесів і явищ, що відбуваються на Землі та включають відомості про їх місце розташування і властивості.

Будь-які дані про реальні об'єкти та події навколишнього світу в тій або іншій мірі містять "просторову" складову. Навіть якщо мова йде про окремих громадян нашої держави, то існуюча в країні "реєстрація" або прописка, гарантує "прив'язку" кожного громадянина до певної адреси, яка, як відомо, пов'язана з певним житловим будинком, що у свою чергу має точне місце розташування на території населеного пункту або місцевості.

Просторовий аспект мають будівлі й споруди, земельні ділянки, водні, лісові та інші природні ресурси, транспортні магістралі та інженерні комунікації, аварії, що виникають на інженерних комунікаціях, надзвичайні ситуації, військові операції тощо. Автомобіль, що стоїть або рухається по автобану, поїзд, що перевозить пасажирів з одного населеного пункту в інший, літак, що летить за певним маршрутом, пароплав, що здійснює круїз, деталь, яка рухається конвеєром на території заводського цеху, – всі

вони мають свої координати на земній поверхні.

Додаткова непросторова інформація – атрибутивне подання, допомагає описувати просторові об'єкти, надаючи опис характеристик об'єкта (рис.2.4). Іншим прикладом можуть слугувати атрибути будинків (рис. 2.5).

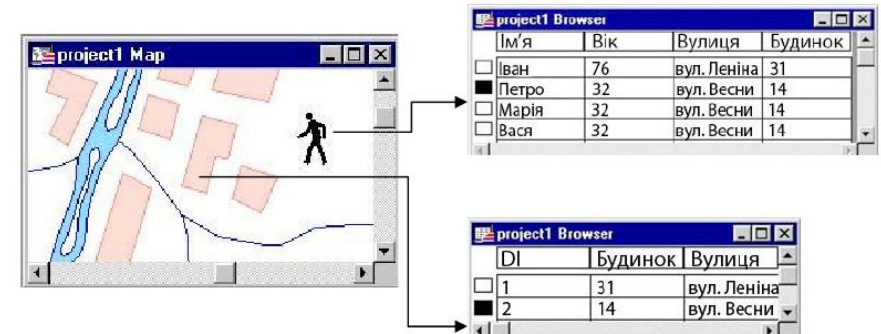


Рисунок 2.4 - Просторові й атрибутивні дані

Варто відзначити, що атрибути необов'язково описують видимі характеристики – у ГІС можна зберігати будь-яку інформацію, пов'язану з об'єктом, наприклад, рік побудови.

Під атрибутами розуміють змістовні, тематичні властивості геооб'єктів.



Рисунок 2.5 - Атрибутивні дані (колір даху, наявність або відсутність балкона)

Процес привласнення геооб'єктам атрибутів або пов'язування геооб'єктів з атрибутом називається атрибутуванням (attribute tagging, attribute matching).

Атрибут (attribute) – властивість, якісна або кількісна ознака, що характеризує просторовий об'єкт (але не пов'язана з його місцем розташування) та асоційована з його унікальним номером або ідентифікатором.

Атрибут може бути простим (число, символ, рядок тощо) та складним. Тип атрибута визначає множину його значень. Основна вимога до атрибутивних даних – повнота опису.

Атрибути просторових об'єктів зберігаються в базах даних або в убудованих (внутрішніх), або розподілених (зовнішніх). Відповідно до цього, атрибути поділяють на внутрішні і зовнішні.

Внутрішні атрибути – це інформація, яка зазвичай міститься в легенді карти, наприклад, для гіпсометричної карти – це шкала висот; для ґрунтової карти – ґрунтові різновиди, що виділені на ній; для ландшафтно-ї карти – морфологічні або будь-які інші одиниці ландшафту тощо. До внутрішніх атрибутів відносяться:

- ідентифікатори (унікальні мітки);
- масиви однорідних даних;
- опис топології просторових об'єктів.

Усі інші атрибути, крім зазначених, відносяться до зовнішніх.

Природа просторових і атрибутивних даних є різною, відповідно різними є і методи маніпулювання (збереження, введення, редагування, пошуку й аналізу) для цих двох складових ГІС.

Одна з основних ідей, впроваджених у традиційних ГІС, – це збереження зв'язків між просторовими й атрибутивними даними при роздільному їх збереженні та частково роздільній обробці.

Однотипні об'єкти за просторовою або тематичною ознаками поєднуються в тематичні шари цифрової карти (рис. 2.6), що розглядаються як окремі

інформаційні одиниці, однак у ГІС завжди є можливість поєднання всієї наявної інформації.

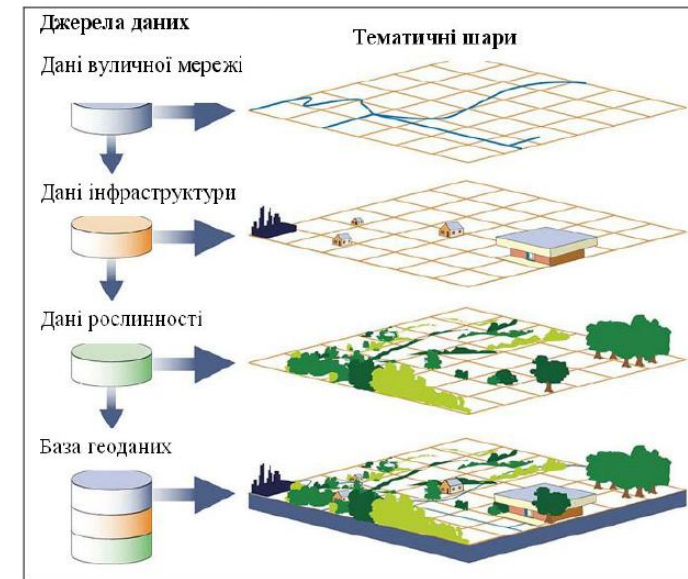


Рисунок 2.6 - Організація збереження даних у ГІС

Розміщення об'єктів на шарах залежить у кожному окремому випадку від особливостей конкретної ГІС, а також від особливостей вирішуваних завдань.

У більшості ГІС інформацію на окремому шарі складають дані з однієї таблиці БД. Буває, що шари утворюються з об'єктів, складених з однорідних геометричних примітивів. Це можуть бути шари з точковими, лінійними або площинними географічними об'єктами. Іноді шари створюються за певними тематичними властивостями об'єктів, наприклад, шари залізничних ліній, водойм, природних копалин тощо. ГІС дозволяє користувачу керувати шарами.

Основні керуючі функції – це видимість / невидимість шару, можливість редагування, доступність. Крім усього, користувач може збільшувати інформативність цифрової карти шляхом виведення на екран значень атрибутів просторових даних.

Тема – сукупність однорідних просторових об'єктів, наприклад, доріг, річок, ділянок або визначних пам'яток (архітектурних або природних).

Набори даних зазвичай пов'язані єдиним географічним місцем розташування, їм присвоюються реальні координати, їх можна накладати у довільній комбінації, складаючи інтерактивні карти різного змісту.

ГІС дозволяє легко відвантажувати та завантажувати різні тематичні шари у довільній комбінації, не порушуючи цілісності всієї бази даних.

Пошарова організація даних істотно збільшує ефективність роботи усієї системи і є другим основним принципом роботи ГІС.

Зв'язок просторових об'єктів з їх атрибутами (рис. 2.7) є одним з основних принципів роботи ГІС і основним чинником їх ефективності.

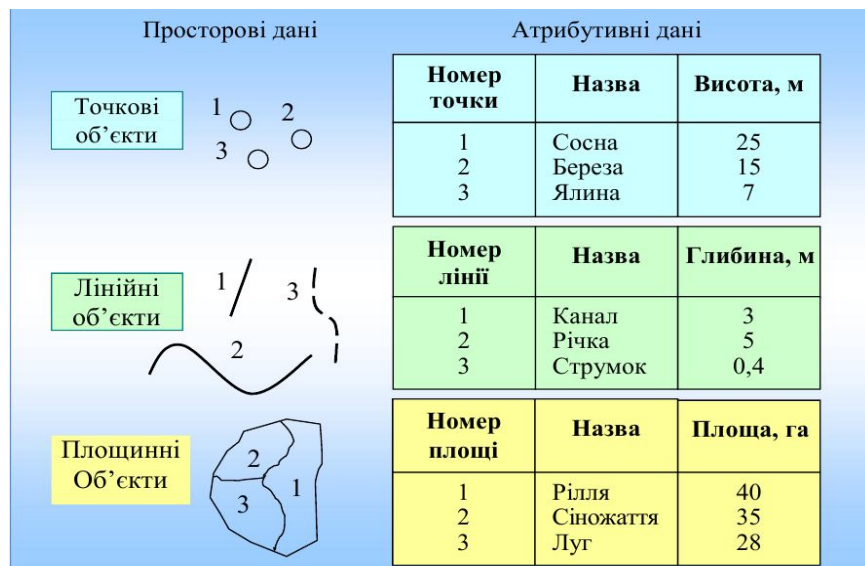


Рисунок 2.7 - Зв'язок об'єктів на карті з їх атрибутами

Цифровий опис геооб'єкта в ГІС включає:

- найменування;
- вказівку місця розташування (місцезнаходження, локалізацію);
- набір властивостей (характеристик);
- відношення з іншими об'єктами;
- просторову "поведінку".

Найменуванням об'єкта є його географічна назва (власне ім'я, якщо воно є), його умовний код і / або ідентифікатор, який присвоюється користувачем або системою. В залежності від типу об'єкта його місцезнаходження визначається координатами або набором координат, який організований в рамках певної моделі даних, вказівкою конкретної адреси або території (району).

Локалізація просторових об'єктів шляхом вказівки району широко поширена в повсякденному житті. Для однозначної локалізації району, він повинен мати певні границі [86]. Хоча можуть й існувати райони з розмитими границями, наприклад, населені пункти, що склались історично або об'єкти, що не мають точної прив'язки поблизу відомих або визначених об'єктів (табл. 2.1). Локалізація просторових об'єктів за допомогою вказівки адреси є найбільш поширеною й уживаною формою (табл. 2.2).

Крім інформації, що безпосередньо відноситься до геооб'єктів, велике значення має також так звана метаінформація (метадані) або, як їх часто називають, дані про дані. Це, зокрема, може бути:

- визначення геооб'єктів (тобто принцип їх виділення);
- визначення атрибутів (наприклад, що приховується за короткими заголовками полів таблиць або іменами полів у базі даних);
- пояснення способу виміру значень атрибутів або джерела цих даних і спосіб кодування атрибутів;
- пояснення до кольорової легенди карти та умовних знаків;
- правила, за якими визначаються границі об'єктів;
- відомості про дату актуалізації інформації;

- відомості про джерела інформації, методи її отримання;
- пояснення до відсутніх значень в атрибутах, який код значень відсутній, що він означає (даний атрибут не має змісту для даного об'єкта, данезначення не було виміряне або результат виміру був забракований, чи вимірювання дали нульовий результат), значення нижче межі виявлення;
- будь-яка інша інформація, яка сприяє правильному використанню інформації про об'єкти, які цікавлять користувача.

Для карти, наприклад, необхідним елементом метаданих є відомості про систему координат і картографічну проекцію, метод складання (польові роботи, генералізацію) та матеріали, які використовуються.

Чіткий розподіл просторових (позиційних) і непросторових (непозиційних) даних – історична традиція, що має певне технологічне коріння. Управління атрибутивною частиною даних зазвичай покладається на засоби систем керування базами даних (СКБД), що або вбудовані в програмні засоби ГІС, або є зовнішніми по відношенню до них.

Таблиця 2.1 - Локалізація просторових об'єктів (квартир, що виставленні на продаж) вказівкою районів

Назва району	Кількість кімнат	Площа, м ²	Поверх	Кількість поверхів	Ціна, грн
Шевченківський	1	26	2	6	311 600
Голосіївський	2	40	2	5	524 800
Святошинський	3	65	24	25	631 400

Таблиця 2.2 - Локалізація просторових об'єктів за допомогою вказівки адреси об'єкта

Просторовий об'єкт	Адреса
Національний авіаційний університет	м. Київ, пр. Комарова, 1
Міська держадміністрація	м. Київ, вул. Хрещатик, 36
Обласний військкомат	м. Київ, вул. Артема, 59

РОЗДІЛ 3

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОФІЛЬНИХ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ НА ПРИКЛАДІ ГЕНЕРАЛЬНИХ ПЛАНІВ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ

3.1 Структура об'єктно-орієнтованої моделі

Об'єктно-орієнтована модель (ООМ) геопросторових даних генерального плану відображає структуру бази геопросторових даних об'єктів містобудування (сукупність просторових і непросторових властивостей та відношень між об'єктами), вбудованих процедур і метаданих, які забезпечують зберігання, аналіз і моделювання містобудівних рішень в середовищі ОР СКБД.

Узагальнену структуру ООМ геопросторових даних генерального плану в середовищі ОР СКБД подано на рисунку 3.1. В структурі моделі виділено такі основні блоки [109]:

1) база знань, яка зберігає відомості про інформаційні ресурси геоінформаційної системи автоматизації підготовки наборів профільних геопросторових даних, зокрема: класифікатор комплектів містобудівної документації, який забезпечує однозначну ідентифікацію електронних копій документації генерального плану та об'єктів НПГД;

- прикладну схему бази геопросторових даних та каталог класів геопросторових об'єктів генерального плану, які відповідають вимогам міжнародного стандарту ISO19110 [15] та регламентують склад об'єктів, систему їх кодування та класифікацію атрибутів для подання концептуальної моделі наборів профільних геопросторових даних генерального плану; профіль базових та додаткових елементів метаданих, що відповідає вимогам міжнародних стандартів ISO 19115 [19], профілю метаданих INSPIRE [19], профілю метаданих «Plan4all» [5], та забезпечує підтримку механізму ідентифікації, реєстрації та пошуку наборів даних генерального плану;

- модель об'єктного складу наборів профільних геопросторових даних («Таблиця відношень Схема – клас об'єктів»), що встановлює зв'язок (відповідність) між класами об'єктів (з урахуванням типу просторової локалізації об'єктів) та видами графічних документів ГП з визначенням ролі об'єктів для них (основні, допоміжні чи фонові) та умовного позначення;

- бібліотеку умовних позначень (СУП) як уніфікований набір знаків, що забезпечує однозначну візуальну ідентифікацію об'єктів графічних документів ГП;

- правила картографування (порядок розташування класів при формуванні проекту електронної карт (схем) ГП);

- базу нормативних даних (БНД) планувальних обмежень, призначену для структурованого опису довідників щодо вимог до планувально-обмежувальних зон (санітарно-захисних, охоронних тощо), нормативних вимог до взаємного розташування об'єктів різних класів тощо;

- інтелектуальні дані у вигляді набору SQL-функцій процедурних знань для роботи з даними, каталогом та метаданими;

2) база даних, що включає в себе: базу геопросторових даних об'єктів генерального плану, що визначає просторові та непросторові властивості та відношення об'єктів;

- базу геопросторових даних об'єктів плану зонування, що визначає просторові та непросторові властивості та відношення об'єктів й містить інформаційно-довідкові дані, які є частиною зонінгу;

- базу даних узагальнених показників структурно-планувальних одиниць, що містить відомості щодо техніко-економічних показників на рівні населеного пункту та його структурних одиниць та набір процедурних функцій SQL, що забезпечують їх автоматизований розрахунок;

- бібліотеку функцій стандартних просторових розширень SQL;

- бібліотеку SQL-функцій для методів, що моделюють поведінку об'єктів ГП та забезпечують цілісність бази даних.

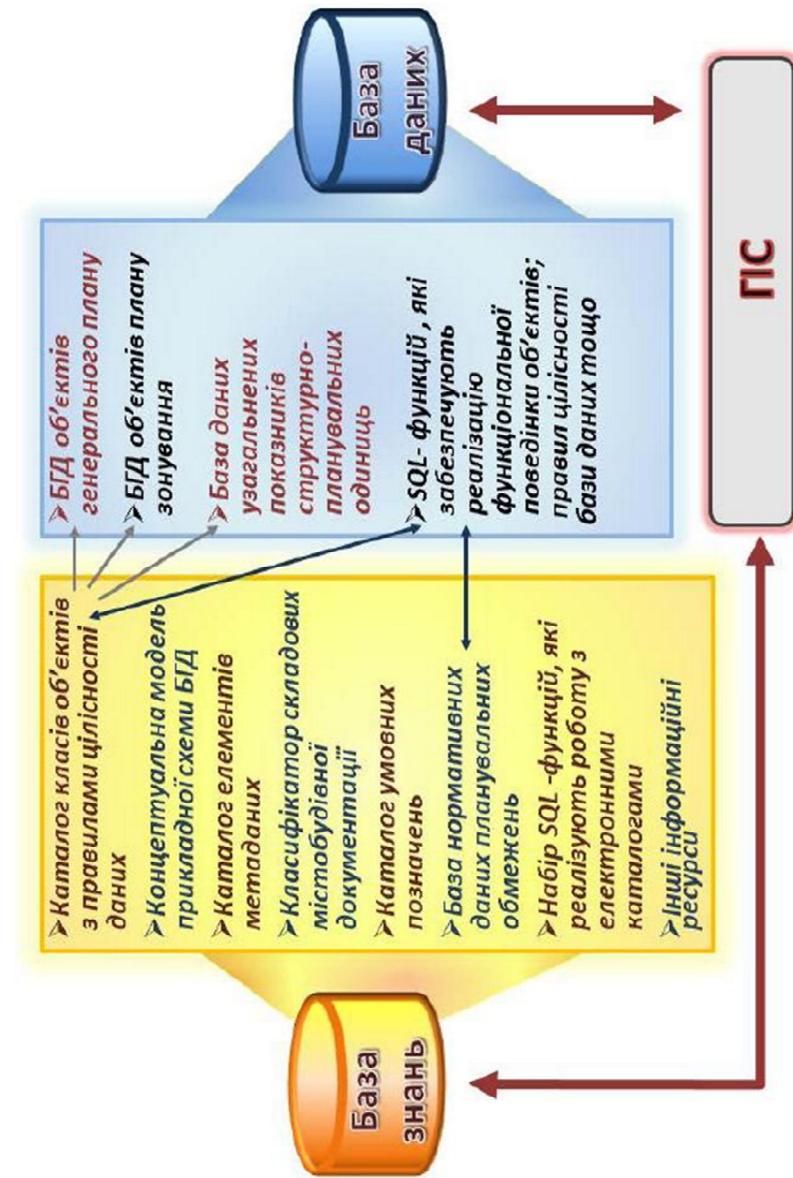


Рис. 2.1. Узагальнена структурна схема об'єктно-орієнтованої моделі геопросторових даних генерального плану

3) геоінформаційну систему, що слугує інтерфейсом для роботи з наборами профільних геопросторових даних генеральних планів населених пунктів, інформаційними ресурсами та слугує інтерфейсом інтеграції бази даних об'єктів генерального плану та блоку прикладних засобів просторового аналізу та моделювання тощо.

3.2 Структура бази геопросторових даних об'єктів генерального плану

БГД об'єктів генерального плану складається з інтегрованої бази даних просторових та атрибутивних властивостей об'єктів та бази метаданих щодо змісту властивостей класів об'єктів, екземплярів об'єктів та їх відношень (зв'язків).

Структура бази даних подається прикладною схемою у складі каталогу класів об'єктів.

Як видно із узагальненої схеми БГД об'єктів генерального плану на рисунку 3.2, одному набору профільних геопросторових даних ГП відповідає БД набору з відношеннями (таблицями) для зберігання моделей геопросторових об'єктів та БД метаданих.

Використання метаданих в БГД об'єктів генерального плану дозволяє забезпечити реалізацію механізму підтримки багатоверсійності подання об'єктів в БГД у відповідності із змінами властивостей об'єкта або фази його життєвого циклу: проектний, будівництво, експлуатація, реконструкція, знесення, тощо.

Реляційні відношення між таблицями БГД генерального плану та БД метаданих забезпечуються використанням для кожного об'єкта єдиного унікального ідентифікатора (moiid), який є обов'язковим ідентифікаційним атрибутом для будь-якого геопросторового об'єкта та його метаданих в будь-якій таблиці набору векторних даних.



Рисунок 3.2 - Узагальнена схема БГД об'єктів генерального плану

Каталог класів об'єктів генерального плану – це уніфікована система класифікації, що визначає склад об'єктів, систему кодування та класифікацію атрибутів для реалізації концептуальної моделі НІГД документації генерального плану.

Згідно вимог ISO 19110 [15] всі класи, атрибути, асоціації, ролі асоціацій об'єктів, що включені до каталогу, ідентифіковані назвою та описом на природній мові, котрі є унікальними в межах каталогу. При формуванні електронного каталогу назви подаються на основі визначеної системи класифікації та кодування, тобто у формалізованому вигляді, достатньому для перетворення даних у форму, придатну для використання в СКБД та ГІС.

Метою створення і застосування електронного каталогу є підвищення якості та ефективності використання даних на усіх етапах створення,

супроводження та використання баз геопросторових даних ГП у різноманітних геоінформаційних системах (рис. 3.3). Наприклад, на етапі збирання даних і створення відповідних наборів геопросторових даних каталог класів об'єктів регламентує їх структуру та склад, задає правила топологічних взаємозв'язків між об'єктами. На етапі використання наборів геопросторових даних каталог об'єктів визначає правила забезпечення семантичної, доменної, просторової цілісності даних та моделює поведінку містобудівних об'єктів.

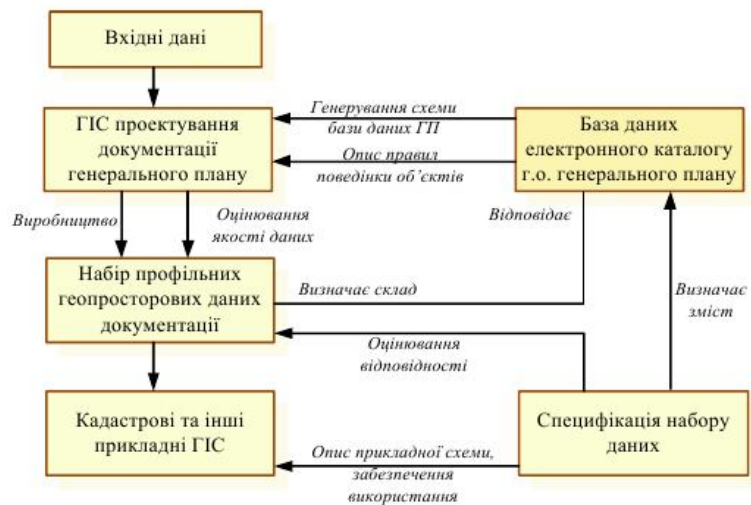


Рисунок 3.3 - Діаграма використання каталогу класів геопросторових об'єктів в системі підготовки НППД

Електронний каталог має важливе значення для оцінки якості наборів геопросторових даних, оскільки він складає інформаційну базу для програм тестування відповідності наборів визначеним в каталозі системам класифікації та кодування даних і доменам значень атрибутів.

Складання каталогу класів об'єктів для НППД ГП проводилось на основі принципу максимального узагальнення об'єктів, що включаються до

його складу за їх основними містобудівними властивостями. В процесі створення та наповнення каталогу враховувались вимоги до складових бази даних містобудівного кадастру, а також класифікація об'єктів містобудування місцевого рівня, що використовується при проектуванні генеральних планів населених пунктів (класифікацію було виділено на основі досліджених наборів генеральних планів, нормативних документів).

Всього в проєкті каталогу класів геопросторових об'єктів ГП виділено 15 груп (рис. 3.4), одна з яких є додатковою та визначає склад узагальнених показників на територію населеного пункту та його структурно-планувальних одиниць.

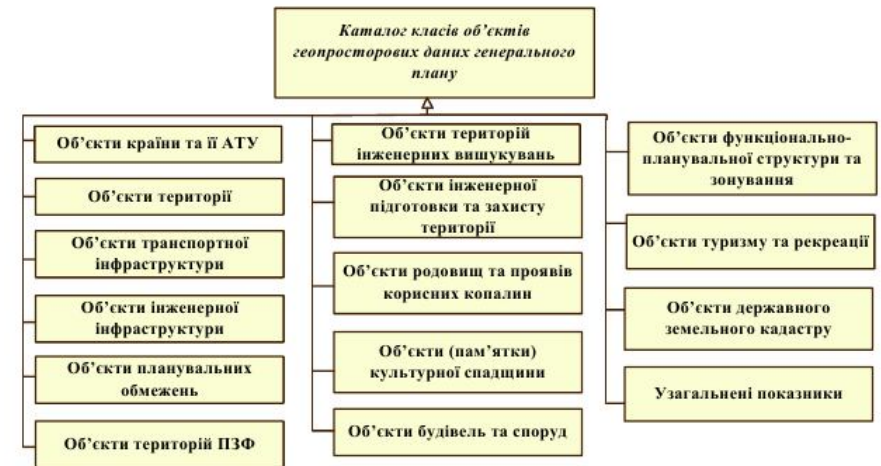


Рисунок 3.4 - Узагальнена діаграма класів об'єктів БД наборів профільних наборів геопросторових даних генерального плану згідно переліку класів об'єктів містобудівного кадастру

Всі класи об'єктів, їх атрибути і домени значень атрибутів, типи асоціацій між класами об'єктів, операції над об'єктами відображено в схемі (рис. 3.5) та задокументовано в каталозі класів геопросторових об'єктів.

Для кожного класу об'єктів в БД каталогу описуються операції над класами, реєстрація яких визначається як «додаткова». Операції над класами визначають множину допустимих станів і переходів між об'єктами при виконанні геометричних операцій над ними. Операції над класами задають правила контролю процесу перетворення значення одного атрибута в значення атрибутів одного, двох або більше просторових об'єктів, коли вихідний просторовий об'єкт розділяється, об'єднується, змінюється.

Операції визначають функціональну залежність між атрибутами класів об'єктів та мають на меті забезпечити семантичне обмеження цілісності та, як наслідок, контроль якості атрибутивних даних. Операції над класами можна подати як формальну модель: $A \rightarrow B$, де A – умова, B – результат. Це означає, що в момент виконання дії над об'єктом класу одержувана інформація повинна точно відповідати визначеним в операціях правилам.

Кожна операція має унікальний код, що утворюється як конкатенація коду головного атрибута класу об'єкта (щодо якого визначено операцію) та номеру операції в класифікаторі: <код операції>:=<код цільового класу об'єкта об'єкта><код цільового атрибута><код операції>.

Для кожної операції в каталозі класів подається унікальний код, опис умови виникнення операції, назва операції, визначення природньою мовою. Операція, визначена для атрибута «Площа земельної ділянки» при виконанні об'єднання двох земельних ділянок, зареєстрована в каталозі з кодом 1601031401, де 16010314 — код атрибута «Площа земельної ділянки» за каталогом МБК, а 01 — код операції «Сума значень, об'єднання» згідно класифікатора операцій.

Правила топології, як засіб контролю за просторовими відношеннями між об'єктами та класами просторових об'єктів, визначено в каталозі на рівні:

- екземпляра (типу локалізації об'єкта: точка, лінія, полігон);
- набору класів об'єктів (топологічні відносини між класами об'єктів).

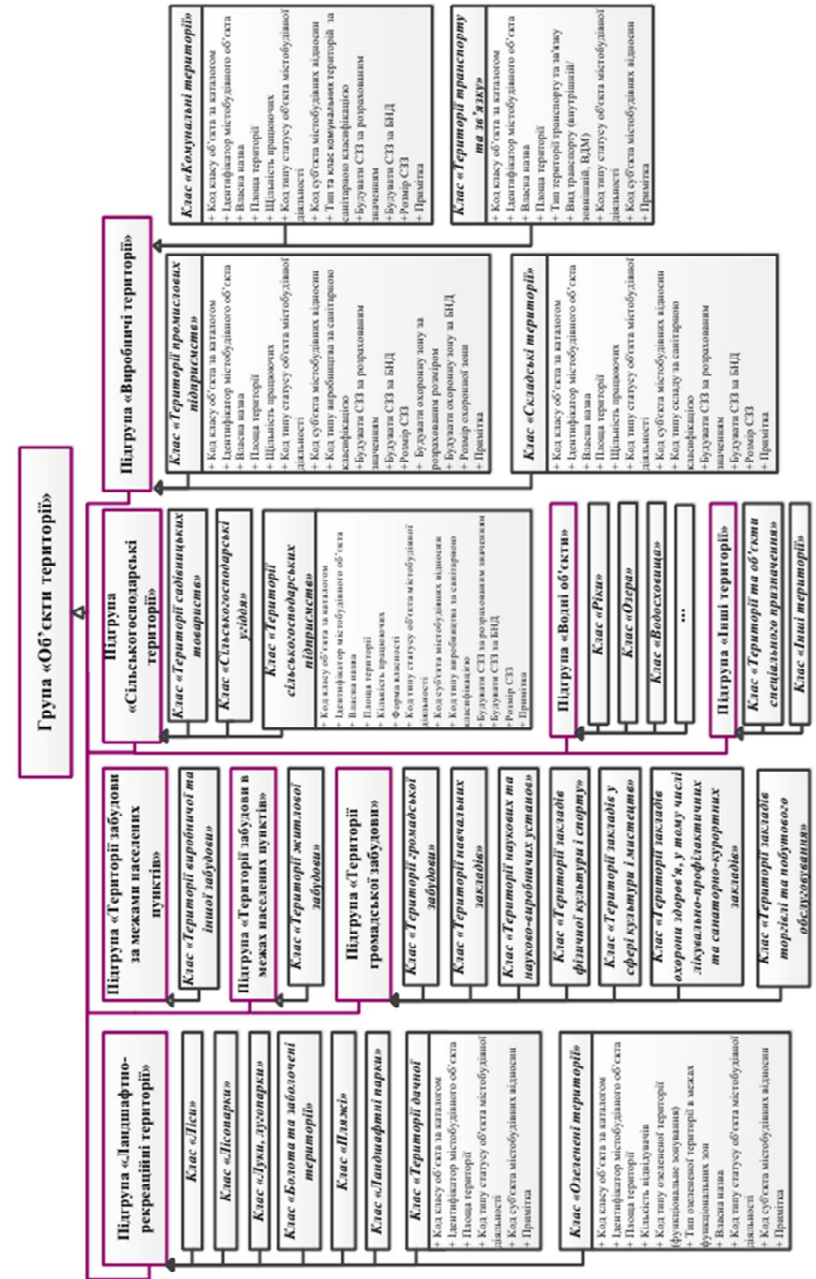


Рис. 2.5. Прикладна схема бази геопросторових даних групи «Об'єкти територій»

3.3 Структурна модель плану зонування

План зонування території (зонінг) згідно Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» [73] встановлюється як спеціальний вид містобудівної документації, в якій визначаються умови та обмеження щодо забудови та іншого використання території населених пунктів.

План зонування території може розроблятися як у складі документації генерального плану, так і як окрема документація. Вимоги до складу та змісту зонінгу визначено в ДСТУ-Н Б Б.1.1-12:2011 «Настанова про склад та зміст плану зонування території, які в тому числі передбачають розроблення зонінгу із застосуванням геоінформаційних технологій. Для забезпечення можливості використання ІР плану зонування в аналітичних інформаційних системах, опублікування на геопорталах, в системах інтерактивного надання відповіді щодо можливого виду забудови земельної ділянки тощо, необхідно в складі документації зонінгу формувати набори профільних геопросторових даних. Набори профільних геопросторових даних повинні містити як сукупність геопросторових даних плану зонування, так і інформаційно-довідкові дані, які є частиною плану зонування.

На основі огляду комплектів документації зонінгу різних населених пунктів, важливо підкреслити, що склад та структура документації визначається враховуючи умови та особливості багатьох природно-ландшафтних, інфраструктурних, соціально-економічних, санітарно-екологічних та інших особливостей міської території та її використання.

Наведено модель зонінгу, яка з однієї сторони може редагуватися та доповнюватися користувачем згідно особливостей території конкретного міста, з іншої визначає формалізовану структуру як для геопросторових, так і довідкових даних плану зонування. База даних геопросторових об'єктів плану зонування включає (рис. 3.6):

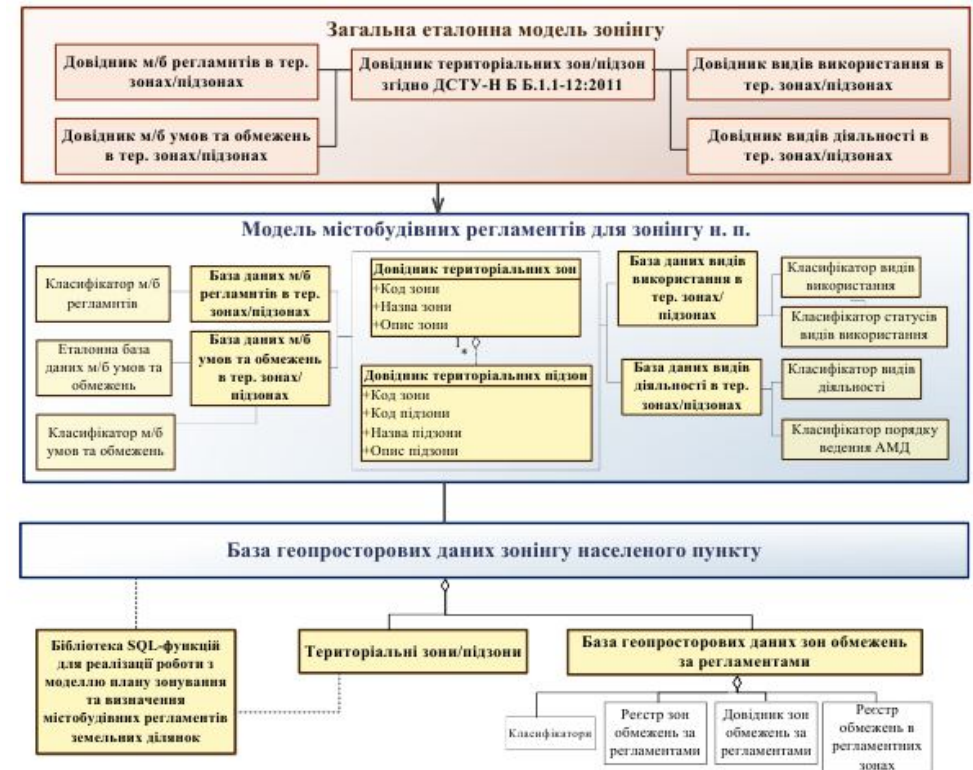


Рисунок 3.6 - Структурна модель бази даних плану зонування

- загальну еталонну модель зонінгу, яка містить формалізований опис довідкових даних щодо складу територіальних зон/підзон, регламентів, умов та обмежень, встановлених для зон/підзон тощо та набір класифікаторів (класифікатор містобудівних регламентів, класифікатор видів використання, класифікатор видів діяльності тощо) згідно ДСТУ-Н Б Б.1.1-12:2011.

Еталонна модель є шаблоном моделлю інформаційно-довідкових даних плану зонування;

- модель містобудівних регламентів для зонінгу населеного пункту, структура та склад якої визначається еталонною моделлю зонінгу. Модель містобудівних регламентів призначена для зберігання інформаційно-довідкових даних плану зонування конкретного міста;

- базу геопросторових даних зонінгу, що включає: базу геопросторових даних територіальних зон/підзон, що містить просторові дані та загальні відомості про територіальні зони/підзони; базу геопросторових даних зон обмежень за регламентами, що містить просторові дані та довідкові відомості щодо встановлених в цих зонах обмежень; набір SQL-функцій постійного зберігання, що забезпечують роботу з зонінгом.

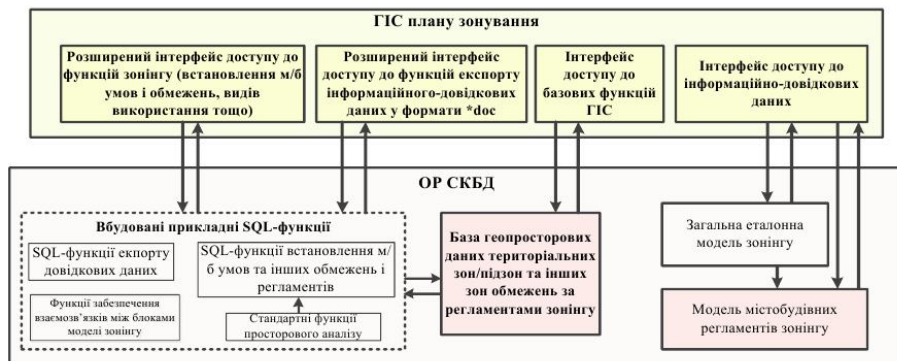


Рисунок 3.7 - Узагальнена схема реалізації моделі плану зонування

Концепція організації бази даних об'єктів генерального плану ґрунтується на структурі документації генерального плану, що узагальнена на рисунку 3.7. Як показано на рисунку 3.7 в різних схемах можуть використовуватися класи (шари) геопросторових об'єктів в різних комбінаціях, наприклад, в одних схемах певні шари є цільовими, а в інших вони застосовуються для відображення ситуації.

За такою схемою набори профільних геопросторових даних визначаються як ідентифікована сукупність шарів геопросторових об'єктів, кожен з яких належить до одного класу об'єктів за уніфікованою системою класифікації (каталогом класів) об'єктів містобудівної діяльності.

На основі технологічної моделі підготовки НППД генерального плану та моделі формування просторових схем (рис. 3.8), що базуються на БГД, сформовано моделі цифрових схем для основних графічних документів генерального плану згідно ДБН Б.1.1-15:2012 в середовищі ГІС QGIS.

Такий підхід забезпечує можливість поєднання цифрових картографічних шарів у будь-якій бажаній комбінації, при цьому дані зберігаються в єдиному середовищі та уникається їх дублювання.

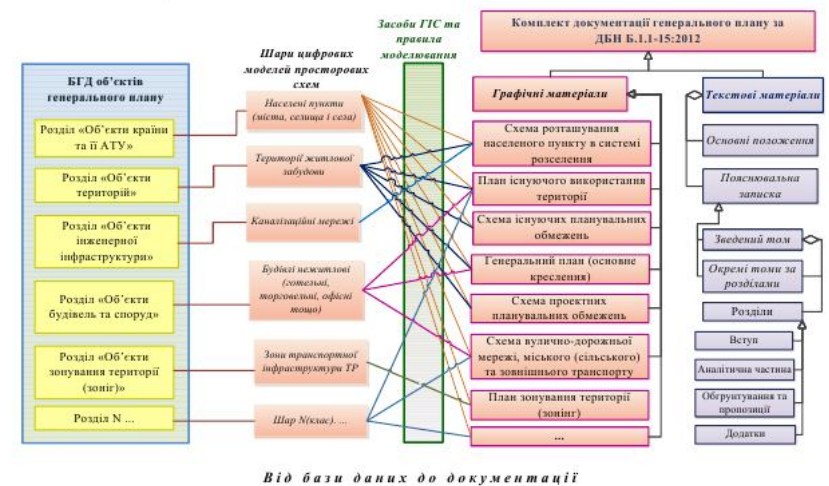


Рисунок 3.8 - Модель формування просторових схем з використанням бази геопросторових даних

3.4 Оцінка ефективності застосування геопросторових даних

Автоматизована система підготовки наборів профільних геопросторових даних генеральних планів населених пунктів забезпечує технічну підтримку розроблення генеральних планів в середовищі ГІС, зокрема при підготовці наборів профільних геопросторових даних, наборів метаданих, електронних зображення графічних схем на різних етапах розроблення генерального плану.

В результаті апробації автоматизованої системи підготовки НППД генерального плану можна зробити наступні висновки (надати якісну оцінку) щодо ефективності її застосування, опираючись в тому числі на проведену оцінку якості наборів генеральних планів:

а) завдяки використанню ОР СКБД як сховища даних, забезпечено однозначну ідентифікацію геопросторових об'єктів у базі даних, виключено дублювання об'єктів на різних просторових схемах (збереження одного і того самого геопросторового об'єкта повторно у різних файлах або дублювання самих файлів з даними при їх використанні для різних схем), виключення дублювання в результаті віднесення їх до різних класів об'єктів;

б) підвищення якості розроблення генеральних планів за рахунок реалізації вимог до складу й структури даних, мінімізації технічних помилок введення інформації при заповненні атрибутів із використанням електронного варіанту каталогу класів об'єктів та їх атрибутів; забезпечення цілісності бази геопросторових даних і як результат мінімізація технічних помилок введених користувачем даних та їх геометрії;

в) мінімізація витрат на конвертацію, верифікацію, оцінювання якості геопросторових даних генеральних планів за рахунок визначеної та задекларованої структури даних, а також завдяки можливості їх використання спільно з програмними засобами будь-якої інструментальної ГІС;

г) підтримка ідентифікаційних характеристик об'єктів за рахунок

забезпечення достатньої атрибутивної складової, що в тому числі забезпечує можливість формувати звіти, набори узагальнених (техніко-економічних) показників тощо;

д) концептуальна узгодженість даних, реалізована за рахунок визначення уніфікованої структури (складу, структури) як наборів даних, так і класів геопросторових об'єктів;

е) скорочення термінів виробництва та приведення НППД генеральних до формалізованої структури за рахунок визначеної геоінформаційної технології підготовки геопросторових даних;

ж) формування наборів метаданих та можливість їх вивантаження у текстових форматах, обмінних форматах СКБД, XML-файлах, що в тому числі забезпечує підтримку механізму ідентифікації, реєстрації та пошуку наборів даних генеральних планів;

з) реалізована можливість використання сформованих наборів даних в різних інформаційно-аналітичних системах без значних витрат та втрат ресурсів за рахунок визначеної концептуальної моделі даних, що супроводжує готовий набір;

и) економія фінансових ресурсів на підтримці програмного забезпечення за рахунок реалізації об'єктно-орієнтованої моделі ГД ГП на відкритих програмних засобах.

Переваги використання об'єктно-орієнтованої моделі геопросторових даних генерального плану для підготовки наборів профільних геопросторових даних узагальнено на схемі рис. 3.9.



Рисунок 3.9 - Схема переваг використання об'єктно-орієнтованої моделі геопросторових даних генерального плану для підготовки наборів профільних геопросторових даних

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА

Під час роботи на комп'ютерах можуть діяти такі небезпечні та шкідливі фактори:

- фізичні
- психофізіологічні.

Електробезпека при роботі. Заходи щодо усунення небезпеки ураження електричним струмом зводяться до правильного розміщення устаткування та електричних кабелів. Інші заходи щодо забезпечення електробезпеки, збігаються з загальними заходами пожежо- та електробезпеки. В якості профілактичних заходів для забезпечення пожежної безпеки слід використовувати скриту електромережу, надійні розетки з пожегобезпечних матеріалів, силові мережі живлення устаткування виконувати кабелями, розрахованими на підключення в 3-5 разів більшого навантаження, включати й виключати живлення обладнання за допомогою штатних вимикачів. Треба регулярно робити очистку внутрішніх частин комп'ютерів, іншого устаткування від пилу, розташовувати комп'ютери на окремих неспалюваних столах. Для запобігання іскріння необхідно рідше встромляти і виймати штепсельні вилки з розеток.

Освітлення. Система освітлення повинна відповідати таким вимогам:

- освітленість на робочому місці повинна відповідати характеру зорової роботи, який визначається трьома параметрами: об'єктом розрізнення – найменшим розміром об'єкта, що розглядається на моніторі ПК; фоном, який характеризується коефіцієнтом відбиття; контрастом об'єкта і фону;
- необхідно забезпечити достатньо рівномірне розподілення яскравості на робочій поверхні монітора, а також в межах навколишнього простору;
- на робочій поверхні повинні бути відсутні різкі тіні;
- в полі зору не повинно бути відблисків (підвищеної яскравості поверхонь, які світяться та викликають осліплення);

- величина освітленості повинна бути постійною під час роботи;
- слід обирати оптимальну спрямованість світлового потоку і необхідний склад світла.

Вимоги до монітору. Основним обладнанням робочого місця користувача комп'ютера є монітор, системний блок та клавіатура. Робочі місця мають бути розташовані на відстані не менше 1,5 м від стіни з вікнами, від інших стін на відстані 1 м, між собою на відстані не менше 1,5 м. Відносно вікон робоче місце доцільно розташовувати таким чином, щоб природне світло падало на нього збоку, переважно зліва.

Робочі місця слід розташовувати так, щоб уникнути попадання в очі прямого світла. Джерела освітлення рекомендується розташовувати з обох боків екрану паралельно напрямку погляду. Для уникнення світлових відблисків екрану, клавіатури в напрямку очей користувача, від світильників загального освітлення або сонячних променів, необхідно використовувати антиполюсківі сітки, спеціальні фільтри для екранів, захисні козирки, на вікнах - жалюзі. Екран дисплея повинен бути розташованим перпендикулярно до напрямку погляду. Якщо він розташований під кутом, то стає причиною сутулості. Відстань від дисплея до очей повинна трохи перевищувати звичну відстань між книгою та очима. Перед екраном монітора, особливо старих типів, повинен бути спеціальний захисний екран. При його відсутності треба сидіти на відстані витягнутої руки від монітора. Фільтри з металевої або нейлонової сітки використовувати не рекомендується, тому що сітка спотворює зображення через інтерференцію світла. Найкращу якість зображення забезпечують скляні поляризаційні фільтри. Вони усувають практично всі відблиски, роблять зображення чітким і контрастним. Ще одним моментом, який стосується зору, є необхідність створення неоднорідного поля зору. Для цього можна розвісити на поверхнях (стінах) плакати та картини, виконані у спокійних тонах. Наприклад, пейзажі.

Робоча поза. Зручна робоча поза при роботі з комп'ютером забезпечується регулюванням висоти робочого столу, крісла та підставкою для ніг.

Раціональною робочою позою може вважатися таке положення, при якому ступні працівника розташовані горизонтально на підлозі або підставці для ніг, стегна зорієнтовані у горизонтальній площині, верхні частини рук вертикальні.

Важливою є форма спинки крісла, яка повинна повторювати форму спини. Висота крісла повинна бути такою, щоб користувач не почував тиску на куприк або стегна. Крісло бажано обладнати бильцями. Його потрібно встановити так, щоб не треба було тягтися до клавіатури. Періодично користувачу необхідно рухатися, вчасно змінювати положення тіла і робити перерви у роботі.

При напруженій роботі за комп'ютером щогодини необхідно робити перерву на 15 хвилин через кожну годину і треба займатися іншою справою. Декілька разів на годину бажано виконувати серію легких вправ для розслаблення.

Комп'ютерні хвороби. Наслідками регулярної роботи з комп'ютером без застосування захисних засобів можуть бути:

- захворювання органів зору (60% користувачів);
- хвороби серцево-судинної системи (20%);
- захворювання шлунково-кишкового тракту (10%);
- шкірні захворювання (5%); різноманітні пухлини.

Вимоги безпеки перед початком роботи:

- увімкнути систему кондиціонування в приміщенні;
 - перевірити надійність встановлення апаратури на робочому столі.
- Повернути монітор так, щоб було зручно дивитися на екран – під прямим кутом (а не збоку) і трохи зверху вниз, при цьому екран має бути трохи нахиленим, нижній його край ближче до оператора;
- перевірити загальний стан апаратури, перевірити справність електропроводки, з'єднувальних шнурів, штепсельних вилок, розеток, заземлення захисного екрана;
 - відрегулювати освітленість робочого місця;

- відрегулювати та зафіксувати висоту крісла, зручний для користувача нахил його спинки;
- приєднати до системного блоку необхідну апаратуру. Усі кабелі, що з'єднують системний блок з іншими пристроями, слід вставляти та виймати при вимкненому комп'ютері;
- ввімкнути апаратуру комп'ютера вимикачами на корпусах в послідовності: монітор, системний блок, принтер (якщо передбачається друкування);
- відрегулювати яскравість свічення монітора, мінімальний розмір світної точки, фокусування, контрастність. Не слід робити зображення надто яскравим, щоб не втомлювати очей.

Вимоги безпеки під час виконання роботи:

- необхідно стійко розташовувати клавіатуру на робочому столі, не опускати її хитання. Під час роботи на клавіатурі сидіти прямо, не напружуватися;
- для забезпечення несприятливого впливу на користувача пристроїв типу "миша" належить забезпечувати вільну велику поверхню столу для переміщення "миші" і зручного упору ліктьового суглоба;
- не дозволяються по сторонні розмови, подразнюючі шуми;
- періодично при вимкненому комп'ютері прибирати ледь змоченою мильним розчином бавовняною ганчіркою порох з поверхонь апаратури. Екран ВДТ та захисний екран протирають ганчіркою, змоченою у спирті. Не дозволяється використовувати рідинні або аерозольні засоби чищення поверхонь комп'ютера.

Забороняється:

- класти будь-яку предмети на апаратуру комп'ютера;
- закривати будь-чим вентиляційні отвори апаратури, що може призвести до її перегрівання і виходу з ладу. Для зняття статичної електрики рекомендується час від часу доторкатися до металевих поверхонь.

Робочі місця мають бути розташовані на відстані не менше 1,5 м від стіни з вікнами, від інших стін на відстані 1 м, між собою на відстані не менше 1,5 м. Відносно вікон робоче місце доцільно розташовувати таким чином, щоб природне світло падало на нього збоку, переважно зліва.

Робочі місця слід розташовувати так, щоб уникнути попадання в очі прямого світла. Джерела освітлення рекомендується розташовувати з обох боків екрану паралельно напрямку погляду. Для уникнення світлових відблисків екрану, клавіатури в напрямку очей користувача, від світильників загального освітлення або сонячних променів, необхідно використовувати антиполюсківі сітки, спеціальні фільтри для екранів, захисні козирки, на вікнах – жалюзі.

Фільтри з металевої або нейлонової сітки використовувати не рекомендується, тому що сітка спотворює зображення через інтерференцію світла

Найкращу якість зображення забезпечують скляні поляризаційні фільтри. Вони усувають практично всі відблиски, роблять зображення чітким і контрастним.

При роботі з текстовою інформацією (в режимі введення даних та редагування тексту, читання з екрану) найбільш фізіологічним правильним є зображення чорних знаків на світлому (чорному) фоні.

Монітор повинен бути розташований на робочому місці так, щоб поверхня екрана знаходилася в центрі поля зору на відстані 400-700 мм від очей користувача. Рекомендується розміщувати елементи робочого місця так, щоб витримувалася однакова відстань очей від екрана, клавіатури, тексту.

Зручна робоча поза при роботі з комп'ютером забезпечується регулюванням висоти робочого столу, крісла та підставки для ніг. Раціональною робочою позою може вважатися таке положення, при якому ступні працівника розташовані горизонтально на підлозі або підставці для ніг, стегна зорієнтовані у горизонтальній площині, верхні частини рук –

вертикальні. Куг ліктового суглоба коливається в межах 70-90°, зап'ястя зігнуті під кутом не більше ніж 20°, нахил голови 15-20°.

Для нейтралізації зарядів статичної електрики в приміщенні, де виконується робота на комп'ютерах, в тому числі на лазерних та світлодіодних принтерах, рекомендується збільшувати вологість повітря за допомогою кімнатних зволожувачів. Не рекомендується носити одяг з синтетичних матеріалів.

Вимоги безпеки перед початком роботи:

- увімкнути систему кондиціонування в приміщенні;
- перевірити надійність встановлення апаратури на робочому столі.

Повернути монітор так, щоб було зручно дивитися на екран – під прямим кутом (а не збоку) і трохи зверху вниз, при цьому екран має бути трохи нахиленим, нижній його край ближче до оператора;

- перевірити загальний стан апаратури, перевірити справність електропроводки, з'єднувальних шнурів, штепсельних вилок, розеток, заземлення захисного екрана;

- відрегулювати освітленість робочого місця;

- відрегулювати та зафіксувати висоту крісла, зручний для користувача нахил його спинки;

- приєднати до системного блоку необхідну апаратуру. Усі кабелі, що з'єднують системний блок з іншими пристроями, слід вставляти та виймати при вимкненому комп'ютері;

- ввімкнути апаратуру комп'ютера вимикачами на корпусах в послідовності: монітор, системний блок, принтер (якщо передбачається друкування);

- відрегулювати яскравість свічення монітора, мінімальний розмір світної точки, фокусування, контрастність. Не слід робити зображення надто яскравим, щоб не втомлювати очей.

Рекомендується:

- яскравість свічення екрана – не менше 100Кг/М2;

- відношення яскравості монітора до яскравості оточуючих його поверхонь в робочій зоні – не більше 3:1;
- мінімальний розмір точки свічення не більше 0,4 мм для монохромного монітора і не менше 0,6 мм для кольорового, контрастність зображення знаку – не менше 0,8.

При вивленні будь-яких несправностей роботу не розпочинати, повідомити про це керівника.

Вимоги безпеки під час виконання роботи:

- необхідно стійко розташовувати клавіатуру на робочому столі, не опускати її хитання. Під час роботи на клавіатурі сидіти прямо, не напружуватися;

- для забезпечення несприятливого впливу на користувача пристроїв типу "миша" належить забезпечувати вільну велику поверхню столу для переміщення "миші" і зручного упору ліктового суглоба;

- не дозволяються посторонні розмови, подразнюючі шуми;

- періодично при вимкненому комп'ютері прибирати ледь змоченою мильним розчином бавовняною ганчіркою порох з поверхонь апаратури

Екран ВДТ та захисний екран протирають ганчіркою, змоченою у спирті. Не дозволяється використовувати рідинні або аерозольні засоби чищення поверхонь комп'ютера.

Забороняється: самостійно ремонтувати апаратуру. Ремонт апаратури здійснюється спеціалістами з технічного обслуговування комп'ютера, 1 раз на півроку повинні відкривати процесор і вилучати пирососом пил і бруд, що накопичилися;

- класти будь-яку предмети на апаратуру комп'ютера;

- закривати будь-чим вентиляційні отвори апаратури, що може призвести до її перегрівання і виходу з ладу.

Для зняття статичної електрики рекомендується час від часу доторкатися до металевих поверхонь.

Розташувати принтер необхідно поруч з системним блоком таким чином, щоб з'єднувальний шнур не був натягнутий. Забороняється ставити принтери на системний блок.

Для досягнення найбільш чистих, з високою розподільністю зображень і щоб не зіпсувати апарат, має використовуватися папір, вказаний в інструкції до принтера. При заминанні паперу потрібно відкрити кришку і обережно витягнути лоток з папером.

Згідно з інструкцією фірми-виробника потрібно дотримуватися правил зберігання картриджа.

Забороняється:

зберігати картриджі без упаковки;

ставити картриджі вертикально;

перевертати картридж етикеткою донизу;

відкривати кришку валика і доторкатися до нього;

самому заповнювати використаний картридж.

Вимоги безпеки після закінчення роботи:

закінчити та записати у пам'ять комп'ютера файл, що знаходиться в роботі;

вимкнути принтер та інші периферійні пристрої. Штепсельні вики витягнути з розеток. Накрити клавіатуру кришкою запобігання попаданню в неї пилу;

прибрати робоче місце;

ретельно вимити руки теплою водою з милом;

вимкнути кондиціонер, освітлення і загальне електроживлення;

пройти в спеціально обладнаному приміщенні сеанс психофізіологічного розвантаження і зняття втоми з виконанням спеціальних вправ аутогенного тренування.

РОЗЛАДИ ЗДОРОВ'Я КОРИСТУВАЧІВ, ЩО ФОРМУЮТЬСЯ ПІД ВПЛИВОМ РОБОТИ ЗА КОМП'ЮТЕРОМ. ЗОРОВИЙ ДИСКОМФОРТ

При роботі з ВДТ основне навантаження припадає на всі елементи зорового аналізатора. Ще в перші роки експлуатації . комп'ютерів з відео

терміналами з'явилися масові скарги на порушення зору, під яким розуміють здатність сприймати величину, форму та колір предметів, їх взаємне розміщення та відстань між ними. Проведені у 70-ті роки обстеження у США встановили, що майже у половини професійних операторів ВДТ є різноманітні порушення зорової функції. Враховуючи виняткову важливість даного питання, з огляду на масовий характер сучасної професії користувача комп'ютера, в різних країнах світу були проведені фундаментальні дослідження щодо впливу відео термінала комп'ютера на очі та зір користувача. Однак, необхідно зазначити, що опубліковані результати численних досліджень не завжди відповідним чином корелюються між собою.

Так в опублікованому в 1985 році звіті Національної ради з науки (США) зроблено висновки про те, що такі захворювання операторів комп'ютерів, як глаукома, катаракта, запалення райдужної оболонки ока не пов'язані з роботою за ВДТ. В той же час, за даними В. G. Knave [41] електромагнітне випромінювання від ВДТ може викликати катаракту, тобто помутніння кришталика ока.

Сучасні медичні обстеження кількох десятків тисяч професійних користувачів комп'ютерів, проведені у Німеччині та Італії показали, що частота порушень зору в них на 15—20% більша ніж серед працівників, які в своїй діяльності не використовують ВДТ. Наукова група Національної ради наукових досліджень США сформулила термін "астенопія", який визначається "як будь-які суб'єктивні зорові симптоми чи емоційний дискомфорт, що є результатом зорової діяльності". Симптоми астенії були класифіковані на "очні" (біль, печія та різь в очах, почервоніння повік та очних яблук, ломоти у надбрівній частині та ін.) та "зорові" (пелена перед очима, подвоєння предметів, мерехтіння, швидка втома під час зорової роботи та ін.).

Більшість досліджень показує, що у операторів ВДТ "очні" симптоми зустрічали частіше, ніж "зорові", причому частота проявів астенії вища у

жінок, ніж у чоловіків. Відмічено також, що порушення функцій зору корелюють з віком операторів ВДТ. Астенопія більш виражена у операторів старшого та середнього віку.

Ряд досліджень присвячено вивченню особливостей впливу різноманітних видів робіт, що виконуються користувачами комп'ютерів на зоровий аналізатор. Виявлено, що астенопічні симптоми частіше зустрічаються в операторів, які в силу специфіки своєї роботи більше часу працюють у діалоговому режимі, проводять введення та від лагодження програм, здійснюють редагування тексту. Заслуговує на увагу той факт, що чим тривалішою та інтенсивнішою була праця за відео терміналом комп'ютера протягом робочого дня, тим швидше з'являлися і ставали більш вираженими функціональні порушення органів зору.

Хорст Майер, керівник наукового проекту федерального міністерства Німеччини, який має назву "Працювати і бачити" висловив припущення, що робота з ВДТ може призвести до розвитку короткозорості, так як у користувачів комп'ютерів, в основному, "працює" ближній зір [33].

На його ж думку, 17-ти і 19-ти дюймові дисплеї є джерелом небезпеки, оскільки замість того, щоб використовувати на великому екрані шрифти більшого розміру, користувач прагне максимально заповнити екран інформацією, використовуючи при цьому дуже малі символи, а також велику кількість контрастних кольорів, що створює при роботі сучасних дисплеїв додаткові навантаження на зоровий аналізатор.

Більшість дослідників сходяться на тому, що нечітке зображення та мерехтіння на екрані збільшують імовірність порушення функції зору. Користувач може навіть, звикнути до незначного мерехтіння тексту чи картинки, однак очі автоматично реагують на нього. Напружуються зорові - нерви та відповідні зорові центри кори головного мозку, при цьому гострота зору неминуче знижується. Під час проведення деяких досліджень визначалась критична частота світлових мерехтінь (КЧСМ), тобто найбільша

частота, при якій людина помічає мерехтіння залежно від типу люмінофора, роздільної здатності дисплея, яскравості зображення тощо.

У дослідній лабораторії "Северен" були проведені експерименти, при яких на екрані дисплея Samsung 15 GH в середовищі Windows 95 з роздільною здатністю 1024x768 виводилась спеціальна піктограма — картинка, що дозволяє виявити ефекти мерехтіння. Встановлено, що за суб'єктивними оцінками операторів КЧСМ становила 70 Гц [4].

Дослідження провідних офтальмологів підтвердили припущення, що напружена зорова робота, якою є робота за ВДТ, викликає помітні зміни у гостроті зору. Гостротою зору називають здатність ока розрізнити окремо дві точки при мінімальній відстані між ними. Робота за комп'ютером характеризується також тим, що постійний напружений погляд на екран дисплея зменшує частоту моргання. При цьому погіршується зволоження поверхні очного яблука слезовою рідиною, яка захищає рогівку ока від висихання, пилуки та інших забруднень. Це може призвести до появи, так званого, синдрому Сікка: рогівка висихає і мутніє, аж до появи сліпоті.

Наслідком напруженої зорової роботи за комп'ютером може бути не лише порушення функції зору, але й виникнення головного болю, посилення нервово-психічного напруження, зниження працездатності.

Виникнення та розвиток зорового дискомфорту можна пояснити такими особливостями роботи з ВДТ:

1. В природних умовах людина розглядає предмети, які знаходяться поблизу неї і на різних відстанях включно до горизонту (розслабляючи при цьому м'язи ока). Крім того, має місце вільний рух очей у всі боки. Відтак функціонує все поле сітківки ока

Різнорозмірні м'язи ока і різнорозмірні ділянки поля сітківки функціонують поперемінно, отримуючи можливість відновлювати свій функціональний потенціал.

Умови зорової роботи при використанні ВДТ набагато жорсткіші, оскільки у користувача комп'ютера "працює" лише ближній зір, тому елементи ока, що його забезпечують знаходяться у постійному напруженні.

2. Робота за відео терміналом комп'ютера радикально змінює умови, що характерні для традиційного зорового процесу читання, який полягає у сприйнятті темних знаків на світлому фоні при падаючому світловому потоці. ВДТ відтворює яскраві знаки на темному фоні (зворотнє зображення затруднює адаптацію). Створення зображення шляхом проектування потоку електронів на екран покритий люмінофором за своїми часовими та спектральними характеристиками значно відрізняється від аналогічних характеристик традиційного процесу читання. Зображення демонструється на майже вертикальній поверхні, що випромінює світловий потік, а значить вимагає пониженого загального освітлення на робочому місці.

3. Світлотехнічна різномірність об'єктів зорової роботи користувачів, що працюють з ВДТ, пов'язана з наявністю трьох об'єктів (екран, клавіатура, документація), розташованих у різних зонах спостереження, що вимагає багаторазового переведення лінії зору від одного до іншого. Робоча документація розміщена частіше за все на столі у горизонтальній площині на відстані оптимальної зони видимості (приблизно 350 мм), об'єкти розрізнення мають негативний контраст — темні об'єкти на світлому фоні.

Об'єкти на клавіатурі відзначаються більшим розміром і розташовані у похилій площині. Яскраві знаки на темному фоні майже вертикально орієнтованого екрана дисплея, розташованого на відстані 500—600 мм, вимагають незвично горизонтальної орієнтації лінії зору.

Ці умови спостереження неусвідомлено асоціюються з "поглядом у далину", коли акомодційні та конвергуючі м'язові механізми зовсім розслаблені, хоча для досягнення якісного розрізнення знаків на дисплеї вони повинні інтенсивно працювати, щоб забезпечити високу гостроту зору, до того ж за незвичайної відстані до об'єкта. Таким чином, умови роботи з ВДТ ускладнюються необхідністю постійної перебудови апаратів акомодції та

конвергенції, не кажучи вже про постійну необхідність преадаптації від яскравих об'єктів з позитивним контрастом на темні — з негативним. Разом узяті всі ці особливості створюють багато незручностей, а також напруження м'язового та світловідчувачого апарату очей.

4. Робота з пульсуючим самосвітним об'єктом, який постійно знаходиться у центрі поля зору, що не відповідає нормативним вимогам щодо обмеження пульсації та засліпленості. Наявність пульсації яскравості знаків викликає дискомфорт і втому, загальну й зорову.

5. На робочому місці несприятливо розподілена яскравість у полі зору, оскільки освітлені поверхні периферії поля зору (стеля, стіни, меблі іт. п.) можуть виявитися світлішими, ніж центр поля зору — темний, обмежено освітлений та іноді слабо заповнений знаками екран ВДТ. Такий розподіл яскравості у полі зору сприяє порушенню основних зорових функцій,

6. Засліплююча дія світильників, які освітлюють приміщення на робочому місці з ВДТ більша, ніж на інших, бо лінія зору користувача при роботі з екраном майже горизонтальна, що призводить до зменшення кута дії різних засліплюючих джерел (світильники, вікна і т. п.) і, відповідно, до зростання засліпленості. Збільшення перешкоджаючої дії прямої блискоті, посилене за рахунок адаптації користувача до часто малої яскравості екрана може викликати не тільки астенотичні явища, але й функціональні порушення.

Таким чином, порушення зорових функцій у користувачів комп'ютерів пов'язані, в основному, з трьома групами факторів:

- параметрами освітлення робочого місця;
- характеристиками дисплея;
- специфікою роботи за комп'ютером.

Тому у профілактиці астенотії в першу чергу необхідно звернути увагу на забезпечення раціонального освітлення на робочому місці, використання сучасних дисплеїв з покращеними характеристиками, дотримання режимів праці та відпочинку.

ВИСНОВКИ

1. Виконаний аналіз формування наборів профільних геопросторових даних в складі містобудівної документації, містобудівної та кадастрової діяльності, які визначено зокрема в Законі України «Про регулювання містобудівної діяльності» від 17.02.2011р. № 3038-VI та Постанові Кабінету Міністрів «Про містобудівний кадастр» від 25.05.2011 р. № 559.

2. На основі порівняльного аналізу найпоширеніших моделей організації даних в ГІС за показниками якості даних згідно міжнародного стандарту ISO19157: Географічна інформація – Якість даних, та за рівнем комплексності відображення в геоінформаційних моделях планувальних рішень з урахуванням просторових і функціональних відношень між об'єктами містобудування, обґрунтовано переваги використання об'єктно-орієнтованої моделі наборів профільних геопросторових даних.

3. Визначено основні принципи моделювання набору профільних геопросторових даних в середовищі об'єктно-реляційних систем керування базою даних. Реалізація геоінформаційної моделі набору профільних геопросторових даних в середовищі об'єктно-реляційної системи керування базою даних забезпечує не тільки незалежність даних від ГІС-платформи, а й дозволяє реалізувати перенесення (трансфер) знань між різними системами у вигляді вбудованих програмних функцій, що реалізуються як об'єкти бази даних на мові SQL в середовищі систем керування базою даних.

4. Визначено структуру та складові об'єктно-орієнтованої моделі геопросторових даних генерального плану, яка забезпечує незалежність моделей від засобів та форматів інструментальних геоінформаційних систем. Ці моделі охоплюють понад 150 класів об'єктів містобудівного кадастру, що визначені в переліку класів об'єктів містобудівного кадастру, затвердженого наказом Мінрегіону України №193 від 14.08.2015, та в ДБН у сфері розроблення містобудівної документації та містобудівного кадастру (ДБН Б.1.1-15-2012, ДБН Б.1.1-16:2013, ДСТУ-Н Б Б.1.1-12:2011 тощо).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. A G-O Yeh Urban planning and GIS [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.geos.ed.ac.uk/~gisteac/gis_book_abridged/files/ch62.pdf.
2. Allen S. Points and Lines: Diagrams and Projects for the City / Allen. New York: Princeton Architectural press, 2009. 160 с.
3. Bretagnolle A. From Theory To Modeling: Urban Systems As Complex Systems / A. Bretagnolle, E. Daude, D. Pumain. // CyberGe: European Journal of Geography. 2005. №1. С. 355.
4. Cadastre 2014 and Beyond / Steudler D. ed. // FIG Report No 61, 2014 84 pp. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.fig.net/pub/figpub/pub61/Figpub61.pdf>.
5. Charvat K., Plan4all Pan European Plan4all Platform Deliverable number D6.2 [Електронний ресурс] / K. Charvat// Plan4all Consortium. 2011. С.35. Режим доступу: <https://www.slideshare.net/plan4all/d62-pan-european-plan4all-platform>.
6. Devillers R., Jeansoulin R. Fundamentals of Spatial Data Quality // ISTE Publishing 2006 p.237-253.
7. Formulation of GIS based master plans for Amrut cities. Design and Standards (2016). Ministry of Urban Development. Available at: http://www.amrut.gov.in/writereaddata/designandStandards_AMRUT.pdf
8. Francesco, D., Peter, H., Paolo, V. (2011). Analysis of the Free GIS Software Applications in respect to INSPIRE services and OGC standards. Retrieved from: https://freegis.net/documents/10157/12946/FreeGIS_Report_Standards_and_Software.pdf [in English].
9. Free and Open Source GIS Software for Building a Spatial Data Infrastructure. Retrieved from: http://www.geo.uzh.ch/~sstein/manuscripts/sstein_hunter_fosgis4sdiv10_final.pdf.
10. Geographic information Data quality: ISO 19157:2013. [Чинний від

грудня 2013 р.]. G.: International Organization for Standardization, 2013. 146 с. (Міжнародний стандарт).

11. Geographic information Encoding: ISO 19118:2011. [Чинний від жовтня 2011 р.]. G.: International Organization for Standardization, 2011. 69 с. (Міжнародний стандарт).

12. Geographic information – Geography Markup Language (GML): ISO 19136:2007. [Чинний від вересня 2007 р.]. G.: International Organization for Standardization, 20.7 394 с. (Міжнародний стандарт).

13. Geographic information – Metadata – Part 1: Fundamentals: ISO 19115-1:2014. [Чинний від грудня 2016 р.]. G.: International Organization for Standardization, 2014. 167 с. (Міжнародний стандарт).

14. Geographic information – Metadata – XML schema implementation: ISO/TS 19139:2007. [Чинний від квітня 2007 р.]. G.: International Organization for Standardization, 2007. 111 с. (Міжнародний стандарт).

15. Geographic information – Methodology for feature cataloguing: ISO 19110:2016. [Чинний від грудня 2016 р.]. G.: International Organization for Standardization, 2016. 70 с. (Міжнародний стандарт).

16. Geographic information: Conceptual schema language: ISO 19103:2015. [Чинний від грудня 2015 р.]. K.: International Organization for Standardization, 2015. 81 с. (Міжнародний стандарт).

17. Guermond Y. The modeling process in geography : from determinism to complexity / Guermond. France, 2005. 378 с.

18. Guermond, Y. The Modeling Process in Geography [Текст] / Y. Guermond. L.:2008. – 378 с.

19. 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 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://inspire.ec.europa.eu/documents/Metadata/MD_IR_and_ISO_20131029.pdf

20. Katalin, T. (2012) A Conceptual Model for Developing Interoperability Specifications in Spatial Data Infrastructures / Katalin T., Clemens P., Andreas I.,

Michael L., Maria N.. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2012 55 pp..

21. Kraak, M. Visualising spatial distributions [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.geos.ed.ac.uk/~gisteac/gis_book_abridged/files/ch11.pdf

22. ДСТУ ISO 19101:2009. Географічна інформація. Еталонна модель. К.: Держспоживстандарт, 2009.

23. Карпінський, Ю.О. Технологічні моделі розподілених кадастрових ГІС в Intranet/Internet-мережах [Текст] / Ю.О. Карпінський, А.А. Лященко // Містобудування та територіальне планування. Вип.17. К.: КНУБА, 2004. С. 106 - 113.

24. Карпінський, Ю.О. Кадастрова діяльність Укргеодезкартографії: кроки становлення, здобутки, проблеми та напрями розвитку [Текст] / Ю.О. Карпінський, А.А. Лященко // Державна картографо-геодезична служба України (1991-2006); за ред. Р.І. Сосси. К.: НДІГК, 2006. С. 289-313.

25. Лященко, А.А. Онтологічний підхід до створення каталогу бази топографічних даних [Текст] / А. А. Лященко, Р.М. Рунець // Інженерна геодезія. Вип.54. 2008. С. 116-123.

26. Лященко, А.А. Уніфіковані електронні документи – основа інформатизації сучасних і майбутніх кадастрів [Текст] / А.А. Лященко, А.В. Форосенко, Ж.В. Форосенко // Містобудування та територіальне планування. Вип.26. 2007. С. 122-132.

27. Черін, А.Г. Стандартизація геоінформаційних сервісів [Текст] // Вісн. геодез. та картогр. 2009. – № 4. С. 34-39.

28. Anselm, Haanen. e-Cadastre – Automation of the New Zealand Survey System [Текст] / Anselm, Haanen, Tony Bevin and Neil Sutherland // FIG XXII International Congress. – Washington: D.C. USA, April 19-26, 2002.

29. Enemark, S. Building Modern Land Administration Systems in Developed Economies [Текст] / S. Enemark, I. Williamson & J. Wallace // Journal of Spatial Science. 2005. Vol.50, no.2. P. 51-68.

30. ISO/IEC 10746-1:1998. Information technology – Open Distributed

Processing – Reference Model: Overview.

31. ISO/IEC 13249-3:2002 FDIS. Informational technology – Database languages – SQL Multimedia and Application Packages Part 3: Spatial, 2-nd edition, 2002.

32. Oosterom, P. V. The core cadastral domain model [Текст] / P.V. Oosterom, C. Lemmen, T. Ingvarsson [et. al.] // Computers, Environmental and Urban Systems. 2006.

33. Salvemini, M., Vico F. (Eds.), Iannucci, I. (Eds.) (2011). Plan4all Project Interoperability for Spatial Planning. Plan4all Consortium, 210 p.

34. Sanders, L. (2007). Models in Spatial Analysis /L. Sanders. L.: 2007. 345 с.

35. Stevens, D., Dragicevic, S., and Rothley K. (2007) iCity: A GIS–CA modelling tool for urban planning and decision making. Environmental Modelling & Software 22.6 (2007): 761-773.

36. Sunil Pratap Singh, Preetvanti Singh (2014).[Mapping Spatial Data on the Web Using Free and Open-Source Tools: A Prototype Implementation]. Journal of Geographic Information System, 6, 30 – 39. Retrieved from: https://file.scirp.org/pdf/JGIS_2014021311220963.pdf.

37. Text for FDI Ballot Information technology – Database languages – SQL Multimedia and Application Packages Part 3: Spatial: ISO/IEC CD 13249-3:2006(E). [Чинний від 15.05.2006]. G. International Organization for Standardization, 2006. 282 с. (Міжнародний стандарт).

38. Wang, F. (2008). Handling Data Consistency through Spatial Data Integrity Rules in Constraint Decision Tables. Munich, Germany. [in English].

39. Wolfgang K., David M. (2012) Springer Handbook of Geographic Information. – Springer Science & Business Media. 1120 p.

40. Xueming, Chen. Urban Planning Management System in Los Angeles: an Overview [Текст] / Chen Xueming // Theoretical and Empirical Researches in Urban Management. 2009. № 2(11). P. 50–63.

41. Yeung, A-K.W. Spatial database system: design, implementation and project management / A-K.W. Yeung, B. G. Hall // The GeoJournal Library.–

2007. Vol. 87 553 p..

42. Айлікова Г. В. «Система класифікації та умовних позначень об'єктів для містобудівної документації» / Г.В. Айлікова, В.В Янчук // Містобудування та територіальне планування, вип. № 47. К.: КНУБА, 2013. с. 37 – 46.

43. Создание и внедрение единой системы документооборота при кадастровом учете земельных участков, техническом учете зданий и сооружений и регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним (ЕСД Ка дастр). – 2005, www.baltros.ru/projects/r_projects/

44. Бабич В. Н. Синергетический подход к архитектурной деятельности / В. Н. Бабич, А. Г. Кремлев, Л. П. Холодова. // Архитектон: известия вузов. – 2013. №2. С. http://archvuz.ru/2013_2/2.

45. Безлюбченко О. С. Планування і благоустрій міст : навч. посібник. для студентів усіх форм навчання та слухачів другої вищої освіти за напрямом підготовки 0921 (6.060101) – «Будівництво» / О. С. Безлюбченко, О. В. Завальний, Т. О. Черноносова. – Харків: ХНАМГ, 2011. – 191 с.

46. Береговских А. Н. «Кому? Зачем? Какая? Нужна градостроительная документация?» /А. Н. Береговских, Д.В, Шинкевич// Управление развитием территории. – 2008. – №3.

47. Береговских А. Н. «Разработка градостроительной документации муниципальных образований» / А. Н. Береговских. // Управление развитием территории. – 2008. – №1.

48. Береговских, А. Н. «Градостроительный кадастр, как информационно-аналитический инструмент разработки и реализации генерального плана развития города» [Электронный ресурс]/ А.Н. Береговских// - Режим доступа: <http://gisa.ru/5736.html>

49. Стандарти та специфікації OGC. – <http://www.opengeospatial.org/standards>

50. Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Second Edition). World Wide Web Consortium, 2000. – [<http://www.w3.org/TR/REC-xml>].

51. Cumulative LandXML-1.1 changes since LandXML1.0. 2006. <http://www.landxml.org/>
52. Гайна Г.А. Інформаційна технологія управління задачами містобудування / Г.А. Гайна // Управління розвитком складних систем. 2010. №3. 42 – 47 с.
53. Гайна Г. А. Концепція багатомодельного підходу до розробки інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень у містобудівництві / Г. А. Гайна // Управління розвитком складних систем. 2010. №1. 42 – 47 с.
54. Географічна інформація. Еталонна модель (ISO 19101:2002, IDT): ДСТУ ISO 19101:2009. [Чинний від 2009.15.010]. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 65 с. (Національний стандарт України).
55. Горковчук, Д. В. Аналіз інтегрування геоінформаційних ресурсів систем просторового планування територій в європейську інфраструктуру геопросторових даних INSPIRE [Текст] / Д.В. Горковчук // Містобудування та територіальне планування. 2013. № 50. С. 118 – 125.
56. Горковчук, Д. В. Звіт про науково-дослідну роботу «Розроблення специфікації формату та змісту обмінного файлу профільних наборів геопросторових даних містобудівного кадастру», 2013 рік, Науково-дослідний інститут геодезії та картографії, 65 с.
57. Григорович А. Г. Ненормалізовані відношення: Історія, концепції та тенденції розвитку. Частина 3. Реалізація ненормалізованих відношень. [Текст] / А. Г. Григорович, В. Г. Григорович. Івано-Франківськ, 2008. 101 с.
58. Григоруку П. М. Методи побудови інтегрального показника / П. М. Григоруку, І. С. Ткаченко. // Бізнесінформ. 2012. №4. С. 34 – 38.
59. Демин Н. М. Актуальные вопросы совершенствования нормативно-методической базы градостроительства в Украине / Н. М. Демин. // Містобудування та територіальне планування. 2015. №58. С. 5 – 16.
60. Демин Н. М. Управление развитием градостроительных систем. – К.: Будивельник, 1991. 184 с.
61. Державна картографо-геодезична служба України 1991 2006. К.:

- НДІГК, 2006. 376 с.
62. Державний класифікатор будівель та споруд : ДК 018 2000. [Чинний від 2000-08-17]. Київ: Держбуд України, 2000
63. Диаграммы функционального моделирования [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.e-reading.club/chapter.php/33640/13/Leonenkov_-_Samouchitel%27_UML.html.
64. Діаграма Вороного. Властивості. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://cg.unicyb.kiev.ua/ch/5/5.4.html>
65. ДСТУ Б Б.1.1-17:2013. Умовні позначення графічних документів містобудівної документації. К. : Мінрегіон України, 2013.183.
66. Дударев А. Как внедрить ИСОГД? [Електронний ресурс] / А. Дударев. 2012. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.itpgrad.ru/node/321>.
67. Дьомін М. М. Містобудівна класифікація суб'єктів економічної діяльності / М.М. Дьомін, О. І. Сингаївська, А. А. Орел // Містобудування та територіальне планування. - 2013. - Вип. 49. - С. 171-193. - Режим доступу до ресурсу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/MTP_2013_49_22
68. Дьомін М. М. Містобудівний кадастр. Структурування і класифікація явищ та об'єктів містобудування [Електронний ресурс] / М. М. Дьомін, О.І. Сингаївська // Досвід та перспективи розвитку міст України. 2014. Вип. 27.С. 12-24. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/dprmu_2014_27_4
69. Дьомін М.М. Об'єкти містобудування / М.М. Дьомін, О. І. Сингаївська. // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. 2015. №39. С. 195 – 200.
70. Еталонна модель географічної інформації: ДСТУ ISO 19101 [Чинний від 2009] К.: Держспоживстандарт України, 2011. 37 с.
71. Закон України «Про основи містобудування» Закон від 16.11.1992 № 2780-ХІІ.
72. Закон України «Про правовий режим земель охоронних зон об'єктів магістральних трубопроводів» [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/3041-17>

73. Закон України «Про природно-заповідний фонд України» України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2456-12>.

74. Закон України Про Державний земельний кадастр : прийнятий 7 липня 2011 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:<http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/3613>

75. Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» від 17.02. 2011 р. № 3038-VI.

76. Зацерковний, І. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія. Кн. 2 / В. І. Зацерковний, В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. 237 с.

77. Звіт про науково-дослідну роботу. Розробка та впровадження в практику технологій, методів, моделей і рекомендацій для ГІС, фотограмметрії та дистанційного зондування Землі методологія геоінформаційного моделювання навколишнього середовища на основі інтелектуальних технологій. (заклучний). 2017. 64 с.

78. Звіт про науково-дослідну роботу. Розробка та впровадження в практику технологій, методів, моделей і рекомендацій для ГІС, фотограмметрії та дистанційного зондування Землі. Методологія геоінформаційного моделювання навколишнього середовища на основі інтелектуальних технологій. зареєстровано в УкрІНТЕІ за номером 0115U005151 від 18.01.2018 / Київ, 2018. 64 с.

79. Звіт про результати першого навчального візиту в рамках проекту «Створення Національної інфраструктури геопросторових даних в Україні» з Японським агентством міжнародного співробітництва. К.: Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру, 2016. 76 с.

80. Земельний кодекс України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>.

81. Знакомство с нотацией IDEF0 и пример использования [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://habrahabr.ru/post/322832/>.

ВІДУК

керівника кваліфікаційної роботи

здобувача рівня вищої освіти «другий (магістерський)» Курбакова Людмила Вячеславівна (П.І.Б.)

Кваліфікаційна робота на тему: «Містобудівний кадастр як галузева складова національних геоінформаційних ресурсів».

Виконана згідно до завдання, відповідає темі, містить 32 листа
(не) згідно (не) відповідає

графічного матеріалу і пояснювальну записку з 94 сторінок, підписана консультантами і має рецензію.

- Актуальність теми, наявність замовлення роботи підприємством (організацією) 3 прийняттям у 2011 році Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» та Постанови Кабміну «Про містобудівний кадастр» створено законодавче підґрунтя для побудови сучасного містобудівного кадастру як системи формування, зберігання і використання інформаційних ресурсів про міську територію з метою задоволення інформаційних потреб у плануванні територій і будівництві. Тому розроблення уніфікованих моделей бази даних інформаційних ресурсів містобудівного кадастру належить до нагальних завдань розбудови сучасної системи містобудівного кадастру як важливої складової національної інфраструктури геопросторових даних.
- Глибина обґрунтувань прийнятих рішень (повнота розрахунків, наявність багатоваріантності) У магістерській роботі виконаний аналіз формування наборів профільних геопросторових даних в складі містобудівної документації, містобудівної та кадастрової діяльності, які визначено зокрема в Законі України «Про регулювання містобудівної діяльності» від 17.02.2011р. № 3038-VI та Постанові Кабінету Міністрів «Про містобудівний кадастр» від 25.05.2011 р. № 559.
- Загальний рівень підготовки та ерудиції здобувача ступеня вищої освіти «магістр» відповідає прийнятим вимогам
- Творчий потенціал і ступінь самостійності студента у вирішенні поставлених задач на достатньому професійному рівні

5. Науковий рівень (для робіт дослідницького характеру) та глибина експериментальних досліджень виконано у повному обсязі та відповідає вимогам

6. Застосування сучасних системних та інформаційних технологій, фізичного або математичного моделювання, наявність обґрунтування вибору типу ЕОМ, застосування стандартних та оригінальних програм, наявність аналізу результатів та їх використання у роботі кваліфікаційна робота магістра виконана за допомогою сучасних комп'ютерних технологій та сучасних нормативних документів

7. Відповідність оформлення до вимог діючих стандартів оформлено згідно норм та стандартів

8. Дотримання студентом графіка виконання роботи дотримано

9. Наукова цінність роботи, практична значимість

Наукова новизна одержаних результатів полягає в аналізі та узагальненні концептуальної моделі каталогу геопросторових об'єктів містобудівного кадастру, їх атрибутів та відношень, яка охоплює всі види об'єктів містобудівної документації.

Практичне значення одержаних результатів полягає у дослідженні полягає у використанні результатів роботи для підготовки рекомендацій щодо вибору систем керування базами геопросторових даних для застосування в ГІС містобудівного кадастру.

10. У кваліфікаційній роботі магістра можна відмітити такі недоліки: як побажання слід висловити наступне: бажано було б доповнити роботу оцінкою ефективності застосування геопросторових даних.

Кваліфікаційна робота магістра у цілому виконана на відповідальному рівні

і при відповідному захисті заслуговує на оцінку:

кількість балів 96 національною Відділом ЄКТС A

Керівник К.Т.Н., ДОЦЕНТ Фостащенко О.М.
(посада, науковий ступінь) (підпис) (ПІБ)

Рецензія

здобувача рівня вищої освіти «другий (магістерський)» Курбакову Людмилу Вячеславівну
(ПІБ.)

Кваліфікаційна робота на тему: «Містобудівний кадастр як галузева складова
національних геоінформаційних ресурсів»

Кваліфікаційна робота магістра виконана згідно до завдання відповідає темі,
(не згідно) (не відповідає)

містить 32 листа графічного матеріалу і пояснювальну записку з 94 сторінок.

1. Актуальність теми (повнота постановки проблеми, формування проблеми та її значимість, постановка завдань досліджень) Тема магістерської роботи є актуальною тому що розроблення уніфікованих моделей бази даних інформаційних ресурсів містобудівного кадастру належить до нагальних завдань розбудови сучасної системи містобудівного кадастру як важливої складової національної інфраструктури геопросторових даних.

2. Ступінь науковості роботи (широта вивчення результатів досліджень за проблемою, методика дослідження, наявність елементів наукової новизни та ступінь їх розробки)

У магістерській роботі виконаний аналіз формування наборів профільних геопросторових даних в складі містобудівної документації, містобудівної та кадастрової діяльності, які визначено зокрема в Законі України «Про регулювання містобудівної діяльності» від 17.02.2011р. № 3038-VI та Постанові Кабінету Міністрів «Про містобудівний кадастр» від 25.05.2011 р. № 559.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в аналізі та узагальненні концептуальної моделі каталогу геопросторових об'єктів містобудівного кадастру, їх атрибутів та відношень, яка охоплює всі види об'єктів містобудівної документації.

3. Якість подачі матеріалу роботи (ступінь взаємозв'язку розділів роботи, застосування комп'ютерних технологій, чіткість і технічна грамотність оформлення роботи, науковий стиль викладення матеріалу)

Магістерська робота виконана за допомогою сучасних комп'ютерних технологій. Усі розділи магістерської роботи оформлені згідно норм та відповідають вимогам, що висуваються до магістерських робіт. Розділи взаємозв'язані один з одним, чітко та технічно грамотно оформлені. Науковий стиль викладення матеріалу – виконано у повному обсязі та відповідає вимогам, що висуваються до магістерської роботи.

4. Практична значимість результатів роботи (рівень реальності результатів та пропозицій, техніко-економічні показники запропонованих рішень, наявність публікацій за темою роботи) _____

Практичне значення одержаних результатів полягає у дослідженні полягає у використанні результатів роботи для підготовки рекомендацій щодо вибору систем керування базами геопросторових даних для застосування в ГІС містобудівного кадастру.

Наведена уніфікована модель бази геопросторових даних ГІС МБК, яка відповідає вимогам Державних будівельних норм щодо містобудівного кадастру і містобудівної документації та гармонізована із основними положенням базових міжнародних стандартів серії ISO 19100.

Апробація роботи – за результатами досліджень опубліковано тези доповіді на XII університетської науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Молода наука-2019».

5. Недоліки кваліфікаційної роботи магістра. Як побажання слід висловити наступне: бажано було доповнити роботу оцінкою ефективності застосування геопросторових даних.

6. Кваліфікаційна робота магістра у цілому виконана (ний) на відповідальному рівні і заслуговує оцінки:

кількість балів 95

за національною шкалою відмінно

за шкалою ЄКТС A

Рецензент доцент кафедри міського будівництва і господарства

Запорізького національного університету

(посада, місце роботи)

(підпис)

Федченко О.І.
(П.І.Б.)