

ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ КАДАСТРУ ТА ОЦІНКИ НЕРУХОМОСТІ

Губар Ю.П., Хавар Ю.С., Сай В.М., Винарчик Л.В.
Національний університет «Львівська політехніка»

В статті проведено дослідження основних проблем застосування геоінформаційних технологій у сфері кадастру та оцінки нерухомості. Для організації ГІС оцінки нерухомості необхідно вирішити питання формалізації опису функціональних зв'язків об'єкта оцінки з міським середовищем, а також зв'язків з ринковим середовищем з метою визначення потоків доходів та витрат об'єкта оцінки і адекватного перетворення та використання цієї інформації.

Ключові слова: кадастр, оцінка нерухомості, геоінформаційні технології, геоінформаційні системи, картографічна інформація, програмні засоби.

Постановка проблеми. Застосування ГІС-технологій, на даному етапі розвитку України, стає важливим засобом для об'єднання інформації, про природні та соціально-економічні об'єкти і явища, у вигляді електронних карт. Застосування ГІС-технологій в автоматизованих системах різних видів кадастрів відповідає запитам сьогодення щодо реалізації проектів управління просторовою інформацією для всіх суб'єктів та об'єктів господарювання. В розробках проектів середовища геоінформаційних систем широко застосовується інструментарій, як повнофункціональних ГІС, так і програмних засобів для вирішення часткових геоінформаційних завдань, в тому числі завдань кадастрової оцінки нерухомості.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Оцінка нерухомості належить до одного з найактуальніших завдань у здійсненні земельної та економічної реформи в Україні. Вона виступає інтегральною характеристикою кількісних, якісних, економічних, правових, регіональних та інших показників земельних ділянок і слугує основою єдиного механізму оподаткування земель та справляння інших платежів у процесі цивільного обігу земельних ділянок.

В Україні функціонує значна кількість земельно-кадастрових і геоінформаційних систем різних рівнів із великою кількістю накопиченої інформації, однак існує проблема оперативного та автоматизованого використання цієї інформації. При створенні єдиної картографічної основи для об'єднання даних із декількох видів кадастрів необхідно використати великий об'єм інформації різних видів кадастру. Застосування ГІС-технологій пов'язано зі збирання, зберігання та приведення до єдиних стандартів і форматів цієї інформації. Основним завданням ГІС є функціонування в умовах об'єднання різноманітної та різноформатної інформації в процесі вирішення наукових і практичних завдань об'єднання кадастрових даних різних видів кадастру.

В науковій праці [1] автори переконливо доводять важливість геоінформаційних технологій для кадастрових робіт та реалізації завдань муніципальної влади. Встановлено, що проблемне картографування є загальнотеоретичним базисом дослідження географічного середовища та різноманітних об'єктів. Практичним розвитком тематики є розбудова картографічної компоненти ГІС з використанням матеріалів аерокосміч-

ного знімання, а також поєднання, призначення, функціонування та інтеграції муніципальної та проблемно-орієнтованих видів ГІС. Адаптація муніципальних утворень, як правило, зацікавлені у розвитку оцінки нерухомості, що має безперечний вплив на розвиток економіки населених пунктів та держави в цілому.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. На сьогодні, оцінка нерухомості населених пунктів перетворилась на вид робіт, у яких найбільш повно та ефективно використовуються ГІС-технології. Необхідність застосування геоінформаційних технологій і геоінформаційних систем у процесі розроблення документації з оцінки нерухомості та їх практичного використання всіма суб'єктами користування та управління земельними ресурсами, визначається значною кількістю показників, їх просторовою прив'язкою та різноманітністю джерел походження.

Нормативно-методичне забезпечення грошової оцінки земель формується сукупністю законодавчих та нормативних актів України щодо реформування земельних відносин, плати за землю, регламентації порядку проведення грошової оцінки земель різних категорій, ведення Державного земельного кадастру, структури та складу технічної документації з грошової оцінки земель.

У роботах з оцінки нерухомості беруть участь державні установи і проектні організації з відповідним розподілом функцій і зв'язками між ними. За своїм змістом грошову оцінку земель можна віднести до завдань просторового аналізу, оскільки її виконання потребує врахування впливу факторів регіонального, зонального та локального місцерозташування земельних ділянок на території населеного пункту, які мають кількісні характеристики, просторову прив'язку та просторові відношення [8-10].

Ефективні економічні механізми у середовищі управління нерухомістю обмежені відсутністю систематичних та достовірних відомостей про об'єкти нерухомості, сучасні автоматизовані системи та інформаційні технології її обліку і оцінки. Вирішення цих проблем надасть можливість сформувати базу обґрунтованого оподаткування нерухомого майна, а також удосконалити систему управління нерухомістю.

Мета статті. Основною метою даної роботи є доведення необхідності застосування проблем-

но-орієнтованих ГІС-технологій для кадастрової оцінки нерухомості населених пунктів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Застосування ГІС-технологій стає важливим засобом для об'єднання інформації, про природні та соціально-економічні об'єкти і явища, у вигляді електронних карт. Застосування ГІС-технологій в автоматизованих системах різних видів кадастрів відповідає запитам сьогодення щодо реалізації проектів управління просторовою інформацією для всіх суб'єктів та об'єктів господарювання. В розробках проектів середовища геоінформаційних систем широко застосовується інструментарій, як повнофункціональних ГІС так і програмних засобів для вирішення часткових геоінформаційних завдань, в тому числі завдань кадастрової оцінки нерухомості.

В Україні функціонує значна кількість земельно-кадастрових і геоінформаційних систем різних рівнів із великою кількістю накопиченої інформації, однак існує проблема оперативного та автоматизованого використання цієї інформації. При створенні єдиної картографічної основи для об'єднання даних із декількох видів кадастрів необхідно використати великий об'єм інформації різних видів кадастру. Застосування ГІС-технологій пов'язано зі збирання, зберігання та приведення до єдиних стандартів і форматів цієї інформації. Основним завданням ГІС є функціонування в умовах об'єднання різноманітної та різноформатної інформації в процесі вирішення наукових і практичних завдань об'єднання кадастрових даних різних видів кадастру.

В науковій праці [1] автори переконливо доводять важливість геоінформаційних технологій для кадастрових робіт в реалізації завдань муніципальної влади та рекреаційної діяльності. Встановлено, що проблемне картографування є загальнотеоретичним базисом дослідження географічного середовища та різноманітних об'єктів. Практичним розвитком тематики є розбудова картографічної компоненти ГІС з використанням матеріалів аерокосмічного знімання, а також поєднання призначення, функціонування та інтеграції муніципальної та проблемно-орієнтованих видів ГІС. Адже, муніципальні утворення, як правило, зацікавлені у розвитку оцінки нерухомості, що має безперечний вплив на розвиток економіки населених пунктів та держави в цілому.

Геопортал визначається як сукупність Інтернет-засобів, що підтримують об'єднану інформацію про геоінформаційні ресурси на певну територію та про сервіси геопросторових даних і забезпечує доступ до них в мережі Інтернет. Геопортали належать до найважливіших технологічних компонентів як національної, так і глобальної інфраструктури геопросторових даних (ІГД) [7, 13, 14].

Державною закладено інституційні основи формування НІГД в Україні, а стратегічні напрями розбудови НІГД України викладено в монографії [3-6]. Створення мережі геопорталів в Україні віднесено до першочергових завдань формування НІГД та її інтегрування в європейську та глобальну інфраструктуру. У зв'язку з розгортанням робіт щодо формування національних інфраструктур геопросторових даних в більшості країн світу в науковій періодиці та в Інтер-

нет з'явилося багато публікацій з проблематики «геопорталобудування», а також низка програмних продуктів (комерційних та з відкритими ліцензіями), в яких реалізуються різні підходи та різні набори функцій геопорталів.

Геоінформаційна система (ГІС) – комплекс апаратних та програмних засобів, що забезпечують введення, обробку, відображення та аналіз географічних (просторово співвіднесених) даних.

Важливість застосування ГІС обумовлена їх широкими можливостями подання, аналізу та інтеграції даних у різноманітних сферах, а саме: створення та публікація карт і тематичних планшетів; аналіз та моделювання різноманітних просторових об'єктів та їх взаємодія; прийняття ефективних управлінських рішень на основі аналізу просторових даних.

ГІС повинна виконувати наведені нижче функції: функції автоматизованого картографування; функції просторового аналізу; функції управління даними.

Функції автоматичного картографування повинні:

- забезпечувати роботу з картографічними даними ГІС з метою їхнього добору, відновлення і перетворення для виробництва високоякісних карт;

- включати можливості векторно-растрових перетворень, перетворень координатної системи, картографічних проекцій і масштабів, «склейки» окремих аркушів, здійснення картометричних вимірів (обчислення площ, відстаней);

- забезпечувати розміщення текстових написів і картографічних знаків, формування макета для друку.

Функції просторового аналізу повинні:

- забезпечувати спільне використання та обробку картографічних і атрибутивних даних в інтересах створення похідних картографічних даних;

- включати аналіз географічної близькості, аналіз мереж, топологічне накладення полігонів, інтерполяцію та ізолінійне картографування полів, обчислення буферних зон.

Функції управління даними повинні: забезпечувати роботу з атрибутивними (неграфічними) даними ГІС з метою їхнього добору, відновлення і перетворення для виробництва стандартних і робочих звітів; забезпечувати виконання стандартних форм запитів і представлення їх результатів; підтримувати виконання нерегламентованих запитів користувача та генерацію відповідних документів; здійснювати статистичні обчислення та логічні операції; забезпечувати підтримку інформаційної безпеки.

У загальному випадку ГІС повинна складатися з наступних чотирьох підсистем: збору, підготовки і введення даних; збереження, відновлення і керування даними; обробки, моделювання й аналізу даних; контролю, візуалізації і виведення даних.

Основне завдання підсистеми збору, підготовки і введення даних – формування бази географічних і атрибутивних даних ГІС.

Основне завдання підсистеми збереження, відновлення і керування даними – організація збереження даних, забезпечення процедур їхнього редагування і відновлення, обслуговування запитів на інформаційний пошук, що надходять до системи.

Основне завдання підсистеми обробки, моделювання й аналізу даних – організація обробки даних, забезпечення процедур їхнього перетворення, математичного моделювання і спільного аналізу.

Основне завдання підсистеми контролю, візуалізації і виведення даних – генерація та оформлення результатів роботи системи у вигляді карт, графічних зображень, таблиць, текстів на твердих або магнітних носіях.

Програмне забезпечення ГІС на будь-якому рівні повинно підтримувати введення, пошук та відображення даних, які зберігаються у наведених нижче реєстрах: реєстр земельних ділянок; реєстр територіальних зон; реєстр об'єктів нерухомості. Крім того, ГІС повинна забезпечувати відображення атрибутивної інформації щодо земельних ділянок та інших об'єктів, яка зберігається у таких реєстрах: реєстр власників та користувачів; реєстр правових документів; реєстр прав.

Геоінформаційні кадастрові системи створюються та використовуються як узагальнені графічні і атрибутивні автоматизовані інформаційні системи із просторовою локалізацією даних. Суттєвою відмінністю кадастрових ГІС від інших інформаційних систем з просторовою локалізацією даних є використання топологічних характеристик із класифікацією просторових об'єктів на точкові, лінійні і площинні. ГІС також використовують класифікатори для просторової інформації та позиціонування в системі координат поверхні Землі. Тематична інформація в кадастрових ГІС необмежена, що забезпечує можливість їх використання як універсальної інформаційної системи для вирішення різноманітних завдань. Саме тематична інформація в проблемно-орієнтованих кадастрових ГІС є основою, тоді як просторова інформація слугує зв'язковою ланкою для об'єднання, співставлення, пошуку та інтерпретації різноманітних даних.

Всі ГІС поділяються на позиційні (координатні) та атрибутивні. Застосування атрибутів дає змогу здійснювати аналіз об'єктів бази даних з використанням стандартних форм запитів та різних фільтрів, а також систем математичної логіки. Атрибутами можуть бути символи (назви), числа (статистична інформація), графічні ознаки (колір, малюнок, заповненість контурів).

Тематичні дані зберігаються та використовуються (в ГІС) у вигляді таблиць, а графічні дані – у векторному або растровому вигляді (в залежності від моделі їх представлення). Виділяють векторну топологічну і нетопологічну моделі. Організація цих моделей припускає можливість їх взаємного перетворення. Крім того, існують також гібридні моделі, що містять характеристики, як векторів, так і растрових елементів. Векторні моделі дають змогу відображати неперервні об'єкти або явища за допомогою дискретних наборів даних. Однією з їх переваг є те, що для роботи з ними необхідно на декілька порядків менше об'єму пам'яті, ніж для роботи з растровими зображеннями, а також об'єкти кадастру мають векторний характер (межі будівель та споруд, межі земельних ділянок, межі територіальних зон тощо).

Отже, для організації ГІС оцінки нерухомості доцільно використовувати векторні моделі. Для населених пунктів виникає проблема визначен-

ня топології просторових зв'язків об'єкта оцінки з іншими об'єктами міської інфраструктури, функціональних зв'язків об'єкта оцінки з міським середовищем (обмеження, обтяження, сервітути), а також зв'язків із ринковим середовищем для визначення потоків доходів і витрат для даного об'єкта оцінки. Отже, необхідно вирішити питання формалізації опису таких зв'язків і адекватного перетворення та використання цієї інформації. Вчені і практики повинні прагнути до створення такої математичної моделі, що зможе описати всю сукупність таких зв'язків і сформує всю систему ціноутворення. Вирішення цієї проблеми дозволить визначити ринкову вартість об'єкту миттєво. Розгляд деталей організації та опрацювання інформації для векторизованих моделей, особливості використання теорії графів та алгебраїчної топології в роботі не розглядається. ГІС технології дають принципово нові можливості для оцінки об'єктів нерухомості і в поєднанні з нейромережевими алгоритмами, раціональною організацією множини вихідних даних для оцінки та іншими сучасними засобами інформатики дозволяють вирішити будь-яку проблему та надскладне завдання.

ГІС для автоматизації процесу оцінки нерухомості необхідно розробляти як відкриту систему із перманентною модернізацією та зростанням можливостей авторизованого оцінювача при роботі в інтерактивному режимі. Програмно-апаратний комплекс необхідно будувати за блочно-модульного принципу, що дозволить забезпечити наступні можливості основних підсистем програмного забезпечення ГІС:

- підготовка вихідних даних для оцінки – використання даних отриманих із різних джерел в різних форматах і на різних носіях;
- верифікація вихідних даних – збільшення основних критеріїв адекватності даних, методів встановлення їх похибок, доповнення та корегування;
- застосування комплексу основних методів оцінки – поповнення новими методами, поновлення розрахункових блоків, заміна старих версій реалізації основних підходів до оцінки на модифіковані;
- верифікація проміжних результатів оцінки – поповнення групи критеріїв адекватності результатів оцінки;
- просторова апроксимація результатів оцінки – доповнення векторизованої картографічної та кадастрової інформації, введення додаткових зв'язків з іншими підсистемами, відображення результатів моніторингу, динаміки змін вихідних даних і результатів оцінки;
- узгодження результатів оцінки – розвиток системи критеріїв узгодження і встановлення нових зв'язків;
- формування результату оцінки.

Таким чином, суттєва зміна нормативної бази, детальна модернізація моделей та методів оцінки не вимагають повної заміни всього програмного забезпечення і при поступовому зростанні можливостей програмного забезпечення ГІС оцінки нерухомості зберігаються і її попередні властивості. Отже, за допомогою нових методів оцінки опрацьовуються не тільки нові, але і заархівовані вихідні дані для об'єктів оцінки. В результаті

суттєво розширяється база для співставлення даних, отриманих на різних стадіях розвитку всього процесу нормативно-методичного забезпечення оцінки об'єктів нерухомості та з'являється можливість для динамічного формування та поновлення системи внутрішніх критеріїв адекватності результатів оцінки.

Вартість об'єкта нерухомості певного призначення визначається з урахуванням якісних і кількісних чинників на основі просторового аналізу його місцезосташування. Застосування ГІС-технологій, на нашу думку, є досить ефективним, оскільки йдеться про виконання оцінки нерухомості тисячі об'єктів нерухомості у кожному населеному пункті, оперативну передачу результатів оцінки у органи місцевого самоврядування; органи державної влади; податковим адміністраціям з метою управління процесом податкових платежів за користування цією нерухомістю. Лише застосування ГІС-технологій можна практично виконати масову оцінку нерухомості з метою забезпечення виконання Податкового кодексу України.

Результати досліджень [5, 6] цілком можна рекомендувати і для використання масової оцінки нерухомості населених пунктів. Отже, для цього важливим є створення особливого геінформаційного ресурсу – геокодованого адресного реєстру населеного пункту у вигляді бази даних вулиць, номерів будинків, координат центрів для просторового визначення адреси. За умов трудомісткості виконання суцільної інвентаризації земельних ділянок та створення бази даних координат їх меж, наявність геокодованого адресного реєстру дозволить досить точно здійснювати масову оцінку нерухомості засобами ГІС.

Інформаційні технології та ГІС створили умови для розвитку геоінформаційного картографування з новим видом продукції у вигляді баз геопросторових даних, попит на які швидко зростає, зокрема в сфері інформаційної підтримки прийняття управлінських рішень органами державної влади. Ця продукція є результатом високих технологій і потребує створення адекватної інфраструктури просторових даних – сукупності технологічних, нормативно-правових, інституційних основ, заходів та механізмів для ефективної організації виробництва та постачання гео-даних, забезпечення публічного і рівноправного доступу до національних геоінформаційних ресурсів державним, науковим, комерційним організаціям і громадянськості. Складність реалізації та масштабність подібних проєктів, які вимагають мобілізації немалих фінансових, організаційних і інтелектуальних сил і засобів для вирішення комплексу задач, пов'язаних з інфраструктурним забезпеченням національних і міжнародних ресурсів, дозволяє стверджувати, що їх розробка відноситься до пріоритетних напрямів розвитку світової геоінформаційної індустрії на найближчі 5-10 років.

Моделювання процесів картографічного відображення неможливе без формалізації вихідної картографічної інформації. Цьому етапу повинна передувати розробка класифікаційної системи використаних технологій, методів представлення картографічної інформації і самих об'єктів оцінки. За основу необхідно взяти формальні категорії, що дозволять однозначно визначити

або програмно задавати будь-які елементи цієї класифікаційної системи і виражати їх за допомогою елементарних операцій на будь-якому ієрархічному рівні. Можна виділити три види категорій і ознак, що характеризують об'єкти: понятійно-ієрархічні, змістовні, просторово-часові. Ці ознаки можна виразити в формалізованому виді. Вид формалізації залежить від конкретного виду завдань. Виділяють основні класифікаційні градації: клас, рід, вид, різновидність, конкретний об'єкт. Ці поняття визначаються через їх різні ознаки. Клас – множина об'єктів, що мають загальну суттєву ознаку та відрізняються від всіх об'єктів інших множин за визначальною ознакою. Рід – така підмножина класу, всі об'єкти якого мають загальну ознаку, суттєву для цієї підмножини і відрізняються від об'єктів інших підмножин за відмінною ознакою. Вид – підмножина об'єктів, що мають загальну постійну ознаку, суттєву для вирішення конкретного виду завдань. Конкретний об'єкт – одиничний предмет, явище, процес. Представлений класифікаційний ряд варіативний (змінний) і для деяких кадастрових об'єктів він може включати проміжні класифікаційні градації.

При формуванні ознак об'єктів можливі два підходи:

1. Значення атрибутів зв'язані зі своїм картографічним шаром.

2. Значення всіх можливих атрибутів зберігаються в єдиній базі даних.

Другий підхід дає змогу зберігати інформацію в більш компактному виді, однак перший має декілька переваг, а саме: більш мобільний для перенесення шарів в різні програми; при зміні інформації на будь-якому шарі непотрібно здійснювати перерахунок в єдиній базі даних. Досить часто атрибути шару формуються на основі значень атрибутів інших шарів. Наприклад, при визначенні вартості об'єкта оцінки межі цих об'єктів беруться із одного шару, питома вага – з іншого, різноманітні параметри, що збільшують або зменшують вартість – іншого і т.д. В цьому випадку будується ієрархія шарів (рис. 1) [2].

Ключовою особливістю ГІС-технологій є можливість представлення інформації і різноманітні методи порівняння, перетворення, об'єднання та іншого виду опрацювання картографічної інформації (оверлея). Відомо багато методів опрацювання багат шарової інформації електронних карт.

Доцільно виділити їх три класи. Перший клас технології оверлея пов'язаний з попарним зіставленням картографічних шарів з координатною прив'язкою системи порівнювальних картографічних об'єктів. При цьому можливе формування третього (об'єднувального) шару або коригування інформації за об'єктами одного і того ж базового картографічного шару.

В другий клас технології оверлея можна включити багат шаровий аналіз характеристик кадастрових об'єктів, розташованих на різних картографічних шарах, за допомогою графів різного виду. До третього класу технології оверлея можна віднести такі технології, що засновані на нейромережевих алгоритмах. Класифікація картографічних шарів може бути заснована, як на класичних представленнях про організацію картографічної інформації і її властивостей, так і на

системі ознак тих систем і явищ, що описуються за допомогою картографічної інформації. Для зміни інформації на будь-якому шарі необхідно активізувати перерахунок тільки тих блоків, що знаходяться по ієрархії нижче даного шару. Для цієї процедури доцільно зберігати значення атрибутів на відповідному шарі і тому найкраще використовувати перший підхід.

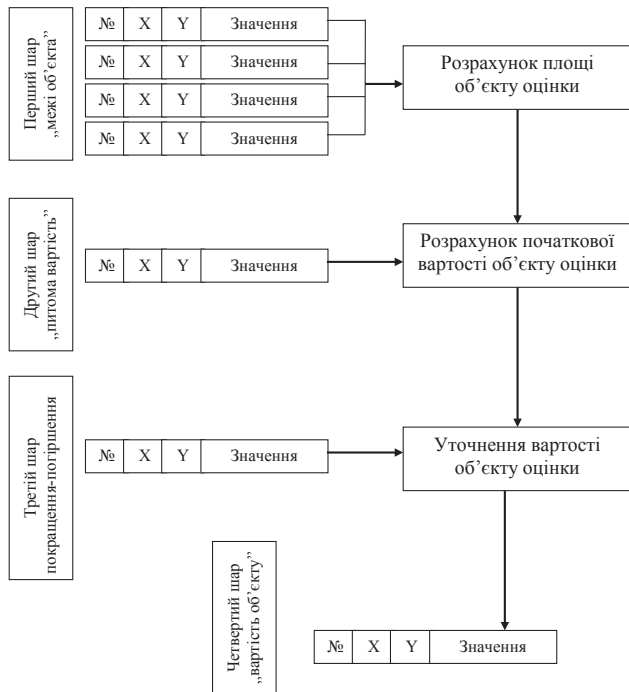


Рис. 1. Ієрархія шарів визначення вартості об'єкту
Джерело: розроблено авторами за даними [2]

При формуванні ознак об'єктів доцільно застосувати такий алгоритм (рис. 2) [2]:

1. При введенні запиту на вибірку ознак здійснюється їх аналіз, при якому всі атрибути розбиваються на дві групи, тобто ті що можна безпосередньо виокремити із картографічних шарів або з баз даних, і ознаки, які необхідно розрахувати.
2. Відповідні розрахункові блоки формують набір атрибутів, необхідних для виконання розрахунків.
3. Ці атрибути знову розбиваються на дві групи.
4. Процедура повторюється до тих пір, доки всі ознаки буде виокремлено або розраховано.

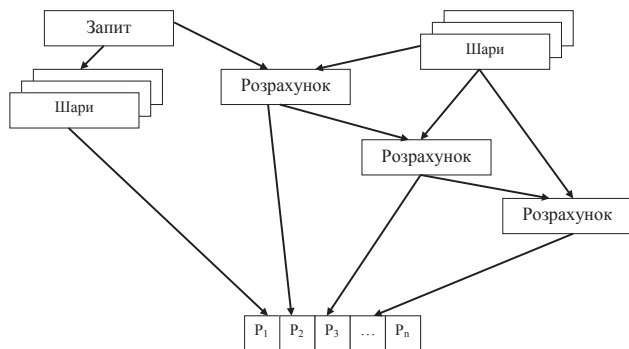


Рис. 2. Алгоритм формування ознак об'єктів
Джерело: розроблено авторами за даними [2]

При формуванні деяких ознак використовуються стандартні теоретико-множинні опера-

ції. Так, наприклад, при формуванні складного об'єкту використовується операція об'єднання множин, а при виокремленні частини об'єкта – операція пересічення множин або доповнення.

Послідовність дій оцінювачів здійснюється в такому порядку:

1. Підготовка планово-картографічного матеріалу з використанням підсистеми формування об'єктів оцінки в режимі послідовних наближень.
2. Здійснення натурального обстеження об'єктів оцінки з документуванням згідно зі спеціально розробленими формами.
3. Введення результатів натурального обстеження і інформації з інших джерел і баз даних.
4. Верифікація результатів з можливим уточненням даних.
5. Виконання оцінок різними методами і алгоритмами.
6. Відображення результатів на картографічних шарах.
7. Аналіз результатів оцінки.

В програмно-апаратному комплексі реалізовано ієрархічну систему інформаційних технологій для кадастрової оцінки нерухомості з адаптаційним режимом. Чітка логіка організації ієрархічної структури алгоритмів досягається за рахунок використання специфічних підходів до оцінки нерухомості, де суворо формалізовано їх опис. Досить детально описуються основні характеристики об'єктів оцінки, методи формування типових об'єктів, концептуальні підходи до кадастрової оцінки нерухомості, математичні моделі, методи і алгоритми, а також вся система вихідних даних для оцінки.

За рахунок використання математичних методів та інформаційних технологій, в тому числі нейромережевих алгоритмів, забезпечується можливість комплексного корегування та інформаційного доповнення вихідних даних для оцінки нерухомості населених пунктів. Використовуються не тільки інтерполяційні процедури, але і більш складні алгоритми розрахунків з використанням інформації різних шарів, в яких закладено сучасні моделі розвитку середовища населених пунктів [2].

Застосування ГІС-технологій при 20-25% збільшенні витрат на виконання проекту значно підвищить якість результатів оцінки нерухомості та забезпечить реальне використання цих результатів для встановлення ставок податку на нерухомість. Необхідно підкреслити, що додаткові витрати на виконання масової оцінки нерухомості із застосуванням ГІС-технологій практично в 2-3 рази перебиваються ефектом, який досягається внаслідок створення багатоцільових геоінформаційних ресурсів на територію міста у вигляді цифрових карт, цифрових ортопланів та баз даних з відомостями про використання земельних ресурсів. Розглянемо переваги застосування ГІС-технологій (табл. 1) на прикладі проектів виконаних в Інституті «Діпромісто» у схожих за всіма параметрами містах [11].

Аналізуючи табл. 1 можна стверджувати, що застосування ГІС-технологій, як для грошової нормативної, так і для масової оцінки нерухомості дозволить:

1. Зменшити час виконання робіт на 62%.
2. Зменшити вартість робіт на 35%.
3. Зменшити кількість виконавців робіт на 65%.

Таблиця 1

Переваги застосування ГІС-технологій

№ з/п	Розділ проекту	Без застосування ГІС-технологій	Із застосуванням ГІС-технологій
1	Час виконання, місяці	8	3
2	Вартість (вартість виконання робіт без застосування ГІС-технологій приймається рівною 100%), відсотки	100	65
3	Кількість виконавців, осіб	14	5
4	Час на збирання, обробку на аналіз вихідних даних, місяців	3	1
5	Форма подання вихідного матеріалу	Паперові носії, фото-графії, фотокальки	Електронні носії (цифрова карта)
6	Засоби аналізу	Можливості людей, калькулятор	Можливості просторового аналізу ГІС

Джерело: розроблено авторами за даними [11]

4. Зменшити час на збирання, обробку на аналіз вихідних даних на 66%.

Отже, перевага виконання робіт для масової оцінки нерухомості із застосуванням ГІС-технологій полягає не лише у заощадженні часу і коштів, але й у можливості поєднати її з іншими роботами: земельний і містобудівний кадастр, генеральне планування території, розроблення схем приватизації земель населених пунктів тощо.

Висновки з даного дослідження та перспективи. 1. Доведено важливість застосування ГІС-технологій для різних видів кадастрів на території України щодо реалізації проектів управління просторовою інформацією для всіх суб'єктів та об'єктів господарювання.

2. Аргументовано доведено, що для розробки проектів середовища геоінформаційних систем необхідно широко застосовувати програмні засоби для вирішення геоінформаційних завдань, в тому числі завдань оцінки нерухомості.

3. Встановлено, що для організації ГІС оцінки нерухомості доцільно використовувати вектор-

ні моделі для чого необхідно вирішити питання формалізації опису функціональних зв'язків об'єкта оцінки з міським середовищем (обмеження, обтяження, сервітути), а також зв'язків із ринковим середовищем для визначення потоків доходів і витрат для даного об'єкта оцінки і адекватного перетворення та використання цієї інформації.

4. Обґрунтовано доведено, що ГІС-технології дають принципово нові можливості для оцінки об'єктів нерухомості і в поєднанні з нейромережевими алгоритмами, раціональною організацією множини вихідних даних для оцінки нерухомості та іншими сучасними засобами інформатики дозволять вирішити будь-яку проблему та надскладне завдання.

Перспективами подальших досліджень є автоматизація процесу оцінки нерухомості геоінформаційних систем як відкритої системи із перманентною модернізацією та зростанням можливостей авторизованого оцінювача при роботі в інтерактивному режимі.

Список літератури:

1. Дорожинський О. Геоінформаційні технології в реалізації завдань муніципальної влади і рекреаційної діяльності / О. Дорожинський, І. Колб, О. Дорожинська // Геодезія, картографія і аерофотознімання. – 2007. – Вип. 68. – С. 60–65.
2. Губар Ю. Застосування проблемно-орієнтованих ГІС-технологій для цілей кадастрової оцінки нерухомості / Губар Ю. // Геодезія, картографія та аерофотознімання. Міжвідомчий наук.-техн. зб. – 2013. – № 78 – С. 192–200.
3. Карпінський Ю.О. Стратегія формування національної інфраструктури геопросторових даних в Україні / Карпінський Ю.О., Лященко А.А. // Сер. Геодезія, картографія, кадастр. – К.: КДІГК, 2006. – 107 с.
4. Лихогруд М.Г. Структура бази даних автоматизованої системи Державного земельного кадастру України / М.Г. Лихогруд // Інженерна геодезія. – 2000. – № 43. – С. 120–128.
5. Лященко А. А. Архітектура адаптивної геоінформаційної системи для грошової оцінки земель населених пунктів / А. А. Лященко, О. В. Ціпенко // Містобудування та територіальне планування. – Київ, 2001. – № 10. – С. 76–82.
6. Лященко А.А. Геоінформаційні технології грошової оцінки земель населених пунктів / А.А. Лященко, Ю.О. Карпінський // Геоінформаційне системи і муніципальне управління. Збірник наукових праць до міжнародної науково-практичної конференції. – Миколаїв: Мф НАУКМА, 2000. – С. 53–60.
7. Лященко А.А. Еталонна модель архітектури геопорталу та засоби її реалізації / А.А. Лященко, А.Г. Черін // Інженерна геодезія. – 2008. – Вип. 54. – С. 124–134.
8. Лященко А.А. Концептуальне моделювання геоінформаційних систем / А.А. Лященко // Вісник геодезії та картографії. – 2002. – № 4. – С. 44–50.
9. Лященко А.А. Концептуальні моделі геопросторових даних / А.А. Лященко, В.В. Смирнов, С.А. Іванченко // Інженерна геодезія. – 2005. – Вип. 51. – С. 216–226.
10. Лященко А.А. Наскрізні геоінформаційні технології грошової оцінки земель населених пунктів / А.А. Лященко, О.В. Ціпенко // Науково-технічний збірник. Інженерна геодезія. – Київ, 2000. – № 42. – С. 155–165.
11. Палеха Ю.Н. Методологические подходы к применению ГИС-технологий в денежной оценке городов Украины / Ю.Н. Палеха // Ученне записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. География. – 2006. – № 19(58), № 1. – С. 123–130.
12. Свердлюк О. Застосування ГІС-технологій у сфері земельного кадастру та землеустрою / О. Свердлюк // Землепорядний вісник. – 2006. – № 4. – С. 56–59.
13. Global Spatial Data Infrastructure: The SDI Cookbook, Draft 1.0. Editor: Douglas D. Nebert, TWG Chair. March 6, 2000. – <http://www.gsdi.org>

14. Directive of the European Parliament and of the Council: Establishing an Infrastructure for Spatial Information in the Community (INSIRE)/ SEC(2004) 980. – Brussels, 23.7.2004. – 31 p.

Губар Ю.П., Хавар Ю.С., Сай В.М., Вынарчик Л.В.

Национальный университет «Львовская политехника»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ КАДАСТРА И ОЦЕНКИ НЕДВИЖИМОСТИ

Аннотация

В статье проведено исследование основных проблем применения геоинформационных технологий в сфере кадастра и оценки недвижимости. Для организации ГИС оценки недвижимости необходимо решить вопрос формализации описания функциональных связей объекта оценки с городской средой, а также связей с рыночной средой с целью определения потоков доходов и расходов объекта оценки и адекватного преобразования и использования этой информации.

Ключевые слова: кадастр, оценка недвижимости, геоинформационные технологии, геоинформационные системы, картографическая информация, программные средства.

Hubar Yu.P., Khavar Yu.S., Sai V.M., Vynarchyk L.V.

Lviv Polytechnic National University

USE OF GEOINFORMATION TECHNOLOGIES FOR CADASTRE AND EVALUATION OF REAL ESTATE

Summary

The article studies the use of geoinformation technologies for cadastre and real estate valuation. For the organization of GIS of real estate valuation, one have to solve the problem of formalization of descriptions of the functional relationships of the subject property and the urban environment, as well as relations with the market environment for determining the flow of income and costs of the subject property and adequate transformation and use of this information.

Keywords: cadastre, real estate valuation, geoinformation technology, geoinformation system, cartographic information, software.