

65.9(4УКР)28
К78

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

КРАВЧЕНКО ЮЛІЯ ВІКТОРІВНА

65.9(4УКР)28
65.9(4УКР)32
УДК 332.33+332.74

К78

**МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ
ЗЕМЛЕОЦІНОЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

05.24.04 – Кадастр та моніторинг земель

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Дисертацією є рукопис



Робота виконана в Київському національному університеті будівництва і архітектури Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник: доктор технічних наук, професор,
Войтенко Степан Петрович, Київський національний університет будівництва і архітектури, завідувач кафедри інженерної геодезії

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор
Карпінський Юрій Олександрович, Київський національний університет будівництва і архітектури, завідувач кафедри геоінформатики і фотограмметрії

кандидат технічних наук, доцент
Мельничук Олександр Юрійович, Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, доцент кафедри землеустрою, геодезії та геоінформатики

Захист відбудеться «3» грудня 2010 р. о 10 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.056.09 у Київському національному університеті будівництва і архітектури за адресою: 03680, м. Київ, Повітрофлотський проспект, 31, ауд. 466.

З дисертацією можна ознайомитись у науково-технічній бібліотеці Київського національного університету будівництва і архітектури за адресою: 03680, м. Київ, Повітрофлотський проспект, 31.

Автореферат розісланий «2» листопада 2010 р.

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради
кандидат технічних наук, доцент

О.П. Ісаєв



ГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. З набуттям незалежності та конституційним закріпленням прав приватної власності на землю в Україні розпочались фундаментальні реформи в сфері земельних відносин та формування повноцінного ринку землі та нерухомості. Однією з необхідних передумов сталого розвитку цивілізованого земельного ринку є забезпечення максимальної інформованості усіх його учасників, зокрема органів державної влади та органів місцевого самоврядування, землевпорядників, оцінювачів, кредиторів, інвесторів, страховиків, юристів, посередників, в особі фондових інститутів, агентів (брокерів) як щодо правил, методик, стандартів оцінки, так і динаміки показників самого ринку (зміна цін, попиту, пропозиції, інвестицій тощо).

Інформаційні ресурси, що створюються в процесі управління і оцінки земель, характеризуються значними обсягами різномірних даних, багатофункціональністю та значною кількістю користувачів.

Міжнародні і національні стандарти оцінки вимагають наявності в широкому доступі інформаційних ресурсів та їх комплексного використання, що забезпечує аналіз економічних, правових, містобудівних, екологічних, інвестиційних та інших чинників при визначенні ринкової вартості об'єкту оцінки. Недостатній рівень інформаційної підтримки оціночної діяльності в Україні характеризується відсутністю електронних каталогів інформаційних ресурсів з оцінки земель, відповідних баз даних, спеціалізованих програмних сервісів їх створення, підтримки, оброблення й використання та обумовлює нагальність вирішення прикладних завдань зі створення сучасного інформаційного середовища землеоціночної діяльності.

Інформатизація ринку земель на основі сучасних технологій має бути спрямована на вирішення таких першочергових завдань:

- ведення постійного моніторингу та виявлення тенденцій земельного ринку;
- забезпечення доступу до інформації для усіх суб'єктів земельних відносин;
- забезпечення прозорості земельного ринку завдяки відкритості інформації щодо умов укладених угод та вартості землі;
- інформованість усіх учасників ринку щодо динаміки змін його показників;
- удосконалення методів і технологій використання інформаційних ресурсів при експертній грошовій оцінці земельних ділянок.

Теоретичну основу дисертаційного дослідження у вирішенні цих науково-прикладних завдань складають наукові праці вітчизняних та зарубіжних вчених в сфері регулювання ринку землі і нерухомості, землеоціночної діяльності, застосування геоінформаційних систем для моделювання економічних аспектів землекористування. Зокрема в дисертації були враховані та отримали подальший розвиток основні положення наукових праць Гавриленка Ю.М., Губара Ю.П., Дехтяренка Ю.Ф., Драпиковського О.І., Іванової І.Б., Кривобокого М.Г., Карпінського Ю.О., Лихогруда М.Г., Ляшенка А.А., Манцевича Ю.М., Могильного С.Г., Нудельмана В.І., Палехи Ю.М., Перовича Л.М., Петраковської О.С., Свінарьова А.В., Третяка А.М., Черняги П.Г. та інших в розвитку методики грошової оцінки земель та її інформаційного забезпечення; Берлянта О.М., Берштейна Л.С.,

Гудмена І.Р., Козаченко Т.І., Коровіна С.Я., Мінаєва Ю.М., Меліхова А.Н., Могильного С.Г. та інших, що присвячені розвитку теорії нечітких множин та її застосуванню для оцінки нерухомості. Фундаментальні основи теорії нечітких множин та її застосування викладені в роботах Заде Л., Кофмана А., Сугено М. та інших.

Питанням удосконалення методів оцінки земель, формування та розвитку ринку нерухомості присвячено численні роботи зарубіжних вчених Фрідмана Н., Ордуей Ф., Далє П, Зімермана Н., Зрубєка Р., Банашєка А. та інших. В сфері інформатизації суспільства, стандартизації ресурсів, автоматизованих систем і баз даних важливе місце займають роботи Белла Д., Еріксона А., Дейта Д., Лайона Д. та інших.

В дисертації проведено міждисциплінарне дослідження та викладено авторський підхід в дослідженні сучасного стану інформаційних ресурсів в сфері оцінки нерухомості та обґрунтовано напрями їх розвитку, удосконалено методи і моделі інформаційної підтримки землеоціночної діяльності.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Обраний напрям дослідження безпосередньо пов'язаний з реалізацією Земельного кодексу України, 2001; Законів України «Про національну програму інформатизації» від 4.02.1998 р. №74/98-ВР; «Про оцінку земель» від 11.12.2003 р. №1378-IV; «Про оцінку майна, майнових прав та професійну оціночну діяльність в Україні» від 12.07.2001 р. №2658-III, Постанов Кабінету Міністрів щодо затвердження: Національного Стандарту №1 та №2 про «Загальні засади щодо оцінки нерухомого майна та майнових прав»; Указу Президента України від 25 липня 2006 р. №644 «Про деякі питання організаційно-правового забезпечення формування та регулювання ринку землі та захисту прав власників земельних ділянок» та Наказу Держкомзему від 14.05.2008 № 34 «Про затвердження плану науково-дослідних розробок, інформаційно-методичного забезпечення у сфері регулювання земельних відносин і розробки проектів нормативно-правових актів Держкомзему на 2008-2009 роки». Базовими для дисертації є науково-дослідні роботи у сфері регулювання земельних відносин, що виконувалися в ТОВ «Експерт України» на замовлення Державного комітету України із земельних ресурсів та на кафедрі інженерної геодезії КНУБА, в яких автор брала участь, зокрема НДР 0108U008154 / Розроблення програмного забезпечення для створення, наповнення та підтримання в актуальному стані банку даних проданих земельних ділянок.

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є вирішення науко-прикладної задачі удосконалення моделей і методів експертної грошової оцінки земель та інформаційної підтримки землеоціночної діяльності для забезпечення функціонування і сталого розвитку земельного ринку в Україні. Для досягнення мети в роботі поставлені та виконані такі основні завдання:

аналіз стану інформаційних ресурсів в сфері землеоціночної діяльності та їх класифікація;

розроблення концептуальної моделі інфраструктури інформаційного середовища землеоціночної діяльності;

створення прикладного профілю метаданих інформаційних ресурсів землеоціночної діяльності у відповідності до вимог національних і міжнародних стандартів;

розроблення структурної моделі системи моніторингу земельного ринку; удосконалення методів та розроблення моделі вибору об'єктів-аналогів для експертної грошової оцінки земельних ділянок порівняльним підходом на основі теорії нечітких множин;

розроблення і практична реалізація розподіленої бази даних моніторингу проданих земельних ділянок;

створення структурно-функціональної інформаційної моделі каталогу метаданих та порталу доступу до геоінформаційних ресурсів землеоціночної діяльності.

Об'єктом дослідження є експертна грошова оцінка земель та землеоціночна діяльність.

Предметом дослідження є методи і моделі експертної грошової оцінки земель та інформаційної підтримки землеоціночної діяльності.

Методи дослідження. Методологічною основою дослідження є принципи і положення теорії системного аналізу, об'єктно-орієнтованого моделювання, методи планування та проведення експерименту, методи порівнянь і аналогій, методи аналізу і узагальнення окремих досліджень в сфері грошової оцінки земель та інформаційних систем, методи статистики, експертних оцінок, кореляційно-регресійного аналізу та нечітких множин.

Інформаційну базу дисертації склали офіційні статистичні дані Держкомстату України щодо економічних, екологічних та інших показників, офіційні дані Державного комітету із земельних ресурсів України щодо проданих земельних ділянок у 2008-2009 рр., дані агенцій нерухомості щодо змін на ринку нерухомості в Україні.

Наукова новизна одержаних результатів. У дисертації виконано теоретичне узагальнення та одержано практичні результати вирішення прикладної наукової задачі удосконалення моделей і методів експертної грошової оцінки земель та інформаційної підтримки землеоціночної діяльності, а саме:

1. Обґрунтовано концептуальну модель інфраструктури інформаційного середовища землеоціночної діяльності, до основних компонентів якої належать каталоги метаданих, сховище даних та програмні сервіси накопичення, доступу і використання даних.

2. Розроблено інформаційну модель профілю метаданих інформаційних ресурсів землеоціночної діяльності, яка відповідає вимогам міжнародного стандарту ISO 19115 та забезпечує підготовку, оброблення, каталогізацію, пошук і використання даних про виконані проекти в глобальних інформаційних мережах.

3. Уточнено поняття «система моніторингу земельного ринку», обґрунтовано його зміст, розроблено структурну і функціональну моделі моніторингу земельного ринку та сформульовані принципи його ведення як складової системи державного управління земельними ресурсами.

4. Розроблено інформаційно-логічну модель бази даних та функціональну архітектуру розподіленої інформаційної системи моніторингу проданих земельних ділянок.

5. На основі теорії нечітких множин запропоновано моделі та методи інтелектуального пошуку об'єктів-аналогів в базі даних проданих земельних ділянок та обґрунтування прийняття рішення щодо визначення вартості земельної ділянки при застосування порівняльного підходу експертної грошової оцінки земель.

6. Розроблено структурно-функціональну модель інформаційного порталу як основного засобу доступу до бази даних проданих земельних ділянок та інших інформаційних ресурсів системи підтримки землеоціночної діяльності.

Практична цінність одержаних результатів. Методика пошуку об'єктів-аналогів та визначення вартості об'єкту оцінки методом зіставлення на основі нечіткої логіки підвищує обґрунтованість та об'єктивність висновку експерта-оцінювача. Модель розподіленої бази даних проданих земельних ділянок доведено до практичної реалізації та впроваджено в програмному комплексі БД-ПРОДЗЕМ для створення, наповнення і підтримання в актуальному стані банку даних системи моніторингу проданих земельних ділянок.

Результати досліджень доцільно впровадити в системі державного управління земельними ресурсами та Всеукраїнській громадській організації «Спілка оцінювачів землі», а також в навчальних програмах підготовки експертів з оцінки земельних ділянок і профільних вищих навчальних закладах при викладанні дисципліни «Нормативна та експертна грошова оцінка земель»

Особистий внесок здобувача. Сформульовані у дисертації наукові положення, висновки та пропозиції належать особисто автору, що підтверджується одноосібними публікаціями з ключових аспектів проблеми, та є його науковим доробком. В наукових працях, опублікованих у співавторстві, автору належить: в [8] – розроблення інформаційно-логічної моделі розподіленої бази даних проданих земельних ділянок, в [4] – визначення функцій належності та модель їх застосування для порівняння об'єктів оцінки за низкою різнорідних ознак, в [7] – розроблення структури та функцій системи моніторингу земельного ринку.

Апробація результатів дисертації. Результати наукових досліджень дисертанта пройшли апробацію та обговорювалися на Науково-практичних конференціях ВГО «Спілка оцінювачів землі» «Практичні питання оціночної діяльності в Україні» (грудень, 2008 р.; березень 2010 р.) та науково-практичних конференціях у Київському національному університеті будівництва та архітектури (квітень, жовтень 2008 р., квітень 2009 р., січень 2010 р.).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 8 друкованих робіт (в тому числі 5 одноосібні), з них 7 статей у фахових виданнях, затверджених у переліку ВАК, та одна у науковому журналі «Землевпорядний вісник».

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з вступу, трьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 166 сторінок, у тому числі 41 графічна ілюстрація (моделі, структурні схеми, графіки, діаграми), 27 таблиць, список використаних джерел із 161 найменування на 15 сторінках та додатки на 16 сторінках.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі розкрито актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовано мету, завдання і методи дослідження, наведено основні наукові результати роботи та їх практичне значення, викладено відомості про апробацію роботи, повноту публікації результатів та їх впровадження.

У першому розділі «Аналіз стану та тенденцій розвитку інформаційних технологій в сфері землеоціночної діяльності» подано узагальнену характеристику предметної сфери та основних напрямів сучасних досліджень, проведено класифікацію інформаційних ресурсів в сфері землеоціночної діяльності, досліджено стан та напрямки розвитку інформаційних систем підтримки оцінки земель в країнах світу та в Україні.

Предметна сфера дослідження охоплює питання становлення земельного ринку в Україні, зокрема задачі формування необхідної інфраструктури для забезпечення його прозорості та сталого розвитку. Поточна ситуація в сфері ринку земель характеризується ознаками нерозвиненості, а саме: недосконалістю законодавчого забезпечення щодо врегулювання економічних і правових механізмів переходу прав власності на землю, низькою інформованістю учасників ринку щодо його цінних показників, та значним ступенем суб'єктивності висновків при експертній грошовій оцінці земельних ділянок. Визначено, що для сталого розвитку відкритого фінансово-прозорого ринку земель необхідно забезпечити: систематизацію, формування і підтримку інформаційних ресурсів з достовірними даними щодо ринкових індикаторів та соціально-економічних показників; відкритий, широкий доступ до цих ресурсів на основі сучасних інформаційних технологій; та обґрунтованість і об'єктивність оціночних процедур, які відповідають міжнародній практиці та стандартам оцінки.

В роботі акцентується увага на інформаційній сутності проблеми та завданнях інформатизації землеоціночної діяльності, які можна віднести до найважливіших, виходячи з основної умови формування ринку – наявності доступної ринкової інформації щодо цінних показників вартості земельних ділянок для усіх суб'єктів ринку нерухомості.

Обґрунтовано нагальність основних завдань дослідження, спрямованих на удосконалення інформаційної підтримки проведення експертної грошової оцінки земельних ділянок, як одного з основних механізмів визначення ринкової вартості землі на основі аналізу результатів моніторингу проданих земельних ділянок та поточних умов земельного ринку. Комплексне вирішення завдань має забезпечити інформаційну підтримку діяльності експерта-оцінювача на всіх етапах визначення вартості об'єкту, включаючи виявлення інформаційних джерел, вивчення стану попиту і пропозицій, пошук, вибір і порівняння об'єктів-аналогів з об'єктом оцінки, аналіз впливу різномірних ціноутворюючих факторів та прийняття рішення щодо вартості земельної ділянки.

Передумовою здійснення комплексної підтримки експертної грошової оцінки земель є систематизація і формування активних інформаційних ресурсів (АІР) землеоціночної діяльності. Перехід від масивів розрізаних даних до АІР визначається створенням сукупності взаємопов'язаних моделей даних і знань, які здатні накопичувати інформацію і на цій основі підвищувати її якість та

розширювати можливості застосування сукупності моделей. Природно, що для створення і використання АІР землеоціночної діяльності необхідно формування відповідного організаційно-технологічного середовища як інфраструктури виробництва, підтримки і використання інформації усіма суб'єктами земельного ринку.

В запропонованій системі класифікації АІР землеоціночної діяльності виділяється дві групи інформаційних ресурсів – зовнішні та внутрішні. Зовнішні характеризують політичні, економічні, соціальні, екологічні та інші показники, що відображають стан оточуючого середовища функціонування земельного ринку. Внутрішні ресурси містять інформацію про стан ринку нерухомості та об'єкт оцінки і складаються з регулятивних актів та методичних документів землеоціночної діяльності, статистичних даних, економічних показників земельного ринку, баз первинних даних про продані земельні ділянки та похідних індикаторів, отриманих зокрема в результаті геостатистичного аналізу первинних даних.

Загальні тенденції інформатизації оціночної діяльності в розвинутих країнах світу характеризуються веденням систематичного моніторингу ринку, наявністю в широкому доступі даних щодо його індикаторів, цінних показників вартості землі та характеристик об'єктів продажу, застосуванням найсучасніших інформаційних технологій, зокрема геоінформаційних, для аналізу ринку нерухомості і виконання оціночних процедур. Формування відкритих інформаційних ресурсів, їх широке використання в середовищі глобальних інформаційних мереж багатьма авторами розглядається як запорука формування і сталого розвитку цивілізованого ринку землі та нерухомості в країні.

Проведена оцінка стану доступних в Інтернет-просторі інформаційних ресурсів в сфері землеоціночної діяльності на множині таких ознак: об'єктна орієнтація, інтелектуалізація ресурсу та рівень доступності для використання. Встановлено наявність відкритого доступу до нормативно-правової бази на порталах центральних органів державного управління, практичну відсутність спеціалізованих порталів доступу до інформації про продані земельні ділянки, незначні обсяги інформаційної наповненості сайтів (бідність контенту), низький рівень уніфікації структури та стандартизації каталогів метаданих та, як наслідок, відсутність механізмів інтелектуального пошуку інформації.

До ключових завдань удосконалення інформаційної підтримки землеоціночної діяльності в Україні можна віднести формування системи моніторингу земельного ринку в цілому, і розподіленого банку даних проданих земельних ділянок зокрема, з необхідними засобами інтелектуалізації механізмів пошуку і використання інформаційних ресурсів.

У другому розділі **«Методичні засади формування інформаційної інфраструктури землеоціночної діяльності»** розроблено моделі ключових компонентів інформаційного забезпечення землеоціночної діяльності, зокрема: концептуальну модель інформаційного середовища та структурну і функціональну моделі моніторингу земельного ринку, модель прикладного профілю метаданих інформаційних ресурсів експертної грошової оцінки земельних ділянок, моделі та методи інтелектуального пошуку і порівняння об'єктів-аналогів в базі даних проданих земельних ділянок.

До основних компонентів інформаційного середовища підтримки землеоціночної діяльності віднесено сховище даних, каталоги метаданих та програмні сервіси накопичення, доступу і використання банку даних (рис. 1).



Рис. 1. Структура інформаційного середовища землеоціночної діяльності

Формальна модель інформаційного середовища землеоціночної діяльності як обробної системи подана в такому вигляді:

$$IC = \{AIP; MD, PC, MZ, TKIP\},$$

де IC – інформаційне середовище землеоціночної діяльності, AIP – сукупність активних інформаційних ресурсів, MD – сукупність метаданих, PC – сукупність програмних сервісів, які забезпечують доступ, оброблення, аналіз метаданих та даних; MZ – сукупність мовних засобів уявлення даних, метаданих та інтерфейсів програмних сервісів і доступу до них, $TKIP$ – тематична карта інформаційних ресурсів.

Ключовим для функціонування повноцінного інформаційного середовища землеоціночної діяльності є моніторинг земельного ринку як система та комплекс заходів (рис. 2) щодо збирання, накопичення, зберігання та підтримання в актуальному стані, оброблення, використання і поширення даних про показники земельного ринку.

До загальних функцій моніторингу віднесено:

- збирання даних щодо показників ринку нерухомості, а також загальних соціально-економічних показників що впливають на стан земельного ринку;
- структурування наборів даних за категоріями та потребами користувачів;

- аналіз даних, зокрема узагальнення та виявлення тенденцій і закономірностей;
- забезпечення прозорості ринку земель та землеоціночної діяльності на основі формування та забезпечення широкого і відкритого доступу до інформаційних ресурсів.

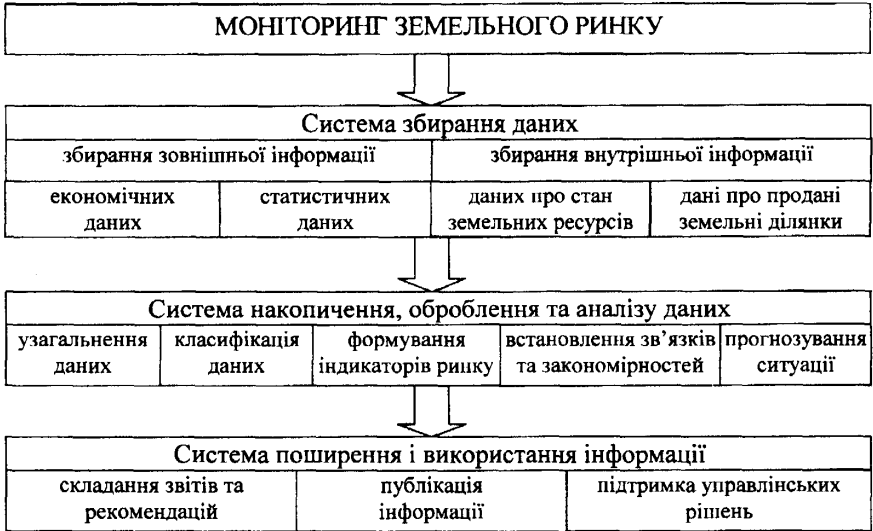


Рис. 2. Структура моніторингу земельного ринку

До основних принципів ведення системи моніторингу земельного ринку віднесено: системний підхід; об'єктивність, доступність та наочність інформації; легітимність організації; застосування сучасних інформаційних технологій.

Моніторинг земельного ринку класифіковано за рівнями вхідної інформації на: загальний (базовий), що ведеться постійно на множині оптимальних за кількістю показників ринку; спеціальний, як система спостережень за визначеними індикаторами ринку з метою прогнозування розвитку економічних процесів; та фоновий, що охоплює сукупність макропоказників як земельного ринку, так і соціально-економічних процесів для виявлення певних змін і пов'язаних з цими змінами загальних причин та закономірностей. За рівнем охоплення території визначено три види моніторингу: локальний (імпактний), регіональний та національний.

В роботі вирішена задача забезпечення інтеперабельності каталогів і баз метаданих на основі створення прикладного профілю метаданих за вимогами міжнародних стандартів, зокрема ISO 19115 «Географічна інформація – метадані».

Прикладний профіль метаданих визначається у складі ядра загальних метаданих за ISO 19115, що містить ідентифікаційну інформацію, просторово-часові характеристики, відомості про якість та оновлення даних, а також запропонованих двох прикладних розширень «Інформація про об'єкт оцінки» (пакет MD_ObjectValuation) та «Інформація про оцінку» (пакет MD_ValuationInformation). З використанням уніфікованої мови UML розроблено інформаційні моделі усіх елементів прикладних розширень метаданих. Як приклад зображення цих моделей

на рис. 3 наведена UML-діаграма пакету MD_ObjectValuation, що містить обов'язкові сутності: тип, адреса місцеположення, характеристика місцерозташування, фізичні показники об'єкту оцінки, тощо.

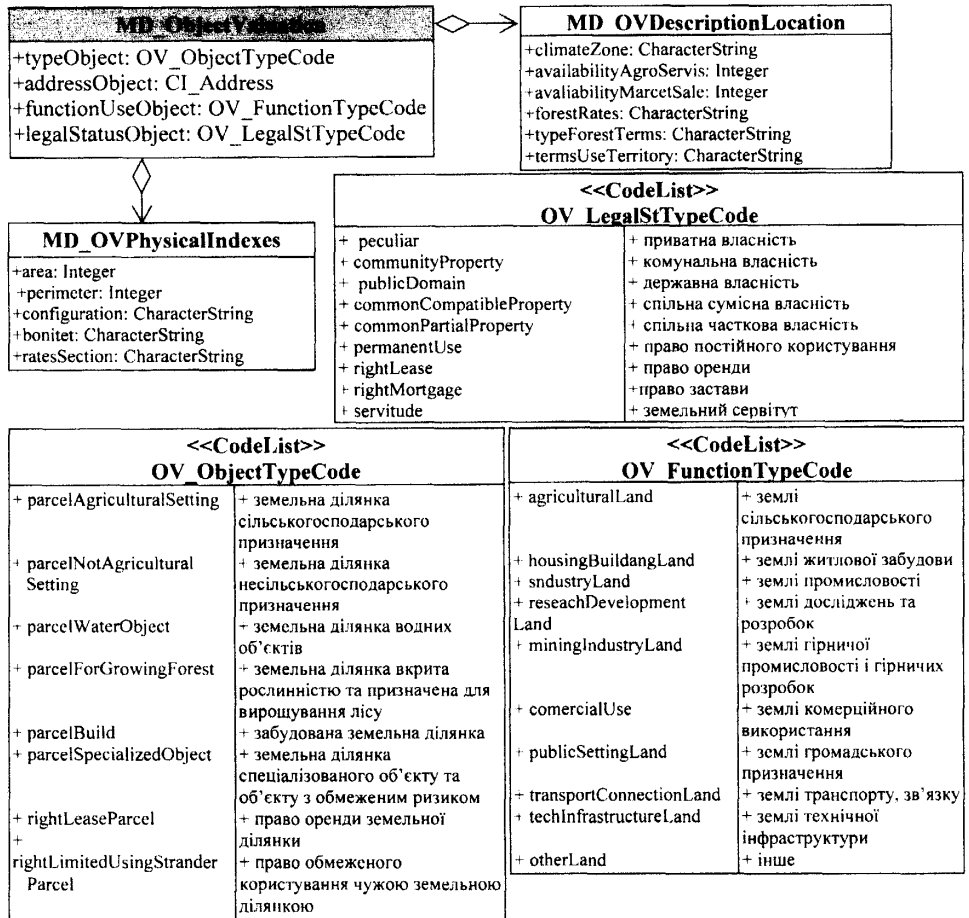


Рис. 3. Дані про об'єкт оцінки

Каталог метаданих та база даних проданих земельних ділянок розглядаються як основне джерело пошуку об'єктів-аналогів для експертної грошової оцінки земельних ділянок, а також для експертизи її висновків. Враховуючи, що задача пошуку ділянок-аналогів відноситься до багатофакторної та складноформалізованої задачі, що зв'язана з порівнянням земельних ділянок за характеристиками з різним походженням, з різними одиницями й шкалами вимірювання (наприклад, розмір, конфігурація, цільове призначення, місцерозташування, умови продажу, тощо), в роботі обґрунтовано доцільність застосування для її вирішення методів нечітких множин за загальною схемою прийняття рішення із застосуванням правил нечіткої логіки (рис. 4).

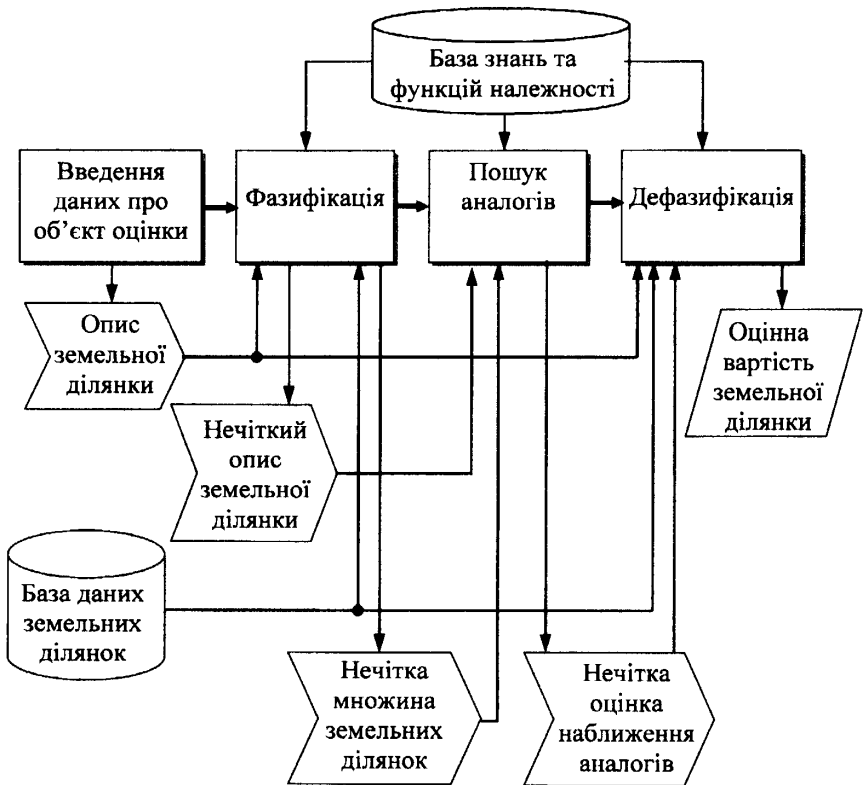


Рис. 4. Етапи вирішення задачі пошуку об'єктів-аналогів на основі теорії нечітких множин

Для реалізації етапу фазифікації в роботі запропонована множина функцій належності для усіх ціноутворюючих ознак проданих земельних ділянок (табл. 1), яка забезпечує раціональні методи переходу від лінгвістичних змінних або чітких значень до нечітких в залежності від шкал вимірювання цих ознак.

Типи функцій належності побудовано виходячи з наявних чітких значень певних характеристик в чинних нормативно-методичних джерелах з оцінки земель та містобудування, експертних оцінок для матриць нечітких відношень або з відношення чітких значень деяких показників при формуванні трикутного нечіткого значення певної характеристики ділянки, що оцінюється.

Наприклад, вид функції належності для ознаки місцеположення земельної ділянки в населеному пункті за чисельністю населення обрано на основі апроксимації відношення коефіцієнтів, які пропонуються в «Порядку нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів» для врахування адміністративного статусу населеного пункту при визначенні коефіцієнту K_{m1} .

Функцій належності для основних ознак земельної ділянки

Характеристика об'єкту оцінки	Вид функції належності
Фактори місцезнаходження	
Чисельність населеного пункту	Двостороння Гауссова функція
Адміністративний статус та господарські функції	Матриця нечітких відношень близькості (експертна)
Місцезнаходження у приміських зонах великих міст	Відношення нормативних коефіцієнтів для приміських агломерацій
Доступність до громадських центрів	Відношення коефіцієнтів зон містобудівної цінності території
Умови використання прилеглої території	Відношення Км2 економіко-планувальних зон для земельних ділянок (за нормативною оцінкою)
Фізичні показники	
Площа	Матриця нечітких відношень близькості (експертна)
Компактність як відношення квадрату периметру до площі ділянки	Обернена квадратична функція порівняння значення компактності ділянок
Ухил поверхні	Відношення коефіцієнтів придатності території для забудови
Земельні поліпшення	
Тип забудови	Матриця нечітких відношень близькості (експертна)
Інженерні параметри	Функція суми показників інженерної забезпеченості земельної ділянки з урахуванням їх вагових коефіцієнтів
Правові фактори	
Функціональне використання	Матриця нечітких відношень близькості (експертна)
Правовий режим земельної ділянки-об'єкту оцінки	Матриця нечітких відношень близькості (експертна)
Умови продажу	Матриця нечітких відношень близькості (експертна)
Дата продажу в порівнянні з датою оцінки	Матриця нечітких відношень близькості (експертна)
Локальні фактори	
Функціонально-планувальні, інженерно-геологічні, історико-культурні, природно-ландшафтні, санітарно-гігієнічні	Відношення добутку коефіцієнтів впливу локальних факторів

Ця функція належності подана як двустороння Гауссова функція (рис. 5):

$$\mu(x) = \begin{cases} \frac{1}{\exp\left(\frac{(x-x_0)^2}{2x_0^2}\right)}, & x \leq x_0 \\ \frac{1}{\left(1 + \frac{x-x_0}{2x_0}\right)^2}, & x > x_0 \end{cases}, \quad (1)$$

де x – значення чисельності населеного пункту для земельної ділянки-аналогу з бази даних; x_0 – для ділянки, що оцінюється.

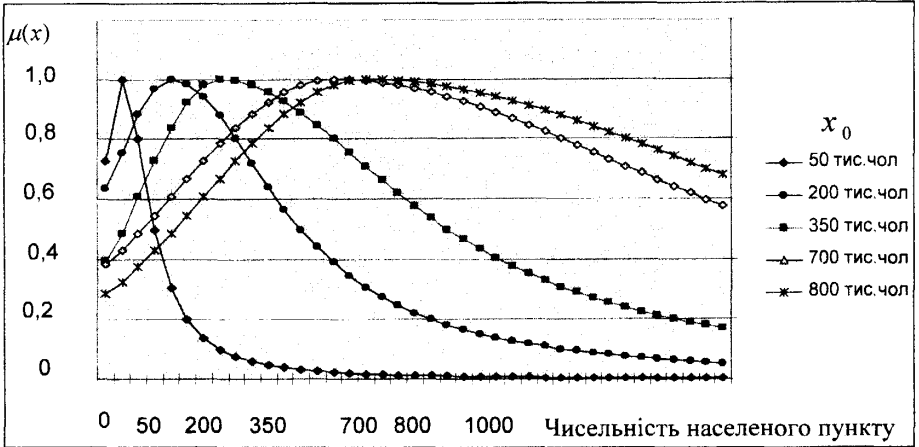


Рис. 5. Графічний вид функції належності для ознаки чисельність населеного пункту місцеположення земельної ділянки

Відношення подібності земельних ділянок за умовами продажу подано у вигляді матриці нечіткого відношення (табл. 2).

Таблиця 2

Матриця відношення подібності земельних ділянок за умовами продажу

Умови продажу земельної ділянки:	Вільний продаж	Вимушений	Ліквідаційний	Викуп державної або комунальної землі під нерухомістю	Продаж при позбавленні права викупу застави
Вільний продаж	1	0,2	0,2	0,7	0,4
Вимушений	0,1	1	0,5	0,7	0,6
Ліквідаційний	0,2	0,5	1	0,2	0,7
Викуп державної або комунальної землі під нерухомістю	0,7	0,7	0,2	1	0,5
Продаж при позбавленні права викупу застави	0,4	0,6	0,7	0,5	1

Пошук аналогів для земельної ділянки що оцінюється визначається за ступенем рівності нечітких характеристик земельних ділянок за формулою:

$$\mu(A, B) = \&(\mu_A(x) \leftrightarrow \mu_B(x)), \quad (2)$$

де $\mu(A, B)$ – ступінь рівності нечітких множин A і B ; $\mu_A(x)$ – ступінь належності елемента x нечіткій множині A ; $\mu_B(x)$ – ступінь належності елемента x нечіткій множині B ; $\&$ – операція кон'юнкції; \leftrightarrow – операція еквівалентності нечітких висловлювань:

$$\mu_A(x) \leftrightarrow \mu_B(x) = \min(\max(1 - \mu_A(x), \mu_B(x)), \max(1 - \mu_B(x), \mu_A(x))). \quad (3)$$

Якщо $\mu(A, B) > 0,5$ то вважають, що земельні ділянки подібні та об'єкт розглядається як аналог, при $\mu(A, B) < 0,5$ – не подібні та земельна ділянка як аналог ігнорується. У випадку $\mu(A, B) = 0,5$ множини A та B одночасно нечітко рівні та нечітко не рівні, тобто взаємно індиферентні, а земельна ділянка також може бути обрана як аналог для подальшого розрахунку вартості об'єкту оцінки.

Характеристики земельної ділянки можуть зменшувати або збільшувати її вартість, але рівень впливу на ціноутворення для ознак різний. Місцезнаходження об'єкту оцінки є головним фактором при визначенні ціни, а отже і при виборі об'єктів-аналогів. Фізичні показники, правовий режим земельної ділянки, доступність до центрів обслуговування та інші також значною мірою впливають на вартість земельної ділянки, але відмінності у цих ознаках при розрахунках можна компенсувати застосуванням корегуючих коефіцієнтів в процесі дефазифікації. Виходячи з цього, процес пошуку земельних ділянок-аналогів починається з нечітких оцінок характеристик місцеположення, серед відібраних близьких визначається ступінь близькості за фізичними показниками та наявними земельними поліпшеннями, і на останньому кроці оцінюється близькість за правовими та локальними факторами. Вибір об'єктів-аналогів здійснюється на основі послідовного аналізу близькості земельних ділянок із застосуванням операції еквівалентності або матриці відношень у зазначеному порядку.

На етапі дефазифікації для переходу від нечіткої оцінки подібності аналогу до чіткого значення грошової оцінки застосовано алгоритм Тагакі-Суджено з наступним предметним змістом:

1) для кожної вибраної земельної ділянки розраховується рівень істинності α_j ,

за формулою: $\alpha_j = \frac{\sum \mu_j v_j}{\sum \mu_j}$, де μ_j – ступень схожості земельних ділянок за ознаками

j -тої групи, v_j – питома вага j -тої групи факторів, визначена на основі експертних оцінок;

2) для кожної земельної ділянки визначаються індивідуальні виходи y_i^* за

формулою $y_i^* = \begin{cases} y_i \cdot i_i, & \mu_i \geq 0,5 \\ y_i, & \mu_i < 0,5 \end{cases}$, де y_i – вартість земельної ділянки-аналогу,

грн./кв.м., i_i – індекс вартості за даними агенцій нерухомості, μ_i – функція належності для порівняння об'єктів за ознакою дата продажу;

3) розраховується агрегований вихід $y^* = \frac{\sum y_i \alpha_i}{\sum \alpha_i}$, де y^* – чітке значення вартості об'єкту оцінки.

У третьому розділі «Розроблення дослідного порталу інформаційних ресурсів землеоціночної діяльності» розроблено структурну модель порталу доступу до АІР в сфері оцінки земель, інформаційно-логічну модель бази даних проданих земельних ділянок та функціональну архітектуру розподіленої інформаційної системи моніторингу первинного ринку земель, запропоновано структурну модель інформаційної системи пошуку аналогів та інформаційно-логічну модель бази даних показників земельного ринку.

Портал інформаційної підтримки землеоціночної діяльності – це засіб доступу користувачів в інформаційне середовище з набором програмних сервісів і функцій використання внутрішніх (таких, що розміщені безпосередньо на серверах порталу) та зовнішніх АІР. В певній мірі інформаційний портал можна розглядати як єдину точку входу користувачів в інформаційну мережу для пошуку і узагальнення даних в сфері землеоціночної діяльності.

У складі інформаційного порталу (рис. 6) виділено банк даних, каталог метаданих АІР (включаючи метадані web-ресурсів, проданих земельних ділянок, проєктів нормативної та експертної грошової оцінки земель, нормативно-правових документів, тощо), службові сервіси та прикладні програми.

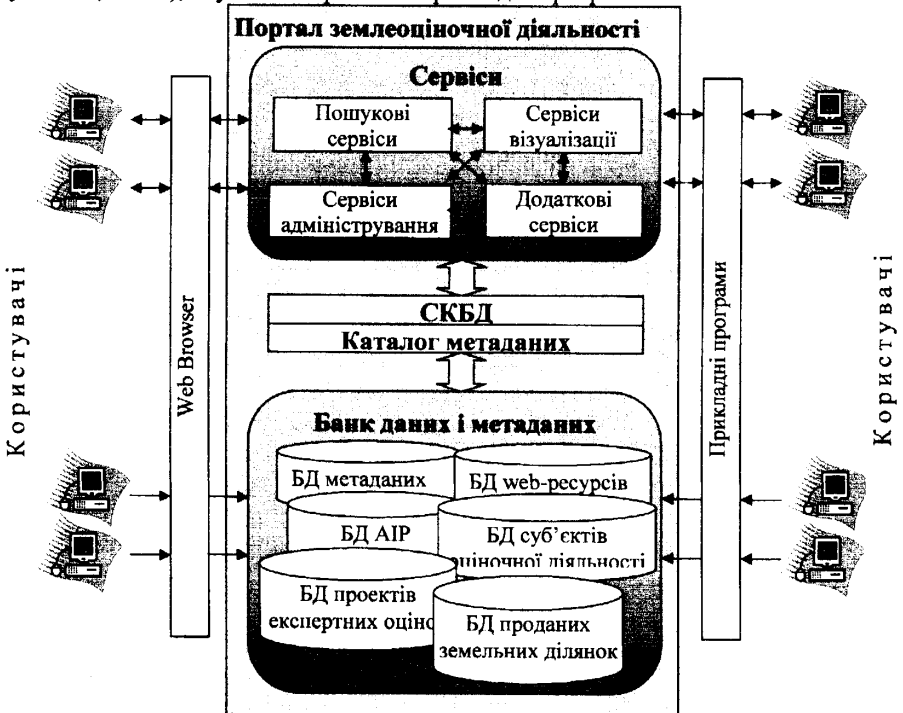


Рис. 6. Структура інформаційного порталу землеоціночної діяльності

Пошукові сервіси забезпечують навігацію користувачів по інформаційним ресурсам відповідно до встановлених рівнів доступу, загальний текстовий пошук по доступним AIP, пошук по заданим параметрам, пошук за каталогами метаданих, а також реалізацію механізму пошуку об'єктів-аналогів на основі теорії нечітких множин. Сервіси адміністрування управляють доступом до інформації та виконують такі функції як реєстрація, аутентифікація і авторизація користувачів на порталі, контроль дотримання прав доступу до даних з веденням протоколів та реєстрації подій, формуванням звітів та забезпеченням захисту даних. Функції сервісів візуалізації реалізують методи виведення інформації, в тому числі геопросторової: зображень електронних карт, анованих зображень з характеристикам, що змінюються в просторі та часі, тощо. До додаткових сервісів віднесено сервіси введення і оброблення даних та модуль розрахунку вартості земельної ділянки за різними методичними підходами. Запропоновані функції сервісів пошуку та адміністрування частково реалізовані на інформаційному сайті ВГО «Спілка оцінювачів землі» (www.infopro.co.ua).

Розроблено інформаційно-логічну модель бази даних проданих земельних ділянок – одного з основних компонентів системи моніторингу земельного ринку, в структурі якої виділено такі розділи: реєстр проданих земельних ділянок, довідник об'єктів адміністративно-територіального устрою (АТУ), класифікатори характеристик земельних ділянок, реєстри вхідних та вихідних документів, реєстр користувачів. В роботі склад кожного розділу подано основним відношенням в термінах реляційної алгебри.

Реляційна модель бази даних проданих земельних ділянок реалізована в програмному комплексі для створення, наповнення та підтримання в актуальному стані банку даних проданих земельних ділянок БД-ПРОДЗЕМ, що прийнятий до впровадження Держкомземом. Програмне забезпечення БД-ПРОДЗЕМ розроблено в операційній системі Windows 2000 за технологією Microsoft Silverlight та побудовано за логічною архітектурою «клієнт-сервер» у складі сервера бази даних, програмних додатків і «легкого клієнта», що функціонує в середовищі стандартного веб-браузера типу MS Internet Explorer.

В розділі розроблено структурну модель інформаційної системи пошуку об'єктів аналогів, як одного з ключових сервісів порталу землеоціночної діяльності, до компонентів якої віднесено сховище даних, модуль введення та отримання даних, підсистема обробки запитів у складі модулів стандартного пошуку, пошуку об'єктів-аналогів та розрахунку вартості об'єкту оцінки. Система реалізує метод експертної грошової оцінки земельних ділянок порівняльним підходом із застосуванням теорії нечітких множин.

Виходячи з того, що однією з основних функцій геоінформаційного забезпечення порталу землеоціночної діяльності є формування тематичних електронних карт індикаторів земельного ринку, запропонована концептуальна модель системи геоінформаційного картографування індикаторів земельного ринку, реалізація якої забезпечує класифікацію даних щодо показників земельного ринку та їх автоматизовану візуалізацію і документування. Проведено порівняльний аналіз інструментальних ГІС та побудовано приклади тематичних карт за різними методами класифікації показників ринкової вартості об'єктів-нерухомості.

ВИСНОВКИ

У дисертації здійснено теоретичне узагальнення та викладено практичні результати вирішення науково-прикладної задачі удосконалення моделей і методів експертної грошової оцінки земель та інформаційної підтримки землеоціночної діяльності.

Основні наукові та практичні результати дисертаційної роботи такі:

1. Обґрунтовано нагальність інформатизації землеоціночної діяльності, як одного з основних механізмів підвищення об'єктивності визначення ринкової вартості земель та забезпечення прозорості і відкритості земельного ринку.

2. Аналіз стану доступних в глобальних мережах інформаційних ресурсів в сфері землеоціночної діяльності України показав, що в електронному виді доступні нормативно-правові та методичні документи центральних органів державного управління, наявні незначні обсяги даних моніторингу проданих земельних ділянок і аналітичні матеріали про індикатори земельного ринку, практично відсутні спеціалізовані портали з сучасним рівнем уніфікації каталогів метаданих та сервісів пошуку інформації. До основних напрямів удосконалення інформаційної підтримки землеоціночної діяльності в Україні віднесено: формування та інформатизацію системи моніторингу земельного ринку, забезпечення широкого доступу до даних щодо його показників в глобальних інформаційних мережах із застосування міжнародних стандартів для подання метаданих про продані земельні ділянки та засобів інтелектуального пошуку об'єктів-аналогів і аналізу даних при виконанні оціночних процедур.

3. Розроблені структурна та функціональна моделі моніторингу земельного ринку та інформаційного середовища його ведення, реалізація яких забезпечує комплексне вирішення завдань збирання, накопичення, актуалізацію, оброблення і використання даних про продані земельні ділянки та індикатори земельного ринку.

4. З метою досягнення інтеперабельності інформаційних ресурсів в сфері землеоціночної діяльності з програмними сервісами каталогізації і пошуку даних в сучасних глобальних інформаційних мережах розроблено прикладний профіль метаданих проєктів експертної грошової оцінки земельних ділянок, гармонізованого з міжнародним стандартом ISO19115 «Географічна інформація – метадані».

5. Для автоматизації інтелектуального пошуку об'єктів-аналогів на множині їх різнорідних кількісних та якісних характеристик розроблено узагальнену модель та конкретні методи вирішення задачі порівняння об'єктів в каталогах метаданих та базах даних проданих земельних ділянок з використанням теорії нечітких множин. Для реалізації моделі запропоновано множину функцій належностей для усіх ціноутворюючих характеристик проданих земельних ділянок, обґрунтовано метод визначення ступеня близькості об'єктів-аналогів та алгоритм розрахунку ринкової вартості земельної ділянки при експертній грошовій оцінці земель методом зіставлення.

6. Запропоновано структурно-функціональну модель інформаційного порталу землеоціночної діяльності у складі банку даних і метаданих, каталогу метаданих інформаційних ресурсів землеоціночної діяльності, програмних сервісів

(адміністрування, візуалізації, пошуку, тощо), прикладних програм та засобів геоінформаційного картографування індикаторів земельного ринку. Реалізація такого порталу забезпечує доступ в інформаційне середовище та навігацію в ньому в процесі виявлення, оброблення і використання зовнішніх та внутрішніх інформаційних ресурсів в сфері землеоціночної діяльності.

7. Розроблено інформаційно-логічну модель бази метаданих та програмні засоби створення і підтримання в актуальному стані банку даних проданих земельних ділянок як основного компоненту системи моніторингу земельного ринку.

8. Розроблені методи та моделі доведено до практичної реалізації в інформаційному сайті ВГО «Спілка оцінювачів землі» та програмному комплексі БД ПРОДЗЕМ для створення, наповнення і підтримання в актуальному стані банку даних проданих земельних ділянок, що прийнятий до впровадження в системі Держкомзему.

СПИСОК ОПУБЛКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Кравченко Ю. В. Структура і функції інформаційної інфраструктури землеоціночної діяльності / Ю.В. Кравченко // Містобудування та територіальне планування. – К.: КНУБА, 2008. – вип. 29. – С. 114 – 119.

2. Кравченко Ю. В. Аналіз стану інформаційних ресурсів оціночної діяльності / Ю.В. Кравченко // Містобудування та територіальне планування. – К.: КНУБА, 2008. – вип. 30. – С. 155 – 160.

3. Кравченко Ю. В. Визначення функцій належності характеристик земельних ділянок при застосуванні теорії нечітких множин для пошуку аналогів / Ю.В. Кравченко // Містобудування та територіальне планування. – К.: КНУБА, 2009. – вип. 34. – С. 241 – 249.

4. Лященко А.А. Застосування нечітких множин для експертної грошової оцінки земельних ділянок методом зіставлення / А.А. Лященко, Ю.В. Кравченко // Містобудування та територіальне планування. – К.: КНУБА, 2009. – вип. 35. – С. 224 – 231.

5. Кравченко Ю.В. Профіль метаданих для опису проектів експертної грошової оцінки земельних ділянок в пошукових інформаційних мержах / Ю.В. Кравченко // Містобудування та територіальне планування. – К.: КНУБА, 2010. – вип. 36. – С. 214 – 224.

6. Кравченко Ю.В. Склад та структура бази даних проданих земельних ділянок / Ю. В. Кравченко // Інженерна геодезія. – К.: КНУБА, 2010. – Вип. 55. – С. 94 – 100.

7. Войтенко С.П. Моніторинг земельного ринку / С.П. Войтенко, Ю.В. Кравченко // Містобудування та територіальне планування. – К.: КНУБА, 2010. – вип. 36. – С. 59 – 62.

8. Євдокіменко С.В., Черін А.Г. Програмне забезпечення моніторингу проданих земельних ділянок / С.В. Євдокіменко, А.Г. Черін, А.А. Лященко, Ю.В. Кравченко // Землевпорядний вісник. – 2008, № 3. – С. 48 – 54.

АНОТАЦІЯ

КРАВЧЕНКО Ю.В. Методи та моделі інформаційної підтримки землеоціночної діяльності. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.24.04 – Кадастр та моніторинг земель. Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ, 2010.

У дисертації викладено авторський підхід до вирішення науково-прикладної задачі удосконалення моделей і методів експертної грошової оцінки земель та інформаційної підтримки землеоціночної діяльності для забезпечення функціонування і сталого розвитку земельного ринку в Україні. Розроблено концептуальну модель інфраструктури інформаційного середовища. Запропоновано інформаційну модель профілю метаданих про виконані проекти експертної грошової оцінки земельних ділянок, яка відповідає вимогам міжнародного стандарту ISO 19115 «Географічна інформація – метадані». Розроблено структурну і функціональну моделі системи моніторингу земельного ринку та сформульовані принципи його ведення як складової системи державного управління земельними ресурсами. На основі теорії нечітких множин запропоновано моделі і методи інтелектуального пошуку та порівняння об'єктів-аналогів в базі даних проданих земельних ділянок. Розроблено структурно-функціональну модель інформаційного порталу як засобу доступу до бази даних проданих земельних ділянок та інших інформаційних ресурсів підтримки землеоціночної діяльності. Запропоновані моделі та методи доведено до практичної реалізації в програмному комплексі БД-ПРОДЗЕМ для створення, наповнення та підтримання в актуальному стані банку даних проданих земельних ділянок та інформаційному сайті ВГО «Спілка оцінювачів землі».

Ключові слова: експертна оцінка землі, інформаційні ресурси, моніторинг, метадані, нечіткі множини, інтелектуальний пошук.

АННОТАЦИЯ

КРАВЧЕНКО Ю.В. Методы и модели информационной поддержки землеоценочной деятельности. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.24.04 – кадастр и мониторинг земель. Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Киев, 2010.

В диссертации изложен авторский подход к решению научно-прикладной задачи совершенствования моделей и методов экспертной денежной оценки земель и информационной поддержки землеоценочной деятельности для обеспечения функционирования и устойчивого развития земельного рынка в Украине. Исследованы направления развития информатизации оценочной деятельности в развитых странах и Украине, предложена классификация активных информационных ресурсов. Разработана концептуальная модель информационной среды. Предложена информационная модель профиля метаданных о выполненных проектах экспертной денежной оценки земельных участков, которая соответствует требованиям международного стандарта ISO 19115 «Географическая информация – метаданные». Разработаны структурная и функциональная модели мониторинга

земельного рынка, сформулированы принципы его ведения как составляющей системы государственного управления земельными ресурсами. На основе теории нечетких множеств, предложено модели и методы интеллектуального поиска объектов-аналогов в базе данных проданных земельных участков и расчета рыночной стоимости объекта оценки методом сравнения. Предложена структурно-функциональная модель информационного портала как средства доступа до базы данных и других информационных ресурсов. Разработаны информационно-логическая модель базы данных и функциональная архитектура системы мониторинга первичного рынка земельных участков. Предложенные модели и методы доведено до практической реализации в программном комплексе БД-ПРОДЗЕМ для создания, наполнения и поддержки в актуальном состоянии банка данных проданных земельных участков.

Ключевые слова: экспертная оценка земли, информационные ресурсы, мониторинг, метаданные, нечеткие множества, интеллектуальный поиск.

SUMMARY

KRAVCHENKO J. Methods and models for information support of evaluation activity. – Manuscript.

Candidate of Science Dissertation on specialist 05.24.04 – Cadastre and Land Monitoring, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, 2010.

The author's approach to solving scientific and applied tasks of improving land evaluation activities through the development and implementation models of the components the information environment for monitoring the land market is presented in the dissertation. The urgency of information support land evaluation activities as the basis for the formation of financial and transparent conditions for the functioning of the land market is substantiated. The classification of information resources and analyzes the state of informatization land evaluation areas today are completed. The conceptual model of the information environment has been developed. An informational model of the metadata profile project expert valuation of land, which meets the requirements of ISO 19115 "Geographic information – Metadata", has been developed and detailed. The structural and functional models of monitoring the land market has been developed, the principles of his conduct as a component of public land management has been formulated. The models and methods for intelligent search and comparison object valuation has been proposed on the basis of the fuzzy sets. The structural model of the information portal is proposed as a means of access to databases and other information resources. The developed methods and models are applied in the program product BD-PRODZEM that creation, filling and support up date database of sold land parcels, and in the website of All-Ukrainian social organization «Land assessors union»

Key words: evaluation of land, information resources, monitoring, metadata, fuzzy set, intelligent search.