

УДК 681.3.06

¹О.В. Ізмайлова

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій

¹Г.В. Красовська

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій

²К.К. Красовська

Студентка, факультет «Кібернетика», напрям підготовки «Інформатика»

¹Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ²Київський національний університет ім. Т.Г.Шевченка, Київ**ПІДХІД ДО ПОБУДОВИ СЦЕНАРІЮ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ З ОЦІНКИ ЖИТЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ НЕРУХОМОСТІ**

Дано загальну характеристику підходу до побудови сценарію реалізації функцій задачі з оцінки вартості об'єктів нерухомості на основі порівняльного підходу із застосуванням методу аналізу ієрархій.

Ключові слова: житловий об'єкт нерухомості, експертне оцінювання, порівняльна оцінка, системи підтримки прийняття рішень, ієрархія та вага критеріїв

Дана обшая характеристика подхода к построению сценария реализации функций задачи по оценке стоимости объектов недвижимости на основе сравнительного подхода с применением метода анализа иерархий.

Ключевые слова: жилой объект недвижимости, экспертные оценки, сравнительная оценка, системы поддержки принятия решений, иерархия и вес критериев

Given the general characteristics of the approach to building a scenario implement the functions of the problem of valuation of real estate based on a comparative approach using the analytic hierarchy process.

Keywords: residential property, expert evaluation, a comparative evaluation, decision support systems, hierarchy and weight criteria

Постановка проблеми

Сьогодні широко обговорюються останні зміни в законодавстві України, що передбачають введення нового порядку виконання дій під час оформлення угод з нерухомості [4 – 6]. На державному рівні внесені зміни в законодавство, що спрямовані на удосконалення нотаріальних дій. Вони оформлені у вигляді нормативних актів до Закону України «Про фонд державного майна України», Закону України «Про внесення змін в деякі закони України по питаннях приватизації відносно реалізації положень Державної програми приватизації на 2012-2014 роки» та інші.

При реалізації основних нотаріальних дій – оформленні операцій купівлі-продажу нерухомості, наданні відомостей в суди та інші інстанції, при оформленні договорів залогу в банках чи у

нотаріуса, веденні операцій оподаткування, нарахування та оплати інших обов'язкових платежів, отриманні банківських кредитів, оформленні оренди приміщення та інше – обов'язкова наявність **оціночної вартості** об'єкта. Тому найважливішою складовою цих змін є висування особливих вимог до якості та вірогідності результатів оціночної діяльності. Проведення та документування результатів оцінювання – це робота суб'єкта оцінювання (оцінювача), який повинен мати сертифікат професійної підготовки і бути включений в Державний реєстр оцінювачів та суб'єктів діяльності оцінювання. Сертифікати про професійну підготовку отримують експерти відповідних компаній, що проходять на цей час необхідну підготовку за визначеною програмою навчання.

Особливе місце при оцінці нерухомості займають житлові об'єкти: будинки, квартири, котеджі, кімнати у багатосімейних квартирах, садові та дачні будинки. У правильній оцінці об'єктів житлової нерухомості зацікавлені не тільки відповідні державні установи, але й широке коло «користувачів» оцінювання – велика кількість наших громадян. Якісне оцінювання – гарантія зниження спекуляції, шахрайства, корупції. Воно мінімізує можливість заниження вартості для продавця або її необґрунтованого подорожчання для покупця.

Широке обговорення факторів впливу на становлення ринку нерухомості, оцінки існуючої ситуації спеціалістами [1; 3; 7; 8] дають основу для висновку, що одним з домінуючих напрямів розвитку й становлення ринку нерухомості в Україні є вирішення проблеми удосконалення системи оцінювання об'єктів. Оцінювач повинен не тільки орієнтуватися в ринковій ситуації та тенденціях його розвитку, в поточній кон'юктурі ринку, бути впевненим у виборі бази оцінювання, виду вартості, у визначенні мети та призначення оцінювання, але найголовніше, мати можливість вдало застосовувати свої знання з метою якісного розв'язання задачі кількісного оцінювання.

Проблема удосконалення системи оцінювання слабо структурована, її розв'язання потребує аналізу та дослідження найбільш вагомих факторів впливу на оціночну вартість об'єкта. Ці фактори різного напрямку дії. Вони мають правовий та юридичний характер, встановлюють складні вимоги до стану інформаційної платформи ціноутворення в умовах різної міри визначеності даних. Оцінка нерухомості пов'язана з необхідністю аналізу значного обсягу інформації, її пошуку та структуризації залежно від мети та умов оцінювання (ситуаційних умов), потребує від оцінювача прийняття рішення в умовах неповної визначеності даних із застосуванням аналітичних методів підвищення точності, оперативності та вірогідності результатів, оптимізації цих результатів. В цих умовах **актуальним** є надання оцінювачу сучасного комп'ютерного інструментарію допомоги в процесі прийняття рішень, який забезпечує підтримку в розгляді різних факторів оцінювання, «комфортну» роботу з великим обсягом інформації і застосування, згідно із ситуацією, різних підходів, методів оцінювання та надання можливостей їх доповнення та удосконалення. Головні вимоги до цього інструментарію відповідають можливостям сучасних підходів до побудови систем підтримки прийняття рішень (СППР) і обґрунтовують **актуальність** роботи в напрямку їх розробки в області оцінювання об'єктів нерухомості та їх застосування на практиці.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Визначення підходу до побудови інформаційної системи потребує дослідження предметної області функціонування; існуючих підходів, моделей та методів проведення оцінювання, сучасних вимог до розвитку та істотних важелів їх забезпечення. Аналіз сучасних нормативних та законодавчих документів, що визначають діяльність оцінювача як суб'єкта ринку нерухомості дозволив окреслити правове поле функціонування системи. Був проведений порівняльний аналіз традиційних підходів та методів оцінювання житлових об'єктів нерухомості, їх теоретичних та практичних аспектів, а також проведено аналіз та визначено актуальні напрями розвитку створених інформаційних систем [1; 3; 7; 8; 10; 11; 12; 13].

У практиці оцінювання існують різні види вартості нерухомості: ринкова, інвестиційна, ліквідаційна та кадастрова. Домінує підхід оцінювання ринкової вартості об'єкта, що визначається на основі доступної інформації як найбільш ймовірної, згідно якої об'єкт може бути відчужений відповідно до часу оцінки на відкритому ринку в умовах розумної конкуренції.

Проведений аналіз показав, що в державній та світовій практиці оцінювання житлових об'єктів збережена доктрина трьох основних підходів оцінювання – доходного, витратного та порівняльного.

Головна мета **доходного підходу** [7; 8; 13] – це оцінювання вартості об'єкта на основі розрахунку очікуваних доходів від володіння (використання) цього об'єкта. Цей підхід застосовують, коли об'єкт нерухомості розглядають з точки зору одержання доходу. Він спрямований на оцінку перспектив вкладень, на визначення майбутніх інвестиційних ризиків. Доходний підхід потребує від оцінювача глибокого адекватного ринковим умовам оцінювання сьогодення та аналізу майбутніх перспектив доходності об'єкта, розрахунку ставки капіталізації методом ринкової екстракції. Прогнозні надходження від орендної плати та суми майбутнього перепродажу об'єкта потребує врахування оцінювачем цілого кола розбіжних факторів в умовах невизначеності та слабкої структуризації умов їх врахування.

Метою **витратного підходу** [8] є оцінювання житла за рахунок встановлення суми вартості земельного наділу, вартості відновлення та заміщення, всіх покращень з виключенням накопиченого зношення. Цей підхід застосовується переважно тільки для оцінювання окремо розміщених споруд. Застосування витратного підходу для оцінки квартири потребує об'єднання

з іншими підходами і доцільний тільки для нового будівництва або проведення особливого ремонту.

Метою **порівняльного підходу** [1; 3; 7; 8; 10] є обґрунтування вартості об'єкта нерухомості на основі інформації про сьогоденні угоди з аналогічними об'єктами на ринку і порівнянні об'єкта нерухомості, що розглядається, з аналогами. Об'єктом-аналогом визначається об'єкт, близький до об'єкта оцінювання за тими головними економічними, технічними та іншими характеристиками, що якнайбільше впливають на його вартість. Найчастіше за цим методом оцінюють об'єкти нерухомості, для яких є достатня кількість угод, на підставі яких з великою мірою довіри можна визначити вартість оцінюваного об'єкта. До такого типу нерухомості належить житло.

Порівняльний підхід для оцінки житлових об'єктів має пріоритет, оскільки він статистично обґрунтований; достатньо простий в застосуванні і дає надійні результати. Під час оцінки вартості за допомогою порівняльного підходу формалізовані можливості корегування на відмінності порівнюваних об'єктів. Перевагою цього підходу є те, що він достатньо простий для розуміння та застосування і що ціна визначається ринком. Він має змогу відображати зміну фінансових умов і інфляцію і таким чином значно знижує ризик визначення хибної вартості об'єкта. Але умовою його дієздатності є такі фактори: існування розвинутого ринку нерухомості, відкритість ринку, доступність інформації про попередні продажі, існування систем, що забезпечують накопичення інформації.

Для оцінки вартості об'єкта нерухомості на основі порівняльного підходу застосовується різноманітні методи. Найбільш розповсюджені з них: загальне групування, метод відновленої вартості за аналогами на основі аналізу парного продажу, експертні та статистичні методи. Кожен з цих методів має аналітичні складові математичної постановки задачі, але істотно базується на розв'язанні неформалізованих задач і ґрунтується на використанні професійних знань, досвіду, інтуїції оцінювача.

Проведений порівняльний аналіз різних підходів, особливостей їх традиційної та комп'ютерної реалізації дає можливість зробити такі висновки:

- кожний підхід оцінювання має бути застосований в роботі інформаційної системи оцінки нерухомості і бути відображений у відповідному сценарії функціонування системи;

- вибір сценарію функціонування системи обґрунтовується визначеною сукупністю різноаспектних факторів (наприклад, сегмент ринку, вид вартості та мета оцінювання, напрям оцінювання, міра визначеності даних тощо), склад

яких повинен бути стандартизованим та систематизованим;

- різні підходи мають загальні важелі підвищення ефективності результатів у рамках інформаційної системи оцінювання:

- підвищення оперативності та продуктивності роботи оцінювача;

- забезпечення її якості, достовірності, надійності отриманих результатів;

- встановлення технології доцільної та системної збалансованості у розв'язанні структурованих, слабкоструктурованих та неструктурованих задач на різних етапах процесу оцінювання;

- забезпечення можливості базування на значній кількості інформації, що має різний ступінь доступності та визначеності;

- застосування правил та технологій інтеграції можливостей аналітичних, статистичних, експертних, імітаційних, кількісних та якісних моделей, що надають можливість врахування різноаспектних факторів впливу на результати оцінювання;

- підтримання та посилення можливості формалізованого врахування міркувань, особистих оцінок оцінювача в умовах багатофакторного аналізу та невизначеності даних;

- забезпечення простоти використання, з орієнтацією на оцінювачів, що не набули суттєвого досвіду спілкування з ЕОМ.

- забезпечення інтерактивних режимів використання, підтримка діалогу з фахівцем в безперервному режимі.

Висновки, що зроблені за результатами проведеного аналізу, дають можливість логічно обґрунтувати доцільність використання вагомого засобу удосконалення системи оцінювання – надання оцінювачу ефективного комп'ютерного інструментарію проведення досконалого оцінювання на базі можливостей сучасних систем підтримки прийняття рішень (СППР).

Для обґрунтування переваг застосування можливостей СППР як сучасного інструментарію оцінювання об'єктів житлової нерухомості було розглянуто, так звані, «ідеальні» характеристики СППР, що визначені Turban [14], та проаналізовано їх можливий вплив на підвищення ефективності інформаційної системи оцінювання житлових об'єктів (табл. 1).

Мета статті

Метою цієї статті є проведення аналізу потенційних можливостей застосування системи підтримки прийняття рішень у практиці роботи оцінювачів об'єктів нерухомості та надання опису

одного з можливих сценаріїв реалізації функціональної задачі СППР з оцінки вартості житлових об'єктів нерухомості. Сценарій передбачає оцінювання об'єктів житлової нерухомості на основі порівняльного підходу із застосуванням методу аналізу ієрархій.

Він був синтезований на основі оцінки внеску альтернативних методів реалізації функцій системи в її ефективність в цілому. Синтезування проводилось

із застосуванням основ морфологічного аналізу [2]. Вибір базового варіанта був обґрунтований аналізом сукупності якісних властивостей: частоти повтору різних ситуаційних умов прийняття рішень на практиці, впливу на підвищення достовірності отриманих результатів, доступної міри формалізації процесів прийняття рішень та визначеності даних тощо. Сценарій розглядає тільки функціональні аспекти розв'язання задачі.

Таблиця 1

Можливості «ідеальних» характеристик СППР у процесі побудови системи оцінювання об'єктів

Особливості «ідеальної» СППР	Можливості застосування СППР для оцінки житлових об'єктів
Оперує із слабо структурованими рішеннями	<ul style="list-style-type: none"> • Забезпечує при оцінці вартості, що є слабо структурованою проблемою і що потребує суттєвої участі в процесі оцінювання «людини», об'єднання в сценарну інформаційну технологію застосування аналітичних та частково формалізованих процесів оцінювання, залишає прерогативу прийняття остаточного рішення оцінювачу • Дозволяє використання альтернативних сценаріїв оцінювання, вибір яких обґрунтовується аналізом ситуаційних умов • Допомогає оцінювачу в розумінні та формалізованому визначенні проблеми оцінювання • Допомогає оцінювачу в розв'язуванні задачі: забезпечує вибір моделей та методів, збирання і підготовку даних, виконання обчислень, оформлення і видачу результатів • Застосовує гнучкі моделі, які здатні відтворити «думки» та неформалізовані оцінки оцінювача в процесі прийняття рішень
Призначена для кінцевого користувача	<ul style="list-style-type: none"> • Забезпечує користувацький інтерфейс – спеціальні програмні засоби, що зручні ОПР та експерту для діалогу із системою із застосуванням звичайної мови, забезпечують їх безпосередню роботу із системою без постійного супроводження аналітика • Мінімізує можливість суттєвого впливу на результати оцінювання рівня кваліфікації окремого оцінювача чи експерта
Може бути пристосована для групового та індивідуального використання	<ul style="list-style-type: none"> • Надає можливість прийняття до уваги результатів роботи різних оцінювачів та експертів, що підвищує ймовірність вірогідності результатів, і буде надавати можливість суто індивідуального оцінювання
Підтримує як взаємозалежні, так і послідовні рішення	<ul style="list-style-type: none"> • Орієнтує оцінювача під час порівняння об'єктів на врахування взаємовпливу різних факторів на результат оцінювання (наприклад, район розміщення об'єкта, комфортність, транспорт, конструктивні рішення тощо) • Забезпечує виконання встановленої послідовності етапів оцінювання за рахунок передбачення аналітичних, логічних чи інформаційних зв'язків між ними
Підтримує різноманітні стилі та методи рішення, що може бути корисно під час розв'язання задачі ОПР	<ul style="list-style-type: none"> • Аналізуючи задані ситуаційні умови оцінювання, будується сценарій оцінювання, що, із застосуванням закладених в базу моделей СППР, визначає інформаційну технологію їх реалізації
Є гнучкою і адаптується до змін як організації, так і свого середовища	<ul style="list-style-type: none"> • Характеризує можливість системи адаптуватися до змін потреб і ситуацій. Надає можливість закладання моделей та методів, в яких за рахунок часткової формалізації враховуються зміни ринкового середовища (принципи та правила формування множини об'єктів-аналогів, корегування даних по об'єктах-аналогах з метою врахування нових ринкових умов, модифікація структури факторів впливу на вартість об'єкта та міри їх впливу тощо)
Дозволяє людині керувати процесом прийняття рішень за допомогою комп'ютера, а не навпаки	<ul style="list-style-type: none"> • Відгукується на різні дії, якими оцінювач чи експерт має намір вплинути на процес оцінювання в діалозі з комп'ютером

Виклад основного матеріалу

Ставиться задача розглянути підхід до реалізації одного зі сценаріїв розв'язання задачі оцінювання як функціональної складової СППР та визначити вимоги до його побудови. Для формування сценарію обрано порівняльний підхід, що базується на методі експертного оцінювання – методі аналізу ієрархій (MAI) [9].

Ознайомлення з основними принципами, підходами та методами побудови системи оцінювання на основі MAI за допомогою офісного пакету Microsoft Office Excel та СППР Expert Choice, їх інформаційних та функціональних можливостей визначає значну перевагу побудови системи з врахуванням базових можливостей СППР Expert Choice. Це перевірена часом система, на її основі будують інформаційні системи управління та прийняття рішень передові міжнародні компанії. Вона забезпечує комфортний інтерфейс для ОПР та експерта, забезпечує альтернативні режими парних порівнянь, закладає можливість визначити вимоги різних експертів та врахувати їх компетентність.

З врахуванням всіх переваг побудови СППР на основі системи Expert Choice, дослідження її багатоаспектних можливостей та засобів їх реалізації, теоретичних та практичних складових методів оцінювання було запропоновано такий підхід до розв'язання задачі оцінки житлових об'єктів нерухомості для визначеного базового сценарію.

Короткий зміст сценарію. Використовується підхід порівняльного експертного оцінювання житлових об'єктів нерухомості. Передбачається декілька етапів процесу оцінювання. Їх зміст відповідає традиційним принципам застосування порівняльних методів оцінювання, а саме:

Етап 1. Вивчення ринку, при якому проводиться аналіз стану та тенденцій розвитку ринку, готується інформаційна платформа роботи системи, в тому числі проводиться аналіз та вибір об'єктів нерухомості, інформацію по яких буде внесено в сховище даних з метою подальшого застосування для формування множини об'єктів-аналогів.

Етап 2. Формування множини об'єктів-аналогів. Вибираються об'єкти, що близькі за визначеними ознаками об'єкта, що оцінюється.

Етап 3. Аналіз ціноутворюючої інформації по об'єктах аналогах, її корегування.

Етап 4. Порівняльна оцінка об'єктів нерухомості за визначеною множиною критеріїв та визначення їх відносних пріоритетів з застосуванням методу аналізу ієрархій.

Етап 5. Встановлення вартості об'єкта.

Пропонується функціональна модель сценарію (рис. 1). Вона побудована із застосуванням одного з інструментів структурного аналізу та

проекування інформаційних систем – діаграм потоків даних DFD (Data Flow Diagram). При описі моделі буде дана характеристика функцій і процесів задачі, визначені методи їх реалізації; встановлена послідовність, інформаційні, логічні та організаційні зв'язки між процесами з реалізації функцій; визначені джерела інформації; розподілено «ролі» спеціалістів.

Застосовуючи існуючу термінологію системного аналізу, в сценарії передбачено такий тип «ролей»:

- особа, що приймає рішення (ОПР). В нашому випадку ОПР – це окремий суб'єкт оцінювання – оцінювач (чи відповідна група оцінювачів), який має відповідні сертифікати професійної підготовки та відповідну ліцензію;

- експерт – це спеціаліст у своїй галузі, який володіє інформацією про задачу, що розглядається, але не несе прямої відповідальності за результати її розв'язання. Експерти допомагають ОПР на всіх стадіях постановки й розв'язання задач прийняття рішень. У нашому випадку експерти – спеціалісти в галузі ринку нерухомості.

В сценарії передбачена реалізація таких функцій.

Функція 1. Ведення даних. Орієнтована на побудову **інформаційної платформи оцінювання**. Базується на результатах аналізу ОПР сучасного стану ринку нерухомості, тенденцій його розвитку, особливо тієї складової, до якої будуть належати і об'єкти оцінки, структуризації та нормалізації базових даних оцінювання з метою представлення у відповідних розділах інформаційної платформи системи.

До інформаційної платформи системи належать такі складові:

- **Платформа – Критерії.** Визначається базова ієрархічна структура критеріїв, вплив яких на вартість об'єктів нерухомості є вагомим в сучасних умовах. Таким чином утворюється деякий стандарт ієрархії критеріїв. Кожен елемент ієрархії повинен представляти суттєвий аспект ціноутворення житлових об'єктів, до уваги беруться як матеріальні, так і нематеріальні фактори. При формуванні структури критеріїв обов'язково мають бути враховані вимоги, що визначені у Національному стандарті N1.

Структура критеріїв визначається індивідуально для кожного сегменту об'єктів житлової нерухомості. Так, наприклад, для житла високого ступеня комфортності (елітного) встановлюється така структура критеріїв ціноутворення: **місце розташування** – район, зелені насадження на території, дитячий майданчик, вид з вікна; **близькість до центру** – кілометраж, дорога, транспорт, метро; **характеристики будинку** – матеріали будівництва, екологічність матеріалів, складність архітектурного рішення, кількість квартир, ім'я архітектора; стан інженерних мереж тощо.

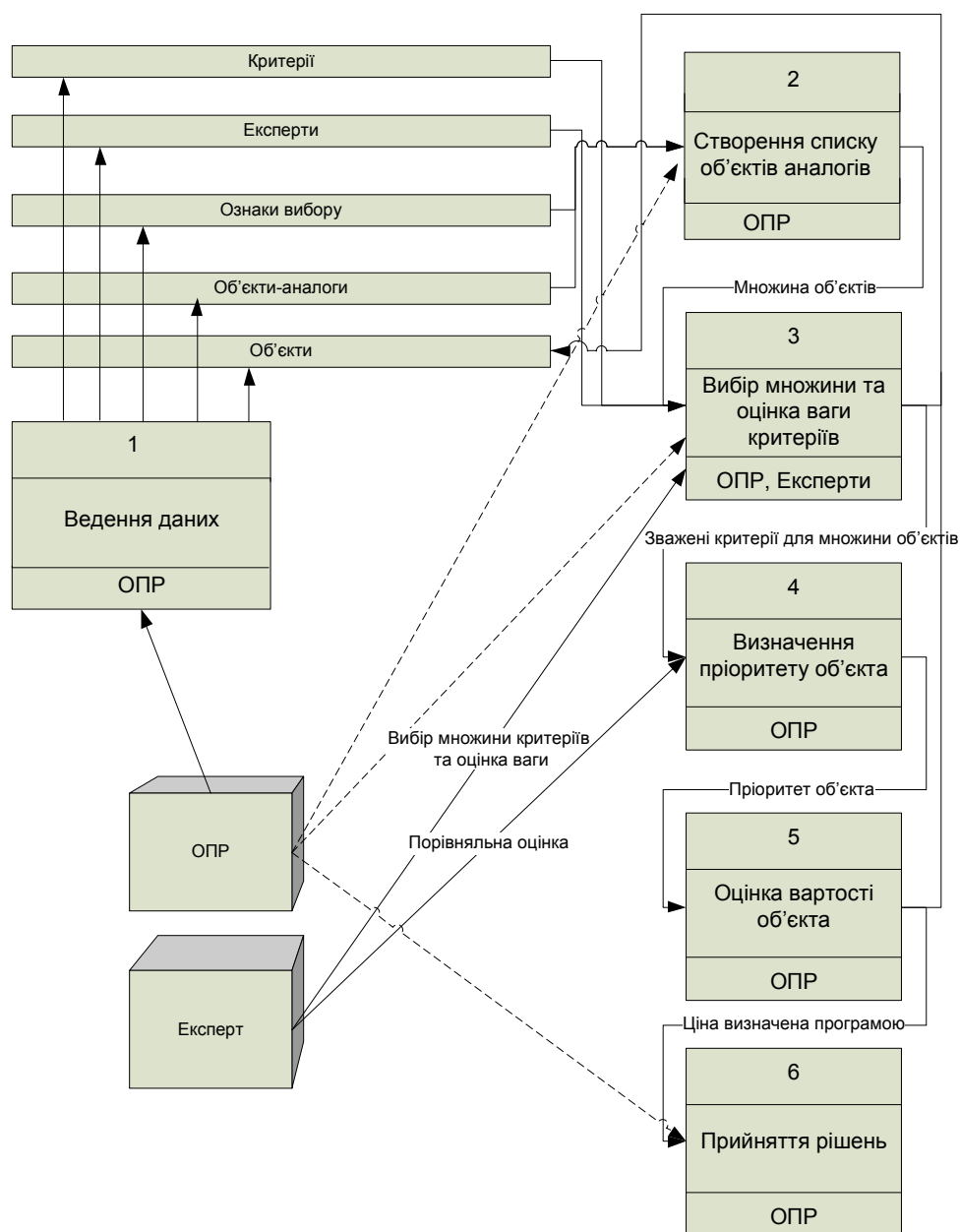


Рис.1. Функціональна модель сценарію розв'язання задачі

Платформа - Експерти. Формується множина даних про спеціалістів у галузі оцінки нерухомості – експертів, результати опитування яких стануть вагомою інформаційною складовою оцінювання об'єкта. Першочергово право брати участь в оцінюванні об'єктів отримують спеціалісти, які мають відповідні сертифікати професійної підготовки. По кожному експерту надаються дані ідентифікації та характеристики, що визначають напрям його спеціалізації. Для забезпечення можливості посилення якості результатів оцінювання закладається бальний показник оцінки ступеня компетентності l -го експерта (K_l у визначеному напрямку спеціалізації). Це інтегрований

показник, що включає не тільки оцінку його професіоналізму, але й ще ряд якостей – креативність (здатність оцінювати ситуацію в умовах неповної визначеності даних), предикатність (здатність передбачати розвиток ринкової ситуації), інтуїція (здатність "вгадувати" наслідки рішення без його обґрунтування), всебічність (здатність бачити проблему з різних точок зору). Оцінка компетентності експерта залежить і від якості його роботи в різних експертизах, за результатами проведення яких ведеться статистичне накопичення даних про похибки оцінок та аналіз суттєвості їх впливу на результати.

• **Платформа – об'єкти-аналогі.** Закладений в сценарій підхід до визначення вартості об'єктів полягає у формалізованому порівнянні властивостей об'єкта оцінювання з властивостями обраної для порівняння множини об'єктів-аналогів. При формуванні множини враховується існуючі правила сегментації ринку та перевіряється типовість умов продажу для даного сегменту. Наприклад, перевіряються на типовість такі умови: термін експозиції, незалежність суб'єктів угоди. Термін експозиції – час знаходження об'єкта на ринку. Термін експозиції відрізняється для різних сегментів ринку і залежить значною мірою від якості об'єктів. Наприклад, усереднений термін експозиції для житлових квартир дорівнює приблизно одному місяцю (для офісних будівель – від півтора до трьох місяців). Якщо об'єкт був проданий за період часу, набагато менший стандартного терміну експозиції, це свідчить про занижену ціну. Якщо об'єкт знаходився на ринку значно довше стандартного терміну експозиції – ціна завищена. Під незалежністю суб'єктів угоди мається на увазі, що угоди укладаються не за ринковою ціною, і дані по них не можуть використовуватися для порівняння. Наприклад, якщо покупець і продавець перебувають у родинних відносинах; займаються продажем майна померлих осіб; займаються продажем з метою уникнути відчуження заставленого майна тощо. У випадках порушення типових умов операція не є типовою для сегмента ринку. ОПР проводить аналіз ціноутворюючої інформації по цих об'єктах і приймає рішення про корегування ціноутворюючої інформації або у відхиленні об'єкта. В базі даних накопичується інформація про об'єкти нерухомості, що продані нещодавно (рік, півроку) з метою подальшого застосування при формуванні «робочої підмножини» об'єктів-аналогів. По кожному об'єкту нерухомості зберігається інформація, що надає змогу в подальшому (на основі встановлених ознак вибору) проводити обґрунтований вибір «робочої підмножини».

• **Ознаки вибору «робочої підмножини» об'єктів-аналогів.** Під «робочою підмножиною» розуміється обрана з множини об'єктів-аналогів визначена підмножина об'єктів (4-6 одиниць) для порівняльного аналізу на даній ітерації оцінювання. Основою відбору «робочої підмножини» є критерії міри близькості об'єкта-аналогу до об'єкта, що оцінюється. Для визначення критерію повинні бути визначені ознаки близькості. Склад останніх визначають фактори, що впливають на вартість об'єктів визначеного сегменту. Ознаки мають ієрархічну структуру, формуються розробниками на основі даних, що закладені в «Єдиному класифікаторі об'єктів нерухомості», та результатів

концептуально-понятійного експертного оцінювання.

• **Об'єкт оцінювання.** Формується текстова модель, структура якої стандартизована, що надає загальні характеристики об'єкта оцінювання. Надаються значення кількісних та якісних критеріїв нижчого рівня ієрархії. Для підвищення рівня вірогідності оцінок в системі передбачається процес аналізу чутливості результатів оцінювання. Однією зі складових реалізації цього аналізу є можливість проведення декількох ітерацій оцінювання. При цьому можуть бути встановлені різні варіанти структури критеріїв.

Функція 2. Створення списку об'єктів аналогів («робочої підмножини»). На основі встановлених ознак методом випадкової вибірки формується група об'єктів порівняння визначеного розміру. Інформаційною основою реалізації функції є платформа - Об'єкти-аналогі і платформа - Ознаки вибору «робочої підмножини» об'єктів-аналогів.

Функція 3. Вибір множини та оцінка ваги критеріїв.

Вибір виконується ОПР на основі інформаційної платформи – Критерії. ОПР має можливість корегування складу критеріїв запропонованого стандарту ієрархії.

Оцінка ваги критеріїв проводиться з метою встановлення значущості впливу кожного критерію на вартість об'єктів нерухомості, що розглядаються. Вага критеріїв визначається як узагальнююча оцінка думок кожного експерту. На основі визначеної структури критеріїв (функція 2) згідно з методом аналізу ієрархій проводиться попарне порівняння її елементів кожним експертом. Для цього в ієрархії критеріїв виділяють елементи двох типів: елементи-«батьки» і елементи-«нащадки». Елементи-«нащадки» – це критерії більшого рівня деталізації, що безпосередньо впливають на відповідні критерії вищого рівня ієрархії, які є для них «батьками». Групи критеріїв одного рівня («нащадки»), що належать одному критерію вищого рівня («батько»), визначають кластер, тобто модель розглядається як кластерна структура. Так, наприклад, для житла високого ступеня комфортності (елітного) «місцезонаштування» – район, зелені насадження на території, дитячий майданчик, вид з вікна – кластер.

Вага критеріїв – це числа, які пов'язані з вузлами ієрархії. Вони являють собою відносні ваги елементів у кожній групі. Подібно ймовірностям, ваги – безрозмірні величини, які можуть приймати значення від нуля до одиниці. Чим більша величина, тим більш значущим є відповідний їй елемент. Сума ваг елементів, підлеглих одному дорівнює одиниці. Вага мети за визначенням дорівнює також одиниці.

Під час роботи експерту надається право доступу до об'єкта оцінки та отримання необхідної інформації.

Він має право отримання статистичних даних попереднього оцінювання, залучення до оцінки інших фахівців, за дії яких він несе відповідальність.

На основі визначеної ієрархії критеріїв для кожного кластеру критеріїв згідно з методом аналізу ієрархій експертом проводиться попарне порівняння її елементів. Матриці попарних порівнянь будуються для всіх елементів одного кластера. Попарне оцінювання домінування одного критерію над іншим за впливом на значення критерію «батька» проводиться в дев'ятибальній шкалі оцінювання, доцільність застосування якої теоретично обґрунтована Сааті [9] (табл. 2).

Кількісні судження експертів надаються у вигляді матриці парних порівнянь $n \times n$, де n – кількість елементів кластера, що порівнюються.

Експерт встановлює значення a_{ij} , що визначає наскільки (згідно зі шкалою Сааті) він переважає за значущістю i -й критерій j -му. При побудові матриці накладається обмеження оберненої симетричності,

що визначає умову: $a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}}$. При керівництві

принципом заповнення всієї матриці парних порівнянь виникає ризик похибки (алогізму або непослідовності), який є ознакою порушення властивості транзитивності бінарних оцінювань

критеріїв в судженнях експерта: $a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik}$.

Незначні відхилення допустимі, і є приводом поступового самоуточнення експертом своїх суджень. Але величина відхилень – сигнал неадекватності і ненадійності оцінки. МАІ пропонує математичний апарат для аналізу суджень експерта на послідовність на основі визначення індексу узгодженості, який надає інформацію про ступінь порушення числової та транзитивної послідовності оцінки експерта. Високий ступінь визначає недопустимі умови розв'язання задачі, потребує аналізу ситуації експертом та ОПР та нових ітерацій оцінювання.

Вага впливу критерію «нащадка» на значення критерію «батька» β_i визначається таким чином:

$$\beta_i = BB_i / \sum_{i=1}^n BB_i,$$

де BB_i – власний вектор матриці парних порівнянь;

$$BB_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}}.$$

На основі ієрархічного синтезу значень ваги критеріїв одного ланцюга в циклі (від верхнього рівня ієрархії до нижчого) визначається пріоритет

γ_1 (вага) критеріїв оцінювання нижчого рівня ієрархії для досягнення глобальної цілі:

$$i = \beta_{ik} \times \gamma^{(K)},$$

де β_{ik} – вага впливу критерію визначеного рівня ієрархії, що належить кластеру K , на значення ваги вузлової вершини («батька») кластеру;

$\gamma^{(K)}$ – вага впливу вузлової вершини кластеру K (як «нащадка») вершини «батька» кластера верхнього рівня ієрархії, де він є елементом.

Проводиться перевірка достатності рівня погодженості думок експертів з оцінки ваги критеріїв. У разі її достатності проводиться згортка оцінок кожного експерта з врахуванням міри компетентності кожного експерта. В умовах недостатнього рівня погодженості, результати експертних оцінок переглядаються.

Функція 4. Визначення пріоритету об'єкта. Пріоритет об'єктів F_S встановлюється з метою проведення порівняльної оцінки міри відповідності кожного об'єкта всій сукупності критеріїв нижчого рівня ієрархії. Він визначається на основі методу лінійної згортки критеріїв:

$$F_S = \sum_{i=1}^I f_{si} \times \gamma_i, \quad 0 \leq F_S \leq 1; \quad \sum_S F_S = 1,$$

де f_{si} – локальний пріоритет s -ого об'єкта у процесі оцінювання експертами за i -тим критерієм нижчого рівня ієрархії.

Процес визначення f_{si} проводиться ідентично оцінюванню ваги критеріїв зі зміною для експертів об'єкта порівняння. В цьому разі кожному експерту пропонується заповнити m (m – число критеріїв нижчого рівня ієрархії) матриць парних порівнянь об'єктів оцінювання. По кожному критерію проводиться порівняльна оцінка підмножини об'єктів (об'єкт оцінювання та підмножина об'єктів-аналогів).

Функція 5. «Оцінка вартості об'єкта». Для оцінки вартості об'єкта C , була закладена модель, що розглядалася на XII міжнародному конгресі «Інформаційно-аналітичне забезпечення індивідуальної та масової оцінки нерухомості» [12]:

$$C = \frac{F}{A} \times \sum \frac{C_S^a}{F_S^a},$$

де F – загальний пріоритет об'єкта, що оцінюється;
 A – кількість об'єктів-аналогів;

C_S^a – вартість об'єкта-аналога, тис. грн / м²;

F_S^a – загальний пріоритет об'єкта-аналога.

Шкала відносної важливості

Кількісні значення	Рівні важливості	Пояснення
1	Однаково важливі	Елементи однакові за своїм значенням
3	Ненабагато важливіші (слабка перевага)	Існують вербальні висловлювання щодо пріоритету одного елементу над іншим, але ці висловлювання досить непереконливі
5	Суттєво важливіші (сильна перевага)	Існують докази та логічні критерії, які можуть показати, що один з елементів більш важливий
7	Значна перевага	Існує переконливий доказ великої значущості одного елемента у порівнянні з іншим
9	Дуже значна перевага	Усвідомлення пріоритету одного елементу над іншим максимально підтверджується
2, 4, 6, 8	Проміжне рішення між двома сусідніми рішеннями	
Обернені величини	Якщо при порівнянні А та В отримане одне з чисел x , то при порівнянні В та А отримана обернена величина $1/x$	

Проілюструємо застосування запропонованої моделі на такому прикладі. В табл. 3 наведені дані для визначення ціни об'єкта на основі порівняння з трьома об'єктами – аналогами:

Таблиця 3

Характеристики об'єктів

Об'єкт	Загальні пріоритети об'єктів F_s	Вартість об'єктів $C_{s,}$ тис.грн/м ²
A1	0.37	14
A2	0.15	7
A3	0.25	10
Об'єкт, що оцінюється	0.23	$C=?$

$$C = \frac{0.23}{3} \times \left(\frac{14}{0.37} + \frac{7}{0.15} + \frac{10}{0.25} \right) = 9.37 \text{ тис. грн / м}^2.$$

Функція 6. Прийняття рішень. Прийняття остаточного рішення з оцінки об'єкта нерухомості – прерогатива ОПР – оцінювача, що має сертифікат професійної підготовки і включений в Державний реєстр оцінювачів та суб'єктів діяльності оцінювання. Оцінювач має можливість затвердити результати розрахунків або визначити на основі аналізу результатів необхідність їх подальшого доопрацювання. При цьому ним може бути змінена структура «робочої» підмножини об'єктів-аналогів, проведено додаткове корегування значень вартості

з врахуванням нових ринкових умов, нова ітерація оцінювання міри впливу на вартість критеріїв оцінювання, зміна складу експертів тощо. Після цього проводиться нова ітерація оцінювання до отримання результатів, що задовольняють ОПР.

Висновки

З метою розробки інформаційної системи оцінювання житлових об'єктів нерухомості проведено аналіз традиційних підходів та методів оцінювання та сучасних вимог до їх удосконалення, напрямів та тенденцій розвитку, досвіду їх застосування в рамках інформаційних систем та технологій.

Визначена актуальність проведення подальшої роботи щодо вдалого застосування різноаспектних принципів, моделей, методів оцінювання, широких можливостей створених інформаційних систем підтримки прийняття рішень для розв'язання цієї задачі та визначення аспектів їх подальшого розвитку.

Пропонується підхід до створення базового сценарію розв'язання задачі системи, основою якого є порівняльний підхід оцінювання об'єкта на основі метода аналізу ієрархій із застосуванням суттєвих можливостей та основ побудови СППР.

Запропонований підхід визначає етапи функціонування системи, принципи її побудови, функції, дії, вимоги до інформаційної платформи. На основі запропонованого підходу ведеться робота щодо побудови архітектури системи, проектування

інформаційної технології функціонування з ув'язкою в єдиний процес аналітичних та частково формалізованих методів врахування міркувань та особистих оцінок спеціалістів в умовах багатфакторного аналізу ситуації та неповної визначеності даних.

Список літератури

1. Долга Л.Г. Методичні підходи до оцінки нерухомого майна з метою її оподаткування // Вісник Сумського національного аграрного університету Серія "Фінанси і кредит", 2012. – №1.
 2. Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Основи системного аналізу. – К.: Видавнича група ВНУ, 2007. – 544с.
 3. Лекарь С. Світовий досвід у справлянні податку на нерухоме майно / С. Лекарь // Економіст. – 2008. – №6. – С. 23-27.
 4. Наказ Міністерства юстиції України №766/5 від 21.05.2012р.
 5. Наказ ФДМУ № 555 від 23 квітня 2012 року «Про затвердження Порядку ведення реєстру оцінників та суб'єктів діяльності оцінювання».
 6. Національний стандарт N 2 "Оцінка нерухомого майна" { Із змінами, внесеними згідно з Постановами КМ № 1103 (1103-2011-п) від 26.10.2011 № 231 (231-2013-п) від 04.03.2013
 7. Нерухомість як об'єкт оцінки: сутність і класифікація //Актуальні проблеми економіки. – 2005. – № 3. – С. 90 – 96.
 8. Оцінка майна в Україні: монографія / Л.І. Воротіна, В.С. Воротін, В.Г. Лісняк та ін.; Європейський ун-т. – К.: Вид-во Європейського ун-ту. – 2004. – Т. 1: Нерухоме майно. – 2004. – 216 с.
 9. Саати Т. Принятие решений: Метод анализа иерархий. – М.,1993. –278 с.
 10. Саати Т. Принятие решений:Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 1993. – 278 с.
 11. Ткаченко О.В., Романова Н.А., Слабодич В.О. Методичні підходи до оцінки майна. III международная научно-практическая Интернет-конференция "Проблемы формирования новой экономики XXI века" (23-24 декабря 2010 года).
 12. Тиндова М. Г. Разработка инструментальных средств для поддержки принятия решений в области оценки недвижимости на основе интеллектуальных средств обработки информации : дис. ... канд. экон. наук / М.Г. Тиндова; Сарат. гос. соц.-экон. ун-т. – Волгоград, 2008. – 115 с.
 13. Фингерт А.Б. Применение системы «Expert choice» в задачах оценки недвижимости и инвестиционного анализа. Материалі XII международный конгресс оцеников «информационно-аналитическое обеспечение индивидуальной и массовой оценки недвижимости», 2010. <http://sr000.ru/index.php>.
 14. Фридман Дж., Ордуэй Н. Анализ и оценка приносящей доход недвижимости: – М.: ДЕЛО, 1997. – 288 с.
- Turban E. Decision support and expert systems: management support systems. -Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1995.

Стаття надійшла до редколегії 24.10.2013

Рецензент: д-р техн. наук, проф. С.В. Цюцюра, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ.