

УДК 911.9:(332.6+71)

**Патиченко О. М.**

Національний університет біоресурсів і природокористування  
України

## **ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В НОРМАТИВНІЙ ГРОШОВІЙ ОЦІНЦІ ЗЕМЕЛЬ МАЛИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ**

В статті розглянуті питання, пов'язані з геопросторовим ГІС-аналізом та ГІС-моделюванням при визначенні диференціальної міської ренти на локальному рівні (значення коефіцієнту  $K_{M3}$ ) – в малих населених пунктах. Викладено алгоритм диференціації територіальних одиниць оцінки з урахуванням локальних особливостей земельних ділянок, тобто виділення кварталів грошової оцінки. Для цього була використана топологічна оверлейна операція, заснована на векторних моделях. Виділення кварталу грошової оцінки додатково диференціює територію малого населеного пункту й обґрунтовано створює можливість застосування фіксованого значення локального коефіцієнта в її межах.

**Ключові слова:** Географічні інформаційні системи, геоінформаційні технології, містобудування, землеустрій, нормативна грошова оцінка земель населених пунктів (НГО), державний земельний кадастр.

**Вступ.** Найсучаснішим видом інформаційних систем, які використовуються при створенні містобудівної та землевпорядної документації, є географічні інформаційні системи (ГІС). Застосування ГІС-технологій в нормативній грошовій оцінці населених пунктів (далі – НГО) закладено в Методиці нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів (далі – Методика) [Р.ІІІ, 3] та в Порядку нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів (далі Порядок) [п.3.10., 12] – розрахунок коефіцієнтів  $K_{M2}$  і  $K_{M3}$  передбачає застосування ГІС-технологій. З часу затвердження цих нормативних актів постійно

удосконалюються підходи і способи застосування ГІС-технології в НГО. Укладання тематичних карт базується на графічних матеріалах містобудівної та землевпорядної документацій.

**Аналіз останніх досягнень і публікацій.** Вітчизняними вченими Дехтяренком Ю. Ф., Лихогрудом М. Г., Манцевичем Ю. М., Палехою Ю. М та іншими виконані дослідження процесів формування диференціальної земельної ренти в межах населених пунктів [4-6].

В інших наукових працях також були розглянуті методичні підходи до удосконалення розрахунку нормативної грошової оцінки земель в малих населених пунктах на локальному рівні [7, 11]. В той же час, питання застосування ГІС-технологій при оцінюванні земель малих населених пунктів на локальному рівні розкриті недостатньо. Отже, тема статті актуальна у теоретичному аспекті і важлива для вирішення практичних завдань.

**Постановка проблеми.** Існуюча методична база виконання нормативної грошової оцінки земель населених пунктів [3,12] зорієнтована, в основному, на міські поселення і не враховує територіальні особливості малих населених пунктів.

ГІС-технології в НГО широко застосовуються на стадії визначення міської ренти на внутрішньоміському і локальному рівнях [4-6, 10, 11] (рис.1, 2). В той же час, питання ГІС-моделювання при аналізі формування диференціальної міської ренти в малих населених пунктах на локальному рівні опрацьовані недостатньо.

**Мета статті.** Розглянути питання застосування ГІС-аналізу та ГІС-моделювання при визначенні диференціації вартості територіальних одиниць в малих населених пунктах на локальному рівні; практичне застосування ГІС-технологій в нормативної грошової оцінки земель малих населених пунктів.

**Виклад основного матеріалу.** При визначенні НГО створюються геопросторові моделі земельно-інформаційних систем нормативної грошової оцінки земель населених пунктів – ЗІС НГО [8-9].

Результатом геоінформаційного аналізу та моделювання є визначення внутрішньоміських (кінцевий результат – визначення коефіцієнту  $K_{M2}$ ) та локальних (кінцевий результат – визначення коефіцієнту  $K_{M3}$ ) складових НГО (рис.1, 2) й укладання серії тематичних карт [4, 6, 10].

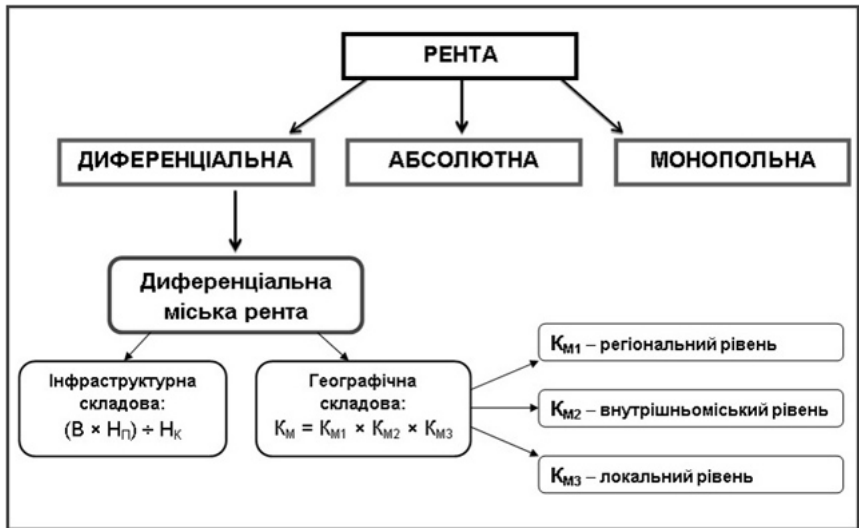


Рис. 1. Структура ренти [11]



Рис. 2. Структура формування географічної складової диференціальної міської ренти [11]

Особливістю НГО малих населених пунктів є, як правило, застосування ГІС-технологій на локальному рівні. Розглянемо особливості підходів геоінформаційного аналізу та ГІС-моделювання в НГО малих населених пунктів.

На даний час відпрацьована методика оцінювання земель міських населених пунктів [3, 4, 12]. Діюча методика не враховує особливостей формування диференціальної міської ренти в малих населених пунктах.

Пропозиції щодо впровадження методичних аспектів оцінки земельних ділянок в межах малих населених пунктів викладені у наукових працях [7, 11]. Коротко охарактеризуємо сутність оцінювання земель в межах малих населених пунктів.

Особливості формування вартості земельних ділянок в малих населених пунктах потребують глибокої диференціації територіальних оцінювальних одиниць. Це зумовлено тим, що для малих населених пунктів найбільша диференціація вартості території відбувається під впливом прояву локальних факторів. Під впливом локальних особливостей розміщення земельних ділянок в межах однієї економіко-планувальної зони варто виділяти **квартали грошової оцінки** і розраховувати в їх межах грошову оцінку 1 м<sup>2</sup> за формулою [7, 11]:

$$Ц_{нк} = Ц_{нз} \times K_{мзк}, \quad (1)$$

де  $Ц_{нк}$  – нормативна грошова оцінка квадратного метра земельної ділянки в межах кварталу грошової оцінки (у гривнях);

$Ц_{нз}$  – середня для економіко-планувальної зони вартість одного квадратного метра земель (у гривнях) [п.3.9., 12];

$K_{мзк}$  – сукупний локальний коефіцієнт кварталу грошової оцінки (у гривнях).

В основу виділення кварталу грошової оцінки покладено однаковий прояв сукупності локальних факторів на всій території окремо взятого кварталу грошової оцінки, а отже однакове значення  $K_{мзк}$  в його межах. Ця додаткова оцінювальна територіальна одиниця обґрунтовано надає можливість встановити фіксоване (максимальне для підвищуючих і мінімальне для понижуючих) значення локального коефіцієнта із визначеного для нього діапазону значень [табл. 1.7., 12].

На думку автора, цей принцип розрахунку варто застосовувати до всіх малих населених пунктів з чисельністю населення до 10 тис. осіб. Детальніше аналіз сучасного підходу до розрахунку НГО малих населених пунктів та обґрунтування доцільності пропонованого підходу – виділення кварталів грошової оцінки –

розглянуто у науковій праці [11].

Встановлення меж кварталів грошової оцінки та визначення нормативної грошової оцінки земель в їх межах (грн./м<sup>2</sup>) проводиться за допомогою методів картографічного моделювання із застосуванням ГІС-технологій.

Сутність картографічного моделювання в НГО полягає у виявленні функціонально пов'язаних об'єктів та розрахунку тісноти зв'язків між ними, бо вони впливають на вартість земельних ділянок. Саме цей підхід покладено в основу глибшої за економіко-планувальне зонування диференціації територіальних одиниць малих населених пунктів – виділення кварталів грошової оцінки.

Поглиблене вивчення структури явища (*прояву сукупності локальних факторів*) нерідко потребує трансформації самого картографічного зображення, тобто переведу його в іншу форму зображення [1]. Перехід до нової форми зображення допомагає візуалізувати результат аналізу і надалі отримати нову інформацію та оперувати нею. Так, в НГО для малих населених пунктів територіальні оцінювальні одиниці – економіко-планувальні зони – під впливом прояву локальних факторів трансформуються в **квартали грошової оцінки**.

Викладемо алгоритм встановлення меж кварталів грошової оцінки та визначення грошової оцінки 1 м<sup>2</sup> в межах цих територіальних одиниць.

На *першому етапі ГІС-аналізу* визначається диференціація вартості земель населеного пункту на внутрішньоміському рівні – економіко-планувальне зонування території та встановлення значень зонального коефіцієнту  $K_{M2}$  (рис.7). Для малих населених пунктів такий розподіл території, як правило, характеризується невеликою кількістю оцінювальних територіальних одиниць – економіко-планувальних зон. Це пов'язано з порівняно невеликою площею населеного пункту і відносною однорідністю її функціонального використання [11].

На рис.3 на прикладі смт. Гірницьке Орджонікідзевської міської ради Дніпропетровської області показано розподіл території населеного пункту на економіко-планувальні зони – Г-1 і Г-2.; відображено розподіл значень зонального коефіцієнта  $K_{M2}$ .

Як бачимо з наведеного прикладу, функціональні та планувальні особливості селища дозволили виділити лише дві економіко-планувальні зони.



**Рис. 3. Картограма розподілу значень зонального коефіцієнта  $K_{M2}$  в межах смт. Гірницьке**

На *другому етапі ГІС-аналізу* (на локальному рівні) диференціація вартості земель населеного пункту відбувається під впливом дії всіх локальних факторів (рис.2, 7).

Локальні фактори відображають вплив природних та антропогенних особливостей на даній території, а їх кількість і ареали розповсюдження унікальні для кожного населеного пункту та змінні у часі. Особливістю прояву локальних факторів є нерівномірне перекриття окремо взятої ділянки ареалом розповсюдження локального фактора. Ареали розповсюдження локальних факторів залежать від особливостей явища, яке вони відображають і можуть перекривати один одного [4-7, 10]. Кожний локальний фактор відображає одне явище і має свій коефіцієнт. Прояв локального фактора підвищує або зменшує вартість земельної ділянки, на яку він розповсюджується. Принцип впливу локальних факторів на диференціацію вартості території населеного

пункту вже було докладно розглянуто в наукових працях [7, 11]. Повний перелік встановлених локальних факторів наведено у табл.1.7. додатку 1. Порядку [12].

**Третій етап ГІС-аналізу** – встановлення сукупного прояву локальних факторів і розрахунок коефіцієнту  $K_{\text{МЗК}}$ .

Після завершення другого етапу оцінювання земель населеного пункту ми отримуємо перелік та просторове розповсюдження всіх локальних факторів, які мають вплив на територію даного населеного пункту. Ця сукупність локальних факторів впливає на глибину диференціації вартості земель населеного пункту. Отже, на цьому етапі оцінювання всі локальні фактори є функціонально пов'язаними елементами оцінки.

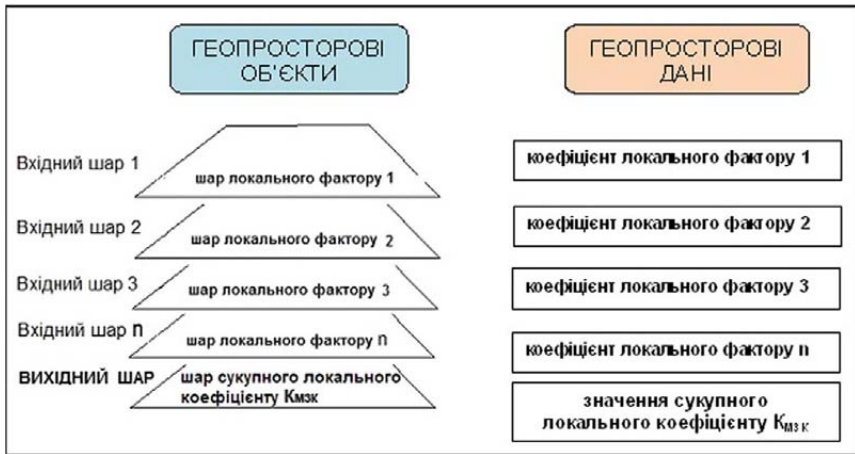
Серед графічних прийомів, які допоможуть змоделювати вплив локальних факторів на диференціацію вартості земель населеного пункту і зобразити шар сукупного прояву локальних факторів оцінки найбільш ефективно застосовувати суміщення контурів аналізованих явищ на загальній основі – графічний оверлей [2, 4, 13].

Оверлей (Overlay) – це спільна обробка накладання двох чи більше вихідних шарів однієї географічної області (*в нашому випадку – території населеного пункту*), в результаті якої утворюється похідний шар з новими географічними даними як комбінація топологічних сегментів вихідних географічних даних [13, с. 290].

Модель оверлейного аналізу сукупності локальних факторів з утворенням похідного **шару сукупного прояву локальних факторів в межах населеного пункту** наведено на рис. 4.

Моделювання прояву локальних факторів оцінки (*компонентів геосистеми*) в межах населеного пункту (*геосистеми локального рівня*) і їх вплив на формування вартості земель в подальшому потребує **трансформації структури картографічних зображень – виділення кварталів грошової оцінки** в межах економіко-планувальних зон (під впливом прояву сукупності локальних факторів оцінки). При такому підході до оцінювання диференціація територіальних одиниць оцінки суттєво збільшується. На прикладі смт. Гірницьке вона змінилась від 2-х економіко-планувальних зон (рис. 3) до 15 кварталів грошової оцінки (рис. 5), тобто точність оцінювання зростає у 7,5 рази.

Нами пропонується після завершення третього етапу



**Рис. 4. Модель оверлейного аналізу впливу локальних факторів оцінки на вартість земель населеного пункту**

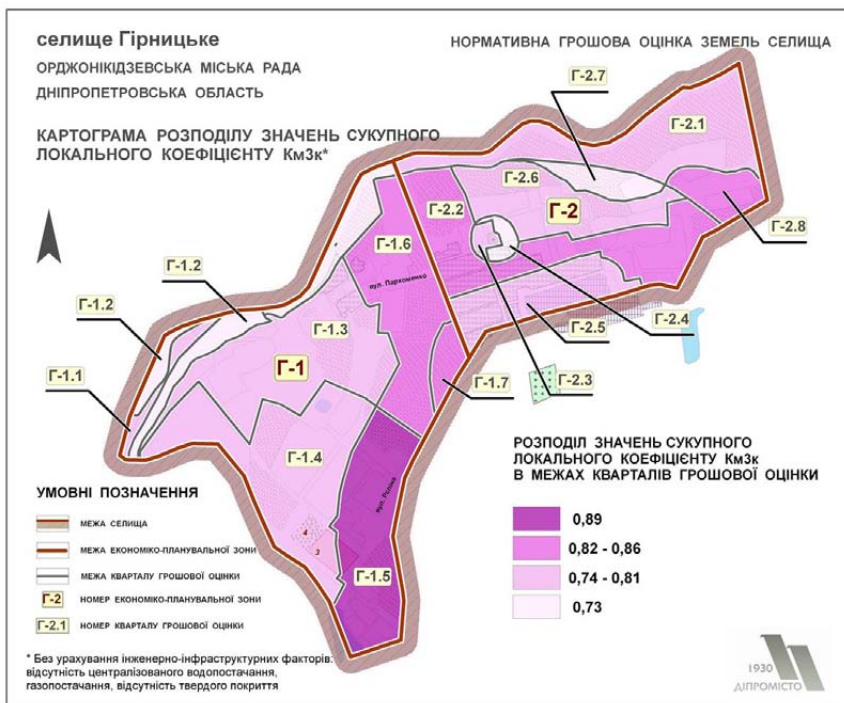
оцінювання земель малих населених пунктів розробляти схему сукупного прояву локальних факторів оцінки – **Картограму розподілу значень сукупного локального коефіцієнта  $K_{мзк}$**  [11] в межах кварталів грошової оцінки (рис. 5).

Кількість та конфігурація кварталів грошової оцінки відображає тісноту зв'язків між диференціацією вартості території за економіко-планувальним зонуванням (значення коефіцієнтів територіальних одиниць оцінки –  $K_{м2}$ ) і за сукупним проявом локальних факторів оцінки (рис. 7).

При необхідності (особливість функціонального використання території населеного пункту та його площі) з алгоритму оцінювання можна зняти крок, який враховує розподіл території за економіко-планувальними зонами і виконувати диференціацію вартості територіальних одиниць оцінки лише з урахуванням впливу прояву сукупності локальних факторів. При такому підході до оцінювання диференціація територіальних одиниць оцінки буде меншою, отже і точність оцінювання нижчою.

Нумерація кварталів грошової оцінки може бути представлена індексом, де перші знаки – це індекс економіко-планувальної зони, наприклад **Г-1**, останні (після крапки) – номер кварталу грошової оцінки в межах даної зони. Наприклад, **Г-1.1**, **Г-1.2**. **Кількість кварталів грошової оцінки в межах однієї економіко-планувальної зони унікальна для кожного населеного пункту і**





**Рис. 5. Картограма розподілу значень сукупного локального коефіцієнта  $K_{МЗК}$  (на прикладі снт. Гірницьке Орджонікідзевської міської ради Дніпропетровської області)**

змінна у часі. Вона залежить від можливої диференціації вартості території під впливом внутрішньоміських (економіко-планувальне зонування) та локальних (сукупність локальних факторів) складових оцінки [7, 11].

На *четвертому, завершальному, етапі ГІС-аналізу* (на локальному рівні) для малих населених пунктів визначається вартість земель (грн./м<sup>2</sup>) в межах кожного кварталу грошової оцінки як добуток середньої (базової) вартості земель населеного пункту, зонального коефіцієнта  $K_{М2}$  ( $\Pi_{НЗ}$ ) і сукупного локального коефіцієнта  $K_{МЗК}$  (формула 1). Графічно диференціація вартості земель населеного пункту відображається на **Картограмі грошової оцінки земель населеного пункту** (із зазначенням вартості 1 м<sup>2</sup> земельних ділянок у гривнях в межах кварталу грошової оцінки –  $\Pi_{НК}$ ) [7, 11] (рис.6).



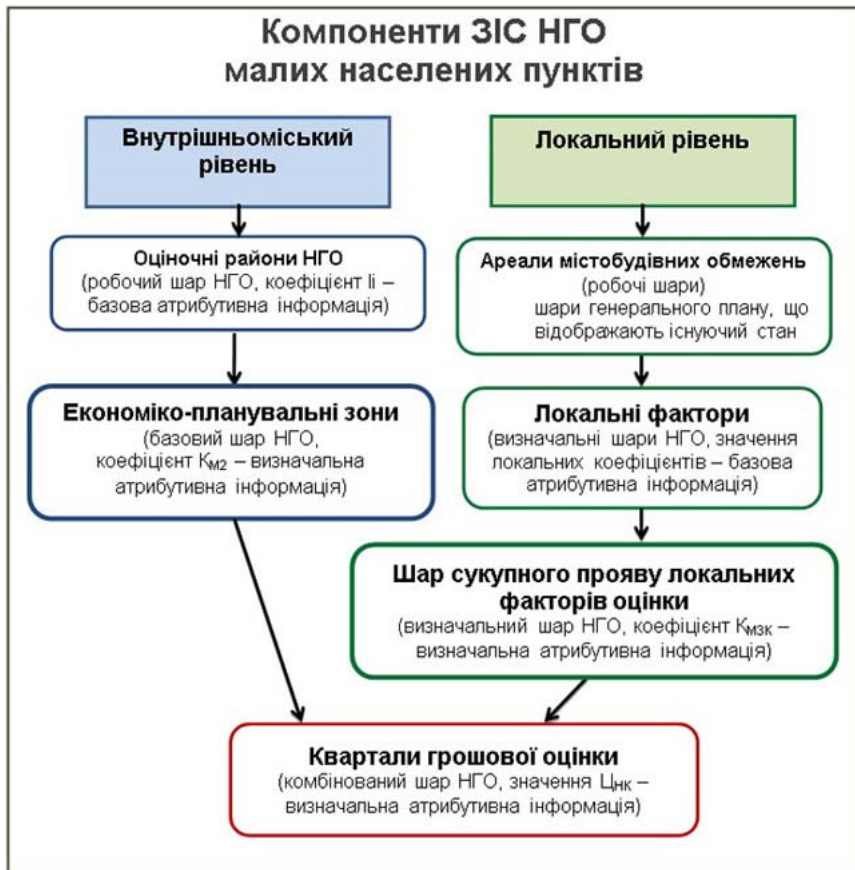
**Рис. 6. Картограма розподілу значень нормативної грошової оцінки земель (на прикладі смт. Гірницьке Орджонікідзевської міської ради Дніпропетровської області)**

Наявні локальні фактори разом з економіко-планувальними зонами є топологічними сегментами [13,14] оверлейного аналізу і визначають розмір грошової оцінки 1 м<sup>2</sup> земель в межах кварталу грошової оцінки.

Виконана нами топологічна оверлейна операція була заснована на векторних моделях. Нижче, на рис.7, відображено модель даної оверлейної операції.

Апробація цього підходу була здійснена спеціалістами ДП УДНДІПМ «Діпромiсто» імені Ю.М.Білоконя при розробленні технічної документації з нормативної грошової оцінки земель населених пунктів із застосуванням ГІС-технологій. Укладання тематичних карт здійснено з допомогою програмного продукту ArcGIS10.0 компанії ESRI.

Досвід апробації цього підходу свідчить про його ефективність



**Рис. 7. Модель оверлейного аналізу диференціації вартості земель населеного пункту на локальному рівні**

для визначення НГО в малих населених пунктах.

**Висновки.** Застосування оверлейних функцій в нормативній грошовій оцінці земель малих населених пунктів дозволяє оптимізувати процес диференціації вартості земель. Топологічна оверлейна операція, заснована на векторних моделях територіальних одиниць оцінки населеного пункту – економіко-планувальних зонах і шарах прояву локальних факторів, дала можливість:

- змоделювати диференціацію вартості земель населеного пункту;
- виділити похідний шар від сукупності шарів прояву локальних факторів оцінки – шар сукупного прояву локальних

факторів оцінки з урахуванням економіко-планувального зонування. Значення коефіцієнтів цих територіальних одиниць оцінки –  $K_{\text{МЗК}}$  є визначальною атрибутивною інформацією даного тематичного шару НГО;

- виділити дрібнішу оцінювальну територіальну одиницю – квартал грошової оцінки. Визначальна атрибутивна інформація цього тематичного шару НГО – вартість  $1 \text{ м}^2$  земельних ділянок у гривнях в межах кварталу грошової оцінки ( $\Pi_{\text{НК}}$ );

- визначити розмір грошової оцінки  $1 \text{ м}^2$  в межах кварталу грошової оцінки –  $\Pi_{\text{НК}}$ .

Тематичні шари нормативної грошової оцінки малих населених пунктів є складовими Державного земельного кадастру – шар кварталів грошової оцінки, шар сукупного локального коефіцієнту  $K_{\text{МЗК}}$ , шар грошової оцінки, а також їхня атрибутивна інформація.

**Рецензент – доктор географічних наук, професор  
І. П. Ковальчук**

#### **Література:**

1. Берлянт А. М. – Образ пространства: карта и информация [Текст] / А. М. Берлянт – М. : Мысль, 1986. – 240 с.

2. Картоведение : Учебник для вузов [Текст] / [А. М. Берлянт, А. В. Востокова, В. И. Кварцов и др. ; под ред. А. М. Берлянта]. – М. : Аспект Пресс, 2003. – 477 с. – (серия : Классический университетский учебник).

3. Методика грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів (тимчасова) [Текст] // Земельні відносини в Україні. – К. : Урожай, 1998. – С. 385-391. – (Нормативний документ Держкомзему України. Методика).

4. Методичні основи грошової оцінки земель в Україні [Текст] / [Ю. Ф. Дехтяренко, М. Г. Лихогруд, Ю. М. Манцевич, Ю. М. Палеха]. – К. : Профі, 2007. – 624 с.

5. Палеха Ю. М. Економіко-географічні аспекти формування вартості територій населених пунктів. Наукове видання [Текст] / Ю. М. Палеха. – К. : Профі, 2006. – 324 с.

6. Палеха Ю. М. Теорія і практика визначення вартості територій і оцінки земель населених пунктів України : дис. ... доктора геогр. наук : 11.00.02 [Текст] / Палеха Юрій Миколайович. – К., 2009. – 425 с.

7. Палеха Ю. М. Нормативна грошова оцінка земель сільських населених пунктів та селищ міського типу – нові підходи до визначення показників [Текст] / Ю. М. Палеха, О. М. Патиченко // Землеустрій і кадастр. – 2013. – № 1. – С. 34-44.

8. Патиченко О. М. Застосування геопросторових даних у нормативній грошовій оцінці земель населених пунктів [Текст] / О. М. Патиченко // Інтеграція геопросторових даних у дослідженнях природних ресурсів: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – К.: ЦП «Компринт». – 2013. – С. 103-104.

9. Патиченко О. М. Методологічні питання структуризації ЗІС та використання спільної геопросторової моделі ЗІС і містобудівної ГІС в нормативній грошовій оцінці земель населених пунктів із застосуванням ГІС-технологій на прикладі міст Автономної Республіки Крим / О. М. Патиченко // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Серия : География. – 2013. – Т. 26 (65). – №1 – С. 104 -113.

10. Патиченко О. М. Тематичні карти в нормативній грошовій оцінці земель населених пунктів. [Текст] / О. М. Патиченко // Часопис картографії. – 2013. – Вип. 9. – С. 16-32.

11. Патиченко О. М. Роль географічної складової диференціальної міської ренти у формуванні вартості земель малих населених пунктів [Текст] / О. М. Патиченко // Фізична географія та геоморфологія. – К. : КНУ ім. Тараса Шевченка. – 2015. – Вип.3(79). – С.128-137.

12. Порядок нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів [Текст] / Держкомзем України ; Мінагрополітики України ; Мінбудархітектури України ; Укр. акад. аграрних наук. – Офіц. Вид. / Офіційний вісник України. – 2006. – №15 – С. 11-33.

13. Шипулін В. Д. Основные принципы геоинформационных систем: учебн. пособие [Текст] / В. Д. Шипулин // Харьк. : нац. акад. гор. хоз-ва. – Х. : ХНАГХ. – 2010. – 337 с.

14. Zeiler M. Моделирование нашего мира. Пособие ESRI по проектированию баз геоданных / Michael Zeiler // Ecomm, 2003. – 254 с.

О. Н. Патыченко

## **ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В НОРМАТИВНОЙ ДЕНЕЖНОЙ ОЦЕНКЕ ЗЕМЕЛЬ МАЛЫХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ**

В статье рассмотрены вопросы, связанные с геопространственным ГИС-анализом и ГИС-моделированием при определении дифференциальной городской ренты на локальном уровне (значение коэффициента  $K_{M2}$ ) в малых населенных пунктах. Изложено алгоритм дифференциации территориальных единиц оценки с учетом локальных особенностей земельных участков, то-есть выделение кварталов денежной оценки. Для этого была использована топологическая оверлейная операция основанная на векторных моделях. Выделение кварталов денежной оценки дополнительно дифференцирует территорию малого населенного пункта и обосновано дает возможность применить фиксированное значение локального коэффициента в ее границах.

O. Patychenko

## **GEOINFOMATIONAL DESIGN IN NORMATIVE MONETARY VALUATION OF SETTLEMENTS SMALL**

GIS-analysis and GIS-design aspects during differential city rent determination on local level (value of  $K_{m3}$  factor) in small settlements considered. It is expounded the algorithm of differentiation of territory valuation units. Mentioned algorithm takes into account local distinctive features of land parcels – segregation of monitory valuation blocks. GIS-design application is pointed – mapping algebra method while differential city rent of settlements is determined on inner-city level. Topological overlay operation based on vector models was used for implementation mentioned above. Apportion of monetary assessment quarter further differentiates area of small settlement and reasonably creates the possibility of using local fixed value factor within it.

**Key words:** Geographical information systems, geoinformation technologies, city planning, land use organization, normative monetary valuation of settlements, State Land Cadastre.

Надійшла до редакції 30 жовтня 2015 р.