

УДК 528.4:332.54

## МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЗЕМЕЛЬ АДМІНІСТРАТИВНО-ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ОДИНИЦЬ

**І. Перович**

Національний університет “Львівська політехніка”

**Ключові слова:** земельні ресурси, адміністрування, категорії земель, цільове використання, симплекс-метод, лінійне програмування, ефективність.

### Постановка проблеми

Прийняття управлінських рішень у сфері використання земельних ресурсів здебільшого є не цілком виправданим, що призводить до негативних екологічних та соціально-економічних наслідків. Звідси випливає необхідність формування в державі на національному, регіональному та локальному рівнях системи прийняття господарських рішень у сфері земельних відносин, які б базувались на науково обґрунтованих принципах комплексного кадастрового зонування територій, що, своєю чергою, передбачає різні форми власності на землю, культурні, екологічні, соціально-економічні та інші фактори, які впливають на сталий розвиток територій.

### Зв'язок із важливими науковими і практичними завданнями

Покращення методів адміністрування земельних ресурсів повинно відбуватись з урахуванням сучасної законодавчої та нормативно-правової бази України та принципів інтеграції нашої держави в суспільно-економічний європейський простір. Зокрема, це стосується дотримання вимог Конституції України, законів України “Про державні місцеві адміністрації”, “Про місцеве самоврядування в Україні” та інших.

Практична цінність цього дослідження полягає в забезпеченні органів державної влади та місцевого самоврядування науково обґрунтованим механізмом адміністрування земельних ресурсів на основі кадастрової інформації із застосуванням сучасних технологій.

### Аналіз останніх досліджень та публікацій, що стосуються вирішення цієї проблеми

Питання, пов'язані з моделюванням сільських територій, вирішуються у наукових розробках О. Мельничука [1, 2]. Моделювання оптимізації складу ґрунтозахисних сівозмін розглянуто в монографії Д. Добряка та Д. Бабміндра [3].

Питання адміністрування земельних ресурсів широко висвітлені у світовій науковій літературі, зокрема в монографії І. Вільямсона, С. Енемарка, Ю. Валаса та А. Раябіфада “Земельне адміністрування для сталого розвитку” [4].

### Невирішені частини загальної проблеми

Проблема координації органів державної влади, місцевого самоврядування, громадськості в галузі адміністрування земельних ресурсів потребує науково обґрунтованого підходу, що зумовило виконання цього дослідження.

### Виклад основного матеріалу дослідження

Розв'язуючи поставлену задачу, під поняттям “територія адміністративно-територіального утворення” розумітимемо частину земної поверхні з чітко установленими межами. В цьому випадку загальне математичне вирішення цієї проблеми для різних адміністративно-територіальних утворень (сільських, селищних, міських та регіональних) буде ідентичним. Відмінність полягатиме тільки в формуванні та наповненні банку бази даних якісними та кількісними показниками, які характеризують територію адміністративно-територіального утворення.

Представимо територію адміністративно-територіального утворення як сукупність площ категорій земель відповідно до прийнятої класифікації: сільсько-господарського, лісогосподарського, природно-заповідного та природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного, а також історико-культурного призначення, житлової та громадської забудови, зв'язку, енергетики, транспорту та оборони і водного фонду. Отже, логічно записати

$$S_T = \sum_{i=1}^9 (S_c, S_d, S_z, S_n, S_p, S_o, S_{np}, S_i, S_e), \quad (1)$$

де  $S_T$  – площа території адміністративно-територіального утворення;  $i$  – кількість категорій земель;  $S_c, S_d, S_z, S_n, S_p, S_o, S_{np}, S_i, S_e$  – відповідно площі земель сільськогосподарського; лісогосподарського; громадської та житлової забудови; промисловості, транспорту, зв'язку, оборони; рекреаційного; оздоровчого; природно-заповідного та природоохоронного; історико-культурного призначення, а також водного фонду.

Своєю чергою, площу  $S_i$  кожної категорії земель подамо у вигляді суми площ земельних ділянок певного цільового використання, тобто:

$$S_i = \sum_{j=1}^n S_j, \quad (2)$$

де  $S_j$  – площа земель певного функціонального використання відповідно до нормативного документа та коду видів економічної діяльності щодо класифікації складу категорій земель, а також площі зон обмеженого та обтяженого використання, малопродуктивних та деградованих земель тощо;  $n$  – кількість земельних ділянок цього функціонального використання в межах  $i$ -ї категорії земель.

Звідси формулу (1) можна записати у вигляді

$$S_T = \sum_{i=1}^9 \sum_{j=1}^n S'_j. \quad (3)$$

Отже, достовірне визначення площ певного функціонального використання вимагає здійснення інвентаризації, а потім кадастрового зонування всієї території з визначенням площ окремих категорій земель, зон обмежень та обтяжень, кадастрового планування функціонального використання земель, кінцевим результатом якого є створення схеми економіко-функціональної структури території адміністративного утворення. Створена у такий спосіб схема економіко-функціональної структури території адміністративно-територіального утворення може бути основою для організації території адміністративно-територіальних утворень на умовах максимальної ефективності використання земельних ресурсів з урахуванням цілої низки обмежувальних чинників.

У загальному випадку запишемо цільову функцію

$$Z_{\max} = \sum_{i=1}^9 \sum_{j=1}^n C_j S_j, \quad (4)$$

де  $C_j$  – дохід (плата) від земель певного цільового використання  $i$ -ї категорії.

Максимальне значення функції (4) знаходимо за обмежень:

$$\left. \begin{aligned} \sum_{i=1}^9 a_{ij} S_i &\leq b_1 \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} S_j &\leq b_2 \\ \sum_{i=1}^n a_{ij} S_i &\leq b_3 \end{aligned} \right\}, \quad (5)$$

де  $b_1$  – площі трансформації категорій земель (переведення однієї категорії земель в іншу);  $b_2$  – площі трансформації (зміна) цільового використання земель всередині однієї із категорій;  $b_3$  – витрати грошових ресурсів на проведення робіт з трансформації земельних ресурсів.  $a_{ij}$  – коефіцієнти, які виражають в двох перших виразах одиниці вимірювання площ, а в останньому – витрати грошових ресурсів на трансформацію одиниці площі.

Максимальне значення функції (4) з обмеженнями (5) легко знайти, використовуючи методи лінійного програмування і, зокрема, симплекс-метод.

У загальному випадку технологічну схему вирішення проблеми максимальної ефективності використання земель окремих адміністративно-територіальних утворень подано на рисунку.

Інвентаризація територій повинна передбачати визначення та облік земель всіх категорій на певній території та встановлення на них основних рентоутворювальних факторів: функціонально-планувальних, інженерно-інфраструктурних, інженерно-геологічних, історико-культурних, природно-ландшафтних, санітарно-гігієнічних. Крім того, до складу інвентаризаційної справи мають входити фактори, які характеризують демографічний стан – наявність працездатного населення, його віковий та фаховий склад; правові – форми власності чи користування земельними ресурсами; екологічні – екологічна мережа, техногенне та антропо-

погенне навантаження; природні – кліматичні, ґрунтові, геоботанічні, морфологічні тощо.

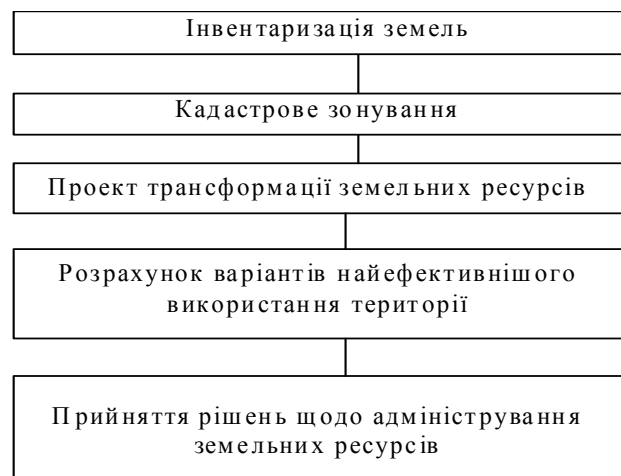
Кадастрове зонування території передбачає відображення на картографічних матеріалах меж категорій земель та їх функціонального використання з обмеженнями та обтяженнями, встановленими відповідно до чинних законодавчих та нормативно-правових документів.

Основою перспективного проектування та ефективного використання земельних ресурсів у межах населених пунктів є містобудівна документація у вигляді генеральних планів, а за межами – матеріали кадастрового зонування.

Важливим критерієм встановлення ефективного використання територій, що проявляється в підвищенні добробуту населення, покращенні показників соціально-економічного розвитку територій, їх інвестиційної привабливості є визначення варіанта, за якого цільова функція  $Z_{\max}$  набуває максимального значення. Зауважимо, що площа всієї території адміністративно-територіального утворення є незмінною. Може змінюватись структура площ цільового використання та категорій земель у цьому утворенні.

На особливу увагу заслуговує аргумент  $C_i$ , що являє собою грошову вартість одиниці площі певного функціонального використання. Щоб знайти значення величини  $C_i$ , можна застосувати два принципово різні підходи: перший –  $C_i$  визначено на основі нормативного середньорічного економічного ефекту, який встановлений на рівні держави на основі статистичних даних для земель різної категорії та їх функціонального використання; другий –  $C_i$  – ринкове значення ціни одиниці площі.

Встановлення значення функції  $Z_{\max}$  із використанням  $C_i$ , знайденого за другим методичним підходом, ефективно нині, оскільки залежить від кон'юнктури ринку щодо попиту і пропозицій на земельні ділянки певного цільового призначення. Стабільнішою величиною є  $C_i$ , визначене за першим методичним підходом. Тому, на наш погляд, у розв'язанні цієї задачі перевагу слід віддати першому методичному підходу визначення  $C_i$ .



Технологічна схема адміністрування земельних ресурсів

Розрахунок варіантів найефективнішого та соціально спрямованого рішення доцільно виконувати із застосуванням методичного підходу симплекс-методу.

Прийняття важливих рішень органами місцевого самоврядування та державної влади щодо адміністрування земельних ресурсів територій повинно відбуватись на основі аналітичного розгляду всіх розрахункових варіантів із залученням широкого кола експертів-фахівців та громадськості.

#### Висновки

На основі виконаних досліджень запропоновано здійснювати адміністрування земельних ресурсів з урахуванням кадастрового зонування земель відносно їх категорії, цільового використання, обмежень та обтяжень, а також екологічних, соціоекономічних та інших факторів, притаманних цій території. Для практичного розв'язання цієї задачі передбачено використовувати симплекс-метод, а також нормативні значення грошової оцінки земель.

#### Література

1. Мельничук О.Ю. Концептуальна модель управління у сфері землеустрою / О.Ю. Мельничук // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. – 2010. – Вип. 3(51). – С.201–207.
2. Мельничук О.Ю. Моделювання ефективного використання території для землеустрою / О.Ю. Мельничук, В.У. Волошин // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2009. – Вип. 1(17). – С.289–295.
3. Добряк Д.С. Еколого-економічні задачі реформування землекористування в ринкових умовах / Д.С. Добряк, Д.І. Бабміндра. – К.: Урожай, 2006. – С.336.
4. Williamson I. Land Administration for sustainable development / I. Williamson, S. Enemark, G. Wallace, A. Rajabifard. – Esri Press Academic, Redlands, California, 2010. – 487 p.

#### Математичне моделювання земель адміністративно-територіальних одиниць

І. Перович

Запропоновано методичний підхід до вирішення проблеми адміністрування земельних ресурсів, на основі кадастрового зонування територій з урахуванням екологічних, природних та соціально-економічних чинників.

Максимальне значення цільової функції ефективності використання земельних ресурсів з урахуванням цілої низки обмежувальних факторів передбачено визначати симплекс-методом.

#### Математическое моделирование земель административно-территориальных единиц

И. Перович

Предложен методический подход к решению проблемы администрирования земельных ресурсов на основе кадастрового зонирования территорий с учетом экологических, природных и социально-экономических факторов.

Максимальное значение целевой функции эффективности использования земельных ресурсов с учетом целого ряда ограничивающих факторов предложено определять симплекс-методом.

#### Mathematical modeling territories administration districts

I. Perovych

Are propose model of the land administration on the base of the cadastral zone to take into consideration ecological, natural, social and economic factors.

Maximum purpose-oriented function of effective land use provided to determine of the simplex method.

Чергова 19-та Міжнародна науково-технічна конференція



## «ГЕОФОРУМ-2014»

присвячена професійному святу працівників  
геології, геодезії і картографії України

відбудеться у Львові та його околицях

23 - 25 квітня 2014 р.