

І.Л. Перович, Л.В. Винарчик
Національний університет “Львівська політехніка”

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНКИ ЗЕМЛІ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ НА ОСНОВІ ЇХ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ

© Перович І.Л., Винарчик Л.В., 2013

Проанализировано формирование функционально-планировочной структуры города Трускавца. Исследуются проблемы и определяются перспективы развития функционально-планировочной структуры города. Проведены исследования на основе экономико-математических разработок.

The article analyzes formation of functional planning structure of the city Truskavets. The problems and the prospects for the development of functional planning structure of the city. Studies based on economy-mathematics development.

Постановка проблеми. В результаті зміни соціально-економічних умов у країні змінюється концепція міського управління. Зокрема складаються нові умови розвитку міської території. Змінюються цілі, мотивації, інтереси до питань розвитку території окремих шарів суспільства. Відповідно, змінюються й перерозподіляються ролі, задачі й функції кожного з учасників процесу міського й територіального розвитку, а також вартість земельних ділянок.

Аналіз останніх досліджень та публікацій, присвячених вирішенню цієї проблеми. Методи аналізу в плануванні міст розглянуто у праці [1], також викладено методичні положення прогнозу розвитку міста на основі аналізу соціально-демографічної, економічної, просторової і природно-техногенної підсистем містобудівної системи. Сформульовано принципи розробки стратегій управління розвитком міста.

Планування території на загальнодержавному рівні полягає в розробленні Генеральної схеми планування території України [5]. Генеральна схема планування території України визначає пріоритети та концептуальні рішення планування і використання території країни, вдосконалення систем розселення та забезпечення сталого розвитку населених пунктів, розвитку виробничої, соціальної та інженерно-транспортної інфраструктури, формування національної екологічної мережі.

Теоретико-методологічні питання експертних методів у контексті науково-технічних досліджень і управління розглядаються в монографії [3].

Невирішені частини загальної проблеми. Система керування розвитком території повинна ґрунтуватися на концепції розвитку міста, що, своєю чергою, повинне враховувати реакцію міста на зміну технологій, культур, форм власності в місті, вартість земельних ділянок тощо. Вирішення питань достовірності та об'єктивності результатів оцінювання має ґрунтуватися на економіко-математичних розробках.

Постановка завдання. Розвиток міста нерозривно пов'язаний з територією, на якій воно знаходиться. Територіальні аспекти діяльності вже давно стали центром особливої уваги спеціалістів різних галузей. Важливим елементом стратегічного управління розвитком міста, з одного боку, повинно стати планування використання його території та впровадження в оцінку землі економіко-математичних розробок, а з іншого – вплив уже сформованої функціонально-планувальної структури населеного пункту на ціну земельних ділянок.

Виклад основного матеріалу. Планування використання територій є важливим елементом стратегічного управління розвитком міста. Міста обласного значення забезпечують соціально-культурне та комунально-побутове обслуговування населення прилеглих територій, тому посиленої уваги потребує аналіз проблем розбудови та збереження інфраструктури соціально-культурної сфери і житлово-комунального господарства таких міст. У цій статті розглянемо функціонально-планувальну структуру одного з міст обласного значення Львівської області – міста Трускавця. Трускавець – місто обласного значення Львівської області, бальнеологічний курорт України, розташований у передгір'ї українських Карпат за 9 км від м. Дрогобича і за 100 км від обласного центру – м. Львова. Автомобільні маршрути з'єднують його майже з усіма обласними центрами України, а залізнична колія – з м. Львовом. Сьогодні територія міста становить 774 га., чисельність постійного населення – 21,4 тис. осіб. Розглядаючи варіант територіального розвитку курорту, проаналізуємо наявні земельні ресурси. На рис. 1 наведено динаміку змін земель різного використання у м. Трускавці.

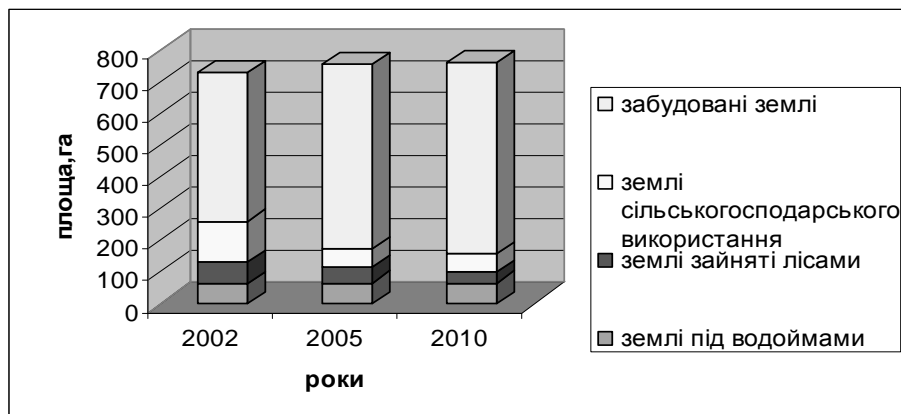


Рис. 1. Динаміка змін земель різного використання у м. Трускавці

Отже, кількість забудованих земель в 2010 році порівняно з 2002 роком зросла на 131,03 га за рахунок земель сільськогосподарського призначення (63,66 га) та земель лісгосподарського призначення (29,64 га). Баланс земель водного фонду залишився без змін.

Для створення найзручніших і сприятливих у санітарно-гігієнічному аспекті умов проживання населення проводиться функціональне зонування міської території, що визначає раціональне взаємне розміщення окремих елементів міста. Виділенням функціональних зон створюють найкращі умови для праці, побуту та відпочинку міського населення.

Функціональне зонування – це розподіл території міста за характером переважаючого використання, тобто за типом функціонального призначення тієї чи іншої території.

Планувальна структура міста утворюється основними елементами міста, до яких належать:

- житлові будинки, об'єднані в житлові мікрорайони і квартали;

- будівлі адміністративно-громадських закладів, заклади і підприємства культурно-побутового обслуговування населення;
- позаквартальні зелені насадження (парки, сади, бульвари, сквери) і спортивні споруди загального користування;
- вулиці, площі, набережні, мости і тунелі;
- промислові підприємства;
- пристрої зовнішнього транспорту: залізничного, водного, повітряного, автодорожнього;
- комунальні підприємства і споруди: засоби міського транспорту, міського водопроводу і каналізації, електростанції і теплоцентралі;
- кладовища і крематорії;
- водоймища природні й штучні, санітарно-захисні зони (СЗЗ).

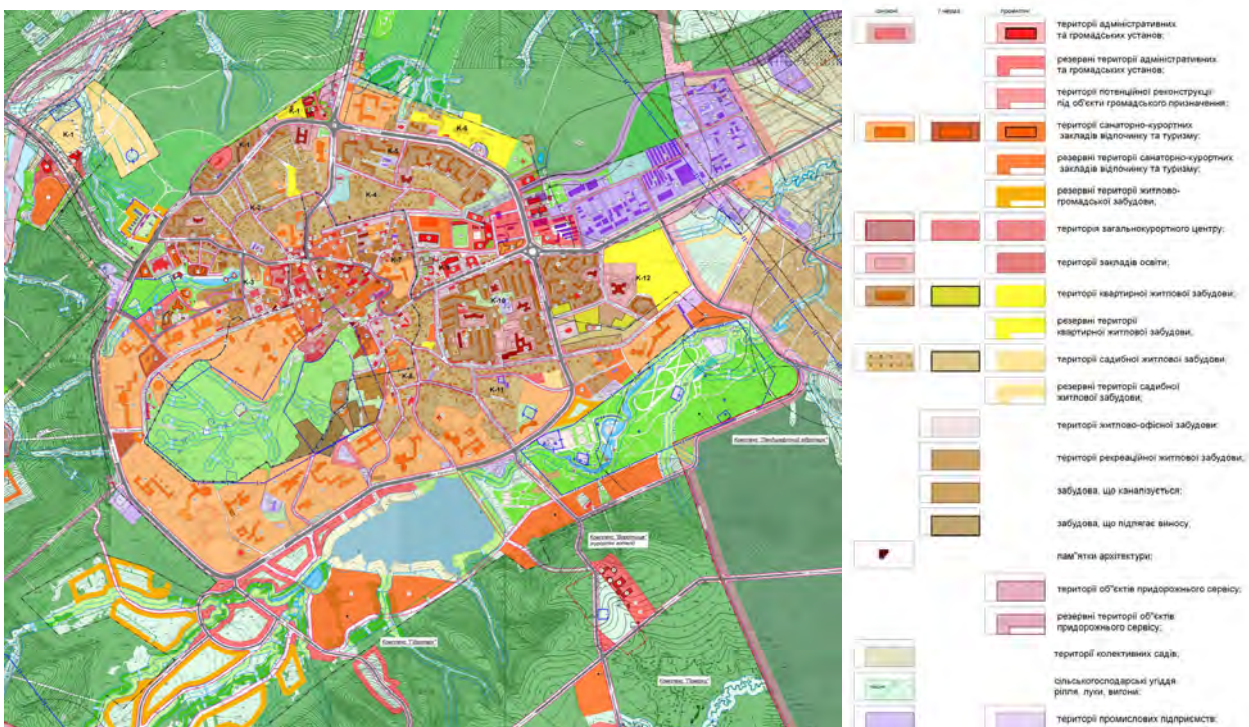


Рис. 2. Функціонально-планувальна схема м. Трускавця

Організація території м. Трускавця ґрунтується на зонуванні територій за видами їх використання в планувальній структурі, що забезпечує зв'язки, необхідні для нормального функціонування зон.

Територія курорту формується із таких зон:

- курортної, що містить санаторно-курортні заклади, загальнокурортний центр та парк;
- сільбищної – для розселення постійного населення курорту;
- комунально-складської – для розміщення баз, складів, пралень, гаражів, котелень, автопарку та інших об'єктів, пов'язаних з обслуговуванням курорту;
- зеленої, ландшафтно-рекреаційної – для створення необхідного санітарно-гігієнічного режиму, а також відпочинку населення.

Основними магістральними вулицями міста, що забезпечують різні за рівнем і функціональним призначенням зв'язки, є:

- об'їзна дорога (вул. Мазепи, вул. Стуса, вул. Карпатська, вул. Городище, вул. Сагайдачного);

– магістральні вулиці – вул. Дрогобицька, вул. Стебницька, вул. Бориславська та вул. Суховоля забезпечують зв'язок із населеними пунктами Дрогобицької агломерації, відповідно – Дрогобичем, Стебником та Бориславом та становлять основу планувального каркаса міста: радіально спрямовані до його центру, забезпечують зв'язок між різними його частинами.

Сьогодні території, зайняті житловою функцією, санаторно-курортними закладами, комунально-складськими та іншими об'єктами, входять до адміністративних меж міста Трускавця і утворюють компактне містобудівне утворення з чітким функціональним поділом території:

– північна частина міста по обидва боки вул. Дрогобицької та південно-східна – по обидва боки вул. Стуса житлова зона;

– південна та південно-західна частини зайняті об'єктами санаторно-курортного призначення курорту Трускавець, об'єктами обслуговування, зеленими насадженнями і зоною санохорони мінеральних джерел;

– комунально-складська зона сформована у північно-східній частині міста, вздовж вул. Стебницької.

Перспективна функціональна організація курорту ґрунтується на подальшому розвитку існуючих зон на основі концепції розвитку курорту, яка бере до уваги наявні бальнеологічні ресурси і розвиток індустрії відпочинку, враховуючи територіальні та рекреаційні ресурси.

Основою планувальної структури курортної зони є загальнокурортний центр, який формується вздовж вул. Шевченка, вул. Героїв УПА, вул. Степана Бандери, сполученими із пішохідним бульваром Торосевича та загальнокурортним парком, довкола якого, в південній частині міста зосереджено основну частину санаторно-курортних закладів.

Генеральним планом передбачається розвиток курортної зони із введенням до неї лісових масивів та інших територій для санаторно-курортного будівництва та розвитку курортного парку.

Загальнокурортному центру відводиться провідне місце в архітектурно-планувальному і композиційному рішенні курортної зони, що підкреслюється його планувальною структурою та архітектурно-просторовим вирішенням.

Загальнокурортний центр – поліфункціональна система, в якій поєднуються такі функції: управління; громадська; культурно-освітня й культурно-видовищна діяльність; громадське харчування, побутове й комунальне обслуговування; зв'язок, транспорт, житло, відпочинок, туризм.

Сельбищна зона складається із 12 кварталів, розміщених у північній та східній частинах міста.

За кількісними показниками курорт має достатню площу зелених насаджень. Беручи до уваги природоохоронний статус ряду об'єктів, достатність системи ландшафтно-рекреаційні території потребує уточнення із врахуванням обмеження антропогенного навантаження на особливо цінні природні комплекси, що можуть бути визначені спеціальними дослідженнями.

З кожним роком щільність забудови міста Трускавця зростає і залишається все менше вільних від забудови територій, що призводить до збільшення вартості земельних ділянок. А тому постає все більша потреба в оцінці земельних ділянок, при цьому є необхідним встановлення достовірності та об'єктивності результатів оцінки та окремих експертних висновків. Вирішувати ці питання необхідно, враховуючи вплив локальних факторів функціонально-планувального характеру, застосовуючи для цього економіко-математичні підходи. Наведемо приклад застосування економіко-математичних розробок у визначенні найзначнішого фактора, який впливає на вартість земельної ділянки у м. Трускавці. Застосуємо метод множинного коефіцієнта рангової кореляції – коефіцієнт конкордації – та перевіримо значущість коефіцієнта конкордації за критерієм Пірсона. Для цього використаємо статичні дані щодо продажу земельних ділянок, за якими запропонуємо десятьом експертам проранжувати п'ять факторів за ступенем їх впливу на вартість земельних ділянок. Розглянемо такі фактори: 1 – земельна ділянка прилягає до дороги з твердим покриттям; 2 – земельна ділянка прилягає

до вулиці із каналізацією; 3 – земельну ділянку розташовано в зоні пішохідної доступності до громадських центрів; 4 – земельну ділянку розташовано в зоні пішохідної доступності до парків та лісопарків; 5 – земельна ділянка прилягає до вулиці із тепломережею.

Для оцінки узагальненої міри узгодженості думок за всіма напрямками (факторами, параметрами) використаємо коефіцієнт конкордації

$$W = \frac{12 \sum_{j=1}^n d_j^2}{m^2 (n^3 - n) - m \sum_{i=1}^m T_i}, \tag{1}$$

де m – кількість експертів; n – кількість факторів; d_j – відхилення суми рангів окремого j фактора від середнього значення всіх факторів.

Значення d_j обчислюємо за формулою:

$$d_j = S_j - \frac{\sum_{j=1}^n S_j}{n}, \tag{2}$$

де S_j – сума рангів j фактора.

Таблиця 1

Ранги оцінки факторів

Фактори	Експерти										Σ рангів	d_j	d_j^2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	7	4	6	4	5	8	3	6	5	5	53	0,2	0,04
2	5	5	2	4	4	6	5	3	3	4	41	-11,8	139,4
3	7	7	8	6	5	9	7	6	7	8	70	17,2	295,84
4	6	8	6	7	6	7	5	8	5	6	64	11,2	125,44
5	4	3	5	4	3	5	2	4	2	4	36	-16,8	282,24
Σ											264	0	843

Проаналізувавши результати вищенаведеної таблиці, можемо зробити висновок про найбільшу значущість у формуванні ціноутворення територій м. Трускавця третього та четвертого факторів, тобто впливу віддаленості громадських центрів та віддаленості парків та лісопарків від оцінюваної земельної ділянки. Найменш значущим фактором є прилягання ділянки до вулиці із каналізацією та тепломережею. Сформуємо матрицю рангів з метою встановлення рангів експертів.

Таблиця 2

Визначення рангів експертів

Назва рангів експертів	Експерти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сума	29	27	27	25	23	35	22	27	22	27
Середнє значення	26,4	26,4	26,4	26,4	26,4	26,4	26,4	26,4	26,4	26,4
Відхилення	2,6	0,6	0,6	-1,4	-3,4	8,6	-4,4	0,6	-4,4	0,6
Ранг експерта	3	1	1	2	4	6	5	1	5	1

Отримані результати дають змогу зробити висновок, що найвищий ранг мають відразу чотири експерти – другий, третій, восьмий і десятий, найнижчий ранг має шостий експерт.

Для визначення щільності зв'язку між довільним числом ранжованих ознак застосовується множинний коефіцієнт рангової кореляції (коефіцієнт конкордації), але оскільки існують зв'язні ранги, то спершу обчислимо поправку T на зв'язні ранги за формулою:

$$\sum_{i=1}^m T_i = \sum_{i=1}^e (t_e^3 - t_e), \quad (3)$$

де e – кількість груп зв'язаних (однакових факторів); t_e – кількість зв'язаних рангів кожної групи.

Використовуючи дані табл. 1, отримаємо

$$\sum_{i=1}^{10} T_i = (2^3-2)+(2^3-2)+(3^3-3)+(2^3-2)+(2^3-2)+(2^3-2)+(2^3-2)+(2^3-2)+(2^3-2) = 66.$$

Отже, коефіцієнт конкордації дорівнює

$$W = \frac{12 \times 843}{10^2 \times (5^3 - 5) - 10 \times 66} = 0,892.$$

Коефіцієнт конкордації може набувати значень від 0 до 1. Що більше значення коефіцієнта конкордації, то вищий ступінь узгодженості думок експертів. При $W=1$ є повна узгодженість думок експертів; якщо $W=0$, то узгодженість практично відсутня.

Статистичне значення коефіцієнта конкордації перевіряється за критерієм Пірсона (χ_p^2)

$$\chi_p^2 = \frac{\sum_{j=1}^n d^2}{\frac{1}{12} \left[mn(n+1) - \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^m T_i \right]}. \quad (4)$$

На основі раніше розрахованих даних отримаємо

$$\chi_p^2 = \frac{843}{\frac{1}{12} \left[10 \times 5 \times (5+1) - \frac{1}{5-1} \times 66 \right]} = 35,690$$

Розраховане значення χ_p^2 зіставимо з табличним значенням χ_t^2 для $n-1$ ступенів свободи та довірчої ймовірності ($P=0,95$ або $P=0,99$). Якщо $\chi_p^2 > \chi_t^2$, то коефіцієнт конкордації істотний, якщо ж $\chi_p^2 < \chi_t^2$, то необхідно збільшити кількість експертів. Для наведеного прикладу при 5–1 ступенів свободи та $P=0,95$, $\chi_t^2=9,488$, а для $P=0,99$, $\chi_t^2=13,278$. Оскільки $\chi_p^2 > \chi_t^2$, то коефіцієнт конкордації статистично істотний. Отже, з ймовірністю 0,95 можна стверджувати, що існує певна узгодженість думок експертів відносно факторів, які впливають на ціноутворення земельних ділянок у м. Трускавці.

При оцінці узгодженості думок експертів важливо визначити, якою мірою кожний експерт впливає на узагальнену узгодженість групи. Для цього послідовно з розрахунків виключаються результати одного експерта та обчислюється коефіцієнт конкордації без врахування цих результатів. У табл. 3 наведено коефіцієнти конкордації, що розраховані без врахування думок одного з експертів.

Отже, виключення першого та п'ятого експерта сприятливо впливає на узгодженість думок експертів. Навпаки, виключення сьомого та дев'ятого експерта знижує загальну узгодженість всієї групи, виключення решти експертів впливає незначною мірою на зміну показника узгодженості.

Таблиця 3

**Коефіцієнт конкордації,
обчислений шляхом послідовного виключення одного з експертів**

Виключається експерт	Коефіцієнт конкордації, W	Коефіцієнт Пірсона, χ
1	2	3
0	0,882	35,690
1	0,847	34,070
2	0,773	31,116
3	0,782	31,305
4	0,821	32,960
5	0,859	34,580
6	0,814	32,797
7	0,652	26,222
8	0,790	31,776
9	0,750	30,176
10	0,789	31,774

Виключати з розрахунків окремих експертів, що мають оригінальну точку зору, необхідно з обережністю. У процесі багатотурової експертизи можливі випадки, коли такі експерти схилять на свій бік значну частину групи.

Висновки. Функціонально-планувальна структура міста, тенденції і перспективи його розвитку визначають особливості соціально-економічного стану, ступінь використання виробничих сил, умови і політику територіального розташування виробництва, розвиток регіональної інженерної транспортної інфраструктури та інших не менш важливих факторів, що є основоположним чинником формування цінової вартості земельних ресурсів.

У результаті виконаних досліджень показано, як за допомогою економіко-математичного підходу встановлюють пріоритетність факторів в оцінці, визначають ступінь узгодженості думок експертів та ступінь достовірності оцінки кожним експертом зокрема.

1 Осітнянко А.П. *Планування розвитку міста*. – К.: КНУБА, 2005. – 386 с. 2. Дьомін М., Сингаївська О. *Методологічне визначення фундаментальних понять теорії містобудування // Досвід та перспективи розвитку міст України: Зб. наук. праць*. – 2008. – №14. – С. 50–61. 3. Грабовецький Б.Є. *Методи експертних оцінок: теорія, методологія, напрямки використання: монографія*. – Вінниця: ВНТУ, 2000. – 171 с. 4. *Про регулювання містобудівної діяльності: Закон України // Відомості Верховної Ради України (ВВР)*. – 2011. – № 34. – ст. 343 5. *Про генеральну схему планування території України: Закон України // Відомості Верховної Ради України (ВВР)*, 2002, № 30, ст. 204. 6. *Довкілля Львівщини. [Електронний ресурс]*. – режим доступу http://www.stat.lviv.ua/ukr/publ/2010/ZB242009Y10_2.pdf