

УДК 711.11

к.т.н., доцент Лісниченко С.В.,
Київський національний університет будівництва та архітектури

ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ВИЗНАЧЕННЯ ВАГОМОСТІ ПОКАЗНИКІВ ВЛАСТИВОСТЕЙ МІСТОБУДІВНОЇ ЯКОСТІ ЖИТТЯ

Викладено алгоритм процедури визначення вагомості показників властивостей містобудівної якості життя на основі кваліметричного методу експертних оцінок.

Ключові слова: містобудівна якість життя, коло властивостей, коефіцієнти вагомості.

Постановка проблеми: для кваліметричної оцінки якості продукції вироблена певна послідовність виконуваних при цьому процедур [1]. Сукупність цих процедур потрібна для того, щоб розробити методику оцінки містобудівної якості життя, а також використовуючи розроблену методику, забезпечити можливість оцінки конкретного об'єкту. Зазначені процедури повинні виконуватися в певній послідовності та являють собою два загальні етапи теоретичного та практичного значення:

– перший (теоретичний), пов'язаний з розробленням універсальної методики кількісної оцінки містобудівної якості життя, яка б дозволяла виконати оцінку будь-якого об'єкту, включає наступні дії:

1. Побудова дерева (або кола) властивостей.
2. Встановлення показників властивостей.
3. Розроблення математичної та структурно-логічної моделі розрахунку коефіцієнтів вагомості.
4. Визначення значень коефіцієнтів вагомості.
5. Формулювання еталонних, базових та бракувальних значень показників властивостей.
6. Розроблення математичної моделі розрахунку показника містобудівної якості життя.

– другий (практичний), пов'язаний з безпосереднім визначенням кількісного показника містобудівної якості життя конкретного об'єкту, включає наступні дії:

1. Визначення значень абсолютних показників властивостей об'єкту.
2. Визначення значень відносних показників властивостей об'єкту.
3. Розрахунок кількісного показника містобудівної якості життя об'єкту.

Вказаний загальний алгоритм процедур оцінки містобудівної якості життя також можливо графічно представити у вигляді структурно-логічної схеми, яка зображена на рис. 1.

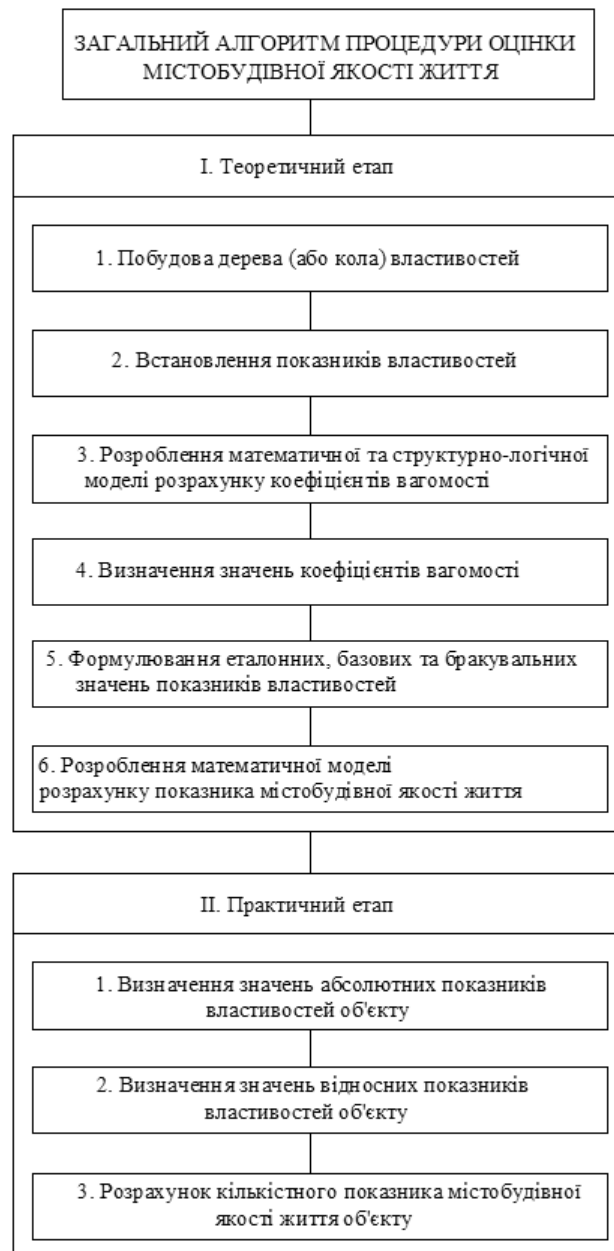


Рис. 1. Загальний алгоритм процедур оцінки містобудівної якості життя

Відповідно до загального алгоритму, представленого на рис. 1 після побудови кола властивостей та переліку показників, згідно I теоретичного етапу, необхідно розробити математичну та структурно-логічну модель розрахунку коефіцієнтів вагомості, яка дозволить визначити конкретні числові значення коефіцієнтів вагомості всіх показників, наявних у колі властивостей [2], що потребує вирішення наступних задач:

- формування таблиці експертного опитування;
- проведення експертної оцінки;
- математичне оброблення отриманих результатів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій: кваліметричними методами оцінки якості житлового середовища при проектуванні присвячені праці Г.Г. Азгальдова та Г.І. Лаврика [2,3], які ґрунтуються на виборі кращого варіанту із декількох можливих. Слід зазначити, що в даних роботах застосовані методи «транзитних площ» та «дерева властивостей», які можуть використовуватись при проектуванні житла. Стосовно існуючої житлової забудови питання визначення містобудівної якості життя залишається невирішеним.

Мета статті: розробка структурно-логічної та математичної моделі визначення вагомості показників властивостей містобудівної якості життя.

Методи дослідження базуються на використанні системного аналізу та кваліметричної оцінки.

Основний зміст дослідження: коефіцієнти вагомості показників властивостей містобудівної якості життя діляться на два типи:

- групові коефіцієнти G' , які визначають вагомість показника кожної властивості відносно будь-якої іншої властивості, що входить в дану групу властивостей, при цьому завжди повинна виконуватись умова:

$$\sum_{i=1}^n G'_i = 1,00 \quad (1)$$

де i – індекс порядкового номеру властивості в групі властивостей; n – кількість властивостей в групі властивостей;

- рівневі (кільцеві) коефіцієнти вагомості G , які розраховуються на підставі групових коефіцієнтів G' та визначають вагомість показника кожної властивості відносно будь-якої властивості, наявної в колі, при цьому завжди повинна виконуватись умова:

$$\sum_{i=1}^n G_i = 1,0000 \quad (2)$$

де i – індекс порядкового номеру властивості в колі властивостей, n – кількість властивостей в рівні кола.

В теорії кваліметрії застосовуються аналітичний та експертний методи визначення значень групових коефіцієнтів вагомості G'_i , причому за наявності можливості використання обох методів, перевага віддається саме аналітичному, як більш точному. Але використання зазначеного методу можливе тільки за умови, якщо в колі властивостей наявні однорідні за ознаками групи, для яких відомі значення абсолютних показників Q_i властивостей, або пов'язаних з ними менш складних властивостей.

Враховуючи, що загальною метою дослідження є розроблення універсальної методики кількісної оцінки містобудівної якості життя, яка б дозволяла виконати оцінку будь-якого об'єкту, значення абсолютних показників Q_i груп властивостей не відомі, крім того, в колі властивостей відсутні однорідні за ознаками групи. Враховуючи зазначене, використання аналітичного методу визначення значень групових коефіцієнтів вагомості G'_i не вбачається можливим.

Експертний метод (метод експертних оцінок) визначення значень групових коефіцієнтів вагомості G'_i полягає у проведенні опитування експертів в галузі містобудування та подальшої обробки отриманих результатів.

Відповідно до теорії кваліметрії в архітектурно-будівельному проектуванні [2] для проведення опитування доцільна кількість експертів в групі становить 7-10 чоловік. Слід зазначити, що в даному випадку розглядається не проектна документація конкретного об'єкта будівництва, а показник містобудівної якості життя будь-якого об'єкту, з чого випливає бажане збільшення чисельності експертів. Але враховуючи значну кількість показників властивостей, групові коефіцієнти вагомості яких повинен визначити кожен з експертів та, відповідно, значні витрати часу, матеріальних та технічних ресурсів, опитування можливе при залученні 7 експертів.

Для проведення опитування автором розроблена таблиця, яка містить відомості про назву показників властивостей в групі, її більш складні рівні (починаючи з $r=1$), номер групи та рівня показників і містить порожню графу для заповнення експертами відповідних оцінок вагомості показників властивостей в групі у відсотках. Зазначеною таблицею забезпечений кожний з експертів, крім того, для наочності представлено коло властивостей [4]. На рис. 2 зображено заголовок таблиці експертного опитування.

Номер n/n	Показник властивості містобудівної якості життя	r рівень показника (1-10)	Номер групи	Номер показника властивості	Номер рівня показників, r	Експертна оцінка, E, %
1	2	3-11	12	13	14	15

Рис. 2 Заголовок таблиці експертного опитування.

При формуванні таблиці були застосовані наступні правила, які впливають на загальне розуміння та зручність проведення експертної оцінки:

- нумерація показників властивостей груп починається з найвищого, $r=10$ рівня, за рухом годинникової стрілки, з поступовим наближенням до найнижчого рівня $r=1$;
- кожна з груп властивостей розмежовується горизонтальною лінією;
- показники містяться в порядку, що відображує їх взаємозв'язок з більш складними на колі властивостей;
- кожна графа властивості містить опис її нижчих (більш складних) рівнів.

Кожен з експертів, в порядку «зверху вниз» визначається з експертною оцінкою показника властивості, що входить в групу, шляхом занесення в колонку 15 таблиці експертних оцінок відповідного відсоткового значення. Експерти виносять своє судження щодо вагомості (важливості) показників групи з врахуванням того впливу, який, на їх думку, здійснює кожен з показників властивостей, що входять групу, на більш складну властивість відповідного нижчого рівня.

Алгоритм процедури експертної оцінки включає проведення наступних етапів та дотриманням умов:

- (1) з переліку властивостей, що входять в групу, кожен експерт на підставі власних міркувань та досвіду вибирає найбільш важливу, значення експертної оцінки якої буде дорівнювати $E_1=100\%$ і заносить дане числове значення в 15 колонку таблиці експертного опитування;
- (2) з переліку властивостей, що залишились в групі (за виключенням властивості $E_1=100\%$), кожен експерт вибирає найбільш важливе з його точки зору та визначається, на скільки відсотків вказана властивість менш важлива за значення властивості $E_1=100\%$; тобто значення другої (за важливістю) властивості $E_2=E_1-x=100-x$, де x - чисельне значення на скільки відсотків друга властивість менш важлива за значення властивості E_1 ;
- (3) зазначена дія виконується кожним експертом кількість разів, яка дорівнює числу властивостей в групі, тобто значення i -ї (за важливістю) властивості $E_i=E_1-x_i=100-x_i$, де x_i - чисельне значення, на скільки відсотків i -а властивість групи менш важлива за значення властивості E_1 ;
- значення експертних оцінок властивостей групи можуть знаходитись в межах $0 \leq E_i \leq 100$;
- сума експертних оцінок властивостей в групі не обов'язково повинна дорівнювати 100%;
- (4) проводиться аналіз експертних оцінок властивостей за групами, наданих кожним з експертів на предмет максимального розходження за формулою:

$$\Delta E_{max} = \frac{E_{i\ max} - E_{i\ min}}{E_{i\ max}} \quad (3)$$

де $E_{i \max}$ - найбільше експертне значення i -тої властивості в групі надане експертами, %; $E_{i \min}$ - найменше експертне значення i -тої властивості в групі надане експертами, %; за умови максимального розходження $\Delta E_{\max} \leq 25\%$ експертні оцінки приймаються;

- (5) за умови максимального розходження $\Delta E_{\max} \geq 25\%$, проводиться обговорення експертами (в тому числі і тими, які надали максимальні та мінімальні оцінки) отриманих числових значень, що виходять за межі $\Delta E_{\max} \leq 25\%$ з метою усунення розбіжностей;
- виконується послідовність алгоритму (1)-(5) в частині тих властивостей груп, максимальне розходження експертних оцінок яких $\Delta E_{\max} \geq 25\%$, до тих пір, поки не буде досягнуто умови $\Delta E_{\max} \leq 25\%$, що буде свідчити про їх достовірність.

Метою процедури математичного оброблення отриманих результатів експертної оцінки є визначення групових коефіцієнтів вагомості G' та коефіцієнтів вагомості властивостей рівня G . Алгоритм включає проведення наступних етапів:

- (1) для всіх властивостей, що входять в кожну групу властивостей розраховується середнє значення показника експертної оцінки за формулою:

$$\bar{E}_i = \frac{\sum_{k=1}^n E_{ik}}{n} \quad (4)$$

де \bar{E}_i - середнє значення експертної оцінки i -ї властивості, що входить в групу, %; E_{ik} - значення k -ї експертної оцінки i -ї властивості, що входить в групу, визначене кожним з експертів, %; n - кількість експертів, що приймали участь в опитуванні;

- (2) для всіх властивостей, що входять в кожну групу властивостей розраховуються групові коефіцієнти G_i' за формулою:

$$G_i' = \frac{\bar{E}_i}{\sum_{i=1}^n \bar{E}_i} \quad (5)$$

де n - кількість властивостей в групі;

- (3) для всіх властивостей, що входять в кожний рівень кола властивостей, в порядку збільшення нумерації рівнів розраховуються рівневі коефіцієнти вагомості G шляхом добутку групового коефіцієнту вагомості властивості на відповідний коефіцієнт більш складної властивості, розташованої на нижчому рівні кола в тому ж секторі, за формулою:

$$G_i = G'_{ir} \times G'_{i(r-1)} \quad (6)$$

де G_i – коефіцієнт вагомості рівня; i – індекс порядкового номеру властивості в колі властивостей; G'_{ir} – груповий коефіцієнт вагомості i -ї властивості; $G'_{i(r-1)}$ – груповий коефіцієнт більш складної властивості, розташованої на нижчому рівні кола, в тому ж секторі, що і властивість G'_{ir} ; r – порядковий номер рівня в колі властивостей.

Слід зазначити, що при визначенні коефіцієнтів вагомості властивостей рівня точність числових значень повинна відповідати наступним умовам:

- значення всіх коефіцієнтів розраховується з однаковою точністю (кількістю цифр після коми);
- кількість цифр після коми повинна бути такою, щоб для найменш важливої властивості мінімальне значення коефіцієнту мало цифру, відмінну від нуля.

Подальші дослідження будуть спрямовані на визначення конкретних числових значень коефіцієнтів вагомості показників властивостей містобудівної якості життя відповідно до розробленої математичної та структурно-логічної моделі.

Література:

1. Лісниченко С.В. Предметна кваліметрія в містобудуванні. – В зб. „Містобудування та територіальне планування”, вип. 50. – К., КНУБА, 2013. – С. 371-376.
2. Азгальдов Г.Г. Кваліметрія в архітектурно-строительном проектировании – М.: Стройиздат, 1989. – 264 с.: ил.
3. Лаврик Г.И. Качество проектирования жилища – К.: Будівельник, 1976. - 128 с.
4. Лісниченко С.В. Коло властивостей містобудівної якості життя. – В зб. „Містобудування та територіальне планування”, вип. 53. – К., КНУБА, 2014. – С 297-301.
5. Кваліметрія для всех: Учеб. пособие / Азгальдов Г.Г., А.В. Костин, В.В. Садовов – М.: ИД Информ звание, 2012. – 165 с.: ил.
6. Федюкин В.К. Основы кваліметрии. - М.: Изд-во «ФИЛИНЪ», 2004.

Аннотация

В статье изложен алгоритм процедуры определения весомости показателей свойств градостроительного качества жизни на основании кваліметрического метода экспертных оценок.

Annotation

The article presents the algorithm of the procedure for determining the weight of property indices of urban quality of life on the basis qualimetrical method expert assessments.