

УДК 004.827+728.1.012

Гайна Георгій Анатолійович

Кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри інформаційних технологій,
orcid.org/0000-0003-0260-0950

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Гончаренко Тетяна Андріївна

Старший викладач кафедри інформаційних технологій, *orcid.org/0000-0003-2577-6916*

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Єрукаєв Андрій Віталійович

Аспірант кафедри інформаційних технологій, *orcid.org/0000-0002-9956-3713*

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

НЕЧІТКИЙ СТРАТЕГІЧНИЙ ПІДХІД ДО ВИБОРУ НАЙВЛИВОВІШИХ ФАКТОРІВ У ЖИТЛОВОМУ БУДІВНИЦТВІ

Анотація. На сьогодні вибір міської території під житлове будівництво є складним процесом. Потрібно враховувати безліч факторів. Причому кожна конкретна територія відрізняється впливом відповідного фактору. В одному місці рівень стану доріг задовільний, а в іншому поганий, проте є висока забезпеченість об'єктами соціальної інфраструктури. Тобто наявна неоднорідність факторів. Для вирішення цієї проблеми пропонується підхід, що об'єднує в собі два методи: SWOT-аналіз і нечіткі множини. Цей вибір обумовлений тим, що перший метод, тобто SWOT-аналіз, дозволяє побудувати певні подальші дії будівельного спрямування, що залежать від представлення впливу факторів у певній комбінації. Нечіткий метод дозволяє відійти від жорстких рамок вибору (лише так, лише ні) найвпливовіших факторів із побудованої комбінації, що є головними саме для даної території. У даній статті розглянуто етапи побудови нечіткого SWOT-аналізу для спрощення задачі врахування лише тих факторів, що мають значний вплив на дану територію, яка розглядається як претендент під майбутню житлову забудову.

Ключові слова: SWOT-аналіз; матриця SWOT; нечітка множина; база правил

Вступ

Вибір найвпливовіших факторів із великої кількості наявних для конкретної міської території під житлове будівництво є непростим процесом. В даній статті пропонується розглянути цю проблему під кутом зору нечітких множин та SWOT-аналізу.

Мета статті

Мета статті – розкриття підходу вибору найважливіших факторів, що впливають на конкретну територію під житлове будівництво, що базується на стратегічному плануванні і м'яких обчисленнях. Задачею є спрощення процесу вибору, а саме врахування лише тих факторів, що мають значний вплив на дану територію, яка розглядається як претендент під майбутню житлову забудову.

Виклад основного матеріалу

Після опрацювання різних джерел [1 – 8] було виділено групу факторів, що враховуються під час вибору території для житлового будівництва у місті. Усі фактори представлено у вигляді ієрархічної схеми на рис. 1. Для того щоб врахувати важливість їхнього впливу, був обраний SWOT-аналіз [9 – 11].

Саме слово є акронімом з чотирьох слів:

- сила (Strength);
- слабкість (Weakness);
- можливість (Opportunity);
- загроза (Threat).

SWOT-аналіз – це метод аналізу, що дозволяє провести детальне вивчення зовнішнього й внутрішнього середовища [12].

Результатом проведення SWOT-аналізу, що спрямований на формування узагальненого інформаційного потенціалу території, що розглядається як кандидат для потреб міського житлового будівництва, є ефективні рішення (тобто певні подальші дії будівельного спрямування, що дозволять визначити чи потрібно взагалі брати до розгляду дану територію, чи не буде вона збитковою для будівельної фірми), які стосуються відповідної реакції (впливу) факторів, дію яких зазнає на собі конкретна міська територія (наприклад, вищезгаданий вплив може визначитися так: хороший, більш-менш хороший, задовільний, майже задовільний). Остання частина речення вже стосується нечітких множин, що будуть розглянуті в даній статті. Основним етапом даного методу є заповнення матриці SWOT.

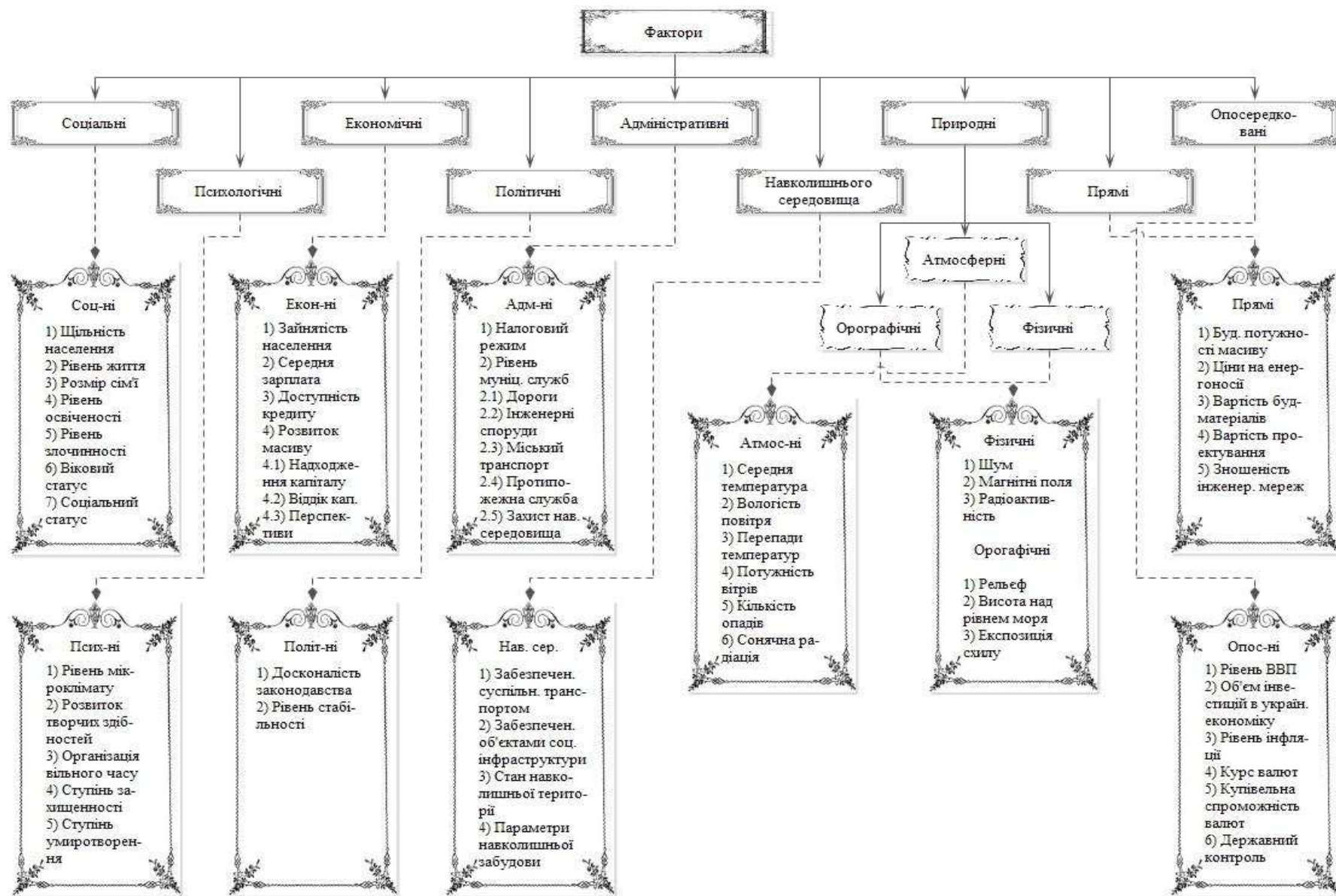


Рисунок 1 – Фактори, що впливають на вибір території під житлову забудову

Загальний вигляд даної матриці наведено на рис. 2.

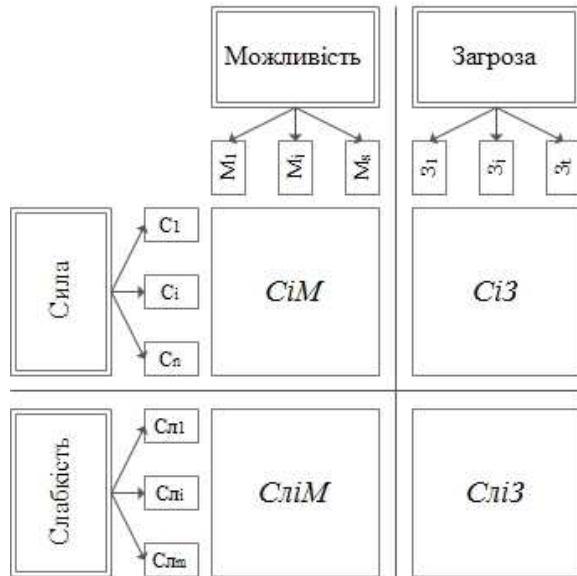


Рисунок 2 – Загальний вигляд матриці SWOT

Основні визначення термінів, що відображені на рис. 2, відповідно до предметної області, яка оперує питаннями, що пов'язані з міськими територіями під житлове будівництво, такі:

1. Сила – це особливість території, яка надає суб'єктам будівництва додаткові можливості;
2. Слабкість – це відсутність визначених характеристик у території, що ставить її у несприятливі умови;
3. Можливість – це дещо, що дає шанс суб'єктам будівництва зробити щось нове при виборі даної території;
4. Загроза – це те, що може нанести шкоду діяльності суб'єктам будівництва, позбавити їх існуючих переваг при виборі даної території.

Суб'єкти будівництва представлені на рис. 3.

Враховуючи наведені вище визначення, до даних термінів були віднесені наступні фактори, що взяті з рис. 1.

1. Сила:
 - навколишнє середовище;
 - природний фактор.
2. Слабкість:
 - соціальний фактор;
 - психологічний фактор.
3. Можливість:
 - економічний фактор;
 - адміністративний фактор.
4. Загроза:
 - політичний фактор;
 - прями фактор;
 - непрямий фактор.

Як показано на рис.2 дані фактори утворюють такі пари [13]:



Рисунок 3 – Суб'єкти будівництва

1. Пара «СiМ» (сила і можливість) – це пара, за якої необхідно розробляти такі подальші дії з використанням сильних сторін, що має обрана територія, щоб отримати віддачу від можливостей, які з'явилися у зовнішньому середовищі;

2. Пара «СлiМ» (слабкість і можливість) – це пара, за якої подальші дії мають бути побудовані таким чином, щоб за рахунок можливостей, що з'явилися, спробувати подолати слабкості, що має обрана територія;

3. Пара «СiЗ» (сила і загроза) – це пара, за якої подальші дії мають використовувати сили обраної території для усунення загроз;

4. Пара «СлiЗ» (слабкість і загроза) – це пара, за якої необхідно розробляти такі подальші дії, які б дозволили позбутися слабкості обраної території і попередити загрозу, що нависла над нею.

Фрагмент матриці SWOT, що включає обрані фактори, а також і підфактори, з врахуванням пар, наведено на рис. 4.

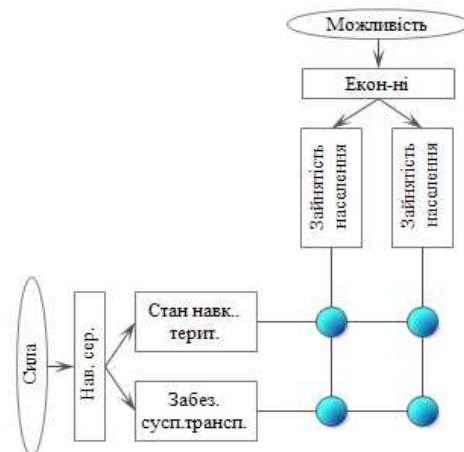


Рисунок 4 – Фрагмент матриці SWOT

При роботі з даною матрицею можуть виникнути питання, як визначити вплив тієї чи іншої пари. Для вирішення поставленої задачі був обраний метод нечітких множин. Основні визначення, що використовуються для опису нечітких множин, наведено на рис. 5.

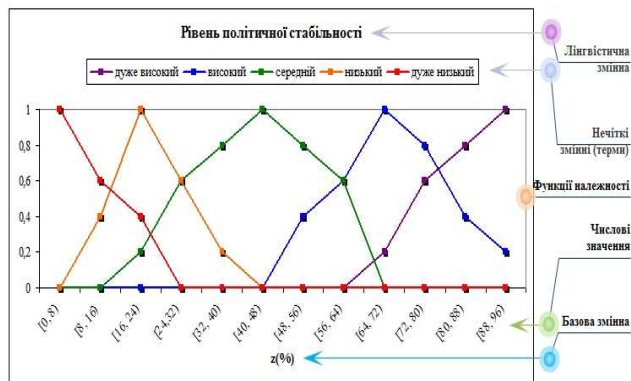


Рисунок 5 – Основні визначення, що використовуються для опису нечітких множин

На рис. 5 представлені такі визначення [14]:

- лінгвістична змінна – це змінна, що має в якості своїх значень слова або словосполучення.

На рис. 5 лінгвістичною змінною є "Рівень політичної стабільності".

Терм-множина – це множина значень, які може приймати лінгвістична змінна:

- нечіткі змінні (терми) – це конкретні значення в терм-множині.

На рис. 5 вказані такі терми: дуже високий, високий, середній, низький, дуже низький.

- функція належності $\mu_A(u)$ – це функція, область визначення якої є носій U , $u \in U$, а область значень – одиничний інтервал $[0, 1]$ [15];

- числові значення – це значення, що приймає базова змінна.

На рис. 5 числові значення задані в діапазоні від 0 до 100 [16]:

- базова змінна – це універсум для всіх нечітких змінних в терм-множині.

На рис. 5 базовою змінною є z , що вимірюється у відсотках.

Тоді кожен підфактор буде представлено у вигляді нечіткої множини, а також і результат врахування впливу тієї чи іншої пари. На рис. 6 показано підфактор «Доступність кредиту на придбання житла» у вигляді нечіткої множини.

На рис. 7 також показано результат врахування впливу для кожної пари у вигляді нечіткої множини.

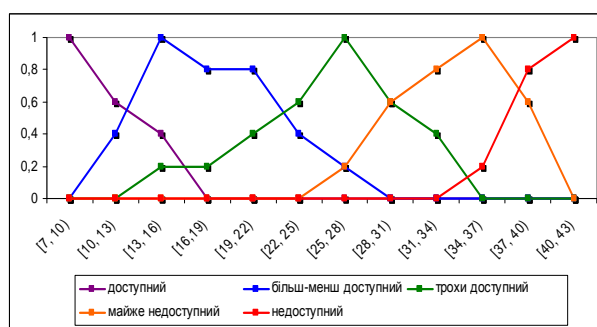


Рисунок 6 – Підфактор «Доступність кредиту на придбання житла» у вигляді нечіткої множини

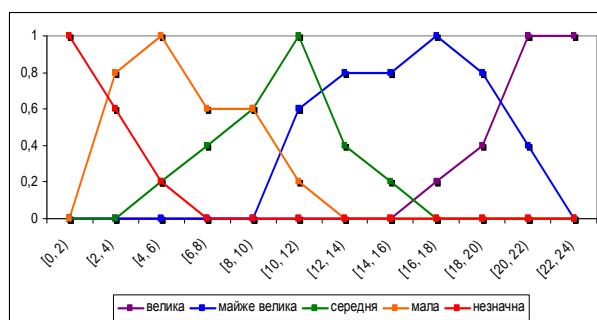


Рисунок 7 – Результат врахування впливу для кожної пари у вигляді нечіткої множини

На рис. 5 – 7 функції належності задані за допомогою прямого групового методу, де використовуються думки експертів. Також на рис. 6 і рис. 7 представлені такі дані:

- лінгвістичні змінні: "Доступність кредиту" і "Важливість врахування пари";

- нечіткі змінні: "доступний", "більш-менш доступний", "трохи доступний", "майже недоступний", "недоступний" і "велика", "майже велика", "середня", "мала", "незначна";

- числові значення, що мають такі діапазони: від 7 до 43 та від 0 до 24;

- базові змінні, що вимірюються у відсотках та в балах.

Для роботи з факторами в такому вигляді необхідна база правил, що є сукупністю знань у формі правил виду ЯКЩО-ТО. Фрагмент бази правил представлено в таблиці.

У таблиці використовуються позначення, що відповідають таким лінгвістичним змінним:

- x_1 – "Стан навколишньої території";
- x_3 – "Доступність кредиту";
- y – "Важливість врахування пари".

Таблиця – Фрагмент бази правил

СiМ									
x_1 та x_3									
1)	ЯКЦО	$x_1 =$	"хороший"	I	$x_3 =$	"доступний"	ТО	$y =$	"велика"
2)	ЯКЦО	$x_1 =$	"хороший"	I	$x_3 =$	"більш-менш доступний"	ТО	$y =$	"велика"
3)	ЯКЦО	$x_1 =$	"хороший"	I	$x_3 =$	"трохи доступний"	ТО	$y =$	"майже велика"
4)	ЯКЦО	$x_1 =$	"хороший"	I	$x_3 =$	"майже недоступний"	ТО	$y =$	"середня"
5)	ЯКЦО	$x_1 =$	"хороший"	I	$x_3 =$	"недоступний"	ТО	$y =$	"мала"

Висновок

Представлено підхід до вибору найбільш впливовіших факторів до тієї чи іншої міської території на основі SWOT-аналізу, а також нечітких множин.

Використання SWOT-аналізу дозволило висунути деякі припущення до створених пар, щодо подальшої роботи з даною територією. А нечіткі множини надали можливість відійти від жорстких рамок прийняття рішення, щодо впливу тієї чи іншої пари.

Список літератури

1. Павлова М.Э. Факторы, влияющие на рынок жилья [Текст] / М.Э. Павлова // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2008. – №11(49). – С. 79 – 83.
2. Родионова Н.В. Специфика ценообразования на рынке жилья и факторы, влияющие на цену недвижимости [Текст] / Н.В. Родионова // Аудит и финансовый анализ. – 2009. – №2. – С. 0 – 5.
3. Теория и практика малоэтажного жилищного строительства в России [Текст] / А.Н. Асаул, Ю.Н. Казаков, Н.И. Пасяда, И.В. Денисова. – СПб.: Гуманитика, 2005. – 563 с.
4. Факторы, влияющие на строительство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://greenbase.ru/factori_vliyayushchie_na_stroitelstvo.html
5. Мірошниченко В.В. Оцінка ступеня престижності вернакулярних районів м. Харкова [Текст] / В.В. Мірошниченко // Вісник ХНУ імені В.Н. Каразіна. – 2014. – №10. – С. 117 – 125.
6. Ромм А.П. Комплексная оценка и функциональное зонирование территории в градостроительном проектировании. (Методические основы и компьютерные технологии). дис. ...доктора архит. наук: 18.00.04 / Ромм Александр Павлович. – М., 2006. – 206 с.
7. Соколов Н.А. Комплексная социально-экономическая оценка городских территорий [Текст] / Н.А. Соколов. – Сумы: ВВП Мрія-1 ЛТД, 1997. – 59 с.
8. Гайна Г.А. Теоретичний аналіз складових житлового будівництва [Текст] / Г.А. Гайна, А.В. Єрукаєв // Управління розвитком складних систем. – 2014. – №20. – С. 116 – 119.
9. SWOT-анализ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/SWOT-анализ>.
10. Пасічник, О.О. Класифікаційні ознаки об'єктів інформаційно-моніторингових систем на основі моделі OSI [Текст] / О.О. Пасічник, О.І. Бурба // Управління розвитком складних систем. – 2015. – № 22 (1). – С. 116-121.
11. Гольдштейн Г.Я. Стратегический менеджмент [Текст] / Г.Я. Гольдштейн. – Таганрог: ТРТУ, 2003. – 94 с.
12. SWOT-анализ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://uk.wikipedia.org/wiki/SWOT-анализ>.
13. Маляренко О.И. SWOT-анализ системы факторов влияющих на стратегию развития зерновой отрасли региона (Костанайской области) [Электронный ресурс] / О.И. Маляренко. – Режим доступа: http://www.rusnauka.com/9_NND_2013/Economics/12_132105.doc.htm
14. Лингвистические переменные [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://life-prog.ru/1_21981_lingvisticheskie-peremennye.html
15. Основные понятия нечетких множеств [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.zdo.vstu.edu.ru/umk/html/manual/L4_2.html
16. Пурський О.І. Розробка архітектури технічних засобів системи управління бізнес-процесами торговельного підприємства [Текст] / О.І. Пурський, Р.С. Демченко, А.Г. Соловей // Управління розвитком складних систем. – 2015. – № 23 (1). – С. 120 – 126.

Стаття надійшла до редколегії 03.12.2015

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

Гайна Георгій Анатольевич

Кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры информационных технологий, orcid.org/0000-0003-0260-0950
Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Киев

Гончаренко Татьяна Андреевна

Старший преподаватель кафедры информационных технологий, orcid.org/0000-0003-2577-6916
Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Киев

Ерукаев Андрей Витальевич

Аспирант кафедры информационных технологий, orcid.org/0000-0002-9956-3713
Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Киев

НЕЧЕТКИЙ СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ПОДХОД ВЫБОРА САМЫХ ВЛИЯТЕЛЬНЫХ ФАКТОРОВ В ЖИЛИЩНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Аннотация. На сегодняшний день выбор городской территории под жилищное строительство является сложным процессом. Нужно учитывать множество факторов. Причем каждая конкретная территория отличается по влиянию соответствующего фактора. В одном месте уровень состояния дорог достаточно хорош, а в другом плохой, однако есть высокая обеспеченность объектами социальной инфраструктуры. То есть присутствует неоднородность факторов. Для решения этой проблемы предлагается подход, объединяющий в себе два существующих метода: SWOT-анализ и нечеткие множества. Этот выбор обусловлен тем, что первый метод, то есть SWOT-анализ, позволяет построить определенные дальнейшие действия строительного направления, которые зависят от представления влияния факторов в определенной комбинации. Нечеткий метод позволяет отойти от жестких рамок выбора (только так, только не так) самых влиятельных факторов с построенной комбинации, что является главным именно для данной территории. В данной статье рассмотрены этапы построения нечеткого SWOT-анализа для упрощения задачи учета только тех факторов, которые имеют значительное влияние на данную территорию, которая рассматривается как претендент под будущую жилищную застройку.

Ключевые слова: SWOT-анализ; матрица SWOT; нечеткое множество; база правил

Haina Heorhii

PhD (Eng.), Professor, Department of Informational Technologies, orcid.org/0000-0003-0260-0950
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kiev

Honcharenko Tetyana

Senior Lecturer, Department of Informational Technologies, orcid.org/0000-0003-2577-6916
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kiev

Yerukaiev Andrii

Postgraduate student of department of informational technologies, orcid.org/0000-0002-9956-3713
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kiev

FUZZY STRATEGIC APPROACH OF SELECTING THE MOST INFLUENTIAL FACTORS IN RESIDENTIAL CONSTRUCTION

Abstract. To date, the choice of the urban area for housing construction is a complex process. You need to consider many factors. Each specific area will differ on the effect of the corresponding factor. In one place the quality of the roads is quite good and the other bad, however, there is a high availability of objects of social infrastructure. That is, there is a heterogeneity of factors. To solve this problem, we propose an approach that combines two existing methods: a SWOT analysis and fuzzy sets. This choice was made because the first method, that is, a SWOT analysis allows you to build certain further steps of the construction, which depend on view factors in a particular combination. The fuzzy method allows us to depart from the rigid framework of choice (the only way, only not) the most influential factors is built with the combination that is key for this area. This article describes the steps of constructing a fuzzy SWOT analysis to simplify the task of taking into consideration only those factors that have a significant impact on the territory, which is seen as a contender for future housing development.

Keywords: SWOT analysis; SWOT matrix; fuzzy set; the rule base

References

1. Pavlova, M.E. (2008). The factors affecting the housing market. *Vestnik of Samara state University of Economics*, 11(49), 79-83. [in Russian].
2. Rodionova, N.V. (2009). The specifics of pricing in the housing market and the factors affecting the price of real estate. *Audit and financial analysis*, 2, 0-5. [in Russian].
3. Asaul, A.N., Kazakov, Yu.N., Pasyada, N.I., & Denisova, I.V. (2005). *Theory and practice of low-rise housing construction in Russia*. St. Petersburg, Russia: Humanistica, 563. [in Russian].

4. The factors affecting the construction. *green-base.ru*. Retrieved from http://green-base.ru/factori_vliyayuschie_na_stroitelstvo.html/ [in Russian].
5. Miroshnychenko, V.V. (2014). Assessment of the degree of prestige of vernacularly districts of Kharkov. *Vestnik KhNU named after V. N. Karazin*, 10, 117-123. [in Ukrainian].
6. Romm, A.P. (2006). *Integrated assessment and functional zoning in urban planning. (Methodological framework and computer technology)*. Doctor's thesis. Moscow. [in Russian].
7. Sokolov, N.A. (1997). *Comprehensive socio-economic assessment of urban areas*. Sumy, Ukraine: VVP Mriia-1 LTD, 59. [in Russian].
8. Haina, H.A., & Yerukaiev, A.V. (2014). Theoretical analysis of components of residential construction. *Management of Development of Complex Systems*, 20 (2), 116-119. [in Ukrainian].
9. SWOT analysis. *ru.wikipedia.org*. Retrieved from <https://ru.wikipedia.org/wiki/SWOT-анализ>. [in Russian].
10. Pasichnyk, O. & Burba, O. (2015). Classification features of the object information monitoring system based on the model OSI. *Management of Development of Complex Systems*, 22 (1), 116-121. [in Ukrainian].
11. Goldshteyn, G.Ya. (2003). *Strategic management*. Taganrog, Russia: TRTU, 94. [in Russian].
12. SWOT analysis. *uk.wikipedia.org*. Retrieved from <https://uk.wikipedia.org/wiki/SWOT-анализ>. [in Ukrainian].
13. Malyarenko, O.I. (2013). SWOT-analysis of factors influencing the strategy of development of the grain industry in the region (Kostanai region). *www.rusnauka.com*. Retrieved from http://www.rusnauka.com/9_NND_2013/Economics/12_132105.doc.htm/ [in Ukrainian].
14. Linguistic variables. *life-prog.ru*. Retrieved from http://life-prog.ru/1_21981_lingvisticheskie-peremennie.html/ [in Russian].
15. Basic concepts of fuzzy sets. *www.zdo.vstu.edu.ru*. Retrieved from http://www.zdo.vstu.edu.ru/umk/html/manual/L4_2.html/ [in Russian].
16. Pursky, O., Demchenko, R. & Solovey, A. (2015). The architecture of technical equipments of management system by business processes of trade enterprise. *Management of Development of Complex Systems*, 23(1), 120-126. [in Ukrainian].

Посилання на публікацію

- APA Haina, H.A., Honcharenko, T.A., & Yerukaiev, A.V. (2015). Fuzzy strategic approach of selecting the most influential factors in residential construction. *Management of Development of Complex Systems*, 25, 96 – 102.
- ГОСТ Гайна Г.А. Нечіткий стратегічний підхід до вибору найвпливовіших факторів в житловому будівництві [Текст] / Г.А. Гайна, Т.А. Гончаренко, А.В. Єрукаєв // Управління розвитком складних систем. – 2016. – №25. – С. 96 – 102.