

## ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ НАЦІОНАЛЬНИМ ГОСПОДАРСТВОМ

DOI: <https://doi.org/10.32836/2521-666X/2019-65-5>

УДК 332.8: 330.4

**Бугайчук Н.В.**,  
аспірант,  
Національний інститут стратегічних досліджень

**Buhaichuk Nataliia**  
National Institute for Strategic Studies

### ТАКСОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ РОЗВИТКУ ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ

### THE TAXONOMIC ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF THE HOUSING AND COMMUNAL INFRASTRUCTURE AS AN INSTRUMENT OF PROVIDING THE ECONOMIC SECURITY OF THE STATE

*У статті досліджено теоретичні особливості застосування багатовимірного статистичного оцінювання в економічних дослідженнях на прикладі методу таксономії. Розглянуто можливість практичного застосування методу таксономії для узагальненої оцінки рівня розвитку житлово-комунальної інфраструктури. Визначено основні індикатори рівня розвитку житлово-комунальної інфраструктури в розрізі її функціональних складників. Розраховано узагальнений таксономічний показник рівня розвитку житлово-комунальної інфраструктури за допомогою використання методу таксономії та проаналізовано його динаміку. Досліджено динаміку таксономічного показника в розрізі функціональних складників житлово-комунальної інфраструктури. Обґрунтовано загрози економічній безпеці, зумовлені низьким рівнем розвитку житлово-комунальної інфраструктури, та охарактеризовано загрози відповідно до функціональних складників житлово-комунальної інфраструктури.*

**Ключові слова:** економічна безпека, житлово-комунальна інфраструктура, житловий фонд, благоустрій житлового фонду, таксономічний аналіз.

*В статье исследованы теоретические особенности применения многомерного статистического оценивания в экономических исследованиях на примере метода таксономии. Рассмотрена возможность практического применения метода таксономии для обобщенной оценки уровня развития жилищно-коммунальной инфраструктуры. Определены основные индикаторы уровня развития жилищно-коммунальной инфраструктуры в разрезе ее функциональных составляющих. Рассчитан обобщенный таксономический показатель уровня развития жилищно-коммунальной инфраструктуры с помощью использования метода таксономии и проанализирована его динамика. Исследована динамика таксономического показателя в разрезе функциональных составляющих жилищно-коммунальной инфраструктуры. Обоснованы угрозы экономической безопасности, обусловленные низким уровнем развития жилищно-коммунальной инфраструктуры, и охарактеризованы угрозы согласно функциональным составляющим жилищно-коммунальной инфраструктуры.*

**Ключевые слова:** экономическая безопасность, жилищно-коммунальная инфраструктура, жилой фонд, благоустройство жилищного фонда, таксономический анализ.

*The theoretical features of the use of multivariate statistical evaluation in economic research on examples of the taxonomy method that is caused by the study of a large number of features, which characterize the object*

*under study are examined in this article. The possibility of the practical application of the taxonomy method for generalized assessment of the level of development of the housing and communal infrastructure is considered. In consideration of the housing and communal infrastructure is a multivariate value, it is appropriate to use the taxonomy method to systematize and evaluate the level of its development, which will increase the efficiency of public administration and the control in the housing and communal infrastructure. Therefore, the main indicators of the level of the development of housing and communal infrastructure have been identified, which are divided according to functional components of the housing and communal infrastructure into the housing stock, the housing stock improvement and the improvement of land around houses. To calculate the taxonomic measure of the development of the housing and communal infrastructure, a matrix of initial data has been generated over a number of years, the data outputs have been standardized for converting different units of measure into a single value, and a vector standard has been formed to further determine the distance between the variables and the vector standard of the development of functional components of the housing and communal infrastructure. The generalized taxonomic index of the development of the housing and communal infrastructure has been calculated in the dynamics and the dynamics of the taxonomic index of the functional components of the housing and communal infrastructure has been characterized. Therefore, the results of the analysis of the taxonomic index of the development of the housing and communal infrastructure presented in the article substantiate the risks to the economic security of the state caused by the low level of the development of the housing and communal infrastructure due to the lack of decent living conditions and quality housing and communal services that lead to the threats to human health and life.*

**Key words:** economic security, housing and communal infrastructure, housing stock, housing stock improvement, taxonomic analysis.

**Постановка проблеми.** Забезпечення населення гідними умовами проживання та якісними житлово-комунальними послугами зумовлює підвищення рівня соціальної безпеки держави та економічної безпеки загалом через мінімізацію загроз для здоров'я та життя людини. Тому для виявлення внутрішніх можливостей системи забезпечення економічної безпеки держави виникає необхідність в узагальненні та виявленні основних перспектив розвитку житлово-комунальної інфраструктури. Таким чином, необхідність вибору методу таксономії зумовлена пошуком єдиного узагальнювального інтегрального показника серед великої кількості індикаторів, які характеризують рівень розвитку житлово-комунальної інфраструктури, що дає змогу підвищити ефективність державного управління та контролю у сфері житлово-комунальної інфраструктури.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Застосуванню таксономічного аналізу в економічних дослідженнях приділено багато уваги у працях вітчизняних та зарубіжних дослідників, таких як З. Хельвіг, В. Плюта, О. Іляш, В. Стефаняк та ін.

**Мета статті** полягає в теоретичному обґрунтуванні та практичному застосуванні таксономічного аналізу для оцінки рівня розвитку житлово-комунальної інфраструктури.

**Виклад основного матеріалу.** Загальновідомо, що для визначення найбільшої кількості ознак, які впливатимуть на об'єкт дослідження, використовують методи багатовимірного статистичного аналізу. Так, таксономічні процедури найчастіше використовують для зіставлення об'єктів, що характеризуються великим числом ознак. Так, одним із перших методів дослідження багатомірності об'єктів був запропонований З. Хельвігом таксономічний показник рівня розвитку. Цей показник являє собою синтетичну величину, «рівнодіючу» для всіх однак, що характеризують одиницю досліджуваної сукупності, і дає змогу з його допомогою лінійно упорядкувати елементи цієї сукупності [2, с. 15-16]. Таким чином, використання цього методу дасть змогу побудувати узагальнюючу оцінку рівня розвитку житлово-комунальної інфраструктури України загалом та в розрізі її функціональних складників у системі забезпечення економічної безпеки держави.

Для обчислення таксономічної міри розвитку О. Іляш пропонує використовувати такий алгоритм [1, с. 83]:

– сформувати матрицю вихідних даних для дослідження системи соціально-економічного розвитку;

– стандартизувати значення матриці досліджуваних елементів;

– сформувати вектор-еталон розвитку кожної функціональної складової частини системи;

– визначити відстань між окремими змінними та вектором-еталоном розвитку складових частин системи соціально-економічного розвитку;

– визначити таксономічний показник системи соціально-економічного розвитку.

Згідно із першим етапом обчислення таксономічного показника нами було вибрано кількісні інтегровані індикатори розвитку житлово-комунальної інфраструктури в 2006-2018 рр., які виступають інформаційною базою. Зазначимо, що індикатори розвитку житлово-комунальної безпеки було поділено на три функціональні складники: індикатори житлового фонду, індикатори благоустрою житлового фонду та індикатори благоустрою прибудинкових територій. Так, якість умов проживання громадян, перенаселення житлової площі, матеріальну спроможність громадян самостійно забезпечувати себе житлом, раціональний розподіл бюджетних коштів між малозабезпеченим населенням характеризує низка індикаторів розвитку *житлового фонду*: середній розмір житлової площі на одну особу; індекс цін на житло; рівень оплати населенням комунальних послуг; індекс цін на комунальні послуги; рівень охоплення населення субсидіями в загальній кількості звернень; вартість субсидій на одне домогосподарство.

На покращення морального та фізичного здоров'я населення впливає низка чинників, які відображають якість умов проживання, а саме оснащеність житлового фонду водопроводом, каналізацією, центральним опаленням, газом та гарячим водопостачанням. Основним індикатором розвитку *благоустрою житлового фонду* є питома вага загальної житлової площі, обладнаної водопроводом, каналізацією, центральним опаленням, газом та гарячим водопостачанням.

Про санітарний стан прибудинкових територій, рівень захворюваності, викликані погіршенням екологічної ситуації через порушення правил поведінки із твердими побутовими відходами, рівень паркувальної

інфраструктури, якість послуг із паркування транспортних засобів, якість умов для активного та пасивного відпочинку населення, стан зовнішнього освітлення населених пунктів свідчать такі індикатори розвитку *благоустрою прибудинкових територій*, як: рівень забезпеченості домогосподарств полігонами та звалищами; частка полігонів та звалищ, які не відповідають нормам екологічної безпеки, в загальній кількості полігонів та звалищ; частка перевантаження полігонів та звалищ у загальній кількості полігонів та звалищ; рівень охоплення населення послугами із збирання ТПВ; зношеність спецтранспорту; рівень охоплення домогосподарств несанкціонованими сміттєзвалищами; рівень охоплення населення місцями поховання; рівень освоєння коштів на благоустрій місць поховань у загальній сумі фінансування благоустрою місць поховань; середня вартість одного поховання; рівень охоплення населення місцями для паркування; питома вага місць для паркування інвалідів; середній тариф за послуги паркування транспортних засобів; площа зелених насаджень загального користування; витрати на утримання 1 га зелених насаджень загального користування; рівень охоплення площі земельних насаджень загального користування діяльністю спеціалізованих підприємств; частка витрат на електроенергію, спожиту на зовнішнє освітлення, в загальній сумі витрат на його утримання.

Наступним етапом проведення таксономічного аналізу розвитку житлово-комунальної інфраструктури є стандартизація її індикаторів. Проведення стандартизації індикаторів зумовлене необхідністю звести різноманітні одиниці виміру, в яких виражені вибрані індикатори, до безрозмірної величини, що дає змогу вирівняти значення цих ознак.

Стандартизувати показники можна за формулою [1, с. 84-86]:

$$Z = X_i / \bar{X}, \quad (1)$$

де  $X_i$  – значення  $i$ -ого показника (індикатора);

$\bar{X}$  – середнє значення за кожним показником (індикатором).

Стандартизовані індикатори розвитку житлово-комунальної інфраструктури транспортуємо в чотири матриці (рядки цих матриць відповідають рокам, а стовпці – факторам впливу): перші три матриці включають індикатори розвитку складників житлово-комунальної інфраструктури, а четверта матриця включає індикатори розвитку загалом усієї житлово-комунальної інфраструктури.

Після стандартизації індикаторів розвитку житлово-комунальної інфраструктури необхідною умовою проведення таксономічного аналізу є диференціація ознак на стимулятори та дестимулятори для визначення впливу окремого індикатора на загальний рівень розвитку житлово-комунальної інфраструктури. Варто зазначити, що ознаки, які чинять позитивний (стимулювання) вплив на загальний рівень розвитку об'єкта, називаються стимуляторами, протилежні – дестимуляторами. При цьому факторними ознаками будуть індикатори розвитку житлово-комунальної інфраструктури, а об'єктами дослідження – роки. У загальній сукупності індикаторів розвитку житлово-комунальної інфраструктури більшість вибраних індикаторів – стимулятори, виняток становлять такі індикатори: індекс цін на житла; індекс цін на комунальні послуги; частка полігонів та звалищ, які не відповідають нормам екологічної безпеки, в загальній кількості полігонів та звалищ; частка перевантаження полігонів та звалищ у загальній кількості полігонів та звалищ; зношеність спецтранспорту; рівень охоплення домогосподарств несанкціонованими сміттєзвалищами; середня вартість одного поховання; середній тариф за послуги паркування транспортних засобів; частка витрат на електроенергію, спожиту на зовнішнє освітлення, в загальній сумі витрат на його утримання.

Зауважимо, що поділ індикаторів на стимулятори й дестимулятори – основа для побудови вектора – еталона. Елементи цього вектора мають координати та формуються за рахунок значень показників за формулою [1, с. 84-86]:

$$\begin{cases} X_{oi} = \max X_{ij} (\text{стимулятор}) \\ X_{oi} = \min X_{ij} (\text{дестимулятор}) \end{cases}, \quad (2)$$

Таким чином, отримано чотири вектори-еталони розвитку житлово-комунальної інфраструктури у розрізі її функціональних складників:

$$\bar{z}^{(2)} = (1,039; 1,209; 0,590; 1,126; 0,811; 1,119; 3,301),$$

$$\bar{z}^{(2)} = (,039; 1,209; 1,422; 1,126; 1,641),$$

$$\bar{z}^{(3)} = (1,550; 0,599; 0,521; 1,050; 0,955; 0,155; 1,111; 1,041; 0,317; 1,396; 1,297; 0,868; 1,240; 1,984; 1,215; 0,680),$$

$$\bar{z}^{(4)} = (1,039; 1,209; 0,590; 1,126; 0,811; 1,119; 3,301; 1,039; 1,209; 1,422; 1,126; 1,641; 1,550; 0,599; 0,521; 1,050; 0,955; 0,155; 1,111; 1,041; 0,317; 1,396; 1,297; 0,868; 1,240; 1,984; 1,215; 0,680)$$

Варто зазначити, що вагомим критерієм проведення таксономічного аналізу є приведення вихідних даних до стандартизованих індикаторів. Так, на першому етапі стандартизації індикатори позбуваються вартісних та натуральних одиниць вимірювання, а на другому етапі здійснюється перетворення індикаторів із стимуляторів та дестимуляторів в один тип, а саме стимулятори, який визначається як відстань між окремими спостереженнями (періодами) і вектором-еталоном. Сам таксономічний показник збільшується у міру збільшення значень стимуляторів та зменшується з наближенням їх до нуля.

На наступному етапі визначаємо відстані між окремими спостереженнями (періодами) і вектором-еталоном. Відстань між точкою-одиницею і точкою вектора-еталона розраховується за формулою [1, с. 84-86]:

$$C_{i0} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (z_{ij} - z_{0j})^2}, \quad (3)$$

де  $z_{ij}$  – стандартизоване значення  $j$ -ого показника в період часу  $i$ ;

$z_{0j}$  – стандартизоване значення  $i$ -ого показника в еталоні.

Зауважимо, що отримана відстань є початковою для розрахунку показника рівня розвитку житлово-комунальної інфраструктури. Визначаємо таксономічний показник

рівня розвитку житлово-комунальної інфраструктури за формулою [1, с. 84-86]:

$$K_i = 1 - d, \quad (4)$$

де:  $d$  – відхилення відстані між точкою-одиницею і точкою вектора-еталона від значення відстані ознак.

Безпосередньо перед його розрахунком необхідно визначити низку інших показників. Для цього розрахуємо середню відстань за формулою [1, с. 84-86]:

$$\dot{C}_0 = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m C_{i0}, \quad (5)$$

де  $m$  – кількість періодів;

$C_{i0}$  – відстань між точкою-одиницею і точкою вектора-еталона.

Розрахунок середнього значення кореня квадратного середнього квадрата різниці значень ознак здійснюється за формулою [1, с. 84-86]:

$$S_0 = \sqrt{\frac{1}{m} \sum (C_{i0} - \dot{C}_0)^2}, \quad (6)$$

де  $S_0$  – середнє значення кореня квадратного середнього квадрата різниці значень ознак;

$\dot{C}_0$  – середня відстань.

Визначимо відстань за формулою [1, с. 84-86]:

$$C_0 = \dot{C}_0 + 2 S_0, \quad (7)$$

$$d_i = C_{i0} / C_0$$

де:  $d_i$  – відхилення відстані між точкою-одиницею й точкою вектора-еталона від значення відстані ознак;

$C_0$  – відстань.

Результати розрахунків другого етапу стандартизації та таксономічного показника рівня розвитку житлово-комунальної інфраструктури (в межах функціональних складників) у 2006-2018 рр. наведені в табл. 1, на рис. 1 та рис. 2.

Таким чином, ситуація із таксономічним показником у розрізі функціональних складників житлово-комунальної інфраструктури виглядає таким чином:

1) коливання розвитку житлового фонду протягом 2014-2018 рр. викликані загрозами чутливості населення до спроможності самостійно забезпечувати себе житлом та вартості

Таблиця 1

**Таксономічні показники розвитку житлово-комунальної інфраструктури (в межах функціональних складників) у 2006–2018 рр.**

Роки (об'єкти)	Складник 1 (розвиток житлового фонду)		Складник 2 (розвиток благоустрою житлового фонду)		Складник 3 (розвиток благоустрою прибудинкових територій)		Загалом за всіма складниками (розвиток житлово-комунальної інфраструктури)	
	$c_{i0}^{(1)}$	$d_i^{(1)}$	$c_{i0}^{(2)}$	$d_i^{(2)}$	$c_{i0}^{(3)}$	$d_i^{(3)}$	$c_{i0}^{(4)}$	$d_i^{(4)}$
2006	3,158	0,170	0,481	0,630	1,552	0,430	3,531	0,114
2007	3,025	0,205	0,771	0,406	1,767	0,351	3,514	0,119
2008	3,028	0,204	0,821	0,367	1,826	0,330	3,544	0,111
2009	2,911	0,235	0,965	0,256	1,870	0,313	3,465	0,131
2010	2,742	0,279	1,156	0,109	1,963	0,279	3,376	0,153
2011	2,641	0,306	1,022	0,212	1,881	0,309	3,245	0,186
2012	2,609	0,314	1,105	0,148	1,929	0,292	3,245	0,186
2013	2,619	0,311	1,063	0,181	2,341	0,140	3,514	0,119
2014	2,389	0,372	0,605	0,534	2,547	0,065	3,493	0,124
2015	1,658	0,564	0,463	0,643	2,560	0,060	3,050	0,235
2016	0,566	0,851	0,743	0,427	2,191	0,195	2,263	0,432
2017	2,159	0,432	0,965	0,256	2,230	0,181	3,104	0,221
2018	2,534	0,334	0,955	0,264	2,516	0,076	3,571	0,104
	$C_0 = 2,464$		$C_0 = 0,855$		$C_0 = 2,090$		$C_0 = 3,301$	
	$S_0 = 0,669$		$S_0 = 0,221$		$S_0 = 0,317$		$S_0 = 3,184$	
	$C_0 = 3,803$		$C_0 = 1,297$		$C_0 = 2,723$		$C_0 = 9,670$	

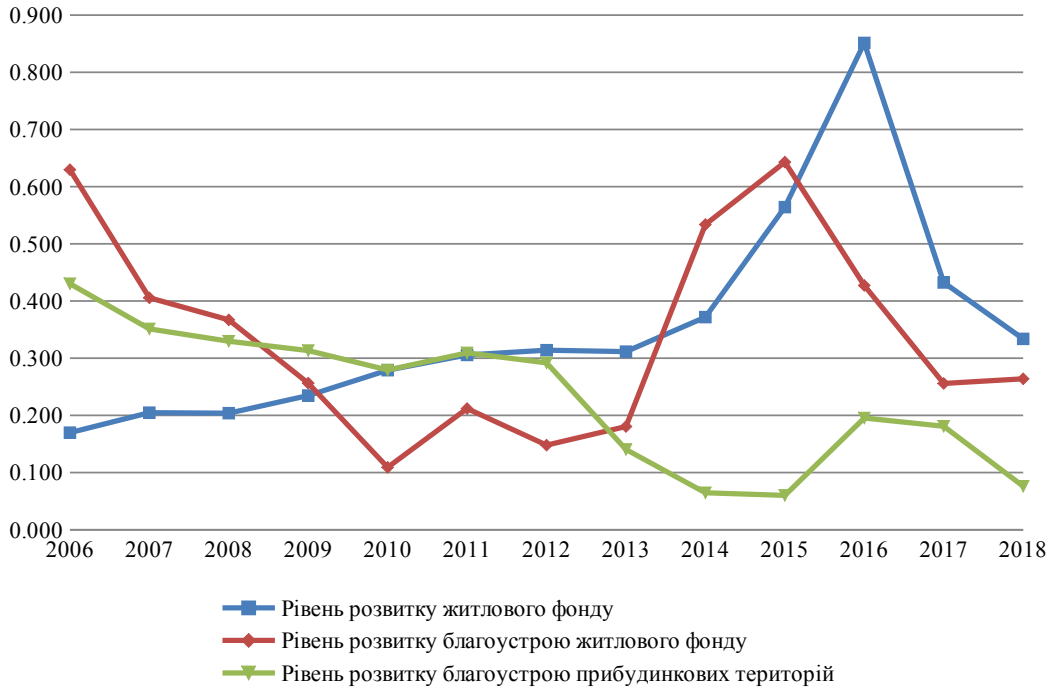


Рис. 1. Динаміка таксономічних показників розвитку житлово-комунальної інфраструктури (у розрізі функціональних складників), 2006-2018 рр.

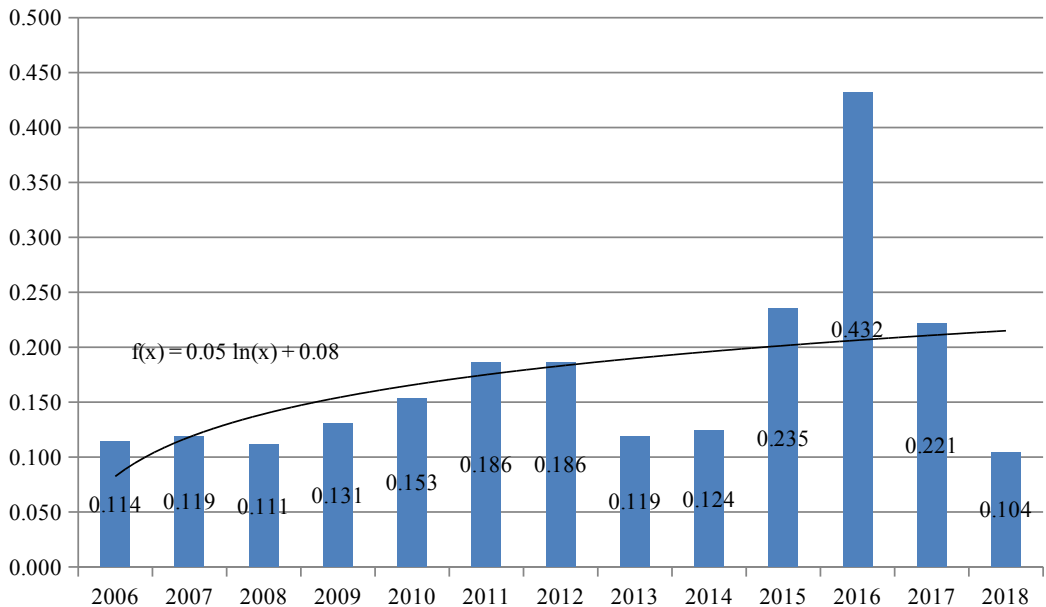


Рис. 2. Динаміка таксономічного показника розвитку житлово-комунальної інфраструктури України у 2006-2018 рр.

житлово-комунальних послуг. Так, у 2016 р. різке зростання показника таксономії розвитку житлового фонду (0,851) викликано зниженням таких дестимуляторів, як індекси цін на житло та комунальні послуги, і різким зростанням такого стимулятора, як вартість субсидій на одне домогосподарство. Як бачимо, в 2017-2018 рр., незважаючи на зниження дестимуляторів, рівень розвитку житлового фонду знизився майже в 2 рази, що викликано відсутністю дієвих державних механізмів стимулювання зростання якості житлових послуг;

2) коливання розвитку благоустрою житлового фонду викликані незначними змінами в системі оснащення благоустрою житлового фонду. Однак, як бачимо, станом на тепер спостерігається занадто низький рівень розвитку (0,264), загрозами розвитку благоустрою житлового фонду є постійний брак коштів на ремонт та модернізацію вже наявного обладнання, що призводить до його зношеності та значних втрат ресурсів, забруднення навколишнього середовища, зниження здоров'я населення через низьку гігієну тощо;

3) розвиток благоустрою прибудинкових територій має значну тенденцію до зниження. Так, у 2006 р. рівень розвитку становив 0,430, а в 2018 р. – лише 0,076. Зниження рівня розвитку благоустрою прибудинкових територій створює такі загрози житлово-комунальній інфраструктурі, як низький санітарний стан прибудинкових територій, високий рівень

захворюваності, викликані погіршенням екологічної ситуації через порушення правил поводження із твердими побутовими відходами, низьку якість умов для активного та пасивного відпочинку населення; ДТП та нещасні випадки через незадовільний рівень паркувальної інфраструктури, хаотичне паркування та незадовільний стан зовнішнього освітлення населених пунктів тощо.

Динаміка розвитку системи безпеки житлово-комунальної інфраструктури України протягом 2006-2018 рр. мала «хвилеподібний» характер, досягаючи найбільшого значення в 2016 р., а саме 0,432. Варто зазначити, що різке зростання загального показника розвитку житлово-комунальної інфраструктури викликано зростанням одного із складників, а саме житлового фонду. Зауважимо, що в 2018 р. таксономічний показник розвитку житлово-комунальної інфраструктури становить 0,104, і це найнижче значення за досліджуваний період.

**Висновки.** Таким чином, значні коливання таксономічного показника розвитку житлово-комунальної інфраструктури засвідчують, що необхідно приділяти більше уваги його динаміці та змінам показників функціональних складників житлово-комунальної інфраструктури. Своєчасне реагування на зміни таксономічного показника зумовить здатність до ефективного державного регулювання житлово-комунальної інфраструктури.

#### Список літератури:

1. Ляш О.І., Стефаняк В.І. Застосування таксономічного аналізу як інструменту державного регулювання та оцінки рівня соціальної безпеки України // Економічний простір. 2012. № 65. С. 80-91.

2. Плюта В. Сравнительный анализ в экономических исследованиях: методы таксономии и факторного анализа / В. Плюта ; [пер. с научной редакции В. М. Жуковой]. М. : Статистика, 1980. 151 с.

#### References:

1. Pliash O.I., Stefaniak V.I. (2012) "Zastosuvannia taksonomichnoho analizu yak instrumentu derzhavnoho rehuliuвання та otsinky rivnia sotsialnoi bezpeky Ukrainy" [Application of taxonomic analysis as a tool of state regulation and assessment of the level of social security in Ukraine]. Ekonomichnyi prostir, no. 65, pp. 80-91.

2. Pliuta V. (1980) Svrnitelnyy analiz v ekonomicheskikh issledovaniyakh: metody taksonomii i faktornogo analiza [Comparative analysis in economic research: methods of taxonomy and factor analysis], Statystyka, Moscow.