

УДК 332.33-048.38:332.132

DOI: <https://doi.org/10.32782/2415-8801/2020-4.6>

Куцик П.О.

доктор економічних наук, професор кафедри обліку,
контролю, аналізу та оподаткування,
Львівський торговельно-економічний університет

Шпарик Я.Я.

аспірант кафедри теоретичної та прикладної економіки,
Львівський торговельно-економічний університет

Куцик В.І.

кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки,
Львівський торговельно-економічний університет

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДИКИ ТАКСОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ ПІД ЧАС ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ В УКРАЇНІ

Статтю присвячено дослідженню комплексного показника ефективності використання сільськогосподарських угідь в Україні за період 2010–2019 рр. Автори спробували математично змоделювати комплексну ефективність, використовуючи так звану методику таксономічного аналізу – розрахунку коефіцієнта таксономії, через який буде виражено ефективність використання земель, а саме сільськогосподарських угідь, як фактору виробництва. Даний коефіцієнт має поєднувати у собі не лише економічну, а й екологічну та інвестиційну ефективність. Проведення такого аналізу дасть змогу вирішити проблему впорядкування багатомірності такої категорії, як ефективність використання сільськогосподарських угідь, куди будемо враховувати не лише показники економічної ефективності, а й інших її видів відносно нормативного вектору-еталону. У статті наведено динаміку показників, що характеризує комплексну ефективність використання сільськогосподарських угідь в Україні за період 2010–2019 рр., на основі яких здійснено розрахунок таксономічного коефіцієнта ефективності використання сільськогосподарських угідь в Україні з використанням методики таксономічного аналізу.

Ключові слова: таксономічний аналіз, коефіцієнт таксономії, ефективність, земля, фактор виробництва, сільськогосподарські угіддя.

APPLICATION OF TAXONOMIC ANALYSIS METHODS IN EVALUATION OF EFFICIENCY OF AGRICULTURAL LAND USING IN UKRAINE

Kutsyk Petro, Shparyk Yarema, Kutsyk Valentyna

Lviv University of Trade and Economics

The article is devoted to the study of the complex indicator of efficiency agricultural land using in Ukraine for the period 2010–2019. The authors tried to model the complex efficiency using the so-called method of taxonomic analysis. This ratio should combine not only economic but also environmental and investment efficiency. Carrying out this analysis will solve the problem of streamlining the multidimensionality of such a category as the efficiency of using agricultural land, which will take into account not only indicators of economic efficiency, but also its other types relative to the normative vector-standard. The article presents the dynamics of indicators that characterize the complex efficiency of agricultural land using in Ukraine for the period 2010–2019, based on which the calculation of the taxonomic coefficient of agricultural land use efficiency in Ukraine using the method of taxonomic analysis. After the formation of the observation matrix (X), the elements of which are indicators of economic, environmental and investment efficiency, which characterize the efficiency of using agricultural land in Ukraine for the period 2010–2019, expressed in units, standardization is needed to bring units of measure to a dimensionless quantity, to equalize the values of the signs. After standardization, all variable authors are divided into stimulators and destimulators – the basis for constructing a reference vector. The next step in determining the taxonomic index is to determine the distance between the individual observations and the reference vector. Based on the study, it is concluded that the taxonomic indicator is most important in 2015. This means that this year there was the highest level of integrated efficiency of agricultural land using in Ukraine. During 2010–2014 and 2016–2019, the value of the taxonomic indicator, and hence the level of efficiency of agricultural land using in Ukraine, fluctuated and decreased. This decrease is explained as follows: in particular, in 2016, we observe a decrease in the following indicators-stimulants – net profit of agricultural enterprises from sales and profitability of agricultural production at state agricultural enterprises.

Keywords: taxonomic analysis, taxonomy coefficient, efficiency, land, factor of production, agricultural lands.

Постановка проблеми. Критерій як мірило ефективності конкретизується через показники, які служать тільки кількісним виразом цього вимірювача. Вони пови-

нні якомога точніше відображати рівень і динаміку ефективності. Узагальнюючий показник покликаний служити вираженням кількісної міри критерію ефективності.

Визнаючи необхідність використання узагальнюючого показника в системі приватних показників, учені суттєво розходяться в думках про зміст самого показника і роль окремих показників у системі приватних показників.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженню суті ефективності та ефективності відтворувальних процесів, зокрема ефективності використання землі як фактору виробництва, присвятили свої праці такі дослідники, як З. Варналій [1], О. Кундицький [2], Ю. Лупенко [3], В. Макогон [4], М. Могилова [3], А. Ряснянська [5], О. Сенишин [2] та ін.

Постановка завдання. Метою дослідження є розрахунок коефіцієнта таксономії шляхом використання методики таксономічного аналізу, через який буде виражено ефективність використання земель, а точніше – сільськогосподарських угідь.

Виклад основного матеріалу дослідження. Однією з проблем сьогодення є неефективне використання земель сільськогосподарського призначення (а саме сільськогосподарських угідь). У статті автори намагатимуться математично змоделювати її, використовуючи так звану методику таксономічного аналізу – розрахунку коефіцієнта таксономії, через який буде виражено ефективність використання земель, а саме сільськогосподарських угідь, як фактору виробництва. Його перевагою є те, що коефіцієнт таксономії працює з багатовимірними економічними об'єктами, тобто з такими об'єктами, які описуються досить великим спектром показників. Проведення даного аналізу дасть змогу вирішити проблему впорядкування багатомірності такої категорії, як ефективність використання сільськогосподарських угідь, куди будемо врахо-

увати не лише показники економічної ефективності, а й інших її видів відносно нормативного вектору-еталону.

Ефективне використання земельних ресурсів у сільському господарстві (сільськогосподарських угідь) слід розуміти як соціально-економічну категорію, що відображає відносини між людьми в процесі здійснення технологічних виробничих процесів, пов'язаних із виробництвом сільськогосподарської продукції, з метою максимального задоволення потреб населення в харчових продуктах для забезпечення відновлення природної родючості ґрунту, збільшення продуктивного потенціалу земельних ресурсів та їх використання в умовах високого рівня екологічності як цих ресурсів, так і середовища у цілому [6]. На основі вищенаведеного твердження можемо говорити про те, що коефіцієнт таксономії [7], що виражає *ефективність використання сільськогосподарських угідь в Україні*, поєднуватиме у собі не лише економічну, а й екологічну та інвестиційну ефективність.

Нами було вибрано основні показники, які, на нашу думку, є вагомими для оцінки комплексного показника ефективності використання сільськогосподарських угідь в Україні, що вміщено та зображено у табл. 1.

Динаміку показників, що характеризують комплексну ефективність використання сільськогосподарських угідь в Україні за період 2010–2019 рр., на основі яких буде здійснено розрахунок таксономічного коефіцієнта ефективності використання сільськогосподарських угідь в Україні з використанням методики таксономічного аналізу, зображено у табл. 1.

Формуємо матрицю спостережень (X) на основі табл. 1:

26952	2690	4249	17089,6	21,1	25,6	12,7	30,5	260,2	0,16
27670	3700	5113	25267,0	27,0	30,5	14,2	34,1	388,8	1,57
27801	3120	4897	26960,8	20,5	32,5	14,6	35,1	447,3	1,45
28329	3990	5705	15114,8	11,2	36,0	15,4	37,1	437,7	0,83
27239	4370	5847	20262,9	25,8	35,5	14,8	35,7	443,0	1,10
26902	4110	5589	101912,2	30,4	34,1	14,5	34,9	706,1	4,37
27096	4610	5967	89330,8	24,9	41,7	15,7	37,8	1196,5	1,80
27585	4250	5865	68276,8	16,5	48,9	16,5	39,8	1528,10	1,08
27699	4740	6374	66878,1	13,5	56,5	16,1	38,8	1610,8	1,03
27842	4910	5940	61720,3	12,8	56,3	16,4	39,5	1214,9	1,05

Елементи даної матриці (X) – це показники економічної, екологічної та інвестиційної ефективності, які характеризують ефективність у комплексі використання сільськогосподарських угідь в Україні за період 2010–2019 рр., що виражені в одиницях виміру. Тому для проведення подальших розрахунків необхідна стандартизація, яка дає змогу привести одиниці виміру до безрозмірної величини, тобто урівняти значення ознак [8].

Для стандартизації значень елементів матриці спо-

стережень визначимо середнє значення за кожним показником (табл. 2).

Стандартизуємо показники за такою формулою:

$$Z_i = \frac{X_i}{\bar{X}_i}, \tag{2}$$

де Z_i – стандартизоване значення показника i ;
 X_i – значення показника i в матриці спостережень;
 \bar{X}_i – середнє значення показника i .

Будуємо матрицю стандартизованих значень (Z):

0,980	0,664	0,765	0,347	1,036	0,644	0,842	0,840	0,316	0,111
1,006	0,914	0,920	0,513	1,325	0,767	0,941	0,939	0,472	1,087
1,011	0,771	0,882	0,547	1,006	0,817	0,968	0,966	0,543	1,004
1,030	0,985	1,027	0,307	0,550	0,905	1,021	1,021	0,532	0,575
0,990	1,079	1,053	0,411	1,267	0,893	0,981	0,983	0,538	0,762
0,978	1,015	1,006	2,068	1,492	0,858	0,961	0,961	0,858	3,026
0,983	1,139	1,074	1,813	1,222	1,049	1,040	1,040	1,453	1,247
1,003	1,050	1,056	1,385	0,810	1,230	1,093	1,096	1,856	0,748
1,007	1,171	1,148	1,357	0,663	1,421	1,067	1,068	1,956	0,713
1,012	1,213	1,069	1,252	0,628	1,416	1,087	1,087	1,476	0,727

Таблиця 1
Вихідні дані для розрахунку таксономічного коефіцієнта, що виражає ефективність використання сільськогосподарських угідь в Україні у 2010–2019 рр.

Роки	Економічна ефективність				Екологічна ефективність			Інвестиційна ефективність		
	Посівна площа сільськогосподарських угідь, тис. га	Урожайність зерна та зернобобових, кг/га	Виробництво сільськогосподарської продукції на 1 особу, грн	Чистий прибуток с/г підприємств від реалізації продукції, млн грн	Рентабельність виробництва с/г продукції підприємств, %	Внесення мінеральних добрив (N, P ₂ O ₅ і K ₂ O) під урожай на 1 га с/г угідь, кг	Площі, оброблені мінеральними добривами, млн га	Частка площ, оброблених мінеральними добривами, до загальної площі сільськогосподарських угідь, %	Сукупність капітальних інвестицій на 1 га сільськогосподарських угідь, грн/га	Прибуток від сільськогосподарських угідь, грн/га
2010	26952	2690	4249	17089,6	21,1	25,6	12,7	30,5	260,2	0,16
2011	27670	3700	5113	25267,0	27,0	30,5	14,2	34,1	388,8	1,57
2012	27801	3120	4897	26960,8	20,5	32,5	14,6	35,1	447,3	1,45
2013	28329	3990	5705	15114,8	11,2	36,0	15,4	37,1	437,7	0,83
2014	27239	4370	5847	20262,9	25,8	35,5	14,8	35,7	443,0	1,10
2015	26902	4110	5589	101912,2	30,4	34,1	14,5	34,9	706,1	4,37
2016	27026	4610	5967	89330,8	24,9	41,7	15,7	37,8	1196,5	1,80
2017	27585	4250	5865	68276,8	16,5	48,9	16,5	39,8	1528,10	1,08
2018	27699	4740	6374	66878,1	13,5	56,5	16,1	38,8	1610,8	1,03
2019	27842	4910	5940	61720,3	12,8	56,3	16,4	39,5	1214,9	1,05

Джерело: дані згруповано авторами на основі даних Державної служби статистики України

Таблиця 2
Середні значення показників для розрахунку таксономічного коефіцієнта, що виражає ефективність використання сільськогосподарських угідь в Україні

Показник	Середнє значення
Економічна ефективність	
Посівна площа сільськогосподарських угідь, тис га	27504,50
Урожайність зерна та зернобобових, кг/га	4049,00
Виробництво сільськогосподарської продукції на 1 особу, грн	5554,60
Чистий прибуток с/г підприємств від реалізації продукції, млн грн	49281,33
Рентабельність виробництва с/г продукції на с/г підприємствах, %	20,37
Екологічна ефективність	
Внесення мінеральних добрив (N, P ₂ O ₅ і K ₂ O) під урожай на 1 га с/г угідь, кг	39,76
Площі, оброблені мінеральними добривами, млн га	15,09
Частка площ, оброблених мінеральними добривами, до загальної площі сільськогосподарських угідь, %	36,33
Інвестиційна ефективність	
Сукупність капітальних інвестицій на 1 га сільськогосподарських угідь, грн/га	662,97
Прибуток від сільськогосподарської продукції на 1 га сільськогосподарських угідь, грн/га	1,44

Джерело: власні розрахунки авторів

Після стандартизації всі змінні треба розділити на *стимулятори* і *дестимулятори*. Основою такого поділу є характерний вплив кожного показника на рівень об'єкта, що досліджується. Ознаки, що мають позитивний (стимулювання) вплив на загальний рівень ефективності використання сільськогосподарських угідь в Україні, називаються стимуляторами; ознаки, що сповільнюють ефективність використання сільськогосподарських угідь в Україні, називаються дестимуляторами [7].

До стимуляторів, тобто до показників, зростання яких позитивно впливає на рівень ефективності використання сільськогосподарських угідь в Україні, віднесемо: посівні площі сільськогосподарських угідь; урожайність зерна та зернобобових; виробництво сільськогосподарської продукції на одну особу; чистий прибуток с/г підприємств від реалізації продукції; рентабельність виробництва с/г продукції на с/г підприємствах; сукупність капітальних інвестицій на 1 га сільськогосподарських угідь та прибуток від сільськогосподарської продукції на 1 грн капітальних інвестицій. До дестимуляторів віднесемо: внесення мінеральних добрив (N, P₂O₅ і K₂O) під урожай на 1 га с/г угідь; площі, оброблені мінеральними добривами; частку площ, оброблених мінеральними добривами, до загальної площі сільськогосподарських угідь.

Поділ ознак на стимулятори та дестимулятори – основа для побудови вектора-еталону. Елементи цього вектору мають координати та формуються зі значень показників за формулою:

$$\begin{aligned} Z_{oi} &= \max Z_{ij} (\text{стимулятор}) \\ Z_{oi} &= \min Z_{ij} (\text{дестимулятор}) \end{aligned} \quad (4)$$

Таким чином, вектор-еталон, що характеризує ефективність використання сільськогосподарських угідь в Україні, має координати:

$$P_o = (1,030; 1,213; 1,148; 2,068; 1,492; 0,644; 0,842; 0,840; 1,956; 3,026) \quad (5)$$

Наступним етапом визначення таксономічного показника є визначення відстані між окремими спостереженнями і вектором-еталоном. Ця відстань розраховується за формулою:

$$C_{i/0} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (z_{ij} - z_{0j})^2} \quad (6)$$

де z_{ij} – стандартизоване значення j -го показника в період i ;

z_{0j} – стандартизоване значення j -го показника в векторі-еталоні.

Отже, у результаті обчислень отримуємо оптимальні відстані між окремими спостереженнями і вектором-еталоном (C_{io}) за 2010–2019 рр., що в подальшому слугуватиме початковим елементом для розрахунку показника таксономії:

$$C_{i2010} = 3,848; C_{i2011} = 2,930; C_{i2012} = 2,994; C_{i2013} = 3,497; C_{i2014} = 3,172; C_{i2015} = 1,159; C_{i2016} = 1,953; C_{i2017} = 2,576; C_{i2018} = 2,693; C_{i2019} = 2,766.$$

Після знаходження зазначеної вище відстані розраховуємо необхідні показники за формулами:

$$\bar{C}_0 = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m C_{io} \quad (7)$$

$$S_0 = \sqrt{\frac{1}{m} \sum (C_{io} - \bar{C}_0)^2} \quad (8)$$

$$C_o = \bar{C}_0 + 2S_0 \quad (9)$$

$$d_i = \frac{C_{io}}{C_o} \quad (10)$$

Сам же **таксономічний показник** (K_i) визначимо за формулою:

$$K_i = 1 - d_i \quad (11)$$

Розраховані за наведеною вище формулою (11) значення коефіцієнта таксономії за 2010–2019 рр., що слугать для оцінки комплексної ефективності використання сільськогосподарських угідь в Україні, наведені в табл. 3.

Зміни динаміки таксономічного показника оцінки комплексної ефективності використання сільськогосподарських угідь в Україні за 2010–2019 рр. зображено на рис. 1.

Висновки з проведеного дослідження. Досліджуючи таксономічний показник оцінки комплексної

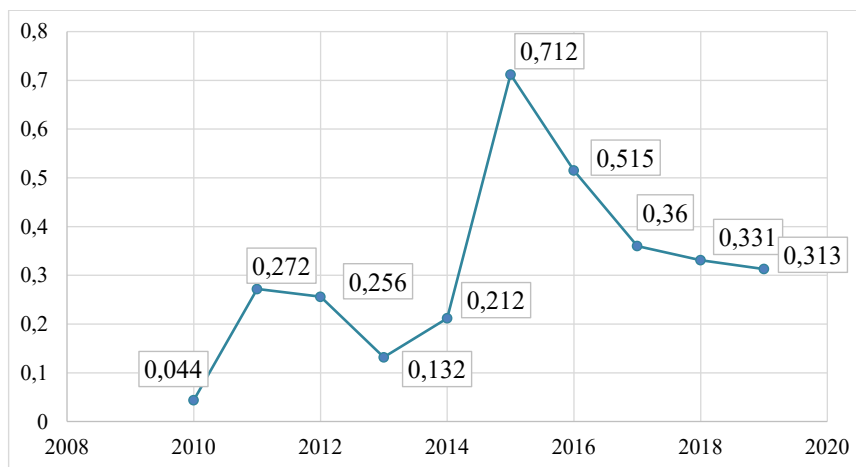


Рис. 1. Динаміка таксономічного показника оцінки комплексної ефективності використання сільськогосподарських угідь в Україні за 2010–2019 рр.

Джерело: власні розрахунки авторів

Таблиця 3

Значення коефіцієнтів таксономії K_i , що розраховані для оцінки комплексної ефективності використання сільськогосподарських угідь в Україні за 2010–2019 рр.

Роки	Коефіцієнт таксономії (K_i)	Проміжні розрахунки				
		d_i	C_{i0}	C_0	S_0	C_0
2010	0,044	0,956	3,848	2,759	0,634	4,026
2011	0,272	0,728	2,930			
2012	0,256	0,744	2,994			
2013	0,132	0,868	3,497			
2014	0,212	0,788	3,172			
2015	0,712	0,288	1,159			
2016	0,515	0,485	1,953			
2017	0,360	0,640	2,576			
2018	0,331	0,669	2,693			
2019	0,313	0,687	2,766			

Джерело: власні розрахунки авторів

ефективності використання сільськогосподарських угідь в Україні за 2010–2019 рр., варто зауважити, що він має найбільше значення в 2015 р. Це означає, що у цьому році спостерігався найбільший рівень комплексної ефективності використання сільськогосподарських угідь в Україні. Протягом 2010–2014 рр. та 2016–2019 рр. значення таксономічного показника, а

отже, і рівень ефективності використання сільськогосподарських угідь в Україні, коливався та знижувався. Це зниження пояснюється тим, що, зокрема, у 2016 р. спостерігаємо зниження таких показників-стимуляторів: чистого прибутку с/г підприємств від реалізації продукції та рентабельності виробництва с/г продукції на вітчизняних с/г підприємствах.

Список використаних джерел:

1. Варналій З.С. Конкуренція і підприємництво : монографія. Київ : Знання, 2015. 463 с.
2. Senyshyn O., Kundytshyj O., Klepanchuk O. An index analysis for the assessment of the competitiveness of food products in Ukraine. *Journal of Competitiveness: scientific periodical journal*. 2019. Issue 11(2). P. 130–143.
3. Лупенко Ю., Захарчук О., Могилова М. Наукове забезпечення техніко-технологічного оновлення аграрного виробництва в Україні. *Економіка АПК*. 2017. № 5. С. 5–12.
4. Макогон В.В. Оцінка ефективності виробництва цукрових буряків із використанням базисних виробничих функцій. *Економіка АПК*. 2013. № 9. С. 32–36.
5. Ряснянська А.М. Оцінка ефективності використання земель сільськогосподарських підприємств. *Вісник Ужгородського національного університету. Серія «Міжнародні економічні відносини та національне господарство»*. 2016. Вип. 8. С. 65–69.
6. Уланчук В., Альошкіна Л. Шляхи підвищення ефективності використання земельних ресурсів у сільськогосподарських підприємствах регіону. *Економіка АПК*. 2009. № 9. С. 10–15.
7. Плута В. Порівняльний багатовимірний аналіз в економічних дослідженнях. Москва : Фінанси і статистика, 1989. 176 с.
8. Сабліна Н.В., Теличко В.А. Использование метода таксономии для анализа внутренних ресурсов предприятия. *Бизнес Информ*. 2009. № 3. Вип. 20/11. С. 78–82.

References:

1. Varnalij Z.S. (2015) Konkurencija i pidpryjemnyctvo [Competition and entrepreneurship]. Kyjiv: Znannja, 463 s. (in Ukrainian).
2. Senyshyn O., Kundytshyj O., Klepanchuk O. (2019) An index analysis for the assessment of the competitiveness of food products in Ukraine. *Journal of Competitiveness: scientific periodical journal*, issue 11(2), pp. 130–143.
3. Lupenko Ju., Zakharchuk O., Moghylova M. (2017) Naukove zabezpechennja tekhniko-tekhnologichnogho onovlennja aghrarnogho vyrobnyctva v Ukrajinі [Scientific support of technical and technological renewal of agricultural production in Ukraine]. *Ekonomika APK* [Economics of AIC], no. 5, pp. 5–12.
4. Makoghon V.V. (2013) Ocinka efektyvnosti vyrobnyctva cukrovyykh burjakiv iz vykorystannjam bazysnykh vyrobnychykh funkciy [Estimation of efficiency of sugar beet production with use of basic production functions]. *Ekonomika APK* [Economics of AIC], no. 9, pp. 32–36.
5. Rjasnjansjka A.M. (2016) Ocinka efektyvnosti vykorystannja zemelj siljsjkoehospodarsjkykh pidpryjemstv [Evaluation of land use efficiency of agricultural enterprises]. *Visnyk Uzhhorodskogho nacionaljnogho universytetu. Serija: Mizhnarodni ekonomichni vidnosyny ta nacionaljne ghospodarstvo* [Bulletin of Uzhhorod National University. Series: International Economic Relations and the National Economy], no. 8, pp. 65–69.
6. Ulanchuk B., Aloskina L. (2009) Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti vykorystannia zemelnykh resursiv u silskohospodarskykh pidpryjemstvakh rehionu [Ways to increase the efficiency of land use in agricultural enterprises in the region]. *Ekonomka APK* [Economics of AIC], no. 9, pp. 10–15.

7. Plyuta V. (1989) Porivniialnyi bahatovymirnyi analiz v ekonomichnykh doslidzhenniakh [Comparative Multivariate Analysis in Economic Research]. Moskva: Finansy i statistika, 176 p. (in Ukrainian)

8. Sablina N.V., Telichko V.A. (2009) Ispolzovanie metoda taksonomii dlya analiza vnutrennih resursov predpriyatiya. [Using the taxonomy method to analyze the internal resources of the enterprise]. *Biznesinform* [Businessinform], no. 3, vol. 20/11, pp. 78–82.

E-mail: kutsykpetro@gmail.com