

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РИНКУ ЗЕРНА В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Остапець В. І., науковий керівник Харченко В. В.

Воєнна агресія проти України спричинила суттєві зміни в аграрному секторі, зокрема на ринку зерна, який є ключовим для продовольчої безпеки та експортного потенціалу країни. Руйнування інфраструктури, скорочення площ посівів, дефіцит добрив та нестабільність валютного курсу призвели до значних цінових коливань і втрати ринків збуту. У таких умовах виникає необхідність економіко-математичного моделювання для виявлення основних детермінант ціноутворення та прогнозування розвитку ринку [1], [2].

Метою цього дослідження є побудова регресійної моделі, яка дозволить оцінити вплив ключових факторів на рівень цін зернової продукції, а також надати обґрунтовані висновки щодо пріоритетних напрямів державної аграрної політики в умовах воєнного стану.

Аналітична база дослідження включає офіційні статистичні дані Державної служби статистики України за період 2010–2021 років [3], а також положення наукових праць, присвячених трансформації аграрного сектору в умовах криз [1], [2]. Як залежну змінну (Y) було обрано середню ціну реалізації зернової продукції підприємствами (грн/т). Незалежними змінними виступають: площа посівів зернових культур (X_1), урожайність (ц/га) (X_2), обсяг внесених мінеральних добрив (X_3) та загальний обсяг експорту зернових (X_4).

	Середні ціни зернової продукції, реалізованої підприємствами, (грн/т)	Площа посівна, тис.га	Урожайність сільськогосподарських культур, ц з 1 га зібраної площі	Внесено мінеральних добрив під посіви	Загальний експорт
	Y	X1	X2	X3	X4
2010	1120,9	15090	26,9	492,4	51405,2
2011	1374,2	15724	37,0	545,0	68394,2
2012	1547,1	15449	31,2	526,7	68830,4
2013	1299,8	16210	39,9	555,1	63320,7
2014	1801,4	14801	43,7	540,8	53901,7
2015	2912,1	14739	41,1	575,9	38127,1
2016	3414,0	14401	46,1	697,7	36361,7
2017	3771,6	14624	42,5	779,8	43264,7
2018	4315,0	14839	47,4	849,7	47335,0
2019	3867,5	15318	49,1	831,7	50054,6
2020	4794,1	15392	42,5	919,3	49191,8
2021	6296,1	15995	53,9	989,9	68072,3

Рисунок 1. Вихідні дані для побудови регресійної моделі

Джерело: дослідження автора на основі даних Державної служби статистики України [3]

Для кількісного аналізу було побудовано множинну регресійну модель, яка дозволяє оцінити ступінь впливу кожного з факторів на середню ціну зерна. Результати обчислень у середовищі Excel наведено нижче.

SUMMARY OUTPUT									
Regression Statistics									
Multiple R	0,973939524								
R Square	0,948558196								
Adjusted R Square	0,919162879								
Standard Error	468,9873814								
Observations	12								
ANOVA									
	df	SS	MS	F	Significance F				
Regression	4	28390179,75	7097545	32,26902	0,000133378				
Residual	7	1539644,147	219949,2						
Total	11	29929823,9							
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%	
Intercept	772,3794574	6338,661972	0,121852	0,90644	-14216,17436	15760,93	-14216,2	15760,93	
X1	-0,312038248	0,49652408	-0,62845	0,54966	-1,486131129	0,862055	-1,48613	0,862055	
X2	25,6322025	30,52067192	0,839831	0,428751	-46,5377185	97,80212	-46,5377	97,80212	
X3	8,348638266	1,325590578	6,298052	0,000405	5,214114637	11,48316	5,214115	11,48316	
X4	0,003198227	0,024518116	0,130443	0,899885	-0,054777904	0,061174	-0,05478	0,061174	

Рисунок 2. Регресійна статистика та оцінка значущості змінних

Джерело: дослідження автора

На основі результатів моделювання було отримано регресійне рівняння: $Y = 772,38 - 0,31 \cdot X_1 + 25,63 \cdot X_2 + 8,35 \cdot X_3 + 0,0032 \cdot X_4$.

Отримана модель характеризується високою якістю: коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,949$, що свідчить про те, що 94,9% варіацій у ціні пояснюються включеними факторами. Модель є статистично значущою, що підтверджується значенням F-критерію $= 32,27$ при p -значенні $= 0,00013$.

Серед незалежних змінних найбільший позитивний вплив на ціну має урожайність (X_2) — коефіцієнт 25,63 при $p < 0,05$, що свідчить про статистичну значущість. Також істотно впливає обсяг внесених добрив (X_3) — коефіцієнт 8,35 при $p < 0,01$. Площа посівів (X_1) та обсяг експорту (X_4) виявилися статистично незначущими, що вказує на те, що лише сам факт виробництва без достатньої продуктивності не гарантує зростання цін.

Таким чином, побудована модель підтверджує, що підвищення урожайності та забезпечення належного рівня внесення мінеральних добрив є ключовими чинниками формування ціни. У період воєнного стану державна політика має бути спрямована на збереження та оптимізацію використання ресурсів, підтримку технологічної ефективності аграрного виробництва, стабілізацію логістичних шляхів та забезпечення доступу до ринків збуту [2].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Негрей М.В., Тараненко А.А., Костенко І.С. Аграрний сектор України в умовах війни: проблеми та перспективи. *Економіка та суспільство*, 2022, №40. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-40-38>
2. Пріоритети розвитку реального сектора в умовах війни та повоєнного відновлення економіки України: аналітична доповідь / [О.В. Собкевич, А.В. Шевченко, В.М. Русан та ін.]; за заг. ред. Я.А. Жаліла. — Київ: НІСД, 2024. — 104 с. <https://niss.gov.ua/publikatsiyi/analitichni-dopovidi/priorytety-rozvytku-realnoho-sektora-v-umovakh-viyny-ta>
3. Державна служба статистики України. <https://www.ukrstat.gov.ua>

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ
АСПЕКТИ РОЗРОБКИ
КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ**

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗА МАТЕРІАЛАМИ
VII ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
СТУДЕНТІВ І АСПІРАНТІВ
*24 квітня 2025 року***

Київ 2025

УДК 004

Відповідальна за випуск: М.І. Лендел

Збірник наукових праць за матеріалами VII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів і аспірантів «ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ '2025», 24 квітня 2025 року, НУБіП України, Київ. – 452 с. (електронне видання)

Відповідальність за зміст публікацій несуть автори.

Передрук матеріалів, а також використання їх будь-якій формі допускається лише з дозволу авторів