

Моделювання виробництва зернових і зернобобових культур в Україні: прогнозне оцінювання

Симоненко Олена Іванівна¹, Гузь Михайло Михайлович²,
Чухліб Алла Василівна³

Опубліковано	Секція	УДК
30.09.2024	Економіка	338.43:631.15:633.1/.3:519.86

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13981028>

Анотація. У статті здійснено прогнозне оцінювання та моделювання виробництва зернових і зернобобових культур в Україні. Проведено комплексний аналіз статистичних даних, який підтверджує високу адекватність побудованої моделі у відображенні зв'язку між незалежними змінними, зокрема урожайністю та площею, обробленою мінеральними добривами. На основі проведеного статистичного аналізу виявлено, що результати регресійного моделювання свідчать про високу кореляцію між урожайністю та площею, обробленою мінеральними добривами, що підтверджується коефіцієнтом детермінації R^2 , який становить 0,955, тобто це означає, що модель здатна пояснити 95,5% варіації у валових зборах культур на основі змінних, що аналізуються. Встановлено, що статистична значущість факторів підтверджується низькими р-значеннями, які є меншими за обраний рівень значущості 0,05, де урожайність та площа, оброблена мінеральними добривами вважаються значущими детермінантами, що впливають на валові збори. На основі отриманих результатів сформульовано рівняння лінійної регресії, яке відображає залежність обсягу валових зборів зернових і зернобобових культур від урожайності та площі, обробленої мінеральними добривами. Прогнозування обсягів виробництва для різних областей України показало, що найвищий прогнозований обсяг виробництва спостерігається в Чернігівській (45361,59 одиниці), Полтавській (39548,56 одиниці) та Одеській (36600,66 одиниці) областях, що свідчить про ефективне використання агрономічних ресурсів та оптимальні умови для вирощування зернових і зернобобових культур у цих регіонах. Отримані результати моделювання підтверджують значущість обраних факторів, таких як урожайність та площа, оброблена мінеральними добривами, у формуванні обсягів виробництва зернових і зернобобових культур. Встановлено, що результати дослідження можуть мати значний практичний внесок у стратегічне планування аграрного сектору, оскільки вони вказують на регіони з високим потенціалом для збільшення обсягів виробництва, а також на ті, які потребують додаткової підтримки та розвитку.

¹ кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри статистики та економічного аналізу, Національний університет біоресурсів і природокористування України, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2459-4187>.

² кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри статистики та економічного аналізу, Національний університет біоресурсів і природокористування України, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2258-3230>

³ кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри статистики та економічного аналізу, Національний університет біоресурсів і природокористування України, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0198-2969>

Ключові слова: моделювання, прогнозне оцінювання, виробництво, зернові і зернобобові культури.

Modeling of the production of cereals and legumes in Ukraine: forecast assessment

Summary. In the paper is carried out a predictive assessment and modeling of the production of grain and leguminous crops in Ukraine. A comprehensive analysis of statistical data was carried out, which confirms the high adequacy of the built model in reflecting the relationship between independent variables, in particular, productivity and the area treated with mineral fertilizers. Based on the statistical analysis, it was found that the results of the regression modeling indicate a high correlation between the yield and the area treated with mineral fertilizers, which is confirmed by the coefficient of determination R^2 , which is 0.955, that is, it means that the model is able to explain 95.5% of the variation in gross harvests cultures based on the variables being analyzed. Statistical significance of the factors was found to be confirmed by low p-values that are less than the chosen significance level of 0.05, where yield and area treated with mineral fertilizers are considered significant determinants affecting gross yields. On the basis of the obtained results, a linear regression equation was formulated, which reflects the dependence of the volume of gross harvests of grain and leguminous crops on productivity and the area treated with mineral fertilizers. Forecasting production volumes for different regions of Ukraine showed that the highest forecasted production volume is observed in Chernihiv (45,361.59 units), Poltava (39,548.56 units) and Odesa (36,600.66 units) regions, which indicates the effective use of agronomic resources and optimal conditions for growing grain and leguminous crops in these regions. The obtained modeling results confirm the importance of selected factors, such as productivity and the area treated with mineral fertilizers, in shaping the volume of production of grain and leguminous crops. It is established that the results of the study can have a significant practical contribution to the strategic planning of the agricultural sector, as they indicate regions with high potential for increasing production volumes, as well as those that require additional support and development.

Key words: modeling, predictive assessment, production, grain and leguminous crops.

Вступ

Постановка проблеми. Виробництво зернових та зернобобових культур займає центральне місце в аграрному секторі України, відіграючи важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки національної економіки та сприяючи економічному зростанню регіонів. Завдяки сприятливим природно-кліматичним умовам і високій родючості ґрунтів, Україна стала одним із провідних виробників зерна в європейському регіоні. Проте, попри наявність значного аграрного потенціалу, вітчизняний сільськогосподарський сектор стикається з багатьма викликами. Серед них варто виділити коливання цін на сільськогосподарську продукцію, зміни в попиту та пропозиції, а також впливи, пов'язані з кліматичними змінами та геополітичними факторами.

Для ефективного управління виробництвом зернових і зернобобових культур необхідно впроваджувати наукові підходи, які включають моделювання і прогнозування, котрі надають можливість не лише аналізувати вже існуючі тенденції, але й прогнозувати потенційні сценарії розвитку в умовах невизначеності. Актуальність даного дослідження обумовлена необхідністю розробки та валідації багатофакторних економетричних моделей, здатних забезпечити достовірну оцінку впливу ключових чинників на обсяги виробництва зернових і зернобобових культур в Україні. В умовах сучасної аграрної економіки, де ефективність виробництва залежить від множини взаємопов'язаних факторів, така модель є невід'ємною для прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Тематику моделювання виробництва зернових і зернобобових культур в Україні з акцентом на прогнозне оцінювання обсягів виробництва досліджує обмежена кількість науковців. Останні публікації в цій сфері акцентують увагу на важливості статистичних даних, які є критично важливими для формування надійних моделей, що відображають існуючі тенденції в аграрному секторі.

Дослідження, представлені в колективних монографіях та наукових статтях, підтверджують, що використання економетричних моделей дозволяє не лише оцінювати вплив основних чинників на обсяги виробництва, але й здійснювати прогнозування на основі обробки великого масиву статистичних даних. Зокрема, роботи, такі як навчальні посібники Руської Р. В., Останкової Л. А. та Шевченко Н. Ю., представляють основи економетричних методів, які забезпечують можливість аналізу впливу різних чинників на обсяги виробництва та формування прогнозів. Дослідження Кононенка Ж. А. і Дігтяра Н. С. підкреслюють роль інтенсифікації у підвищенні економічної ефективності сільськогосподарського виробництва, зокрема шляхом впровадження нових технологій та оптимізації використання ресурсів, що вказує на те, що ефективне управління виробництвом має включати інноваційні рішення, які сприяють підвищенню продуктивності. Отже, подальші дослідження в цій сфері потребують глибшого аналізу та валідації моделей, що враховують різноманітні фактори, включаючи сучасні виклики, з якими стикається аграрний сектор України.

Постановка завдання. Метою даної статті є проведення аналізу процесів моделювання виробництва зернових і зернобобових культур в Україні з акцентом на прогнозне оцінювання обсягів виробництва. Для досягнення мети визначено наступні завдання: сформулювати лінійну багатофакторну економетричну модель, що відображає залежність обсягу виробництва зернових і зернобобових культур; провести прогнозування обсягів виробництва зернових і зернобобових культур для різних областей України; провести аналіз регресійної моделі та її здатності передбачати обсяги виробництва зернових і зернобобових культур. При проведенні дослідження були використані загальнонаукові й спеціальні методи дослідження, зокрема аналіз і синтез, порівняння, узагальнення, системно-структурний аналіз, регресійне моделювання.

Результати

Сільське господарство в Україні виступає ключовим сектором національної економіки, оскільки забезпечує понад 50% фонду споживання населення. Воно займає пріоритетне місце в товарній структурі експорту та посідає друге місце серед інших секторів економіки, протягом тривалого часу демонструючи позитивне зовнішньоторговельне сальдо. Однак, внаслідок повномасштабної війни, що відбувається на території України, ці показники зазнали суттєвих негативних змін [1, с. 135].

Сільськогосподарські підприємства зосередили свої зусилля на виробництві зернових та технічних культур, де дана тенденція обумовлена зростанням цін на вказану продукцію на світовому ринку, що, у свою чергу, призвело до стрімкого скорочення обсягів виробництва продукції тваринництва. Цей факт свідчить про зміну стратегій ведення аграрного бізнесу, адаптацію до нових економічних умов та викликів, з якими стикається галузь в умовах сучасності.

Для здійснення аналізу процесів моделювання виробництва зернових і зернобобових культур в Україні з акцентом на прогнозне оцінювання обсягів виробництва та оцінки розвитку сільськогосподарського ринку в Україні, необхідно провести дослідження урожайності за попередні роки. У зв'язку з цим, розглянемо посівні площі в Україні, валовий збір сільськогосподарських культур та урожайність на 1 гектарі посівних площ (див. табл. 1). Загалом, у 2022 році площа зібраних зернових та зернобобових культур становила 11772,9 тис. га, валовий збір — 538637,1 тис. ц, з

урожайністю 45,8 ц/га, однак у 2023 році площа зменшилася до 10835,9 тис. га, але валовий збір зріс до 597722,2 тис. ц, що підвищило урожайність до 55,2 ц/га. Аналізуючи основні культури, можна відзначити, що площа під пшеницею у 2022 році становила 5281,5 тис. га з валовим збором 207292,4 тис. ц (урожайність 39,3 ц/га), а у 2023 році площа зменшилася до 4658,4 тис. га, однак валовий збір зріс до 216251,7 тис. ц (урожайність 46,4 ц/га).

Таблиця 1

Посівні площі, валовий збір та урожайність сільськогосподарських культур в Україні 2022–2023 рр.

	Господарства усіх категорій 2022 р.			Господарства усіх категорій 2023 р.		
	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва (валовий збір), тис.ц	урожайність, ц з 1 га площі зібраної	площа зібрана, тис.га	обсяг виробництва (валовий збір), тис.ц	урожайність, ц з 1 га площі зібраної
Культури зернові та зернобобові	11772,9	538637,1	45,8	10835,9	597722,2	55,2
з них						
пшениця	5281,5	207292,4	39,3	4658,4	216251,7	46,4
пшениця озима	5065,0	199067,4	39,3	4466,1	208561,9	46,7
пшениця яра	216,5	8225,0	38,0	192,3	7689,8	40,0
кукурудза	4124,5	261869,3	63,5	3975,2	310304,4	78,1
ячмінь	1740,2	56081,7	32,2	1494,3	55071,9	36,9
ячмінь озимий	806,5	26633,2	33,0	613,0	24893,2	40,6
ячмінь ярий	933,7	29448,5	31,5	881,3	30178,7	34,2
жито	101,5	3140,3	30,9	78,4	2311,8	29,4
жито озиме	100,2	3086,3	30,8	78,0	2297,9	29,4
жито яре	1,3	54,0	41,7	0,4	13,9	24,3
тритикале	7,7	271,3	33,6	5,1	178,0	34,2
тритикале озиме	7,3	257,2	33,9	4,9	173,3	35,4
тритикале яре	0,4	14,1	29,4	0,2	4,7	16,0
овес	153,5	3785,1	24,6	164,8	4272,7	25,9
гречка	121,0	1476,9	12,2	147,9	2107,2	14,2
сорго	15,2	403,1	26,4	12,9	423,7	31,8
просо	49,1	905,8	18,4	87,9	2035,2	23,1
рис	0,7	30,9	41,7	2,2	110,8	49,9
культури зернобобові	174,1	3341,7	19,1	205,5	4605,9	22,4
з них						
квасоля	37,0	588,7	15,9	41,7	709,5	16,9
боби кінські	2,3	41,3	18,2	0,8	19,0	21,6
нут	3,1	41,3	12,9	4,1	62,5	15,5
сочевиця	2,8	26,2	9,1	5,2	63,7	12,5
горох	125,7	2596,6	20,6	150,0	3684,1	24,5

вика	1,5	29,0	16,3	1,8	38,8	19,6
вика озима	0,1	1,2	11,6	0,0	0,1	5,0
вика яра	1,4	27,8	16,5	1,8	38,7	19,8
люпин солодкий	1,3	14,6	12,1	1,3	23,3	17,5
люпин гіркий	0,1	1,6	10,5	0,1	1,4	17,6

Примітка: сформовано автором на основі джерела: [2].

Отже, аналіз даних таблиці 1 вказує на загальне зростання валового збору сільськогосподарських культур в Україні за 2023 рік в порівнянні з 2022 роком, попри зменшення площі посівів. Це підвищення ефективності, зокрема у виробництві пшениці, кукурудзи та гречки, свідчить про адаптацію агровиробників до нових умов. Суттєве покращення урожайності вказує на можливість оптимізації технологічних процесів, що є позитивним сигналом для подальшого розвитку аграрного сектору України в умовах нестабільності. Проте варто врахувати, що зменшення площ під традиційними культурами потребує аналізу ризиків та вироблення стратегій для забезпечення продовольчої безпеки [3].

Аналіз площі посівних культур сільськогосподарських під урожай 2024 року в Україні вказує на комплексну динаміку, що відображає адаптаційні процеси аграрних виробників у відповідь на змінювані ринкові умови. Загальна площа посіву в усіх категоріях господарств становить 23235,5 тис. га, що демонструє зростання на 1,8% у порівнянні з 2023 роком. Зокрема, площа, зайнята зерновими та зернобобовими культурами, досягла 11116,1 тис. га, що становить приріст на 1,1%, де пшениця займає 4902,1 тис. га, що є збільшенням на 4,9%, в той час, як озима пшениця виявила позитивну динаміку, зростаючи на 5,5%, у той час, як площа під ярою пшеницею скоротилася на 10%. У контексті зернобобових культур спостерігається суттєве зростання, де загальна площа, зайнята цими культурами, становить 295,0 тис. га, що на 42,9% перевищує показники попереднього року (див. табл. 2).

Таблиця 2

Площа посівна культур сільськогосподарських під урожай 2024 року (тис. га)

	Господарства усіх категорій		Підприємства		Господарства населення	
	2024	2024 у % до 2023	2024	2024 у % до 2023	2024	2024 у % до 2023
<i>Культури зернові та зернобобові</i>	11116,1	101,1	8002,2	101,9	3113,9	99,1
пшениця	4902,1	104,9	3746,1	106,9	1156,0	98,8
пшениця озима	4728,5	105,5	3626,1	107,7	1102,4	98,8
пшениця яра	173,6	90,0	120,0	86,2	53,6	99,9
кукурудза	409,7	98,5	3105,3	97,3	944,4	102,5
ячмінь	1412,6	94,3	637,3	92,0	775,3	96,2
ячмінь озимий	573,3	93,2	402,3	92,6	171,0	94,6
ячмінь ярий	839,3	95,0	235,0	91,0	604,3	96,7
жито	71,9	90,4	34,3	88,3	37,6	92,4
жито озиме	71,3	90,4	34,2	88,4	37,1	92,4
жито яре	0,6	86,2	0,1	69,7	0,5	92,7
овес	173,1	104,9	63,2	120,2	109,9	97,7
гречка	89,1	60,2	58,6	50,6	30,5	94,6
сорго	18,8	132,1	15,5	143,9	3,3	95,8

просо	92,6	104,1	82,8	105,2	9,8	95,5
рис	3,0	137,1	3,0	137,1	–	–
культури зернобобові	295,0	142,9	248,3	155,0	46,7	101,1
квасоля	50,8	120,9	17,0	199,7	33,8	100,8
горох	212,1	141,1	199,7	144,5	12,4	102,0
Культури технічні	9257,1	103,9	8348,9	104,3	908,2	99,7
Коренеплоди та бульбоплоди, культури овочеві та баштанні продовольчі	1645,1	100,3	45,6	105,5	1599,5	100,1
Культури кормові	1217,2	95,7	323,9	91,0	893,3	97,4
Культури сільськогосподарські	23235,5	101,8	16720,6	102,9	6514,9	99,2

Примітка: сформовано автором на основі джерел: [4-6].

Отже, результати аналізу свідчать про неоднорідну динаміку посівних площ сільськогосподарських культур в Україні на 2024 рік. Зростання площі під зерновими та зернобобовими культурами, а також позитивні показники для технічних культур вказують на адаптацію аграрних виробників до нових економічних умов. Водночас зменшення площ під кукурудзою та ячменем вказує на наявність викликів, які вимагають уваги для забезпечення сталого розвитку аграрного сектору.

Комерціалізація діяльності сільськогосподарських підприємств в Україні спричинила суттєві структурні зміни у посівах сільськогосподарських культур. У відповідь на змінювані умови ринку, сільськогосподарські підприємства почали акцентувати увагу на вирощуванні високодохідних культур, таких як зернові, ріпак та соняшник. Ці культури мають високим попитом на міжнародному ринку, що сприяло переорієнтації агровиробництва. Як наслідок, спостерігається скорочення площ під вирощуванням затратних і трудомістких культур, зокрема цукрових буряків та кормових культур.

Аналіз таблиці 3. демонструє значні відмінності у виробництві зернових і зернобобових культур по регіонах України. Найвищий валовий збір спостерігається в Чернігівській (47076 тис. ц), Полтавській (42813,6 тис. ц) та Вінницькій (41358,4 тис. ц) областях. Урожайність культур варіюється від 29,7 ц/га (Херсонська область) до 82,7 ц/га (Тернопільська область), що свідчить про суттєві регіональні відмінності в ефективності агровиробництва. Висока урожайність характерна для західних і центральних регіонів, зокрема Тернопільської, Хмельницької та Київської областей.

Таблиця 3

Виробництво культур підприємств зернових і зернобобових у масі після доробки у 2023 році по регіонах

Області	Обсяг виробництва (валовий збір) зернових і зернобобових у масі після доробки, тис.ц	Урожайність, ц з 1 га площі зібраної	Площа, оброблена мінеральними добривами тис.га
Вінницька	41358,4	64,4	438,2
Волинська	9685,7	47,1	112,1
Дніпропетровська	23229,6	44,5	378,9
Житомирська	20608,6	60,3	245
Закарпатська	1115,7	65,2	12,7
Запорізька	3147,5	33,2	71
Івано-Франківська	5825,5	79,1	61

Київська	33606,8	74	339,4
Кіровоградська	29813,2	52,3	410,7
Львівська	12795,3	71,6	139
Миколаївська	19622	41,7	295,2
Одеська	29254,6	37,3	525,9
Полтавська	42813,6	70,4	465,3
Рівненська	8156,6	66,4	86,4
Сумська	33475,4	74,5	386,8
Тернопільська	22406,9	82,7	210,8
Харківська	17470,8	51,6	245,5
Херсонська	553,5	29,7	11,1
Хмельницька	32203,7	78,1	340,2
Черкаська	37374,4	74,7	396,2
Чернівецька	2566,9	58,5	33,8
Чернігівська	47076	76,4	523

Примітка: сформовано автором на основі джерел: [5; 6].

Узагальнюючи аналіз, можна зробити висновок, що регіональні відмінності у виробництві зернових і зернобобових культур зумовлені різними рівнями урожайності та застосуванням мінеральних добрив. Найвищі показники валового збору та урожайності спостерігаються у центральних і західних регіонах, що свідчить про кращу агротехнологічну ефективність у цих областях.

У межах дослідження аналізується залежність між валовими зборами зернових і зернобобових культур, урожайністю та площами, обробленими мінеральними добривами, за допомогою побудови множинної економетричної моделі. Такий підхід дозволяє виявити кількісні взаємозв'язки між змінними та оцінити, яким чином варіації у використанні мінеральних добрив та показниках урожайності впливають на загальні валові збори. Вибіркова сукупність даних охоплює кілька регіонів, що забезпечує надійність і репрезентативність результатів. Побудована модель дозволяє прогнозувати ефективність агротехнологічних заходів та надає основи для оптимізації управлінських рішень у сфері сільськогосподарського виробництва [7-9].

У таблиці 4 представлені результати регресійного моделювання, які відображають вплив обраних факторів на обсяг виробництва зернових та зернобобових культур. Коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,955$, свідчить про високий рівень пояснення залежної змінної моделлю. Це означає, що 95,5% варіації у валових зборах зернових і зернобобових культур можна пояснити змінами в урожайності та площах, оброблених мінеральними добривами. Високе значення коефіцієнта підтверджує значущість обраної моделі та її здатність точно прогнозувати результати на основі вхідних факторів.

Аналіз статистичної значущості факторів виявив, що урожайність (X_1) та площа, оброблена мінеральними добривами (X_2) виступають статистично значущими змінними, що підтверджується відповідними Р-значеннями, які для обох факторів є меншими за встановлений рівень значущості 0,05. Конкретно, Р-значення для показника урожайності (X_1) складає 0,00006, тоді як для площі, обробленої мінеральними добривами (X_2), воно дорівнює 0,00000000000002. Таким чином, результати свідчать про те, що обидва фактори мають істотний вплив на валові збори зернових та зернобобових культур, підтверджуючи їх значущість у контексті економетричного моделювання даних.

Статистично значущі параметри моделі підтверджені за допомогою тесту ANOVA, де значення F-критерію становить 202,597, що свідчить про високу надійність моделі. На основі результатів регресійного аналізу отримано рівняння лінійної багатофакторної

моделі, яка відображає залежність обсягу валових зборів зернових і зернобобових культур (Y) від урожайності (X1) та площі, обробленої мінеральними добривами (X2). Таким чином, модель може бути представлена у вигляді

$$y = -12386,701 + 229,765 \cdot x_1 + 76,853 \cdot x_2$$

Загалом, це рівняння демонструє суттєвий вплив як урожайності (X1), так і площі, обробленої мінеральними добривами (X2), на обсяги валових зборів зернових і зернобобових культур.

Таблиця 4

Результати регресійного моделювання

Regression Statistics								
Multiple R	0,977							
R Square	0,955							
Adjusted R Square	0,950							
Standard Error	3257,585							
Observations	22							
ANOVA								
	df	SS	MS	F	Significance F			
Regression	2	4299872208	2149936104	202,597	1,53563E-13			
Residual	19	201625378	10611862					
Total	21	4501497585						
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	ower r 95%	Uppe r 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	-12386,701	2832,912	-4,372	0,00033	-18316,054	-6457,348	-18316,054	-6457,348
X1 (Урожайність)	229,765	44,841	5,124	0,00006	135,911	323,618	135,911	323,618
X2 (Площа, оброблена мінеральними добривами)	76,853	4,208	18,263	0,000000002	68,045	85,661	68,045	85,661

Примітки: власні розрахунки автора.

Тож, модель надійно відображає взаємозалежність між обсягом виробництва зернових і зернобобових культур та обраними факторами, що підтверджено високими статистичними показниками.

У таблиці 5. представлено результати регресійного моделювання, яке демонструє прогнози обсягів виробництва зернових і зернобобових культур для різних областей України на основі обраних факторів. Аналіз прогнозних значень валових зборів зернових і зернобобових культур на основі регресійної моделі показав значну варіативність між областями України, що свідчить про вплив регіональних умов на аграрну продуктивність. Найвищі прогнозні значення обсягів виробництва зернових і зернобобових культур спостерігаються в Чернігівській (45361,59), Полтавській (39548,56) та Одеській (36600,66) областях, що вказує на ефективне використання агрономічних ресурсів, зокрема мінеральних добрив. Натомість Херсонська область демонструє негативне прогнозне значення (-4709,62), що свідчить про потенційні проблеми в умовах вирощування. Середні значення для Вінницької (36087,25) та Сумської (34457,62) областей вказують на більш збалансоване використання ресурсів.

Рівняння регресійної моделі та прогнозовані обсяги виробництва зернових і зернобобових культур по областях України

Область	Рівняння	Прогноз (значення, розраховані за регресійною моделлю)
Вінницька	$y = -12386,701 + 229,765 \cdot 64,4 + 76,853 \cdot 438,2$	36087,2515
Волинська	$y = -12386,701 + 229,765 \cdot 47,1 + 76,853 \cdot 112,1$	7050,46889
Дніпропетровська	$y = -12386,701 + 229,765 \cdot 44,5 + 76,853 \cdot 378,9$	26957,5346
Житомирська	$y = -12386,701 + 229,765 \cdot 60,3 + 76,853 \cdot 245$	20297,1633
Закарпатська	$y = -12386,701 + 229,765 \cdot 65,2 + 76,853 \cdot 12,7$	3569,99439
Запорізька	$y = -12386,701 + 229,765 \cdot 33,2 + 76,853 \cdot 71$	698,069892
Івано-Франківська	$y = -12386,701 + 229,765 \cdot 79,1 + 76,853 \cdot 61$	10475,737
Київська	$y = -12386,701 + 229,765 \cdot 74 + 76,853 \cdot 339,4$	30699,889
Кіровоградська	$y = -12386,701 + 229,765 \cdot 52,3 + 76,853 \cdot 410,7$	31193,6335
Львівська	$y = -12386,701 + 229,765 \cdot 71,6 + 76,853 \cdot 139$	14747,0572
Миколаївська	$y = -12386,701 + 229,765 \cdot 41,7 + 76,853 \cdot 295,2$	19881,5743
Одеська	$y = -12386,701 + 229,765 \cdot 37,3 + 76,853 \cdot 525,9$	36600,6603
Полтавська	$y = -12386,701 + 229,765 \cdot 70,4 + 76,853 \cdot 465,3$	39548,5634
Рівненська	$y = -12386,701 + 229,765 \cdot 66,4 + 76,853 \cdot 86,4$	9509,79846
Сумська	$y = -12386,701 + 229,765 \cdot 74,5 + 76,853 \cdot 386,8$	34457,6166
Тернопільська	$y = -12386,701 + 229,765 \cdot 82,7 + 76,853 \cdot 210,8$	22815,5106
Харківська	$y = -12386,701 + 229,765 \cdot 51,6 + 76,853 \cdot 245,5$	18336,637
Херсонська	$y = -12386,701 + 229,765 \cdot 29,7 + 76,853 \cdot 11,1$	-4709,6178
Хмельницька	$y = -12386,701 + 229,765 \cdot 78,1 + 76,853 \cdot 340,2$	31703,4069
Черкаська	$y = -12386,701 + 229,765 \cdot 74,7 + 76,853 \cdot 396,2$	35225,9903
Чернівецька	$y = -12386,701 + 229,765 \cdot 58,5 + 76,853 \cdot 33,8$	3652,175
Чернігівська	$y = -12386,701 + 229,765 \cdot 76,4 + 76,853 \cdot 523$	45361,5857

Примітки: власні розрахунки автора.

Отже, результати моделювання підтверджують, що високі коефіцієнти детермінації підтверджують надійність моделі, яка демонструє суттєвий вплив факторів урожайності (X_1) і площ, оброблених добривами (X_2), на валові збори (Y). Результати вказують на необхідність оптимізації агрономічних практик, особливо в регіонах з низькими прогнозами, для підвищення загальної продуктивності аграрного сектору.

Прогнозовані значення обсягів виробництва зернових і зернобобових культур, представлені на рисунку 1, свідчать про суттєву варіативність у виробництві між різними областями України. Високі прогнози у таких регіонах, як Чернігівська, Полтавська та Одеська області, відображають ефективність застосування агрономічних практик і мінеральних добрив, що сприяє збільшенню валових зборів. Натомість негативні прогнози в Херсонській області вказують на можливі агрономічні, екологічні або військові виклики, які потребують додаткової уваги.

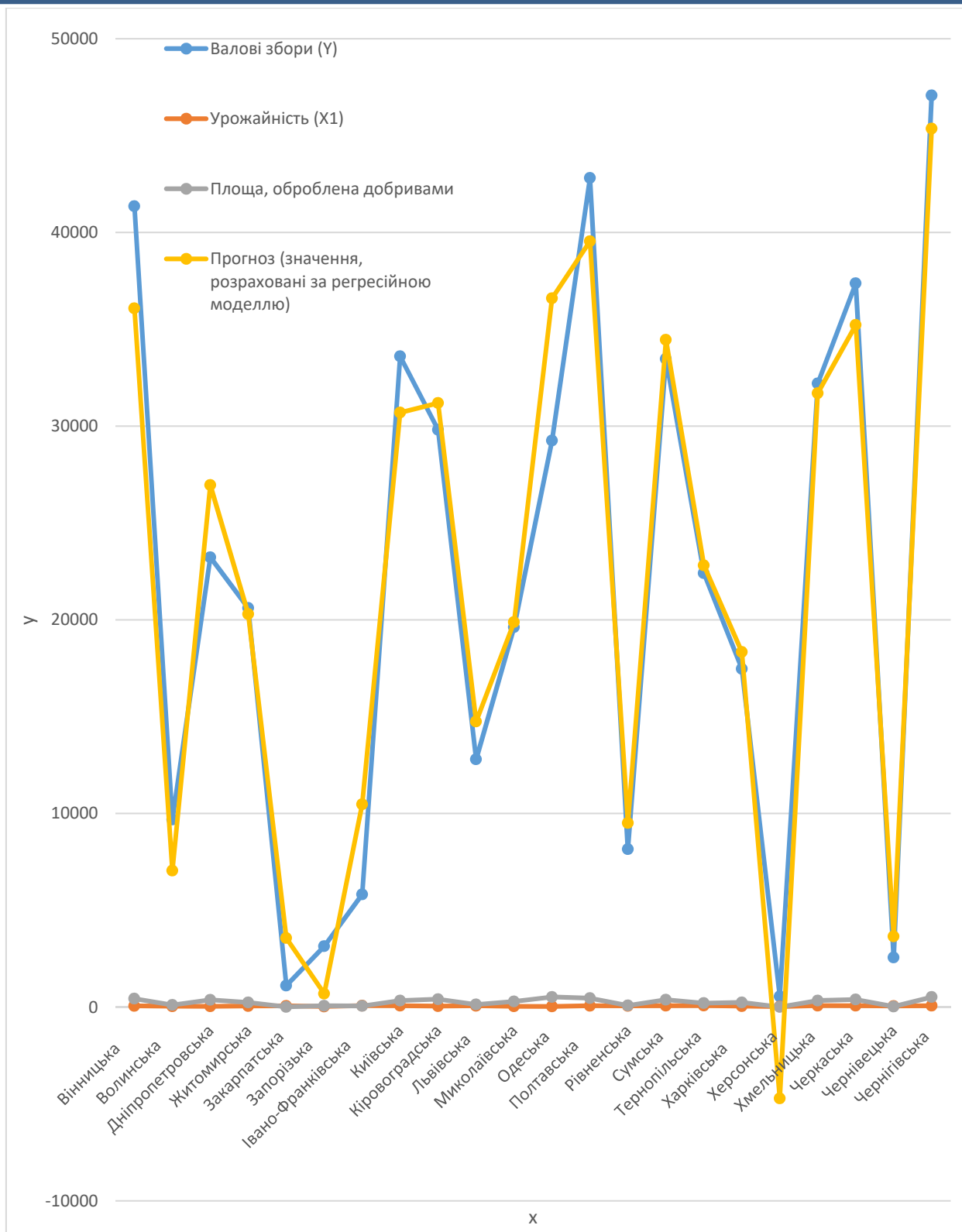


Рис. 1. Графік регресії між валовими зборами, урожайністю і площі, оброблених добривами

Примітки: власні розрахунки автора.

Таким чином, результати прогнозування можуть бути корисними для стратегічного планування, оскільки вони вказують на області з потенціалом для збільшення виробництва та області, які потребують додаткової підтримки й розвитку.

Збільшення обсягів виробництва зернових, зернобобових та інших сільськогосподарських продуктів у післявоєнний період в Україні можна досягти

шляхом реалізації кількох стратегій. По-перше, розширення площ ріллі є важливим кроком, що передбачає зменшення інших видів землекористування, таких як випас, ліси та території з природною рослинністю. Це питання особливо актуальне з огляду на екологічні обмеження, які можуть заважати розширенню сільськогосподарських угідь. Крім того, підготовка нових земель до обробітку вимагає принаймні одного вегетаційного періоду, що може затягнути процес збільшення виробництва.

По-друге, інтенсифікація вирощування на вже наявних ріллях шляхом підвищення врожайності та посівної інтенсивності є ще одним важливим напрямом. Однак, для реалізації цього підходу необхідно забезпечити достатній вегетаційний період для вирощування двох або більше культур на рік. Хоча підвищення врожайності може бути досягнуте шляхом використання більшої кількості сировини, сучасні ціни на неї суттєво обмежують цю можливість. Тому набагато перспективнішим шляхом є стійке підвищення продуктивності шляхом вдосконалення управлінських практик та генетики рослин. Водночас варто зазначити, що впровадження нових технологій та практик, попри зростаючу швидкість, вимагає часу, особливо на глобальному рівні [10].

Для досягнення економічної ефективності виробництва сільськогосподарських культур в умовах воєнного періоду необхідно провести глибокий статистично-економічний аналіз використання земельних ресурсів, для оптимізації використання земельних угідь з акцентом на інтенсифікацію та раціональне землекористування. Головною метою інтенсифікації є підвищення обсягів виробництва на одиницю наявних виробничих ресурсів, включаючи земельні угіддя, трудові ресурси, основні фонди та оборотні кошти [11].

У контексті відновлення аграрного сектору у воєнний та післявоєнний період постане питання оптимізації структури як зернового господарства, так і сільськогосподарського виробництва в цілому, що включає в себе відновлення ефективності виробництва рослинницької продукції сільськогосподарськими підприємствами з урахуванням рівня ресурсного та фінансового забезпечення, внутрішніх потреб у продукції, обсягів її переробки, експортних можливостей та витрат на них, а також стану інфраструктури агробізнесу, що зазнала пошкоджень [12].

Висновки

На основі проведеного дослідження можна дійти висновку, що застосування багатофакторного економетричного моделювання для оцінки виробництва зернових та зернобобових культур в Україні є ефективним інструментом для прогнозування основних тенденцій в аграрному секторі. На основі проведеного аналізу виявлено значний вплив таких факторів, як урожайність та площа, оброблена мінеральними добривами, на рівень виробництва, що свідчить про практичну значущість отриманих результатів для прийняття обґрунтованих управлінських рішень, спрямованих на оптимізацію виробничих процесів та ефективне планування аграрної діяльності. Прогнозовані значення для різних регіонів демонструють розбіжності з фактичними обсягами виробництва, що вказує на вплив регіональних особливостей, агрономічних умов, економічних чинників та рівня технологічного забезпечення на ефективність виробництва.

Практичне значення проведеного дослідження полягає в тому, що висновки та рекомендації, розроблені автором та запропоновані в статті, можуть бути використані для: оптимізації управлінських рішень у сільськогосподарському секторі, розробки стратегій розвитку виробництва зернових та зернобобових культур на основі економетричних прогнозів, розробки державних програм підтримки для регіонів із нижчими прогнозованими показниками виробництва, а також результати дослідження можуть стати основою для подальших наукових розробок і аналітичних досліджень, спрямованих на вдосконалення моделювання та прогнозування в аграрному секторі.

Отримані результати дослідження можуть бути використані для вдосконалення методів прогнозування обсягів виробництва зернових та зернобобових культур, що дозволить аграріям більш точно планувати свої ресурси, що у свою чергу може суттєво сприяти розвитку аграрного сектору України та підвищенню його стійкості в умовах змінюваного ринку.

Список використаних джерел

1. Management, finance, economics: modern problems and ways of their solutions: collective monograph / Zhydovska N., etc. International Science Group. Boston : Primedia eLaunch, 2021. 615 p.
2. Державна служба статистики України. Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур за їх видами та по регіонах. 2024. URL: https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2022/sg/pvzu/arch_pvzu_reg.htm
3. Сільське господарство України: статистичний збірник. 2020. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2021/zb/09/zb_sg_20.pdf
4. Державна служба статистики України. Посівні площі сільськогосподарських культур за їх видами. 2024. URL: https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2019/sg/ppsgk/arh_ppsgk_u.html
5. Офіційний веб-сайт Міністерства аграрної політики та продовольства України. 2024. URL: www.minagro.gov.ua
6. Сільське господарство України: статистичний збірник. 2022. URL: https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2023/zb/09/S_gos_22.pdf
7. Руська Р. В. Економетрика : навчальний посібник / Р. В. Руська. Тернопіль: Тайп, 2012. 224 с.
8. Останкова Л. А. Аналіз, моделювання та управління економічними ризиками : навчальний посібник / Л. А. Останкова, Н. Ю. Шевченко. Київ : Центр учбової літератури, 2011. 256 с.
9. Охріменко І. В. Методичні основи оцінки резервів підвищення економічної ефективності на підприємстві. Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки). 2013. № 2(3). Вип. 30. С. 248–259.
10. OECD. The impacts and policy implications of Russia's aggression against Ukraine on agricultural markets. 2022. URL: <https://www.oecd.org/ukraine-hub/policy-responses/the-impacts-and-policy-implications-of-russia-s-aggression-against-ukraine-on-agricultural-markets-0030a4cd/>
11. Кононенко Ж. А., Дігтяр Н. С. Інтенсифікація як складова економічної ефективності використання землі. Ефективна економіка. 2017. № 4. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5535>
12. Ільчук М. М., Коновал І. А., Водніцький М. В. Стабілізація ринку зерна в Україні в повоєнний період. Біоекономіка і аграрний бізнес. 2022. № 13(1), С. 14-24. DOI: [http://dx.doi.org/10.31548/bioeconomy13\(1\).2022.14-24](http://dx.doi.org/10.31548/bioeconomy13(1).2022.14-24)