

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАДИМА ГЕТЬМАНА**

**Навчально-науковий інститут
«Інститут інформаційних технологій в економіці»**

Кафедра математичного моделювання та статистики

Освітньо-професійна програма «Економічна кібернетика»

**Галузь знань 05 «Соціальні та поведінкові науки»
Спеціальність 051 «Економіка»**

Форма здобуття освіти: очна (денна)

КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

**на тему «Аналіз чинників економічного розвитку зерновиробництва
України»**

(назва теми)

здобувача Щербакова Микити Юрійовича
(ПІБ)

(підпис)

Науковий керівник: кандидат економічних наук,
доцент Олег ТКАЧ

(підпис)

**Робота допущена до захисту перед екзаменаційною
комісією з атестації здобувачів вищої освіти (ЕК)**

Завідувач кафедри: кандидат фізико-математичних наук,
професор Галина ВЕЛИКОІВАНЕНКО

(підпис)

Київ 2025

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАДИМА ГЕТЬМАНА**

**Навчально-науковий інститут
«Інститут інформаційних технологій в економіці»**

Кафедра математичного моделювання та статистики

Освітньо-професійна програма «Економічна кібернетика»

**Галузь знань 05 «Соціальні та поведінкові науки»
Спеціальність 051 «Економіка»**

ПОГОДЖЕНО

Керівник проектної групи (гарант)
освітньо-професійної програми
Ольга ПРИТОМАНОВА

(підпис)

2025 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри математичного
моделювання та статистики
Галина ВЕЛИКОІВАНЕНКО

(підпис)

2025 р.

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

здобувача вищої освіти

Щербакова Микити Юрійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

очної (денної)

форми здобуття освіти

очної (денної), заочної, дистанційної

на підготовку кваліфікаційної бакалаврської роботи

на тему

«Аналіз чинників економічного розвитку зерновиробництва України»

Тему затверджено наказом ректора Університету від «18» березня 2025 р .№ 512-ст

Кваліфікаційна бакалаврська робота виконується на матеріалах

сайтів Національного банку України <https://bank.gov.ua/>, Державної служби статистики
<https://www.ukrstat.gov.ua/> та інших відкритих джерел.

План кваліфікаційної бакалаврської роботи

Розділ 1	Теоретико-методичні засади аналізу економічного розвитку зерновиробництва
Розділ 2	Аналіз сучасного стану зерновиробництва в Україні та застосування математичних методів у дослідженні
Розділ 3	Моделювання впливу чинників на розвиток зерновиробництва та обґрунтування напрямів його підвищення

Об'єкт дослідження:	Процес економічного розвитку зерновиробництва в Україні як складова аграрного сектора національної економіки.
Предмет дослідження:	Економічні чинники та кількісні залежності, що визначають ефективність і динаміку розвитку зерновиробництва в Україні.
Мета виконання кваліфікаційної бакалаврської роботи:	Розробити економіко-математичну модель взаємозв'язку між основними чинниками та результативними показниками розвитку зерновиробництва України з метою обґрунтування напрямів його підвищення.

Конкретні завдання, які здобувач повинен виконати для досягнення поставленої мети:

У розділі 1: 1) Сутність економічного розвитку в сільському господарстві. 2). Методичні підходи до оцінки факторів економічного зростання аграрного виробництва

У розділі 2: 1) Загальна характеристика розвитку зернового комплексу в аграрній економіці України. 2) Динаміка та структура виробництва зернових культур в Україні за останні роки. 3) Опис та варіаційний аналіз ключових показників зерновиробництва. 4) Виявлення та попередня оцінка впливових чинників розвитку зерновиробництва.

У розділі 3: 1) Обґрунтування моделей аналізу чинників зерновиробництва. 2) Розробка та апробація регресійної моделі факторного впливу на результати зерновиробництва. 3) Інтерпретація результатів моделювання та їх економічне обґрунтування. 4) Пропозиції щодо підвищення ефективності зерновиробництва на основі результатів моделювання

Завдання підготував
науковий керівник

(підпис)

(ім'я, прізвище)

«__» _____ 20__ р.

Завдання одержав
здобувач

(підпис)

(ім'я, прізвище)

«__» _____ 20__ р.

Реферат

Кваліфікаційна бакалаврська робота містить 69 сторінок, 4 таблицю, 8 рисунків, перелік використаних джерел з 33 найменувань.

«Аналіз чинників економічного розвитку зерновиробництва України»

Об'єктом дослідження є економічний розвиток зерновиробництва в Україні в умовах сучасних викликів.

Предметом дослідження є сукупність чинників, що визначають темпи та ефективність розвитку галузі зернового виробництва, а також економіко-математичні методи їх оцінювання.

Мета та завдання дослідження. Метою виконання кваліфікаційної бакалаврської роботи є обґрунтування та побудова економіко-математичної моделі, що відображає вплив ключових чинників на економічний розвиток зерновиробництва в Україні.

Відповідно до поставленої мети визначені такі *завдання*:

- розкрити теоретико-методичні підходи до трактування економічного розвитку аграрної сфери та оцінки факторного впливу;
- проаналізувати сучасний стан зерновиробництва в Україні;
- дослідити динаміку та структуру показників зернового виробництва за останні роки;
- провести статистичний аналіз впливу різних факторів на розвиток галузі;
- побудувати регресійну модель взаємозв'язку між факторами та показниками розвитку зерновиробництва
- запропонувати напрями оптимізації економічного розвитку зернового виробництва на основі моделювання.

Теоретична, методична та практична значущість отриманих результатів. У роботі систематизовано сучасні наукові підходи до аналізу економічного розвитку аграрного сектору, застосовано статистичні методи та економетричне моделювання для виявлення факторів впливу на ефективність зерновиробництва

Практична значущість полягає у формуванні рекомендацій щодо оптимізації розвитку зернової галузі на основі кількісного аналізу та моделювання, що може бути використано для ухвалення обґрунтованих управлінських рішень на рівні аграрної політики.

Рік виконання кваліфікаційної бакалаврської роботи – 2025.

Рік захисту роботи – 2025.

Ключові слова: зерновиробництво, економічний розвиток, аграрний сектор, регресійна модель, продуктивність, Україна.

В і д г у к
про кваліфікаційну бакалаврської роботу
здобувача освітньо-професійної програми “Економічна Кібернетика”
навчально-наукового інституту
“Інститут інформаційних технологій в економіці”

Щербакова Микити Юрійовича
на тему «**Аналіз чинників економічного розвитку зерновиробництва України**»

1. Актуальність теми: В умовах глобальних викликів, зокрема воєнної агресії, зміни клімату та дестабілізації логістичних ланцюгів, питання забезпечення сталого економічного розвитку сектора зерновиробництва набуває особливої актуальності.

2. Позитивні риси кваліфікаційної бакалаврської роботи: у роботі розроблено математичні моделі, по них проведено розрахунки, що показало достатній рівень автора щодо вміння працювати з бібліографічними джерелами, аналізувати теоретичний та практичний матеріал, обґрунтовувати висновки, застосовувати сучасні інформаційні технології.

3. Наявність самостійних розробок автора: побудова моделі, графіків, діаграм. Кваліфікаційна робота відповідає затвердженому індивідуальному завданню та оформлена в основному відповідно до вимог до кваліфікаційних робіт.

4. Цінність теоретичних висновків та практичних рекомендацій: отриманих у роботі, пов'язана з розробленими адекватними математичними моделями аналізу чинників розвитку зерновиробництва, що сприятиме розумінню впливу основних факторів.

5. Наявність недоліків: у висновках бажано було б представити результати оцінювання чинників розвитку зерновиробництва кількісно, не тільки описово.

6. Загальна оцінка кваліфікаційної бакалаврської роботи та її допущення до захисту перед ЕК: кваліфікаційна бакалаврська робота Щербакова М.Ю. виконана на належному рівні, заслуговує високої позитивної оцінки та допускається до захисту перед ЕК.

Науковий керівник: доцент, доцент, к.е.н.
(посада, вчене звання, науковий ступінь)

_____ Ткач О.В.
(підпис) (прізвище, ініціали)

“ ____ ” _____ 2025 р.

ЗМІСТ

ЗМІСТ.....	6
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ТЕОРИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ АНАЛІЗУ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ ЗЕРНОВИРОБНИЦТА	10
1.1. Сутність економічного розвитку в сільському господарстві.....	10
1.2. Методичні підходи до оцінки факторів економічного зростання аграрного виробництва..	12
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ЗЕРНОВИРОБНИЦТВА В УКРАЇНІ ТА ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ У ДОСЛІДЖЕННІ.....	19
2.1. Загальна характеристика розвитку зернового комплексу в аграрній економіці України.....	19
2.2. Динаміка та структура виробництва зернових культур в Україні за останні роки.....	24
2.3. Опис та варіаційний аналіз ключових показників зерновиробництва.....	27
2.4. Виявлення та попередня оцінка впливових чинників розвитку зерновиробництва.....	36
РОЗДІЛ 3. МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ЧИННИКІВ НА РОЗВИТОК ЗЕРНОВИРОБНИЦТВА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ НАПРЯМІВ ЙОГО ПІДВИЩЕННЯ	44
3.1. Обґрунтування моделей аналізу чинників зерновиробництва	44
3.2. Розробка та апробація регресійної моделі факторного впливу на результати зерновиробництва.....	46
3.3. Інтерпретація результатів моделювання та їх економічне обґрунтування.....	52
3.4. Пропозиції щодо підвищення ефективності зерновиробництва на основі результатів моделювання.....	56
ВИСНОВКИ	60
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	62

ВСТУП

Актуальність теми. Зернове виробництво є одним із ключових секторів аграрного комплексу України, який забезпечує продовольчу безпеку, формує значну частину експортного потенціалу та впливає на стабільність національної економіки. В умовах глобальних викликів, зокрема воєнної агресії, зміни клімату та дестабілізації логістичних ланцюгів, питання забезпечення сталого економічного розвитку цього сектора набуває особливої актуальності. Удосконалення системи факторного аналізу дозволяє обґрунтовано формувати аграрну політику, підвищувати ефективність господарювання та зменшувати вплив ризиків.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика економічного розвитку аграрного сектору та, зокрема, зерновиробництва посідає важливе місце в наукових дослідженнях. В Україні вагомий внесок у розроблення теоретичних і прикладних аспектів цієї проблеми зробили такі вчені, як В. Г. Андрійчук, який стояв біля витоків розвитку агроекономічної науки, зокрема з теоретико-методологічного обґрунтування категорії виробничого потенціалу та ефективності його використання в системі економічного механізму АПК; П. Т. Саблук, який досліджував бухгалтерський облік, економічний аналіз та фінансово-кредитні відносини в аграрному секторі; М. Я. Дем'яненко, відомий своїми роботами в галузі управління оборотними засобами, кредитними ресурсами та аналізом ефективності використання основних виробничих фондів в АПК.

Серед зарубіжних дослідників слід відзначити Елізабет Садуле та Крістофера Удрі, які значну увагу приділяли питанням розвитку сільського господарства в умовах ринкових трансформацій, а також Йогана Свіннена, дослідження якого стосуються глобальних аграрних ринків, аграрної політики та трансформацій у сільському господарстві країн з перехідною економікою.

Незважаючи на глибоке висвітлення окремих аспектів, залишається відкритим питання комплексного кількісного аналізу впливу сукупності чинників

на економічний розвиток зерновиробництва України із застосуванням сучасного інструментарію економіко-математичного моделювання, чому й присвячено цю кваліфікаційну бакалаврську роботу.

Мета і завдання дослідження. Мета кваліфікаційної бакалаврської роботи полягає в обґрунтуванні та побудові економіко-математичної моделі, що відображає вплив ключових чинників на економічний розвиток зерновиробництва в Україні.

Для досягнення постановленої мети необхідно розв'язати такі завдання:

1. Розкрити теоретико-методичні підходи до трактування економічного розвитку аграрної сфери та оцінки факторного впливу.
2. Проаналізувати сучасний стан зерновиробництва в Україні.
3. Дослідити динаміку та структуру показників зернового виробництва за останні роки.
4. Провести статистичний аналіз впливу різних факторів на розвиток галузі.
5. Побудувати регресійну модель взаємозв'язку між факторами та показниками розвитку зерновиробництва.
6. Запропонувати напрями оптимізації економічного розвитку зернового виробництва на основі моделювання.

Об'єкт і предмет дослідження. Об'єктом дослідження є економічний розвиток зерновиробництва як складова аграрної економіки України. Предметом дослідження є сукупність факторів, що впливають на економічний розвиток зерновиробництва, та економіко-математичні методи їх кількісної оцінки.

Методи дослідження. У роботі застосовано такі методи: системний підхід (для теоретичного осмислення економічного розвитку), методи порівняльного аналізу (для вивчення динаміки), статистичні методи — зокрема аналіз варіації, кореляційний аналіз та регресійне моделювання (для кількісного оцінювання впливу факторів), а також графічний метод для візуалізації результатів.

Теоретична, методична та практична значущість отриманих результатів. Результати роботи мають як теоретико-методичне, так і прикладне значення. Теоретична значущість полягає в систематизації підходів до аналізу факторів економічного розвитку в аграрній сфері. Методична — у використанні регресійного підходу для оцінювання факторного впливу, який може бути застосований для аналізу інших галузей сільського господарства. Практична значущість полягає в можливості використання отриманих результатів для формування політики підтримки та розвитку зернового сектору на макрорівні, а також для прийняття рішень на рівні господарств і регіонів.

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ АНАЛІЗУ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ ЗЕРНОВИРОБНИЦТВА

1.1. Сутність економічного розвитку в сільському господарстві

Економічний розвиток як категорія відображає поступальний рух економіки на основі якісних і кількісних змін у продуктивних силах, виробничих відносинах, структурі господарства та рівні ефективності використання ресурсів. У широкому значенні економічний розвиток охоплює не лише зростання валового внутрішнього продукту, але й удосконалення галузевої структури, технологічний прогрес, підвищення продуктивності праці, поліпшення умов праці та якості життя населення. У сільському господарстві цей процес має свою специфіку, оскільки значною мірою залежить від природно-кліматичних умов, сезонності виробництва, біологічних чинників та нестабільності ринкового середовища.

Україна посідає одне з провідних місць на світовому аграрному ринку, стабільно входячи до групи найбільших експортерів пшениці[1] та кукурудзи[2]. Сприятливі ґрунтово-кліматичні умови, родючі чорноземи, а також значний аграрний досвід забезпечують високий рівень врожайності та конкурентоспроможність української продукції на міжнародному ринку. Продукція українського зернового сектору є важливою складовою світової продовольчої безпеки, особливо для країн Північної Африки, Близького Сходу та Азії.

У внутрішньому вимірі аграрний сектор відіграє фундаментальну роль у структурі національної економіки. Він забезпечує близько 7% валового внутрішнього продукту[3], створює сотні тисяч робочих місць, є джерелом валютних надходжень через експорт продукції. Сільське господарство також має мультиплікативний ефект для суміжних галузей — харчової, логістичної, машинобудівної, фінансової — формуючи тим самим комплексну підтримку економічної стабільності держави.

У сучасних умовах глобалізації та зміни клімату постає потреба у глибшому теоретичному осмисленні природи економічного розвитку зернового виробництва. Одним із важливих завдань є виявлення факторів, що забезпечують стійке зростання виробництва та його адаптацію до зовнішніх викликів. До таких факторів належать інвестиції в технічне переоснащення, якість ґрунтів, застосування інноваційних технологій, державна підтримка, рівень цін, інфраструктурна забезпеченість тощо.

У цьому контексті важливо розуміти, що економічне зростання в сільському господарстві може відбуватися як за рахунок екстенсивного, так і інтенсивного типів розвитку. Екстенсивне зростання передбачає збільшення обсягів виробництва шляхом розширення площ посівів, залучення додаткових трудових або природних ресурсів — тобто без істотного підвищення ефективності. Натомість інтенсивне зростання ґрунтується на раціоналізації використання наявних ресурсів завдяки впровадженню нових технологій, поліпшенню агротехніки, селекційних досягнень, механізації та автоматизації виробничих процесів. У сучасних умовах можливості екстенсивного розвитку в Україні майже вичерпані через високе навантаження на сільськогосподарські землі та дефіцит трудових ресурсів у сільській місцевості. Тому подальше зростання продуктивності можливе насамперед завдяки інтенсивним факторам, детальний розгляд яких буде представлено у наступних розділах. У теоретичному плані дослідження спирається на системний підхід, у межах якого зерновиробництво розглядається як частина агропромислового комплексу й національного господарства в цілому. Крім того, використовується факторний та структурний

підходи, що дозволяють аналізувати внутрішні взаємозв'язки між показниками ефективності, продуктивності, ресурсного забезпечення та ринкових результатів.

Особливе значення має наукова спадщина вітчизняних дослідників. Зокрема, В. Г. Андрійчук досліджував методологію оцінювання виробничого потенціалу та ефективності аграрних підприємств [4], П. Т. Саблук — проблематику трансформації агросектору [5], М. Я. Дем'яненко — управління оборотними коштами, оподаткуванням і фінансовими інструментами в аграрному секторі [6]. Серед зарубіжних учених варто відзначити Елізабет Садуле яка досліджувала вплив інституцій на ефективність сільського господарства [7], Крістофера Удрі, який аналізував поведінкові аспекти виробничих рішень фермерів у країнах, що розвиваються [8], а також Йогана Свіннена що вивчав політичну економію аграрних трансформацій у країнах перехідного типу [9].

Таким чином, наукове дослідження ґрунтується на сучасних теоретико-методологічних підходах до вивчення галузевого економічного розвитку, поєднує теоретичні узагальнення з емпіричним аналізом, спрямоване на виявлення закономірностей функціонування зернової галузі України в умовах ринку.

1.2. Методичні підходи до оцінки факторів економічного зростання аграрного виробництва.

Розуміння природи економічного зростання в аграрному секторі неможливе без глибокого аналізу чинників, що його зумовлюють. Ці фактори є основою для формування державної аграрної політики, розробки інвестиційних стратегій, планування виробництва та забезпечення продовольчої безпеки. Проте виявлення й оцінка таких факторів становлять складне методичне завдання, що вимагає застосування науково обґрунтованих підходів. Оцінка факторів економічного

зростання аграрного виробництва має враховувати як специфіку сільського господарства, так і сучасні вимоги до кількісного аналізу. Це передбачає використання різних методів — від описової аналітики до складних статистичних моделей. У цьому підпункті розглянуто загальні підходи до групування факторів, а також можливості й обмеження статистичних методів, зокрема регресійного аналізу, для дослідження механізмів аграрного зростання.

Фактори, що впливають на економічне зростання аграрного виробництва, мають різноманітну природу та взаємодіють між собою в складній системі. Для забезпечення коректної аналітики важливо здійснити їх попереднє групування за ключовими ознаками. Найчастіше в економічній літературі застосовують поділ на внутрішні та зовнішні, матеріальні й нематеріальні, а також короткострокові та довгострокові фактори. Внутрішні фактори — це ті, що безпосередньо залежать від самого виробника: структура посівів, технології обробітку ґрунту, рівень механізації, кваліфікація працівників, обсяг використовуваних ресурсів. Зовнішні фактори визначаються умовами господарювання: це ринкова кон'юнктура, державне регулювання, податкова політика, кліматичні умови, воєнні ризики, міжнародні санкції чи ціни на добрива та паливо. Залежно від часової перспективи виділяють також короткострокові фактори — наприклад, погодні умови конкретного сезону, обсяги державної підтримки в поточному році — та довгострокові фактори, які формують стратегічну динаміку галузі: якість ґрунтів, стан аграрної освіти, доступ до ринку капіталів, розвиток інфраструктури. Ще один корисний розподіл — на кількісні та якісні фактори. Перші безпосередньо вимірюються (площа посівів, тоннаж виробництва, кількість техніки), другі важче формалізувати (організаційна структура господарства, управлінські практики, ступінь впровадження інновацій). В аграрному секторі особливо важливо враховувати, що вплив окремих факторів може бути опосередкованим або залежним від взаємодії з іншими змінними. Наприклад, доступ до техніки буде малоефективним без кваліфікованого персоналу, а сприятлива ринкова ціна не принесе вигоди без достатніх виробничих потужностей. Саме тому далі у фокусі

аналізу будуть методи, здатні урахувати взаємодію між численними змінними — зокрема, регресійний аналіз.

З огляду на обрану методологію аналізу, у подальших розділах дослідження головна увага буде зосереджена на кількісних факторах, які можуть бути формалізовані та представлені у вигляді числових змінних. Це зумовлено тим, що статистичні методи, зокрема регресійний аналіз, потребують наявності структурованих і числового вимірюваних даних. У зв'язку з цим інші фактори — організаційно-правова форма господарства, управлінська культура, якість інституцій — хоча й можуть мати вплив, залишаються за межами основної аналітичної моделі через складність їх об'єктивного вимірювання. Відповідно, якщо інше не буде обґрунтовано окремо, нематеріальні, якісні або складноформалізовані фактори в моделі вважатимуться або сталими (постійними), або такими, що мають другорядне значення у порівнянні з основними кількісними показниками. Такий підхід дозволяє зберегти аналітичну строгість дослідження й уникнути спотворення результатів через надмірну спекулятивність або суб'єктивність вихідних припущень.

Серед усіх кількісних методів аналізу факторів економічного зростання в аграрному виробництві регресійний аналіз є одним із найпоширеніших і найбільш формалізованих підходів. Його головна сила полягає у здатності встановлювати статистичні залежності між показниками. Наприклад, можна оцінити, як змінюється валовий збір зернових культур залежно від площі посівів, кількості техніки, рівня застосування добрив чи погодних умов. Завдяки цьому дослідник отримує змогу бачити структуру зв'язків між змінними, спираючись на реальні дані. Важливою перевагою регресійного аналізу є його здатність перевіряти гіпотези щодо значущості окремих факторів. Це дає можливість виявити, які змінні мають статистично важливе значення для результативного показника, а які — ні. Таким чином, можна зосередити увагу лише на релевантних факторах, відкинувши випадкові або надлишкові. У рамках аграрного аналізу це дозволяє більш точно визначати об'єкти державної підтримки чи пріоритетні напрями інвестицій. Ще однією важливою властивістю регресійного підходу є його

прогностичний потенціал. Якщо модель побудована на основі якісних даних і має задовільні статистичні характеристики, вона може слугувати основою для моделювання майбутніх сценаріїв. Наприклад, можна оцінити очікуваний врожай за різних рівнів опадів або за умови зміни вартості добрив. Це корисно як для виробничого планування, так і для оцінки наслідків політичних рішень. Регресія також є гнучким інструментом у контексті роботи з різними типами даних. Вона може застосовуватись як до перехресних зрізів, так і до часових рядів чи панельних даних. Це дозволяє адаптувати аналітичний інструментарій до найрізноманітніших умов — як у простих випадках аналізу одного регіону, так і у великих дослідженнях на національному рівні. Крім того, регресійний аналіз сприяє чіткішій структуризації емпіричних досліджень. Завдяки формалізації економічних припущень у вигляді математичної моделі, дослідник отримує не лише кількісний результат, а й логічну основу для його подальшого тлумачення. Це створює умови для прозорості, відтворюваності та незалежної перевірки результатів іншими аналітиками.

Попри широку поширеність регресійного аналізу, цей метод має суттєві обмеження, як технічного, так і концептуального характеру. Однією з головних проблем є чутливість до якості даних: будь-які помилки, прогалини чи спотворення в емпіричному матеріалі можуть суттєво змінити результати аналізу. У контексті аграрного сектору, де спостереження залежать від сезонності, природних умов і обмеженої статистичної звітності, ця проблема постає особливо гостро. Крім того, специфіка сільського господарства часто передбачає наявність латентних (невимірюваних) змінних — наприклад, неформалізованих управлінських рішень або довгострокових очікувань виробників, які не можуть бути враховані у формальній моделі. Ще глибшою є філософська критика самого принципу застосування статистики до складних соціально-економічних систем. Як вказував Джон Мейнард Кейнс у дебатах із Ян Тинбергеном[10], використання регресії не дає змоги перевірити або спростувати економічну теорію в строгому сенсі. Кореляція, навіть стійка, не доводить наявності причинно-наслідкового зв'язку. Це означає, що регресійна модель не є доказом істинності гіпотези —

вона лише описує певний зв'язок, справжня природа якого може залишатися прихованою. Іншим важливим зауваженням є проблема хибної кореляції: часто різні економічні змінні виявляють спільну динаміку не через справжній причинний зв'язок, а через наявність третього, спільного для них чинника, або через структурні особливості часових рядів. У такому випадку регресійна модель може створити ілюзію закономірності там, де її насправді не існує. У сільському господарстві це особливо ризиковано, оскільки багато факторів взаємопов'язані й важко виділяються ізольовано. Крім того, Кейнс звертав увагу на нереалістичність припущень регресійного підходу. Зокрема, метод множинної кореляції, який лежить в основі багатьох економетричних моделей, припускає стабільність коефіцієнтів протягом тривалого періоду часу. Але економіка, й особливо аграрна економіка України, постійно перебуває у стані змін — структурних, інституційних, цінових — і стабільність параметрів є радше винятком, ніж правилом. Ігнорування цього аспекту може призвести до хибних або застарілих висновків. Нарешті, значну загрозу для аналітичної строгості становить процедура вибору змінних у моделі. Вона часто базується не на строгій теоретичній аргументації, а на наявності даних або зручності обчислень. Це створює простір для суб'єктивізму або так званої «підгонки» моделі під бажаний результат. Як наголошував Кейнс, без належного епістемологічного підґрунтя статистичні методи стають радше інструментом підтвердження наявних припущень, ніж засобом справжнього пізнання.

Узагальнена критика економетричних методів, представлена в цьому підрозділі, значною мірою ґрунтується на статті Р. І. Капелюшнікова «Юность эконометрики: кейнсианцы contra Кейнс»[11], де автор докладно аналізує позицію Дж. М. Кейнса та інших щодо обмеженості статистичного підходу в економічній теорії. Крім безпосереднього змісту статті, також було враховано низку джерел, наведених у її бібліографії, зокрема праці Рагнера Фріша, Роберта Лукаса, Марка Блауга, Хашема Песарана, Девіда Патінкіна та інших, які не були опрацьовані безпосередньо, але на які спирається сам Капелюшников.

Таким чином, регресійний аналіз, незважаючи на свою поширеність і аналітичну привабливість, має обмежений пізнавальний потенціал. Це інструмент, що дозволяє описати статистичні залежності, але не гарантує розкриття глибинної економічної логіки процесів. Його застосування вимагає обережності в побудові моделей, ретельності у виборі змінних і критичного ставлення до отриманих результатів. Будь-які висновки, зроблені на основі регресійного аналізу, повинні сприйматись як умовні та контекстуально обмежені — такими, що залежать від якості даних, структури моделі, специфіки періоду спостереження та незмінності зовнішніх умов. Особливо це стосується аналізу аграрного виробництва, де вплив природних, соціальних і політичних факторів складно формалізується. Відповідно, регресійний аналіз доцільно розглядати як допоміжний інструмент, що має сенс лише у поєднанні з теоретичним аналізом, інституційним контекстом та економічною інтуїцією дослідника.

Попри зазначені методологічні обмеження, економетричні методи продовжують активно застосовуватися в аналізі сільськогосподарського виробництва, особливо коли йдеться про вивчення впливу множини кількісних змінних у складних системах. Сучасні дослідження демонструють, що навіть за наявності концептуальних обмежень, регресійні та інші статистичні підходи здатні генерувати цінну аналітичну інформацію за умови їх грамотного використання. Зокрема, у роботі Hambur Wang «The Impact of Farmers' Borrowing Behavior on Agricultural Production Technical Efficiency»[12] проаналізовано, як поведінка фермерів при отриманні кредитів впливає на технічну ефективність виробництва. Для оцінки використано стохастичну фронтірну модель і модель Тобіта, що дозволило автору врахувати як обмеження даних, так і специфіку ефективності на рівні домогосподарств у Китаї. Інше дослідження, «Beyond the Single Farm – A Spatial Econometric Analysis of Spillover Effects» [13], демонструє застосування просторової економетрики для аналізу міжгосподарських ефектів у сільському господарстві. Автори доводять, що виробнича активність на одній фермі здатна чинити вплив на сусідні, формуючи просторові ланцюги зовнішніх ефектів. Також слід згадати приклад застосування моделі Кобба-Дугласа в

дослідженні «Econometric Modelling of the Agricultural Sector Sustainable Development»[14], де автори враховують не лише економічні, а й екологічні та соціальні аспекти сталого розвитку аграрного сектору. Ще один напрям використання — оцінка екологічних наслідків сільськогосподарської діяльності, зокрема в роботі «An Econometric Analysis of Greenhouse Gas Emissions from Agriculture»[15], де досліджуються фактори, що впливають на викиди парникових газів із сільського господарства за допомогою економетричного інструментарію. Ці приклади підтверджують, що економетрія може бути продуктивною не лише як засіб формалізованого аналізу, але й як частина міждисциплінарного підходу до вивчення складних, багаторівневих проблем аграрної політики та управління.

РОЗДІЛ 2.

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ЗЕРНОВИРОБНИЦТВА В УКРАЇНІ ТА ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ У ДОСЛІДЖЕННІ

2.1. Загальна характеристика розвитку зернового комплексу в аграрній економіці України

Зерновий комплекс посідає ключове місце в структурі аграрного виробництва України, виступаючи його фундаментальною складовою як у внутрішньому, так і у зовнішньоекономічному вимірі. Протягом останнього десятиліття частка зернових культур стабільно перевищує 60% у загальній структурі посівних площ сільськогосподарських культур, що свідчить про домінування цієї групи у землекористуванні[16]. На рис. 2.1 представлено середню частку сільськогосподарських культур від загальної посівної площі за 2013–2023 роки. З діаграми чітко видно, що середня частка зернових від загальної посівної площі становить приблизно 64%.

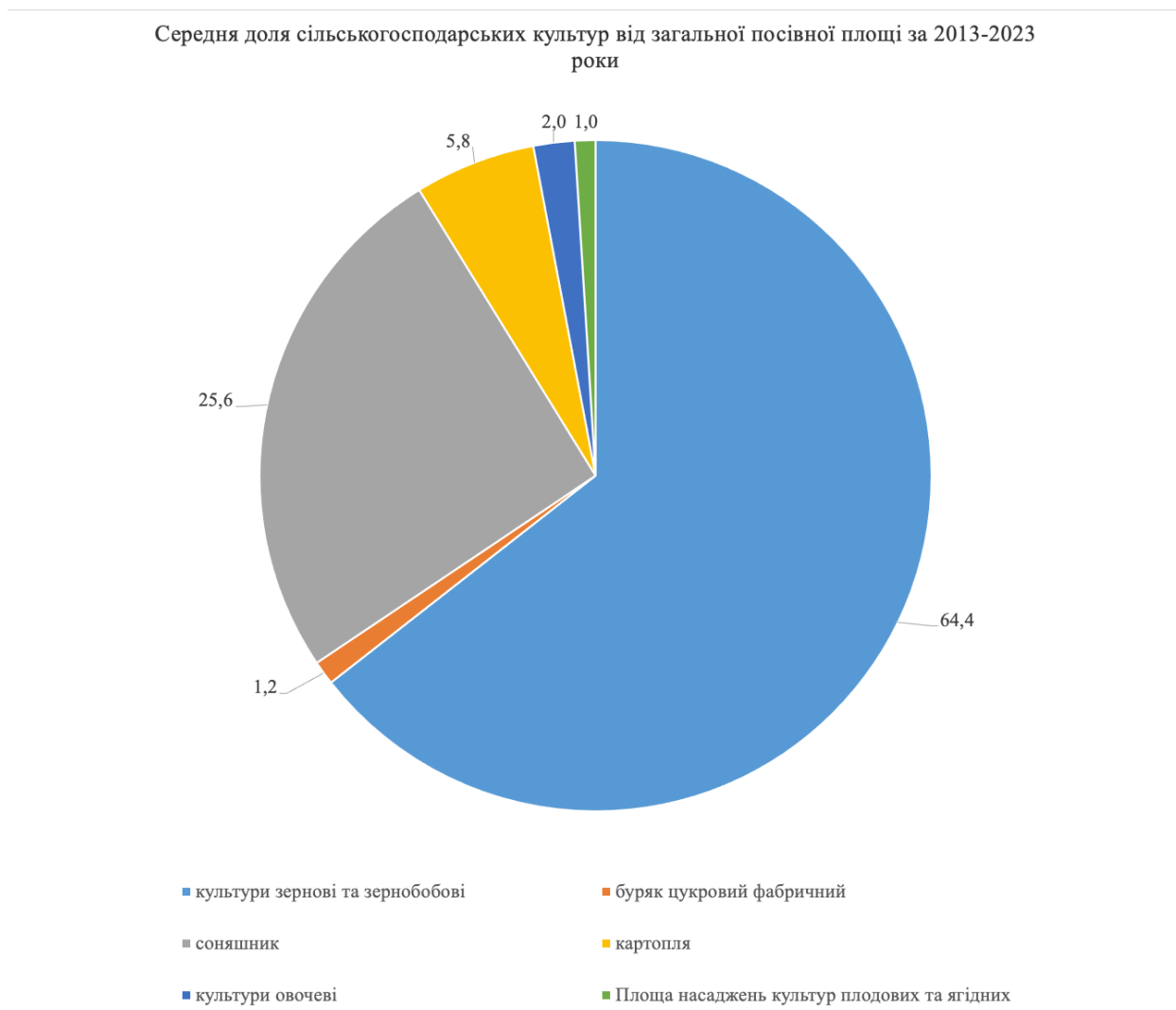


Рисунок 2.1 - Середня доля сільськогосподарських культур від загальної посівної площі за 2013-2023 роки.

Джерело: побудовано автором на основі [16]

Причому ця частка є стабільною, адже, як показано в табл. 2.1, коефіцієнт варіації для зернових культур склав близько 3%, що входить до інтервалу 0–15%, який характеризується низькою варіативністю. Стабільна частка загалом притаманна всім культурам, однак дещо виділяється цукровий буряк, хоча й його значення ближче до нижньої межі помірної інтервалу.

Таблиця 2.1 - Коефіцієнт варіації середньої долі с/х культури від загальної площі.

Сільськогосподарські культури	Коефіцієнт варіації середньої долі с/х культури від загальної площі
Зернові та зернобобові	3,3%

Сільськогосподарські культури	Коефіцієнт варіації середньої долі с/х культури від загальної площі
Буряк цукровий	17,1%
Соняшник	7,9%
Картопля	6,2%
Овочеві	4,5%
Плодові та ягідні	6%

Джерело: побудовано автором на основі [16]

Основними культурами є кукурудза, пшениця та ячмінь, які формують основу національного продовольчого балансу та забезпечують значну частину експортної виручки.

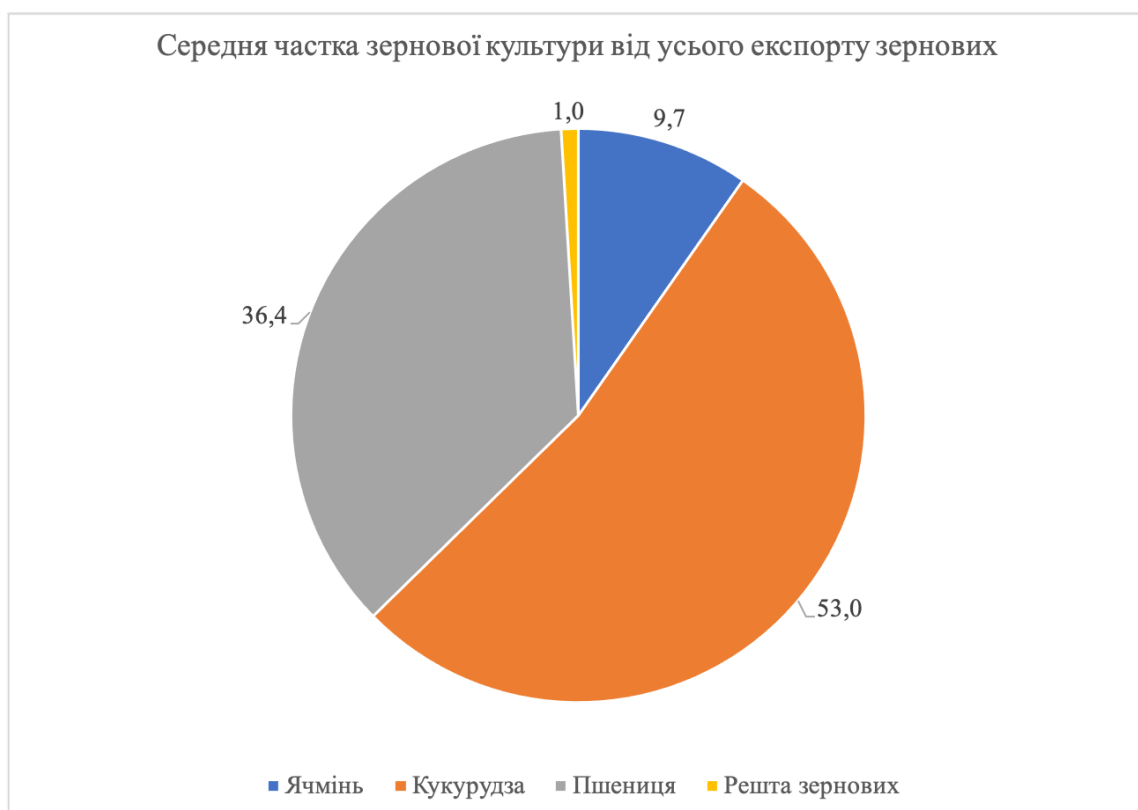


Рисунок 2.2 - Середня частка зернової культури від усього експорту зернових за 2011- 2023 роки.

Джерело: побудовано автором на основі [16]

На рис. 2.2 представлено середню частку зернових культур у загальному експорті зернових за 2011–2023 роки. Цей період було обрано не випадково, адже починаючи з 2010-х років спостерігається різке зростання частки кукурудзи, що

фактично поділило українське сільське господарство на «до» і «після». Загалом частка кукурудзи становить приблизно половину всього експорту зернових, тоді як на пшеницю та ячмінь припадає приблизно 36% та 10% відповідно.

Згідно з розрахованими показниками, середній експорт ячменю становить приблизно 685,7 млн дол. США, а стандартне відхилення — близько 199,5 млн. Це означає, що, за припущення нормального розподілу, близько 68% значень експорту ячменю перебувають у межах $685,7 \pm 199,5$ млн дол., тобто від 486,2 до 885,2 млн дол. Аналогічно, приблизно 95% спостережень мали б лежати в діапазоні від 286,7 до 1 084,7 млн дол. Аналогічно для кукурудзи: середній річний експорт становить 3,86 млрд дол., а стандартне відхилення — 984,3 млн. Таким чином, у межах $3,86 \pm 0,98$ млрд дол. очікується знаходження близько 68% річних значень. Для пшениці цей інтервал становить $2,67 \pm 0,77$ млрд дол.

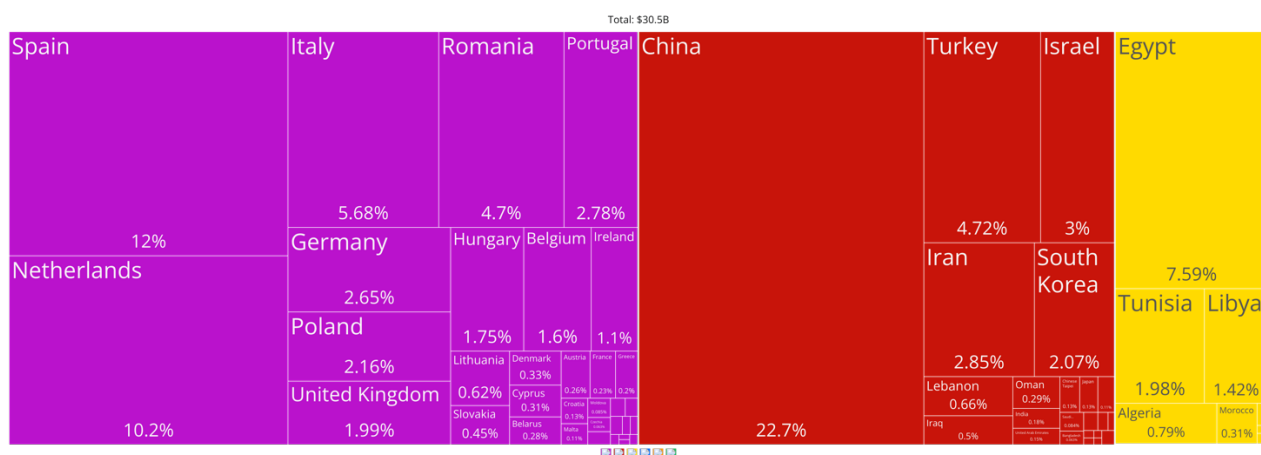


Рисунок 2.3 – Обсяг експорту кукурудзи за 2018-2023 роки за місцем призначення.

Джерело: побудовано автором на основі [17]

На рисунку 2.3 представлено обсяги експорту кукурудзи з України за період 2018–2023 років. Загальний обсяг експорту за цей період становив 30,5 млрд доларів США. Більше половини поставок було спрямовано до країн Європи, близько третини — до Азії, при цьому майже п'ята частина всього експорту припала на Китай. Приблизно 10 % української кукурудзи було експортовано до країн Африки.

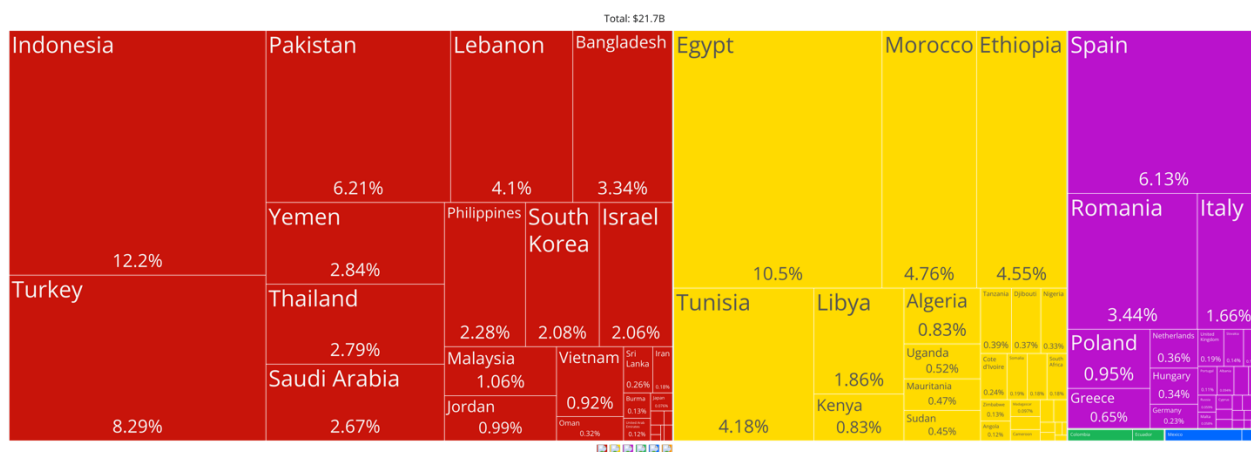
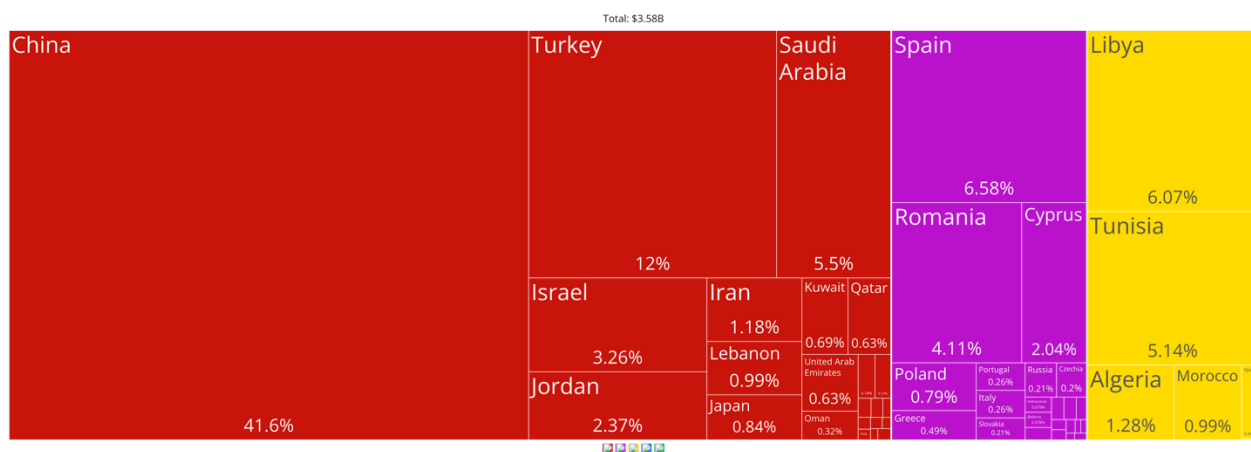


Рисунок 2.4 – Обсяг експорту пшениці за 2018-2023 роки за місцем призначення.

Джерело: побудовано автором на основі [17]

На рисунку 2.4 представлено обсяги експорту пшениці з України за період 2018–2023 років. Сукупна вартість експорту за цей період становила 21,7 млрд доларів США. Близько половини поставок було спрямовано до країн Азії, ще третина — до Африки. Приблизно десята частина експорту припала на країни Європи, а поставки до Північної та Південної Америки мали несуттєве значення й перебували в межах статистичної похибки.



На рисунку 2.5 подано обсяги експорту ячменю з України за період 2018–2023 років. Загальна вартість експорту за цей період становила 3,6 млрд доларів США. Близько двох третин поставань було спрямовано до країн Азії, зокрема до Китаю надійшло приблизно 40% загального обсягу експорту. Ще третину обсягу майже порівну поділили між собою країни Європи та Африки.

Слід зазначити, що з 2022 року структура експорту за напрямками зазнала суттєвих змін. Через обмеження морських перевезень [18] — які раніше були основним каналом зовнішньої торгівлі зерновими — істотно зросла частка експорту до країн Європейського Союзу. Така ситуація створює низку потенційних ризиків, серед яких — втрата традиційних ринків збуту, зростання залежності від європейських контрагентів, а також посилення чутливості до змін у зовнішньоекономічній політиці ЄС [19].

2.2. Динаміка та структура виробництва зернових культур в Україні за останні роки

У цьому підпункті розглядається динаміка та структура виробництва зернових культур в Україні за останні десятиліття. Зокрема, аналізується обсяг валового збору, що є важливим індикатором ефективності сільськогосподарського виробництва та структурних зрушень у галузі.



Рисунок 2.6 – Валовий збір сільськогосподарських культур, тис.т., за 1991-2023 роки.

Джерело: побудовано автором на основі [16]

На рисунку 2.6 зображено зміну обсягів виробництва зернових культур у 1991–2023 роках. У 1991 році валовий збір становив 38,7 млн тонн. Протягом 1990-х спостерігалось поступове зниження обсягів, яке досягло мінімуму в 2003 році — приблизно 20,2 млн тонн [20]. Така динаміка зумовлена трансформаційними процесами в економіці, розпадом колгоспно-радгоспної системи, інституційною невизначеністю та зниженням інвестиційної привабливості агросектору.

Після 2005 року намітилася стабільна тенденція до зростання виробництва, з періодичними коливаннями, що значною мірою обумовлювались погодними умовами. У 2021 році було досягнуто рекордного показника — 86 млн тонн зернових, що є найвищим значенням за весь період спостережень. Однак уже в 2022 році обсяг виробництва різко зменшився до 52,6 млн тонн, а у 2023 році дещо зріс — до 59,8 млн тонн. Це падіння є прямим наслідком військових дій, окупації частини територій, зниження площ посівів і порушення логістичних ланцюгів.

Узагальнюючи динаміку за весь період спостережень (1991–2023 рр.), слід зазначити, що обсяг валового збору зернових культур в Україні зріс на 54%. У середньому це відповідає темпу зростання близько 1% на рік. Хоча такий приріст

може здаватися незначним, у довгостроковій перспективі навіть помірне зростання має істотне значення. Згідно з «правилом 72», при щорічному прирості на рівні 1% обсяг виробництва подвоюється приблизно кожні 72 роки. Це підкреслює важливість забезпечення сталого позитивного тренду навіть за умов повільного розвитку.

У подальшому аналізі увага буде приділена динаміці окремих зернових культур. Сільське господарство України характеризується багатокомпонентною структурою посівів, однак серед усіх культур найбільше значення мають пшениця, кукурудза та ячмінь. Їх домінування зумовлене не лише обсягами виробництва, а й високою експортною орієнтацією. Ці три культури формують ядро зернового комплексу України, визначаючи загальний рівень продовольчої безпеки, валютні надходження та міжнародну конкурентоспроможність аграрного сектору. Саме тому аналіз їхньої динаміки та структурних змін є ключовим для розуміння загальних тенденцій у розвитку вітчизняного зерновиробництва.

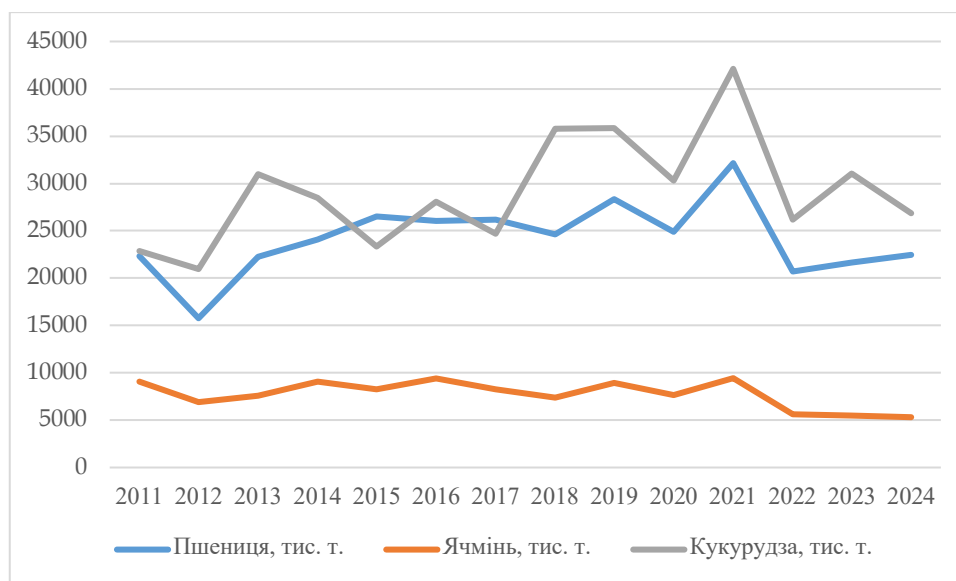


Рисунок 2.7 – Валовий збір пшениці, ячменю та кукурудзи, тис.т., за 2011-2024 роки.

Джерело: побудовано автором на основі [16]

На рисунку 2.7 зображено динаміку валового збору трьох основних зернових культур України — пшениці, ячменю та кукурудзи — у 2011–2024 роках. Найбільші обсяги виробництва спостерігалися для кукурудзи, яка з 2011 року демонструє стійке зростання з окремими коливаннями. Пік виробництва був

досягнутий у 2021 році (понад 40 млн. т), після чого у 2022 році стався різкий спад, і в подальші роки показник залишався нижчим за рівень попереднього десятиліття.

Пшениця також показала відносно стабільну динаміку з поступовим зростанням до 2021 року, коли обсяг досяг понад 30 млн тис. т. Проте, аналогічно до кукурудзи, у 2022–2023 роках фіксується зниження показників до рівня близько 21–22 млн. т, що пояснюється воєнними діями, логістичними труднощами та змінами в посівних площах.

Ячмінь, порівняно з іншими культурами, характеризується стабільно нижчими обсягами виробництва — на рівні 6–10 млн. т з незначною динамікою. Після 2021 року спостерігається тенденція до поступового скорочення виробництва цієї культури.

Загалом, аналіз структури й динаміки зернового виробництва свідчить про домінування кукурудзи та пшениці у валовому зборі, з ячменем як стабільно меншою складовою. У контексті сформованих аграрних практик, попиту на зовнішніх ринках та природно-кліматичних умов, можна припустити, що структура зернового виробництва України зберігатиме нинішню конфігурацію з домінуванням трьох зазначених культур.

2.3. Опис та варіаційний аналіз ключових показників зерновиробництва

Перед проведенням статистичного аналізу доцільно окреслити вихідну інформаційну базу дослідження. У розпорядженні маємо агреговану табличну структуру, що охоплює динамічні ряди макроекономічних показників, дотичних до зернового виробництва в Україні протягом останніх років. Інформація включає

як кількісні характеристики виробництва (наприклад, площа посівів, обсяг валового збору, урожайність), так і фактори ресурсного забезпечення (добрива, техніка, засоби захисту рослин), ринкові індикатори (зокрема світові ціни на зернові культури), а також соціально-економічні параметри (рентабельність, рівень зайнятості, продуктивність праці).

Вибір періоду 2011–2020 років зумовлений кількома важливими міркуваннями. По-перше, для цього десятиріччя наявна відносно повна, узгоджена та систематизована статистична інформація щодо ключових показників зернового виробництва. По-друге, зазначений часовий проміжок охоплює етап структурного оновлення аграрного сектору України, коли кукурудза посіла провідне місце у структурі посівів [21], але також цей період не зачіпає поточну фазу надзвичайної волатильності, спричинену повномасштабною війною та позаекономічними чинниками. Таким чином, обраний період є репрезентативним для аналізу закономірностей економічного розвитку зернової галузі за умов відносної макроекономічної стабільності та в межах функціонування ринкової моделі аграрного виробництва.

Усі статистичні дані, використані для побудови аналітичної бази, були отримані з відкритих джерел. Зокрема, інформація щодо посівних площ, обсягів виробництва, урожайності, використання ресурсів, рівня рентабельності та інших показників сформована на основі офіційної статистики Державної служби статистики України. Дані про світові ціни на основні зернові культури (кукурудзу, пшеницю, ячмінь) були запозичені з бази Federal Reserve Economic Data (FRED), що підтримується Федеральним резервним банком Сент-Луїса (США) [22].

Площа посівна уточнена сільськогосподарських культур є одним з основних індикаторів виробничого потенціалу аграрного сектору. Вона відображає загальну площу сільськогосподарських угідь, фактично засіяних тією чи іншою культурою у відповідному році, з урахуванням коригувань після завершення посівної кампанії. Вимірюється в тисячах гектарів (тис. га). Даний показник важливий для оцінки масштабу галузі та дає змогу зіставляти зміни в аграрній структурі за

роками. Посівна площа має коефіцієнт варіації 3,7%, що свідчить про дуже низьку змінність показника. Такий рівень варіації означає, що посівні площі залишались відносно стабільними протягом усього періоду дослідження, і їх внесок у пояснення варіацій врожаю, імовірно, є обмеженим.

Обсяг виробництва (валовий збір) сільськогосподарських культур — це загальна маса зібраної продукції у фізичному вираженні, яка включає як товарну, так і внутрішньогосподарську продукцію. У контексті даного дослідження мова йде про валовий збір зернових культур. Показник вимірюється у тисячах тонн (тис. т) і є ключовим результативним показником ефективності аграрного виробництва в межах посівної площі. Обсяг виробництва характеризується коефіцієнтом варіації 12,3%, що вказує на низький рівень варіативності. Незважаючи на щорічні коливання врожайності, загальний рівень валового збору є відносно стійким, що може бути результатом структурної стабільності аграрного сектору.

Урожайність сільськогосподарських культур — це середній обсяг продукції, отриманий з одного гектара зібраної площі. Вимірюється в центнерах з гектара (ц/га). Урожайність інтегрує в собі численні фактори — від агротехнічного рівня до погодних умов — і виступає найбільш безпосереднім індикатором продуктивності аграрного виробництва в розрахунку на одиницю площі. Урожайність сільськогосподарських культур має CV на рівні 12,4%, що також характеризує невисоку змінність. Це свідчить про обмежену амплітуду коливань урожайності, яка, ймовірно, формується стабільними кліматичними умовами та агротехнікою.

Середньорічна температура (умовний показник) у даному дослідженні представлена у вигляді середнього арифметичного значення температури повітря за рік, що подається в умовних одиницях (у нашому випадку — у градусах Цельсія, округлено до однієї десяткової). Варто наголосити, що такий показник має обмежену аналітичну цінність для потреб аграрного моделювання. Ефективність впливу температури на врожай значною мірою залежить не від середньорічного значення, а від температурного режиму у критичні фази розвитку

рослин — під час сівби, кушіння, колосіння, наливу зерна тощо. Крім того, оптимальним є збір даних на рівні конкретних регіонів і навіть агрокліматичних зон, де фактично здійснюється вирощування культур. Через відсутність такої деталізації в наявних загальнодоступних джерелах, у цьому дослідженні температура враховується лише як наближений кліматичний індикатор, із чітким усвідомленням її обмеженої точності й потенційного спотворення результатів при надмірному теоретичному навантаженні. Середньорічна температура повітря демонструє коефіцієнт варіації 4,8%, що є дуже низьким значенням. Це цілком очікувано для кліматичних показників на річному рівні, які мають природну циклічність і невисокі коливання в короткостроковому періоді.

Зайнятість у сільському господарстві відображає кількість осіб, які працюють у секторі, незалежно від форми власності та організаційно-правової форми господарювання. Показник вимірюється у тисячах осіб (тис. чол.) і є важливим як для аналізу трудового потенціалу галузі, так і для оцінки соціального навантаження аграрного виробництва. Коливання зайнятості можуть бути зумовлені як сезонністю сільськогосподарських робіт, так і загальними демографічними та міграційними тенденціями. Зайнятість у сільському господарстві має коефіцієнт варіації 8,0%, що також відповідає низькій варіативності. Це свідчить про стабільну чисельність працівників у галузі, ймовірно, зумовлену інституційними та демографічними обмеженнями

Продуктивність праці в аграрному секторі характеризує ефективність використання трудових ресурсів і вимірюється як обсяг виробленої сільськогосподарської продукції у грошовому або натуральному вираженні на одного зайнятого працівника. У межах цього дослідження використано офіційний показник, що фіксує продуктивність у підприємствах, які здійснюють сільськогосподарську діяльність, у відповідних цінах, з урахуванням інституційного сектору (переважно великотоварні виробники). Продуктивність праці є інтегрованим показником, що поєднує вплив технологічного рівня, механізації, освітньо-кваліфікаційного складу персоналу та організації виробництва. Продуктивність праці в підприємствах, які здійснювали

сільськогосподарську діяльність, має коефіцієнт варіації 23,7%, що вказує на помірний рівень варіації. Це свідчить про поступове зростання продуктивності, зумовлене впровадженням технологій, структурними змінами в аграрному секторі та скороченням кількості зайнятих при збереженні або зростанні валового продукту.

Азотні добрива (тис. центнерів) є одним із найважливіших компонентів мінерального живлення рослин. Вони безпосередньо впливають на ріст біомаси, формування стебла, інтенсивність фотосинтезу та загальну врожайність зернових культур. Азот є мобільним елементом, що швидко засвоюється, але водночас і легко втрачається (через випаровування чи вимивання), тому ефективність його використання значною мірою залежить від агротехнічних умов і часу внесення. Показник відображає сукупний обсяг азотних добрив, використаних в аграрному секторі України за рік, і вимірюється в тисячах центнерів (1 тис. ц = 100 т). Обсяг використання азотних добрив має коефіцієнт варіації 18,1%, що відображає помірну варіативність. Такий рівень змінності свідчить про відносну стабільність у використанні цієї категорії добрив з певними коливаннями, ймовірно, у відповідь на зміни в структурі посівів або цінах на добрива.

Фосфатні добрива (тис. центнерів) забезпечують рослини фосфором — елементом, що сприяє розвитку кореневої системи, прискорює дозрівання та підвищує стійкість до стресових факторів (посухи, хвороби). На відміну від азоту, фосфор засвоюється повільніше та має пролонговану дію, що робить його внесення критично важливим ще на етапі передпосівного ґрунтообробітку. Важливо також зазначити, що ефективність фосфатних добрив сильно залежить від кислотності ґрунтів. Показник характеризує річний обсяг застосування фосфатних добрив і також вимірюється в тисячах центнерів. Обсяг використання фосфатних добрив демонструє коефіцієнт варіації 72,7%, що вказує на дуже високу варіативність. Така нестабільність може свідчити про нерівномірне використання добрив через зміну цін, доступності, імпортової залежності або змін у державному регулюванні.

Калійні добрива (тис. центнерів) відіграють ключову роль у регуляції водного обміну, транспорту цукрів і підвищенні морозостійкості рослин. Калій активує ферментативні процеси та сприяє формуванню якісного зерна з високим умістом крохмалю. У ґрунтах чорноземної зони України вміст калію загалом достатній, однак його доступність рослинам не завжди є оптимальною, тому внесення калійних добрив дозволяє підвищити ефективність інших елементів живлення. Показник також подано у тис. центнерів. Обсяг використання калійних добрив має коефіцієнт варіації 20,1%, що свідчить про помірний рівень змінності. Це може відображати регулярне, але не жорстко стандартизоване застосування даного типу добрив залежно від господарських потреб.

Рівень рентабельності виробництва зернових культур є ключовим фінансовим показником, що відображає співвідношення між доходами від реалізації продукції та витратами на її виробництво. Він дозволяє оцінити ефективність аграрної діяльності з позицій прибутковості й конкурентоспроможності. Вимірюється у відсотках і демонструє економічну доцільність вкладених ресурсів. У контексті зернового виробництва цей показник є важливим індикатором загального стану галузі, здатності підприємств витримувати ринкову конкуренцію, а також їхнього інвестиційного потенціалу. Рівень рентабельності виробництва продукції сільського господарства в підприємствах характеризується коефіцієнтом варіації 52,1%, що свідчить про високий рівень варіативності. Це вказує на значні щорічні коливання прибутковості галузі, які можуть бути зумовлені як внутрішніми змінами (собівартість, обсяги виробництва), так і зовнішніми (ціни, державна підтримка, погодні умови).

Засоби захисту рослин, зокрема інсектициди, фунгіциди та гербіциди, відіграють важливу роль у забезпеченні стабільності та якості врожаю. Інсектициди використовуються для боротьби зі шкідниками, фунгіциди — для запобігання грибковим захворюванням, а гербіциди — для контролю над бур'янами. Їх застосування є важливою складовою сучасних агротехнологій і тісно пов'язане зі структурою витрат виробників. Обсяги використання засобів

захисту зазвичай вимірюються у тоннах або центнерах діючої речовини. У контексті зернового виробництва засоби захисту забезпечують мінімізацію втрат врожаю та сприяють досягненню стабільної урожайності. Водночас ефективність їх застосування може залежати від погодних умов, технологій внесення, культури вирощування та інших факторів, що ускладнює пряме моделювання їх впливу на кінцевий результат.

Обсяг використання інсектицидів характеризується коефіцієнтом варіації 12,0%, що вказує на низьку змінність. Такий результат свідчить про стабільну політику боротьби зі шкідниками, яка, ймовірно, є стандартною частиною технологічного циклу вирощування зернових культур.

Обсяг використання фунгіцидів має коефіцієнт варіації 14,3%, що свідчить про низький рівень варіативності. Це може означати усталеність застосування фунгіцидного захисту незалежно від року, що характерно для превентивних заходів у технологіях вирощування.

Обсяг використання гербіцидів демонструє коефіцієнт варіації 30,2%, що відповідає помірному рівню варіативності. Зважаючи на важливість боротьби з бур'янами в зерновому виробництві, такий рівень змінності може свідчити про адаптацію під щорічні особливості погодних умов, структури посівів або цінової ситуації.

Незважаючи на наявні дискусії щодо екологічних наслідків використання гербіцидів і пестицидів, численні емпіричні дослідження підтверджують їхню критичну роль у забезпеченні стабільності та обсягу врожаю. Без належного захисту культур від хвороб, шкідників і бур'янів агровиробництво зазнає суттєвих втрат. Зокрема, у межах експерименту, проведеного в Північній Європі, де посіви ячменю отримували добрива, але не оброблялися гербіцидами та пестицидами, було втрачено майже половину врожаю: 20% — унаслідок хвороб, 12% — через ураження тваринами, 18% — внаслідок конкуренції з боку бур'янів [23]. Це демонструє, що системне використання засобів захисту рослин не є факультативною практикою, а необхідною умовою підтримання продуктивності та економічної доцільності зернового виробництва.

Стан технічного забезпечення сільського господарства відіграє ключову роль у підвищенні продуктивності праці, скороченні втрат під час збирання, зниженні витрат часу та пального, а також у підвищенні загальної ефективності виробництва. У межах дослідження враховано чотири змінні, що відображають кількісну наявність основних типів техніки, задіяної у виробництві та збиранні зернових культур. Кількість тракторів є базовим індикатором механізованого потенціалу аграрного підприємства.

Трактори виконують широкий спектр польових робіт — від підготовки ґрунту до внесення добрив і транспортування. Їх наявність тісно пов'язана з рівнем механізації і, відповідно, зі здатністю господарств ефективно використовувати агротехнології. Кількість тракторів має коефіцієнт варіації 30,2%, що також вказує на помірну варіативність. Така зміна парку техніки протягом років може бути пов'язана з оновленням, модернізацією або виведенням із експлуатації старих машин, що відбувається нерівномірно.

Кількість жаток валкових характеризує рівень підготовленості господарств до попереднього збирання зернових, особливо в умовах, де повний комбайн не використовується або потрібна специфічна агротехніка (наприклад, при високій вологості). Валкові жатки часто застосовуються як елемент проміжного збирання у великих господарствах. Кількість жаток валкових характеризується коефіцієнтом варіації 37,9%, що є на межі між помірною та високою варіативністю. Такий результат може бути наслідком структурної перебудови технічного забезпечення господарств, зміни способів збору або спеціалізації окремих підприємств.

Кількість зернозбиральних комбайнів — один із ключових показників, що прямо впливає на темпи й якість збору врожаю. Від їх кількості та технічного стану залежить здатність господарств мінімізувати втрати на етапі збирання та скоротити часові вікна між дозріванням і фактичним збором. Зазвичай цей тип техніки є найдорожчим елементом аграрного машинного парку. Кількість зернозбиральних комбайнів має коефіцієнт варіації 36,3%, що також вказує на відносно високу варіативність. Це свідчить про помітні зміни в технічному

забезпеченні за період дослідження, які можуть бути пов'язані як з інвестиційною активністю, так і з амортизаційною політикою підприємств.

Кількість кукурудзозбиральних комбайнів становить окрему категорію техніки, що спеціалізується на збиранні кукурудзи в качанах або зерні. Водночас варто зазначити, що наведені в базі даних значення цього показника викликають певні сумніви щодо точності: кількість таких машин упродовж аналізованого періоду коливалася в діапазоні від 4 до 20 одиниць, що виглядає аномально низьким, зважаючи на значущість кукурудзи як експортно-орієнтованої культури. Це може свідчити або про неповноту статистики, або про інституційну класифікаційну похибку (наприклад, віднесення багатофункціональних комбайнів до загальної категорії зернозбиральних). Тому в подальшому аналізі цей показник варто трактувати з обережністю. Кількість кукурудзозбиральних комбайнів має коефіцієнт варіації 48,4%, що свідчить про високий рівень варіативності. Такий результат може бути обумовлений як розширенням площ під кукурудзою, так і змінами у структурі технічного парку. Крім того, значення можуть бути частково спотвореними через статистичні неточності або коливання методології обліку.

Світові ціни на зернові культури виступають зовнішнім ринковим орієнтиром для українського зернового виробництва, особливо з огляду на його експортну спрямованість. У дослідженні використано дані щодо середньорічних цін на кукурудзу, пшеницю та ячмінь на світовому ринку, подані у доларах США за метричну тонну (USD/MT).

Ціна на кукурудзу є важливою як для оцінки ринкової привабливості культури, так і для прогнозування аграрної структури в майбутніх періодах. Висока ціна може стимулювати розширення посівів і капіталовкладень у відповідну технологію. Світова ціна на кукурудзу демонструє коефіцієнт варіації 28,3%, що свідчить про помірну варіативність. Коливання світових цін є типовими для аграрного ринку, що реагує на погодні, геополітичні та спекулятивні фактори.

Ціна на пшеницю має стратегічне значення з точки зору продовольчої безпеки не лише України, а й багатьох імпортозалежних країн. Світова ціна на

пшеницю має коефіцієнт варіації 25,9%, що також відповідає помірному рівню варіації. Пшениця як стратегічна культура демонструє порівняно нижчу цінову нестабільність у порівнянні з іншими зерновими, що частково пояснює цей показник.

Ціна на ячмінь, хоч і менш обговорювана в медійному дискурсі, має важливе значення в контексті кормового сектора та експортного потенціалу. Світова ціна на ячмінь характеризується коефіцієнтом варіації 38,6%, що вказує на високий рівень варіативності. Це зумовлено тим, що ячмінь менш регульований на глобальному ринку, має обмежені обсяги торгівлі та сильніше реагує на коливання попиту, особливо в регіонах з нестабільною політикою закупівель.

Усі три цінові індикатори мають значний, але не однозначний вплив на внутрішнє зернове виробництво в Україні: з одного боку, вони формують експортні очікування та мотивацію виробників, з іншого — їх дія може бути опосередкована внутрішніми бар'єрами, державним регулюванням, транспортною доступністю та валютними коливаннями.

2.4. Виявлення та попередня оцінка впливових чинників розвитку зерновиробництва.

Перед здійсненням оцінки впливовості окремих чинників на розвиток зерновиробництва доцільно коротко окреслити теоретичне підґрунтя, а саме — відмінність між інтенсивним та екстенсивним типами економічного зростання.

Екстенсивне зростання передбачає збільшення обсягів виробництва шляхом залучення додаткових ресурсів — зокрема, розширення посівних площ, збільшення чисельності працівників або наявного парку техніки без істотного

підвищення ефективності їх використання. Навпаки, інтенсивне зростання базується на зростанні продуктивності та ефективності за рахунок технологічного оновлення, оптимізації агрономічних практик, підвищення якості ресурсів та впровадження інновацій.

У зв'язку з цим усі фактори, включені до подальшого аналізу, будуть умовно класифіковані на три групи: інтенсивні, екстенсивні та нейтральні. Такий поділ дозволяє диференційовано оцінити внесок кожного типу чинників у формування валового збору зернових культур.

До інтенсивних факторів віднесено: урожайність сільськогосподарських культур, обсяги внесення мінеральних добрив (азотних, фосфатних, калійних), застосування засобів захисту рослин (інсектицидів, фунгіцидів, гербіцидів), а також продуктивність праці в аграрних підприємствах.

До екстенсивних факторів належать: площа посіву зернових культур, чисельність зайнятого населення в сільському господарстві, кількість технічних одиниць (трактори, зернозбиральні та кукурудзозбиральні комбайни, жатки валкові).

Нейтральну групу складають зовнішні параметри, що не пов'язані безпосередньо з виробничими рішеннями, однак можуть істотно впливати на результат: глобальні ціни на основні зернові культури (пшениця, кукурудза, ячмінь), середньорічна температура як кліматичний індикатор та рівень рентабельності виробництва.

За результатами кореляційного аналізу між валовим збором сільськогосподарських культур і чинниками, віднесеними до інтенсивної групи, було отримано такі значення коефіцієнтів Пірсона табл. 2.2. Усі зв'язки мають чітко виражений позитивний напрям, що відповідає очікуванням щодо інтенсивного типу економічного зростання.

Таблиця 2.2 – Коефіцієнти кореляції між валовим збором зернових та інтенсивною групою факторів.

Фактор	Кореляція з валовим збором
Урожайність	0,969

Продовження таблиці 2.2

Фактор	Кореляція з валовим збором
Азотні добрива	0,769
Фосфатні добрива	0,655
Калійні добрива	0,536
Інсектициди	0,414
Фунгіциди	0,536
Гербіциди	0,451
Продуктивність праці	0,870

Джерело: побудовано автором на основі [16]

Найвищий коефіцієнт кореляції виявлено для урожайності — +0,969, що цілком логічно, оскільки вона напряду визначає обсяг валового збору при фіксованій або помірно змінній посівній площі. Висока урожайність свідчить про здатність галузі отримувати більший обсяг продукції з кожного гектара, що є класичною ознакою інтенсивного типу економічного зростання. Її зростання, як правило, пов'язане з удосконаленням технологій, впровадженням якісніших сортів зерна, дотриманням сівозміни, точним внесенням добрив та ефективним захистом культур.

Другою за силою зв'язку є продуктивність праці — +0,870. Це також цілком узгоджується з логікою інтенсивного розвитку. Підвищення продуктивності свідчить про те, що один працівник забезпечує більше продукції, що може бути наслідком автоматизації, механізації, професійного навчання персоналу або скорочення надлишкових трудових витрат. Водночас це може бути й опосереднена функція зростання урожайності — чим вищий обсяг продукції з гектара, тим більше продукції припадає й на одного працівника, за умов незмінного рівня зайнятості.

Далі за значущістю йдуть азотні добрива — коефіцієнт кореляції +0,769. Азот відіграє ключову роль у біосинтезі білків, формуванні зеленої маси, стимуляції росту та розвитку зернових культур. Їх внесення суттєво впливає на урожайність, особливо в умовах інтенсивного землеробства. Фактична позитивна

кореляція підтверджує, що збільшення обсягів внесення азотних добрив супроводжується зростанням валового збору.

Фосфатні добрива мають дещо нижчий, але все ще значущий зв'язок із валовим збором — $+0,655$. Фосфор важливий для розвитку кореневої системи та енергетичного обміну в рослинах, а також для стійкості культур до стресів, що підвищує загальну ефективність вирощування. Їх вплив на валовий збір є менш прямим, ніж у азоту, однак все ж вагомим.

Нарешті, калійні добрива мають коефіцієнт кореляції $+0,522$. Калій підвищує загальну життєздатність рослин, сприяє накопиченню цукрів, підвищує посухостійкість і морозостійкість. Попри те, що його дія зазвичай не дає різкого приросту врожайності, як азот, він зміцнює стійкість посівів, зменшує ризики втрат і покращує якість продукції, що також впливає на кінцевий валовий обсяг.

Особливу групу серед інтенсивних факторів становлять засоби захисту рослин (ЗЗР), до яких належать інсектициди, фунгіциди та гербіциди. Вони спрямовані не на стимуляцію росту, як добрива, а на запобігання втратам урожаю внаслідок хвороб, шкідників і конкуренції з бур'янами.

Найвищу кореляцію з валовим збором серед ЗЗР показали фунгіциди — $+0,536$. Це свідчить про їхню важливу роль у підтриманні врожайності, особливо за умов підвищеної вологості або інтенсивного землеробства, що підвищує ризики грибкових захворювань.

Гербіциди, які знищують бур'яни, мають дещо нижчий, але теж помітний коефіцієнт — $+0,451$. Це підтверджує їхню роль у зниженні конкуренції за вологу, світло та поживні речовини. Особливо це важливо в системах з мінімальним обробітком ґрунту.

Інсектициди, які спрямовані на боротьбу зі шкідниками, продемонстрували найнижчу, але все ще позитивну кореляцію — $+0,414$. Це може бути зумовлено нерівномірним проявом інсектної загрози в різні роки, менш систематичним застосуванням або компенсацією втрат іншими засобами.

За результатами кореляційного аналізу було отримано такі значення коефіцієнтів Пірсона між валовим збором сільськогосподарських культур та змінними, які умовно відносяться до екстенсивної групи факторів табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Коефіцієнти кореляції між валовим збором зернових та екстенсивною групою факторів.

Фактор	Кореляція з валовим збором
Зайнятість	–0,487
Жатки валкові	0,159
Комбайни зернозбиральні	–0,098
Трактори	–0,19
Посівна площа	–0,232

Джерело: побудовано автором на основі [16]

Найбільш виражену (і несподівану) негативну кореляцію було зафіксовано між кількістю зайнятого населення у сільському господарстві та валовим збором. Такий результат може мати кілька інтерпретацій. По-перше, впродовж останнього десятиліття в Україні спостерігається структурне скорочення зайнятості в аграрному секторі, що супроводжується одночасним зростанням продуктивності праці завдяки автоматизації, модернізації техніки та зміні організаційних підходів. У цьому контексті зменшення кількості працівників не обов’язково означає зменшення виробництва — навпаки, може свідчити про перехід до більш інтенсивної моделі.

Слабка позитивна кореляція між кількістю валкових жаток і валовим збором вказує на часткову участь цієї техніки у формуванні виробничого результату, але не дозволяє зробити висновок про її системну роль.

Інші технічні змінні — кількість тракторів і зернозбиральних комбайнів — демонструють слабкий зворотний зв’язок з валовим збором. Це може пояснюватись кількома чинниками. Перша, сукупна кількість техніки не враховує її технічний стан, ефективність чи сучасність. Друга, оновлення технічного парку

часто супроводжується зменшенням кількості, але зростанням якості, що призводить до зміщення прямої залежності. Третя, також можливі впливи інших змінних, які не враховані в кореляційному аналізі (наприклад, якість менеджменту, обробка ґрунту, інституційні фактори).

Отримані результати свідчать про те, що більшість екстенсивних факторів мають слабкий або навіть негативний зв'язок з валовим збором зернових культур. Це підтверджує гіпотезу про вичерпання потенціалу екстенсивного зростання в аграрному секторі України та вказує на необхідність переходу до інтенсивної моделі розвитку, яка ґрунтується на ефективному використанні ресурсів, технологічних інноваціях та підвищенні продуктивності праці.

За результатами кореляційного аналізу було отримано значення коефіцієнтів Пірсона між валовим збором сільськогосподарських культур і показниками з умовно нейтральної групи, яка включає макроекономічні параметри, зовнішньоекономічні індикатори та фінансові результати. Зокрема, темп середньорічного зростання показав помірну позитивну кореляцію з валовим збором (+0,487), що свідчить про синхронізацію динаміки виробництва із загальними економічними тенденціями.

Таблиця 2.4 – Коефіцієнти кореляції між валовим збором зернових та екстенсивною групою факторів.

Фактор	Кореляція з валовим збором
Середньорічна температура	0,487
Рентабельність виробництва зернових	-0,037
Світові ціни на пшеницю	-0,633
Світові ціни на кукурудзу	-0,724
Світові ціни на ячмінь	-0,724

Джерело: побудовано автором на основі [16]

Серед усіх показників найтісніший позитивний зв'язок спостерігається із середньорічною температурою, що має коефіцієнт +0,487. Цей результат загалом відповідає агрономічним очікуванням, адже клімат є ключовим

екзогенним фактором у сільському господарстві. Тепліші роки часто асоціюються з довшим вегетаційним періодом, кращими умовами для дозрівання культур і, відповідно, потенційно вищим урожаєм. Утім, слід зазначити, що показник середньорічної температури є доволі грубим — він не відображає сезонну структуру тепла, критично важливу для зернових. Найбільш адекватним було б враховувати температуру саме в періоди активної вегетації чи цвітіння, а також розподіл опадів, проте в межах наявної вибірки кореляція з річним середнім дає орієнтовне уявлення про кліматичний вплив.

Рентабельність виробництва зерна показала майже нульову кореляцію з валовим збором, що підтверджує думку про те, що вона не є виробничим фактором, а результатом. Економічна ефективність сільського господарства формується як наслідок багатьох чинників — зокрема, витратної структури, рівня закупівельних цін, державної підтримки, податкового навантаження тощо. Високі обсяги виробництва можуть супроводжуватись зниженням рентабельності, наприклад, через падіння цін у періоди перевиробництва. І навпаки — навіть обмежені обсяги можуть бути рентабельними за сприятливої цінової кон'юнктури.

Найбільш неочікуваними є результати щодо глобальних цін на основні зернові культури, які продемонстрували виразну негативну кореляцію з валовим збором: для пшениці $-0,633$, для кукурудзи $-0,724$, для ячменю $-0,725$. Це свідчить про зворотний напрямок впливу: не ціни визначають обсяги виробництва в Україні, а навпаки — врожаї в Україні (разом з іншими великими експортерами) формують пропозицію на світовому ринку, що тисне на ціни. Високі врожаї, особливо у великих виробників, можуть знижувати світові котирування, навіть якщо собівартість зростає. Такий ефект спостерігається в експортно орієнтованих секторах, де Україна є системним гравцем. Крім того, варто враховувати, що зовнішні ціни визначаються багатьма чинниками, включаючи погоду в інших країнах, валютні курси, логістику, політику США чи Китаю — тому безпосередній лінійний зв'язок із внутрішнім виробництвом не завжди простежується.

Таким чином, на відміну від інтенсивних чи екстенсивних факторів, змінні нейтральної групи демонструють складні, нерівномірні й багаторівневі взаємозв'язки з виробничими показниками. Позитивна залежність від температури підтверджує чутливість аграрного виробництва до кліматичних змін, а відсутність зв'язку з рентабельністю — автономність фінансових результатів від обсягів. Негативна кореляція зі світовими цінами засвідчує, що в Україні пропозиція частіше впливає на ринок, ніж ринок на пропозицію.

Судячи з побудованих діаграм розсіювання, суттєвих нелінійних залежностей між валовим збором і проаналізованими факторами не виявлено. У більшості випадків спостерігається чітка або помірна тенденція до лінійного зв'язку. Таким чином, застосування лінійної регресії для подальшого аналізу виглядає обґрунтованим з емпіричної точки зору.

У наступних підрозділах буде здійснено попередню кількісну оцінку впливу зазначених факторів на валовий збір зернових культур, а також виявлено характер та силу їх взаємозв'язків з результативним показником. Окрема увага приділятиметься порівнянню інтенсивних та екстенсивних механізмів зростання в контексті обмежених ресурсів та довгострокової ефективності.

РОЗДІЛ 3.

МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ЧИННИКІВ НА РОЗВИТОК ЗЕРНОВИРОБНИЦТВА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ НАПРЯМІВ ЙОГО ПІДВИЩЕННЯ

3.1. Обґрунтування моделей аналізу чинників зерновиробництва

Моделювання є одним із ключових інструментів економічного аналізу, що дозволяє не лише систематизувати наявну інформацію, а й виявити закономірності у взаємозв'язках між економічними показниками, оцінити силу та напрямок впливу окремих факторів, а також формувати сценарії розвитку на основі наявних даних. В умовах високої складності та багатофакторності процесів, що відбуваються у сільському господарстві, використання формалізованих моделей є необхідним для обґрунтованого прийняття управлінських рішень на рівні як державної аграрної політики, так і стратегії розвитку окремих галузей.

Метою цього етапу дослідження є побудова економетричної моделі, яка дозволить оцінити вплив ключових кількісних факторів на обсяг валового збору зернових культур в Україні. Таке моделювання надає змогу перейти від описового аналізу до кількісної оцінки сили зв'язків між змінними, а також виявити пріоритетні напрями впливу з точки зору практичної політики підтримки зерновиробництва.

Як основний інструмент було обрано регресійний аналіз, оскільки саме цей метод дозволяє кількісно оцінити залежність однієї змінної (в даному випадку —

валового збору) від кількох незалежних факторів, що впливають на неї. Регресійний підхід забезпечує формалізацію взаємозв'язків, дозволяє обчислити значущість кожного фактора, а також оцінити його граничний вплив за інших рівних умов. Попри наявність методологічних обмежень, які були розглянуті у попередніх розділах, регресія залишається одним із найбільш ефективних інструментів кількісного аналізу в економіці, особливо за наявності достатньо обмеженого обсягу спостережень, як у випадку макроекономічної аграрної статистики.

Перед тим як перейти безпосередньо до побудови моделей, слід наголосити на ряді важливих методологічних і практичних обмежень, які суттєво впливають на достовірність та інтерпретованість результатів. Найперше з них — це обсяг статистичних спостережень. У розпорядженні дослідження знаходяться офіційні дані Державної служби статистики України та міжнародних джерел, які в більш-менш повному вигляді доступні лише з 2011 року. Водночас через збройну агресію та структурні трансформації в аграрному секторі спостереження перериваються вже на початку 2020-х років, що істотно зменшує довжину часових рядів.

З огляду на це, було прийнято рішення не будувати єдину "велику" модель, яка включала б усі змінні, а натомість сформувані кілька окремих моделей, кожна з яких містить обмежену кількість незалежних змінних, згрупованих за характером впливу (інтенсивні, екстенсивні, змішані). Такий підхід дозволяє уникнути надмірної складності, зменшити ризик мультиколінеарності та краще виявити специфіку взаємозв'язків у межах кожної групи факторів.

На підставі попереднього статистичного аналізу було ухвалене рішення виключити з моделювання ті змінні, які виявили низький ступінь кореляції з валовим збором зернових культур. Такий крок є методологічно обґрунтованим, оскільки включення слабозалежних змінних до регресійної моделі не лише не покращує її пояснювальну силу, але й може призводити до статистичного шуму, мультиколінеарності та зниження точності оцінок. З огляду на обмежену кількість

спостережень, пріоритет було віддано факторам, які виявили помітний або високий ступінь взаємозв'язку з обсягом виробництва у зерновому секторі.

Окремо слід відзначити, що всі показники, пов'язані зі світовими цінами на зернові культури (кукурудза, пшениця, ячмінь), а також дані щодо експорту продукції, не включались до моделей у початковому вигляді. З метою уникнення надлишкової деталізації та через високий рівень кореляції між цими змінними було прийнято рішення побудувати агрегований індекс, що відображає загальну кон'юнктуру зовнішнього зернового ринку. Такий підхід дозволяє врахувати вплив глобального цінового середовища на виробничі обсяги без перевантаження моделі надмірною кількістю взаємопов'язаних змінних. Індекс був сформований на основі середньозважених цін із урахуванням їх частки в експортній структурі України, що забезпечує наближення до реальних умов функціонування зернового ринку. Таким чином, у моделюванні залишаються лише найбільш інформативні та статистично доцільні змінні, що дозволяє забезпечити баланс між теоретичною повнотою та практичною обґрунтованістю побудови економетричних моделей.

3.2. Розробка та апробація регресійної моделі факторного впливу на результати зерновиробництва

У результаті проведеного емпіричного дослідження було побудовано низку регресійних моделей, спрямованих на виявлення чинників, що визначають обсяги валового збору зернових культур в Україні. Далі наводиться характеристика найбільш показових моделей, з акцентом на їхню структуру, параметри та результати.

Першою була побудована лінійна парна модель виду:

$$Y = a_0 + a_1 * T + u, \quad (3.1)$$

де Y — валовий збір зернових культур (тис. тонн),

T — середньорічна температура повітря ($^{\circ}\text{C}$),

a_0 — вільний член,

a_1 — коефіцієнт при температурі,

u — похибка.

Дані були взяті за 1991 по 2023 роки.

За результатами оцінки модель продемонструвала скоригований коефіцієнт детермінації на рівні 0,18, що свідчить про те, що приблизно 18% варіації обсягу валового збору зернових пояснюється коливаннями середньорічної температури за досліджуваний період.

Оцінене значення коефіцієнта α_1 становило 10153,8, що дозволяє інтерпретувати його наступним чином: збільшення середньорічної температури на 1°C супроводжується зростанням валового збору зернових орієнтовно на 10,2 тис. тонн за інших рівних умов. Такий ефект можна пояснити кращими умовами вегетації та дозрівання культур у теплі роки, однак варто враховувати, що температурний вплив може бути нелінійним та опосередкованим іншими факторами.

R -значення для коефіцієнта при температурі дорівнює 0,01, що менше стандартного порогу значущості 0,05. Отже, нульову гіпотезу про статистичну незначущість температури як чинника врожайності відхилено, що дозволяє вважати модель статистично достовірною на 95% рівні довіри.

Перш ніж перейти до аналізу наступної моделі, доцільно представити побудований автором аграрно-ціновий індекс як окрему незалежну змінну. Індекс розраховано як зважену середню реальних світових цін на три основні зернові культури — пшеницю, кукурудзу та ячмінь, — з урахуванням їхньої частки в структурі українського експорту. Формально індекс має вигляд:

$$P = w_{\text{пшн}} * P_{\text{пшн}} + w_{\text{ккр}} * P_{\text{ккр}} + w_{\text{ячм}} * P_{\text{ячм}}, \quad (3.2)$$

де P_n — реальні світові ціни відповідних культур (з урахуванням дефлятора),

w_n — частки кожної культури в загальному обсязі зернового експорту України.

Дані були взяті за 2001 по 2023 роки.

Таким чином, індекс відображає середній експортно-орієнтований ціновий сигнал, який потенційно може впливати на прийняття виробничих рішень аграрними підприємствами. Цей індекс буде використано як окрема змінна у наступній регресійній моделі.

Наступною була побудована парна лінійна модель, у якій як незалежна змінна використано розрахований аграрно-ціновий індекс світових цін:

$$Y = a_0 + a_1 * P + u, \quad (3.3)$$

де Y — валовий збір зернових культур (тис. тонн),

P — зведений індекс

a_0 — вільний член,

a_1 — коефіцієнт при ціновому індексі.

u — похибка.

Дані були взяті за 2001 по 2023 роки.

Отримане значення скоригованого коефіцієнта детермінації становить — 0,02, що вказує на відсутність пояснювальної здатності моделі — варіація незалежної змінної не лише не пояснює варіацію результату, а й демонструє слабшу адекватність, ніж модель із середнім значенням. R-квадрат дорівнює 0,03, тобто лише 3% варіації обсягу виробництва пояснюється змінами у зведеному ціновому індексі.

Коефіцієнт a_1 дорівнює 6936,7, що означає: зростання індексу реальних світових цін на 1 одиницю супроводжується збільшенням валового збору зернових орієнтовно на 6,9 тис. тонн за решти незмінних умов. Разом з тим, це значення не є статистично значущим: p -value становить 0,45, тобто набагато перевищує поріг 0,05, що змушує не відхиляти нульову гіпотезу про те, що вплив фактора відсутній.

Перш ніж перейти до аналізу наступної моделі, необхідно представити ще один побудований автором агрегований показник — індекс трудового ресурсу. Цей індекс об'єднує два важливі аспекти трудової складової аграрного виробництва: кількість зайнятих у сільському господарстві (тис. осіб) та продуктивність праці (грн на одну особу). Індекс визначається як добуток цих двох показників:

$$L = Z * E, \quad (3.4)$$

де Z — кількість зайнятих у сільському господарстві (тис. осіб),

E — продуктивність праці в сільському господарстві (грн/особу).

Отриманий індекс дає змогу приблизно оцінити загальний обсяг економічно активного трудового ресурсу, що використовується у виробничому процесі, враховуючи як кількість працівників, так і середній внесок кожного.

Далі була побудована парна лінійна модель, у якій як незалежна змінна використано індекс трудового ресурсу, що поєднує кількість зайнятих у сільському господарстві та продуктивність праці:

$$Y = a_0 + a_1 * L + u, \quad (3.5)$$

де Y — валовий збір зернових культур (тис. тонн),

L — індекс трудового ресурсу (тис. грн),

a_0 — вільний член,

a_1 — коефіцієнт при індексі.

u — похибка.

Дані були взяті за 2011 по 2020 роки.

Отримане значення R -квадрата становить 0,84, що свідчить про те, що 84% варіації обсягів валового збору зернових пояснюється змінами у трудовому ресурсі. Це вказує на високий рівень пояснювальної здатності моделі.

Коефіцієнт a_1 дорівнює 0,009, що дозволяє інтерпретувати його наступним чином: збільшення трудового індексу на 1 тис. грн пов'язане з орієнтовним зростанням валового збору на 9 тонн за решти незмінних умов. Це узгоджується з економічною логікою, адже зростання трудового потенціалу — за рахунок зростання кількості працівників або їх продуктивності — має сприяти збільшенню обсягів виробництва.

R -значення коефіцієнта становить 0,0002, що значно менше стандартного рівня значущості 0,05, тому нульову гіпотезу про статистичну незначущість змінної відхилено. Відповідно, зв'язок між трудовим індексом та обсягами виробництва є статистично доведеним.

Аналіз парних кореляційних зв'язків між використанням різних видів мінеральних добрив засвідчив їх високий рівень взаємозалежності, що свідчить

про схожість динаміки внесення азотних, фосфатних та калійних добрив упродовж досліджуваного періоду. З огляду на обмежену кількість спостережень та ризик мультиколінеарності, у наступній регресійній моделі було прийнято рішення включити лише одну змінну — обсяг використання азотних добрив.

Таке обмеження також має агрономічне підґрунтя. Азотні добрива відіграють ключову роль у процесі формування врожайності зернових культур, оскільки безпосередньо впливають на інтенсивність фотосинтезу, ріст вегетативної маси, накопичення білка в зерні та загальний розвиток рослини. Саме азот забезпечує швидкий старт росту, що критично важливо на початкових фазах формування урожаю.

Натомість фосфорні добрива, хоча й важливі для формування кореневої системи та енергетичного обміну, мають довготривалу дію і менш виражений вплив на короткострокову продуктивність. Калійні добрива здебільшого сприяють підвищенню стійкості рослин до посухи та хвороб, а також поліпшують якість продукції, однак їхній вплив на кількісні показники урожаю є менш прямим. Відтак, для цілей моделювання валового збору доцільно зосередитися саме на азотному компоненті, як найбільш репрезентативному для кількісного аналізу.

Парна лінійна модель, у якій як незалежна змінна використано обсяг використання азотних добрив:

$$Y = a_0 + a_1 * N + u, \quad (3.6)$$

де Y — валовий збір зернових культур (тис. тонн),

N — обсяг внесених азотних добрив (тис. центнерів),

a_0 — вільний член,

a_1 — коефіцієнт при змінній,

u — випадкова похибка.

Дані були взяті за 2011–2020 роки.

Отримане значення скоригованого коефіцієнта детермінації становить 0,54, що свідчить про те, що 54% варіації валового збору зернових пояснюється

змiнами у використаннi азотних добрив. Це вказує на середнiй, але досить переконливий рiвень пояснювальної здатностi моделi.

Коефіцієнт a_1 дорiвнює 1,08, що означає: збiльшення обсягу азотних добрив на 1 тис. центнерiв пов'язане з орієнтовним зростанням валового збору на 1,08 тис. тонн за решти незмiнних умов. Це свiдчить про суттєвий внесок азотного живлення у формування врожаю.

R -значення коефіцієнта становить 0,009, тобто воно менше критичного рiвня 0,05, що дозволяє вiдхилити нульову гiпотезу про статистичну незначущiсть змiнної. Отже, вплив азотних добрив на результативний показник є статистично значущим.

Аналіз кореляційних зв'язків між показниками використання засобів захисту рослин — інсектицидів, фунгіцидів і гербіцидів — засвідчив їх високу взаємозалежність, що свiдчить про схожість динаміки їх застосування в досліджуваній період. Враховуючи обмежену кількість спостережень та ризик мультиколінеарності, у подальшому моделюванні прийнято рішення включити до регресійної моделі лише один тип засобів захисту — гербіциди.

Таке обмеження має не лише технічне, а й агрономічне обґрунтування. Гербіциди вiдiграють першочергову роль у забезпеченні врожайності зернових культур, оскільки дозволяють ефективно контролювати бур'яни, які конкурують із культурними рослинами за вологу, поживні речовини та світло. Особливо важливим є своєчасне гербіцидне оброблення у фазі активного росту зернових, коли закладається потенціал майбутнього врожаю.

Парна лiнійна модель, у якій як незалежна змiнна використано обсяг використання гербіцидів:

$$Y = a_0 + a_1 * H + u, \quad (3.7)$$

де Y — валовий збір зернових культур (тис. тонн),

H — кількість використаних гербіцидів (тонн),

a_0 — вільний член,

a_1 — коефіцієнт при змінній,

u — випадкова похибка.

Дані було використано за період з 2011 по 2020 рік.

Скориговане значення коефіцієнта детермінації становить 0,27, що свідчить про те, що приблизно 27% варіації валового збору зернових пояснюється змінами у використанні гербіцидів. Це помірний рівень пояснювальної здатності моделі, який свідчить про наявність певного статистичного зв'язку, хоча і не надто сильного.

Коефіцієнт a_1 дорівнює $-5,2$, що інтерпретується як зменшення валового збору на 5,2 тис. тонн при збільшенні обсягу гербіцидів на 1 тону за інших рівних умов. Такий негативний знак може здаватися нелогічним з агрономічного погляду, однак його не слід інтерпретувати буквально, оскільки результат є не статистично значущим: p -значення становить 0,07, що перевищує стандартний рівень 0,05. Таким чином, нульову гіпотезу про відсутність впливу змінної не можна відхилити з достатнім рівнем впевненості.

Побудова регресійних моделей для таких змінних, як кількість сільськогосподарської техніки (зокрема зернозбиральних і кукурудозбиральних комбайнів, тракторів тощо) та рівень рентабельності виробництва зерна в аграрних підприємствах, не видається доцільною. Це зумовлено тим, що ці фактори ще на етапі попереднього статистичного аналізу продемонстрували низькі або взагалі відсутні кореляційні зв'язки з обсягами валового збору зернових культур. За таких умов включення зазначених змінних у регресійну модель, швидше за все, не дасть змістовного результату, а отже не сприятиме підвищенню аналітичної якості моделі, водночас створюючи ризики для її переускладнення або статистичної нестабільності.

3.3. Інтерпретація результатів моделювання та їх економічне обґрунтування

У цьому підрозділі здійснюється інтерпретація результатів шести регресійних моделей, спрямованих на виявлення чинників, що впливають на обсяг валового збору зернових культур в Україні. Аналіз базується на статистичних результатах, отриманих на попередньому етапі дослідження, з урахуванням методологічних обмежень. Основну увагу приділено оцінці статистичної значущості, напрямку та силі зв'язку між змінними, а також економічній доцільності отриманих результатів.

Одним із чинників, включених до аналізу, була середньорічна температура. Незважаючи на те, що змінна виявилася статистично значущою, низьке значення коефіцієнта детермінації свідчить про її обмежену пояснювальну здатність. Крім того, відносно невелика міжрічна варіативність температури ускладнює виявлення стабільних зв'язків. Через відсутність прямого контролю з боку агровиробників цей чинник має скоріше теоретичне, ніж прикладне значення.

Не продемонстрував статистичної значущості також агрегований індекс світових цін на основні зернові культури. Від'ємне скориговане значення коефіцієнта детермінації вказує на те, що модель не лише не пояснює варіацію урожайності, а й є менш інформативною за просте середнє значення. Це узгоджується з особливостями аграрного ринку: обмежена гнучкість виробництва, тривалі планові цикли та значна роль зовнішніх бар'єрів унеможливають швидку адаптацію до змін цінової кон'юнктури. Таким чином, світові ціни не мають безпосереднього впливу на рівень валового збору в Україні в короткостроковій перспективі.

Натомість високі результати були зафіксовані для моделі, що враховує агрегований індекс трудових ресурсів. Високе значення скоригованого коефіцієнта детермінації (0,83) та висока статистична значущість ($p < 0,001$) свідчать про наявність сильного і стабільного зв'язку між цією змінною та обсягами збору. Хоча коефіцієнт при змінній є відносно невеликим, його економічна інтерпретація є логічною: збільшення трудового індексу навіть на незначну величину супроводжується приростом урожаю. Це дозволяє зробити

висновок про важливість людського капіталу та ефективності його використання в аграрному секторі.

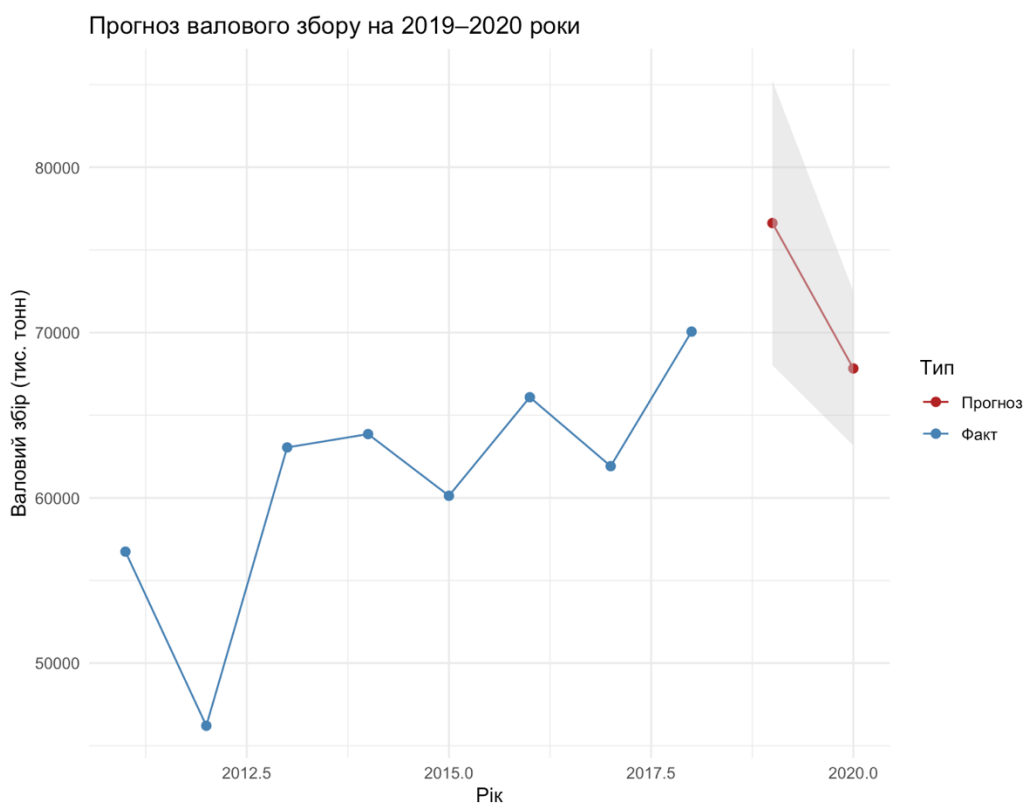


Рисунок 3.1 – Прогноз валового збору зернових на 2019-2020 роки.

Джерело: побудовано автором на основі [16]

На рисунку 3.1 представлено динаміку валового збору зернових культур у 2011–2018 роках (фактичні дані) та прогноз на 2019–2020 роки, побудований за допомогою моделі лінійної регресії. В якості незалежної змінної використовувалися трудовий індекс. Прогнозні значення позначено червоним кольором, фактичні — синім.

Прогноз демонструє помірне зростання у 2019 році з подальшим зниженням у 2020 році. Заштрихована область навколо лінії прогнозу відображає довірчий інтервал, у межах якого, як видно, перебувають фактичні значення попередніх років (75431 та 64933 тис.т. відповідно). Це свідчить про адекватність побудованої моделі та її придатність для короткострокового прогнозування валового збору за умови стабільності впливових чинників.

Аналогічно, модель із показником обсягів внесення азотних добрив продемонструвала помірну, але статистично значущу пояснювальну здатність ($R^2 = 0,54$, $p < 0,01$). Водночас варто враховувати стабілізацію рівня застосування добрив у досліджуваний період, що обмежує варіативність і, відповідно, повноту відображення потенційного ефекту. Така ситуація свідчить про те, що додаткове зростання урожайності шляхом збільшення обсягів добрив є обмеженим і має поступитися місцем підходам, спрямованим на підвищення ефективності їх використання.

Застосування гербіцидів не виявило статистично значущого зв'язку з валовим збором зернових культур. Незважаючи на достатню варіативність змінної, модель продемонструвала низький рівень пояснювальної здатності та відсутність стійкого ефекту. Це може свідчити про досягнення галузю рівня хімічного насичення, коли подальше збільшення витрат на захист рослин не дає пропорційного приросту продукції. Такий результат відповідає концепції ефекту насичення і має важливе значення при формуванні стратегії витрат.

Модель, яка враховувала кількість тракторів та валкових жаток, також не показала значущих результатів. Низькі значення коефіцієнтів детермінації та r -рівнів вказують на відсутність стійкого зв'язку. Це може бути пов'язано з досягненням достатнього рівня технічного забезпечення або з тим, що сам по собі кількісний показник техніки не враховує ефективності її використання. Технічна база, ймовірно, є інерційною, а її вплив — опосередкованим або довгостроковим, що потребує додаткових уточнюючих досліджень.

Попри окремі обмеження моделювання — такі як невелика кількість спостережень, низька варіативність частини змінних та відсутність лагових ефектів — отримані результати дають змогу зробити обґрунтовані висновки про характер впливу окремих чинників на валовий збір зернових культур. Вони формують емпіричну основу для подальших практичних рекомендацій, що будуть розглянуті в наступному розділі.

3.4. Пропозиції щодо підвищення ефективності зерновиробництва на основі результатів моделювання

Подальші рекомендації сформульовано на основі результатів проведеного регресійного аналізу, викладеного у попередніх підрозділах, а також економічної інтерпретації моделей із урахуванням інтуїтивних суджень дослідника, що ґрунтуються на загальному розумінні галузевих процесів та специфіки функціонування зернового виробництва в Україні.

З огляду на проблему індуктивного висновку в економетричному аналізі, більш обґрунтовані висновки можна зробити щодо тих моделей, які не продемонстрували статистично значущого зв'язку між відповідними чинниками та валовим збором зернових. У таких випадках за інших рівних умов існують підстави стверджувати, що вплив цих факторів на зростання виробництва є незначним або відсутнім, що знижує доцільність орієнтації на них у процесі формування політики підтримки зернового сектора.

Результати моделювання дозволяють припустити, що зростання світових цін на зернові культури не веде автоматично до збільшення обсягів їхнього виробництва в Україні. Такий висновок свідчить про складність механізмів цінової трансмісії в аграрному секторі та обмежену чутливість вітчизняного зерновиробництва до глобальної кон'юнктури. Україна, хоча й входить до п'ятірки найбільших експортерів окремих культур, не має достатньої ринкової влади для впливу на світові ціни, а отже, не може використовувати їх як інструмент управління виробничими процесами. У цьому контексті ціни на світових ринках доцільно розглядати як екзогенний чинник, що не піддається ефективному регулюванню з боку державної політики. Відтак, його значення для внутрішньої аграрної стратегії обмежене й має радше індикативний, ніж інструментальний характер.

Кліматичний чинник безперечно відіграє особливу роль у процесі вирощування зернових культур, оскільки аграрне виробництво тісно пов'язане з природно-кліматичними умовами. Водночас вплив погодних коливань на валовий збір зерна є складним і багатофакторним явищем, яке виходить за межі виключно економічного аналізу та потребує залучення міждисциплінарних підходів — зокрема агрономії, кліматології та екологічного моделювання. На поточному етапі дослідження можна говорити про помірну емпіричну підтвердженість зв'язку між температурою та обсягами виробництва, однак практична значущість цих результатів є обмеженою, оскільки погода лишається чинником, що не піддається регулюванню в рамках аграрної політики.

За результатами проведеного моделювання було достатньо переконливо встановлено, що подальше нарощування обсягів виробництва зерна шляхом збільшення кількості сільськогосподарської техніки або засобів захисту рослин є малоімовірним. Аналіз показав відсутність статистично значущого зв'язку між цими чинниками та валовим збором, попри високу варіативність деяких із них. Це дозволяє обережно припустити, що поточний рівень забезпеченості технічними ресурсами й хімічними засобами захисту є близьким до оптимального. Відтак, за інших незмінних умов суттєвих змін або ефектів від подальшого нарощування вказаних факторів очікувати не варто.

На основі отриманих результатів можна зробити висновок, що використання добрив зберігає певний, хоча й обмежений потенціал для подальшого зростання зернового виробництва. Зв'язок між обсягами внесення добрив і валовим збором демонструє помірну статистичну значущість, що свідчить про доцільність подальшого вивчення цього чинника з метою уточнення його впливу. Водночас варто наголосити, що навіть у разі підтвердження стійкої залежності, це не є автоматичною підставою для збільшення обсягів застосування добрив. Така рекомендація потребує додаткового аналізу економічної доцільності, включаючи оцінку витрат, ефективності використання, екологічних ризиків та потенційного зниження маржинальної віддачі. Тому цей напрям може бути

корисним з практичної точки зору, але лише за умови комплексного обґрунтування.

Найбільш змістовні результати було отримано в моделі, де як незалежна змінна використовувався індекс реального обсягу праці, сформований шляхом агрегування показників зайнятості у сільському господарстві та продуктивності праці. Протягом досліджуваного періоду спостерігалось зниження кількості зайнятих у галузі при одночасному зростанні продуктивності, що загалом узгоджується з тенденцією до інтенсивного розвитку. При цьому фізичний обсяг виробництва демонстрував позитивну динаміку, що свідчить про ефективнішу реалізацію трудового потенціалу.

Модель із трудовим індексом показала високий рівень пояснювальної здатності та статистичну значущість оцінених параметрів, що надає їй практичної цінності. Водночас варто враховувати, що варіативність змінної залишається відносно низькою, а також обмежене число спостережень, що потенційно впливає на надійність висновків. Попри ці застереження, отримані результати можуть бути використані як емпіричне підґрунтя для розробки політики, спрямованої на підвищення ефективності використання трудових ресурсів у галузі.

Таким чином, можна обережно підсумувати, що одним із найперспективніших напрямів зростання фізичного виробництва зернових культур є підвищення продуктивності праці в аграрному секторі. Саме ця змінна виявилася найбільш стабільно пов'язаною з динамікою валового збору у межах побудованих моделей. Проте тлумачення причин зростання продуктивності праці є значно складнішим завданням, особливо коли йдеться про аналіз на рівні галузі або національної економіки. Відсутність істотного впливу з боку інших факторів, включених до моделі, не дозволяє достеменно встановити джерела цього зростання.

На основі наявних результатів можна припустити, що підвищення продуктивності праці є результатом складної сукупності факторів, які не були прямо враховані в дослідженні. Йдеться насамперед про інституційні зміни [32], трансформацію форм власності, вдосконалення організаційних структур [33]

аграрних підприємств, а також адаптацію до зовнішніх ринкових умов, зокрема — сприятливої світової кон'юнктури на зернову продукцію у певні періоди. Разом із тим, для верифікації цього припущення потрібні подальші міждисциплінарні дослідження, які б дозволили інтегрувати економічні, соціологічні та політичні аспекти аграрної трансформації в Україні.

Отже, підвищення продуктивності праці може бути визначальним чинником зростання, але його подальше стимулювання вимагатиме глибшого розуміння внутрішніх механізмів, які лежать в основі цього процесу. Поточне дослідження лише окреслює напрям і формує первинну гіпотезу, яка має бути розвинена у майбутніх роботах.

ВИСНОВКИ

У ході виконання дипломної роботи було здійснено комплексне дослідження сучасного стану, динаміки та чинників розвитку зерновиробництва в Україні. В межах роботи поєднано методи описової статистики, кореляційного аналізу та економетричного моделювання, що дозволило виявити найбільш значущі фактори впливу на обсяги валового збору зернових культур. Отримані результати дали змогу не лише краще зрозуміти специфіку функціонування аграрного сектору, а й сформуванати низку практичних висновків і пропозицій щодо підвищення ефективності виробництва.

Разом з тим, варто зазначити, що застосований методологічний інструментарій має низку об'єктивних обмежень. Регресійний аналіз, хоч і широко використовується в економічних дослідженнях, не позбавлений вразливостей: зокрема, існують труднощі з інтерпретацією причинно-наслідкових зв'язків, ризику мультиколінеарності, обмежена кількість спостережень, а також чутливість до припущень про лінійність і нормальність залишків. Крім того, проблема індуктивного виводу залишається фундаментально нерозв'язаною, а когнітивні обмеження людського мислення та раціональності можуть впливати як на формування гіпотез, так і на трактування результатів. У зв'язку з цим отримані висновки слід розглядати з належною обережністю, як гіпотетичні орієнтири для подальших досліджень і перевірок, а не як остаточні істини.

За результатами проведеного аналізу встановлено, що провідними зерновими культурами в Україні залишаються кукурудза, пшениця та ячмінь. Саме на ці культури припадає найбільша частка посівних площ, обсягів валового збору, а також експортних поставок. Враховуючи їхню стійку присутність у структурі виробництва та стабільний попит на зовнішніх ринках, можна з високою ймовірністю стверджувати, що саме вони й надалі залишатимуться ключовими для зернового сектору. Зокрема, особливе значення набуває кукурудза, яка демонструє не лише стабільне зростання обсягів виробництва, а й зберігає високу привабливість на міжнародному ринку. Відтак, у разі подальшого

нарощування зернового виробництва, основний приріст, найімовірніше, припадатиме саме на ці три культури, насамперед із орієнтацією на експорт.

У підсумку, найбільш ймовірним та реалістичним джерелом подальшого зростання обсягів виробництва зернових культур в Україні виступає підвищення продуктивності праці. Саме цей чинник продемонстрував стійкий позитивний зв'язок із валовим збором зерна у межах побудованих моделей, попри скорочення зайнятості у секторі. Проте природа цього явища є надзвичайно складною для однозначної інтерпретації, адже на зміну продуктивності можуть впливати численні організаційні, технологічні, інституційні та соціально-економічні фактори. Тому зростання продуктивності праці слід розглядати як окремий напрям наукового дослідження, який потребує глибокого аналізу та міждисциплінарного підходу для виявлення реальних механізмів впливу та формування ефективної аграрної політики.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. The Observatory of Economic Complexity. *Wheat* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://oec.world/en/profile/hs/wheat#exporters-and-importers> (дата звернення: 14.05.2025).
2. The Observatory of Economic Complexity. *Corn* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://oec.world/en/profile/hs/corn#exporters-and-importers> (дата звернення: 14.05.2025).
3. Our World in Data. *Share of GDP from agriculture, 2023* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ourworldindata.org/grapher/agriculture-share-gdp> (дата звернення: 14.06.2025).
4. Андрійчук В. Г. *Економіка підприємства агропромислового комплексу* : підручник. – Київ : КНЕУ, 2013. – 783 с.
5. Саблук П. Т. *Агроекономічні трансформації в Україні: напрями та перспективи розвитку* : монографія. – Київ : ННЦ «ІАЕ», 2016. – 372 с.
6. Фінанси сільськогосподарських підприємств : посібник / П. І. Гайдуцький, Д. І. Дема, В. М. Жук та ін. ; за заг. ред. М. Я. Дем'яненка. – Київ : Інститут аграрної економіки УААН, 2000. – 604 с.
7. De Janvry A., Sadoulet E. *Development Economics: Theory and Practice*. – New York : Routledge, 2021. – 547 p.
8. Udry C. *Agricultural Production, and the Theory of the Household*. – The Journal of Political Economy. – 1996. – Vol. 104, № 5. – P. 1010–1046.
9. Swinnen J. *The Political Economy of Agricultural and Food Policies*. – New York : Palgrave Macmillan, 2018. – 254 p.
10. Кейнс Дж. М. *Общая теория занятости, процента и денег* // Избранное. – Москва : Эксмо, 2007. – С. 433–463.
11. Капелюшников Р. І. *Юность эконометрики: кейнсианцы contra Кейнс*. – Москва : Изд. дом ВШЭ, 2024. – 48 с.
12. Hambur W. *The Impact of Farmers' Borrowing Behavior on Agricultural Production Technical Efficiency* [Електронний ресурс]. – arXiv, 2024. –

- Режим доступу: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2411.00500>. (дата звернення: 16.05.2025).
13. Vroege W., Meraner M., Polman N., Storm H., Helijman W., Finger R. *Beyond the single farm – A spatial econometric analysis of spill-overs in farm diversification in the Netherlands*. – Land Use Policy. – 2020. – Vol. 99. – Режим доступу: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.105019>. (дата звернення: 16.05.2025).
 14. Vasyl'yeva O. та ін. *Econometric Modelling of the Agricultural Sector Sustainable Development* // XVI International Scientific Conference “Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment”. – 2022. – Режим доступу: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2022580077>. (дата звернення: 16.05.2025).
 15. Asif R. та ін. *An econometric analysis of Greenhouse gas emissions from different agricultural factors in Bangladesh*. – Energy Nexus. – 2023. – Vol. 9. – Режим доступу: <https://doi.org/10.1016/j.nexus.2023.100179>. (дата звернення: 16.05.2025).
 16. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ukrstat.gov.ua/>. (дата звернення: 29.04.2025).
 17. The Observatory of Economic Complexity [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://oec.world/en>. (дата звернення: 29.04.2025).
 18. Центр економічної стратегії. *Український морський коридор став однією з найбільших перемог для економіки* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.facebook.com/cesukraine/posts/896545005845385/>. (дата звернення: 25.05.2025).
 19. Трофімцева О. *Євроінтеграція агросектору: що зробити, аби посилити переговорні позиції?* – Київ : Центр економічної стратегії, 2024. – 22 с. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ces.org.ua/european-integration-of-the-agricultural-sector/>. (дата звернення: 25.05.2025).
 20. В июле-декабре 2003 года Украина импортировала 2,6 млн. тонн зерна [Електронний ресурс]. – Режим

доступу: https://www.mdoffice.com.ua/ru/aSNewsDic.getNews?dat=07012004&num_c=1398. (дата звернення: 25.05.2025).

21. Чопенко В. Г. *Аграрний диліжанс. Публіцистика*. – Київ : Видавництво «Дніпро», 2019.
22. Federal Reserve Bank of St. Louis [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://fred.stlouisfed.org/>. (дата звернення: 29.04.2025).
23. Dark K., Gent H. *Pests and Diseases of Prehistoric Crops // Oxford Journal of Ecology*. – 2001. – С. 60.
24. Wooldridge J. M. *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. – 7th ed. – Boston : Cengage Learning, 2020. – 912 p.
25. Moore D. S., McCabe G. P., Craig B. A. *Introduction to the Practice of Statistics*. – 9th ed. – New York : W.H. Freeman, 2016. – 896 p.
26. Chalmers A. F. *What Is This Thing Called Science?* – 4th ed. – Buckingham : Open University Press, 2013. – 304 p.
27. Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Ukraine: Rapid Damage and Needs Assessment – Agriculture Sector*. – Rome : FAO, 2023. – 50 p.
28. United States Agency for International Development. *Ukraine Agriculture Resilience Initiative (AGRI-Ukraine)*. – Washington, D.C. : USAID, 2022. – 20 p.
29. World Bank Group. *Supporting Agricultural Recovery and Resilience in Ukraine*. – Washington, D.C. : World Bank, 2023. – 36 p.
30. Інститут стратегічних досліджень. *Аграрний сектор України у 2023 році: складові стійкості, проблеми та виклики*. – Київ : NISS, 2024. – 120 с.
31. Центр економічних стратегій. *Трекер економіки України під час війни: аграрний сектор*. – Київ : CES, 2025.
32. Aghion P., Akcigit U., Howitt P. *Institutions and Innovations as Sources of Productivity Growth*. – Munich : Ifo Institute, 2008. – (Ifo Working Paper ; № 87).

33. Eriksson T., Ortega J. *Organizational Structure and High-Performance Work Practices*. – Aarhus : Aarhus University ; Madrid : Universidad Carlos III de Madrid, 2024. – MPRA Paper, Munich Personal RePEc Archive.



Звіт подібності

метадані

Назва організації

Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman KNEU

Заголовок

Щербаков_Ткач_плагіат

Автор

Науковий керівник / Експерт

ЩербаковТкач

підрозділ

кафедра математичного моделювання та статистики

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.



КП 1

25

Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2



КП 2

12300

Кількість слів



КЦ

98695

Кількість символів

Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв		9
Інтервали		0
Мікропробіли		262
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		1

Подібності за списком джерел

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Копір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз

Копір тексту

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	http://www.e-ng.ru/literatura/marusya_maios_amixajlvske_chudoa.html	11 0.09 %
2	Управління товарними запасами посередницького підприємства 5/18/2025 Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman KNEU (кафедра маркетингу імені А. Ф. Павленка)	11 0.09 %

з бази даних RefBooks (0.00 %)