

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**ПОСМІТЮХИ РУСЛАНА ОЛЕКСАНДРОВИЧА**

Наказ НУБіП України 1967 «С». 01.11.2024

2025 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

**Факультет інформаційних технологій**

**ПОГОДЖЕНО**

Декан факультету  
інформаційних технологій  
**Ігор БОЛБОТ**

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

В.о. завідувача кафедри  
економічної кібернетики  
**Наталія РОГОЗА**

\_\_\_\_\_  
(підпис)  
« \_\_\_\_\_ » 2025 р.

\_\_\_\_\_  
(підпис)  
« \_\_\_\_\_ » 2025 р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему «Моделювання і прогнозування ринку молока і молочних продуктів в Україні»**

Спеціальність 051 «Економіка»

Освітня програма – «Економічна кібернетика»

Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

**Гарант освітньої програми**

**к.е.н., доцент**

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

**Людмила ГАЛАСВА**

**Керівник магістерської кваліфікаційної роботи**

**к.е.н., доцент**

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

**Катерина НАКОНЕЧНА**

**Виконав**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

**Руслан ПОСМІТЮХА**

**КИЇВ – 2025**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Факультет інформаційних технологій**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

В.о. завідувача кафедри  
економічної кібернетики

к.е.н., доцент \_\_\_\_\_ Наталія РОГОЗА

(науковий ступінь, вчене звання)      (підпис)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2024 року

**ЗАВДАННЯ**

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
ЗДОБУВАЧУ**

Посмітюсі Руслану Олександровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 051 «Економіка»

Освітня програма – «Економічна кібернетика»

Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «**Моделювання і прогнозування ринку  
молока і молочних продуктів в Україні**»

затверджена наказом ректора НУБіП України від «01» 11.2024 р. №\_1967 «С».

Термін подання завершеної роботи на кафедру \_\_\_\_\_  
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи дані Держкомстату України.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. розробка економіко-математичної моделі ринку молока;
2. прогнозування розвитку ринку молока з урахуванням внутрішніх і зовнішніх факторів;
3. напрями удосконалення функціонування ринку молока.

Перелік графічного матеріалу – робота містить 29 таблиць, 9 рисунків

Дата видачі завдання «04» 11. 2024р.

**Керівник магістерської**

**кваліфікаційної роботи, к.е.н., доцент \_\_\_\_\_**

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

**Катерина НАКОНЕЧНА**

**Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_**

(підпис)

**Руслан ПОСМІТЮХА**

# РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота: 87 сторінок, містить 29 таблиць, 9 рисунків, 8 додатків.

**Мета роботи** – розробити економіко-математичну модель ринку молока і молочних продуктів в Україні та здійснити прогнозування його розвитку з урахуванням внутрішніх і зовнішніх факторів впливу.

**Об’єкт дослідження** – ринок молока та молочних продуктів в Україні як економічна система, що включає виробників, споживачів, логістичні та переробні підприємства, а також державні органи регулювання.

**Предмет дослідження** – методи та економіко-математичні моделі аналізу, оцінювання і прогнозування розвитку ринку молока і молочних продуктів, включно з оцінкою попиту, пропозиції та цінової динаміки.

**Методи дослідження** – економіко-математичне моделювання, регресійний аналіз, побудова моделей тренду, методи статистики, порівняння, узагальнення, аналіз і синтез.

В роботі використані офіційні статистичні дані Держкомстату України.

**Наукова новизна** полягає у розробці інтегрованої економіко-математичної моделі прогнозування ринку молока з урахуванням багатофакторних впливів (економічних, демографічних, цінових, структурних). Модель дає змогу підвищити точність прогнозів попиту, пропозиції та цін, а також визначити ключові чинники розвитку галузі.

**Практична значущість** роботи полягає у можливості застосування отриманих результатів підприємствами молочної галузі та органами державного управління для:

- стратегічного планування виробництва;
- оптимізації закупівельної діяльності;
- оцінювання ризиків та нестабільності ринку в умовах війни;

- формування стійкої державної політики підтримки молочного виробництва;
- виявлення пріоритетних напрямів розвитку галузі, підвищення її конкурентоспроможності та продовольчої безпеки України.

## **Розділ 1. Теоретичні основи моделювання та прогнозування ринку молока і молочних продуктів**

У розділі розглянуто сутність та структуру ринку молока, його основні ланки й учасників, а також фактори, що впливають на формування попиту, пропозиції та цін. Проаналізовано економічні, соціальні, технологічні та природні чинники, які визначають динаміку розвитку молочного сектору, зокрема сезонність, витрати виробництва, державне регулювання та воєнні ризики. Окрему увагу приділено методам економіко-математичного моделювання, включаючи лінійні, поліноміальні, логарифмічні, степеневі моделі та методи прогнозування часових рядів. Наведено огляд тенденцій виробництва молока, динаміки поголів'я корів, змін закупівельних цін в Україні та ЄС, а також обсягів експорту та внутрішнього попиту.

## **Розділ 2. Методичні підходи до моделювання та прогнозування ринку молочних продуктів**

У цьому розділі описано сучасні методи моделювання попиту та пропозиції, їхні переваги та обмеження. Розкрито постановку задачі моделювання ринку молока, сформульовано критерії прогнозування розвитку галузі та вимоги до якості моделей. Проаналізовано інформаційну базу дослідження, програмне забезпечення та методичні засади побудови моделей. Наведено методи прогнозування закупівель молока, включаючи експоненційне згладжування Хольта, моделі ринкової частки, сегментаційні підходи та аналіз груп постачальників. Визначено систему показників ефективності управління закупівлями, яка дозволяє удосконалити планування виробництва та мінімізувати ризики нестачі сировини.

### **Розділ 3. Моделювання та прогнозування розвитку ринку молока і молочних продуктів в Україні**

У розділі представлено практичну реалізацію економіко-математичної моделі розвитку молочного ринку. Побудовано модель прогнозування попиту, пропозиції та цін із використанням статистичних даних та методів регресійного аналізу. Виконано прогнозування основних показників ринку, здійснено інтерпретацію отриманих результатів, визначено ключові тенденції розвитку галузі в умовах економічної невизначеності та воєнних ризиків. На основі моделі сформовано рекомендації для державної політики й для підприємств молочного сектору, що стосуються оптимізації виробництва, розвитку сировинної бази, логістики, ціноутворення та підвищення конкурентоспроможності галузі.

#### **Ключові слова:**

ринку молока, прогнозування, моделювання, економіко-математична модель, попит, пропозиція, ціна, часові ряди, регресійний аналіз

## ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ РИНКУ МОЛОКА І МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ	7
1.1. Ринок молока і молочних продуктів як об'єкт економічного аналізу та моделювання	7
1.2. Економічні передумови розвитку ринку молока в Україні та роль прогнозування в управлінні галуззю	21
1.3. Економіко-математичні моделі аналізу та прогнозування ринку молочної продукції	28
Висновок до розділу 1	31
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ РИНКУ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ	33
2.1. Огляд сучасних методів економіко-математичного моделювання попиту та пропозиції на ринку молочної продукції	33
2.2. Постановка задачі моделювання та критерії прогнозування розвитку ринку	40
2.3. Інформаційне, програмне та методичне забезпечення дослідження	45
Висновок до розділу 2	50
РОЗДІЛ 3. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ РИНКУ МОЛОКА І МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ В УКРАЇНІ	52
3.1. Побудова економіко-математичної моделі розвитку ринку молочного сектору України	52
3.2. Прогнозування попиту, пропозиції та цін на основі розробленої моделі	60
3.3. Інтерпретація результатів моделювання та рекомендації щодо регулювання і розвитку ринку	75
Висновок до розділу 3	80
ВИСНОВКИ	82
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	86
ДОДАТКИ	92

## ВСТУП

Ринок молока та молочних продуктів є однією з ключових галузей агропромислового комплексу України, що визначає продовольчу безпеку країни, забезпечує населення високоякісними продуктами харчування та формує значну частку доходів у національній економіці. У сучасних умовах глобалізації, коливань на світових ринках та впливу внутрішніх економічних факторів ефективне функціонування молочного сектору потребує застосування науково обґрунтованих методів аналізу та прогнозування його розвитку. Актуальність обраної теми зумовлена необхідністю підвищення ефективності управління ринком молока і молочних продуктів шляхом моделювання динаміки попиту, пропозиції та цінних показників. Своєчасне прогнозування ринкових тенденцій дозволяє підприємствам і органам державного регулювання приймати обґрунтовані стратегічні рішення, мінімізувати ризики та стимулювати сталий розвиток галузі.

**Об'єктом дослідження** магістерської роботи є ринок молока та молочних продуктів в Україні як економічна система, що характеризується взаємодією виробників, споживачів, державних органів регулювання та інших учасників ринку.

**Предметом дослідження** виступають методи та економіко-математичні моделі аналізу і прогнозування розвитку цього ринку, включно з оцінкою попиту, пропозиції та цінової динаміки.

**Мета дослідження** полягає у розробці економіко-математичної моделі ринку молока і молочних продуктів в Україні та прогнозуванні його розвитку з урахуванням основних внутрішніх та зовнішніх факторів впливу.

Для досягнення поставленої мети вирішуються такі **завдання**:

- проаналізувати ринок молока і молочних продуктів як об'єкт економічного аналізу та моделювання;
- визначити економічні передумови розвитку ринку молока в Україні та роль прогнозування в управлінні галуззю;
- обґрунтувати економіко-математичні моделі аналізу та прогнозування ринку молочної продукції;

- провести огляд сучасних методів економіко-математичного моделювання попиту та пропозиції на ринку молочної продукції;
- здійснити постановку задачі моделювання та критерії прогнозування розвитку ринку;
- дослідити інформаційне, програмне та методичне забезпечення дослідження;
- побудувати економіко-математичну модель розвитку ринку молочного сектору України;
- здійснити прогнозування попиту, пропозиції та цін на основі розробленої моделі;
- провести інтерпретацію результатів моделювання та рекомендації щодо регулювання і розвитку ринку.

**Методи дослідження** включають економіко-математичне моделювання, статистичний аналіз, порівняння, абстрагування, аналіз і синтез, що дозволяє комплексно оцінити сучасний стан ринку та його перспективи розвитку.

**Наукова новизна роботи** полягає у розробці інтегрованої моделі прогнозування ринку молочної продукції в Україні з урахуванням багатofакторних впливів, що дозволяє підвищити точність прогнозів і ефективність управлінських рішень.

**Практичне значення дослідження** полягає у можливості використання розроблених моделей і рекомендацій органами державного регулювання та підприємствами молочного сектору для стратегічного планування, оптимізації виробництва та реалізації продукції.

**Структура магістерської роботи** включає вступ, три розділи, висновки, список використаних джерел та додатки. У першому розділі досліджуються теоретичні основи моделювання та прогнозування ринку молочної продукції. Другий розділ присвячено методичним підходам до моделювання та прогнозування, а третій – практичній реалізації моделі та прогнозуванню розвитку ринку молока і молочних продуктів в Україні.

## **РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ РИНКУ МОЛОКА І МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ**

### **1.1. Ринок молока і молочних продуктів як об'єкт економічного аналізу та моделювання**

Ринок молока та молочних продуктів є важливим сегментом агропродовольчого сектору, який безпосередньо впливає на продовольчу безпеку та економічну стабільність держави. Особливістю цього ринку є його висока чутливість до коливань виробництва сировини, цінових змін, демографічних факторів і соціально-економічних потрясінь, таких як інфляція чи війна. В умовах сучасної економіки, що характеризується глобалізацією та швидкими технологічними змінами, аналіз ринку молока та молочних продуктів стає необхідним інструментом для прийняття ефективних управлінських рішень як на рівні підприємств, так і на рівні держави.

Об'єктом економічного аналізу виступають взаємозв'язки між попитом, пропозицією, цінами та структурою ринку. Ринок молочної продукції включає первинне виробництво молока, переробку, логістику, торгівлю та споживання, що формує складну багаторівневу систему економічних процесів. З метою забезпечення стабільного функціонування ринку необхідно враховувати як внутрішні чинники – обсяги виробництва, витрати на сировину та переробку, технологічні можливості підприємств, так і зовнішні – економічні, соціальні та політичні умови, що визначають поведінку споживачів і виробників [4, с. 525].

Моделювання ринку молока та молочних продуктів дозволяє здійснювати кількісну оцінку взаємозв'язків між його основними складовими, прогнозувати динаміку цін і обсягів виробництва, а також визначати ефективні стратегії регулювання та підтримки галузі. Економіко-математичні методи прогнозування включають лінійні, поліноміальні, логарифмічні, степеневі та комбіновані моделі, які враховують тенденції розвитку ринку, сезонні коливання, інфляційні процеси та вплив економічних шоків. Такий підхід забезпечує можливість адаптувати виробничі

та маркетингові стратегії до змінних умов ринку та мінімізувати ризики дисбалансу між попитом і пропозицією [15].

Особливу увагу в сучасних умовах слід приділяти впливу кризових явищ, включаючи військові дії та економічну нестабільність, на ринок молочної продукції. Ці фактори значно підвищують невизначеність прогнозів і потребують інтеграції демографічних, соціальних та економічних параметрів у моделі аналізу. Використання сучасних методів економіко-математичного моделювання дозволяє не лише оцінити короткострокові коливання ринку, а й прогнозувати довгострокові тренди, що важливо для стратегічного планування виробництва та державного регулювання галузі [20, с. 14].

Ринок молока та молочних продуктів є складним економічним явищем, що включає багаторівневу систему взаємопов'язаних ланок від первинного виробництва до споживання кінцевого продукту. Його дослідження та аналіз є важливими для розуміння закономірностей функціонування аграрного сектору, планування виробництва та формування ефективної державної політики у сфері продовольчої безпеки (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

## Структура ринку молока та молочних продуктів в Україні

(за ланками ланцюга постачання) [42, с. 189]

№	Ланка ринку	Основні учасники	Основні функції	Особливості
1	Первинне виробництво	Фермерські господарства, великі агрокомпанії	Збір молока, початкове сортування	Залежність від сезонності та природних умов
2	Переробка	Молокопереробні підприємства, кооперативи	Виробництво пастеризованого молока, сиру, йогуртів	Технологічна модернізація та енергозалежність
3	Логістика	Транспортні та дистриб'юторські компанії	Зберігання та доставка продукції	Важливість охолоджувальних систем
4	Торгівля	Супермаркети, мережеві магазини, ринки	Реалізація продукції споживачам	Цінова політика, маркетингові акції
5	Споживчий сегмент	Населення, заклади харчування	Споживання молочних продуктів	Залежність від доходів, смакових уподобань, соціальних факторів

В умовах економічної нестабільності, впливу глобальних та локальних факторів, а також соціально-демографічних змін, аналіз структури ринку дозволяє виділити ключові точки контролю та оптимізації виробничого та збутового процесу. Табл. 1.1 відображає структуру ринку молока та молочних продуктів в Україні за ланками ланцюга постачання, що дає змогу системно оцінити ролі та функції учасників кожного сегмента. Первинне виробництво, представлене фермерськими господарствами та великими агрокомпаніями, забезпечує основний обсяг сировини та є найбільш чутливим до сезонних коливань і природних умов. Важливим аспектом на цьому рівні є ефективне сортування молока та дотримання санітарно-технічних норм, що впливає на якість продукції на всіх наступних етапах ланцюга.

Переробка, яка здійснюється молокопереробними підприємствами та кооперативами, формує кінцеві продукти споживання, такі як пастеризоване молоко, сир та йогурти. Цей етап характеризується високим рівнем енергозалежності та необхідністю технологічної модернізації для підвищення ефективності та якості продукції. На рівні логістики ключову роль відіграють транспортні та дистриб'юторські компанії, відповідальні за зберігання та доставку продукції, де особливу увагу слід приділяти охолоджувальним системам для забезпечення безпеки та збереження якості [52, с. 27].

Сегмент торгівлі, до якого належать супермаркети, мережеві магазини та ринки, відповідає за реалізацію продукції кінцевим споживачам. Тут на ефективність ринку впливають цінова політика та маркетингові інструменти, що дозволяє регулювати попит та стимулювати продажі. Нарешті, споживчий сегмент, до складу якого входять населення та заклади харчування, формує кінцевий попит на молочні продукти. Споживчі переваги залежать від доходів населення, смакових уподобань та соціальних факторів, що визначає динаміку продажів та стратегічні напрямки розвитку виробництва.

Структурна характеристика ринку молока та молочних продуктів дозволяє системно оцінити взаємозв'язки між учасниками ринку, виявити ключові фактори впливу на попит та пропозицію та створити науково обґрунтовану базу для подальшого економічного моделювання та прогнозування розвитку галузі.

Аналіз факторів впливу є важливою складовою економічного моделювання та прогнозування, оскільки дозволяє визначити ключові механізми формування попиту, пропозиції та цін на продукцію молочної галузі. В умовах нестабільної економічної ситуації, що зумовлена глобальними економічними змінами та локальними кризовими явищами, включно з війною, дослідження факторів впливу на ринок є критично важливим для розробки стратегій регулювання та підтримки галузі. Табл. 1.2 демонструє основні фактори, що впливають на ринок молока та молочних продуктів, класифіковані за типом впливу та характером дії. Внутрішні витрати на виробництво, які належать до економічного фактора, безпосередньо визначають собівартість продукції та рівень цін. Зростання витрат на корми, енергію та робочу силу веде до підвищення цін на кінцеву продукцію та може зменшувати прибутковість виробників.

Таблиця 1.2

## Фактори впливу на ринок молока та молочних продуктів [51, с. 137]

№	Фактор	Тип впливу	Характер впливу
1	Внутрішні витрати на виробництво	Економічний	Збільшення витрат підвищує собівартість і ціни
2	Попит населення	Соціальний/ економічний	Зростання доходів підвищує споживання
3	Сезонні коливання	Природний	Впливає на обсяги первинного виробництва
4	Державне регулювання	Політичний	Субсидії та квоти можуть стабілізувати ринок
5	Війна та економічні шоки	Економічний/ соціальний	Зменшення виробництва, порушення логістики
6	Технологічні зміни	Технічний	Підвищення ефективності переробки та логістики

Попит населення є комбінованим соціально-економічним фактором. Зі збільшенням доходів населення підвищується споживання молока та молочних продуктів, що стимулює виробників до розширення обсягів виробництва та модернізації технологій. Сезонні коливання, як природний фактор, суттєво впливають на обсяги первинного виробництва молока, оскільки продуктивність худоби залежить від пори року, кормової бази та кліматичних умов. Це призводить до нерівномірності пропозиції продукції на ринку протягом року та потребує

використання ефективних логістичних та переробних рішень для стабілізації поставок.

Державне регулювання, що відноситься до політичного фактора, проявляється через субсидії, квоти та контрольні механізми, які можуть пом'якшувати коливання цін та підтримувати баланс між попитом і пропозицією. Особливо актуальним є врахування таких факторів, як війна та економічні шоки, які мають одночасно економічний та соціальний характер. Вони призводять до зменшення виробництва, порушення логістики, руйнування інфраструктури та зниження купівельної спроможності населення, що формує високий рівень невизначеності на ринку. Технологічні зміни, які відносяться до технічного фактора, визначають рівень ефективності переробки, логістики та управління виробничими процесами. Впровадження новітніх технологій дозволяє зменшити витрати, підвищити якість продукції та забезпечити її стабільну наявність на ринку. Комплексний аналіз факторів впливу на ринок молока та молочних продуктів є основою для економічного моделювання та прогнозування, що дозволяє виробникам, державним органам та учасникам ринку приймати обґрунтовані управлінські рішення, спрямовані на стабільний розвиток галузі та задоволення потреб населення навіть в умовах кризових явищ, зокрема війни [42, с. 188].

Моделювання та прогнозування ринку молока та молочних продуктів є ключовими інструментами економічного аналізу, що дозволяють визначати майбутні тенденції цін, попиту та пропозиції, оцінювати ризики та обґрунтовувати управлінські рішення. У сучасних умовах, коли український ринок піддається впливу зовнішніх і внутрішніх чинників, таких як війна, економічна нестабільність та коливання доходів населення, використання ефективних методів прогнозування стає особливо важливим. Методи економіко-математичного моделювання дозволяють враховувати як короткострокові коливання, так і довгострокові тренди, що є необхідним для забезпечення стабільності галузі та підтримки продовольчої безпеки країни. Табл. 1.3 систематизує основні методи моделювання та прогнозування ринку молока та молочних продуктів, їхні характеристики, сильні сторони та обмеження. Лінійна модель є найпростішим інструментом прогнозування, що дозволяє

відстежувати базові тенденції зростання або зниження обсягів виробництва та цін. Її перевагою є легкість у застосуванні та зрозумілість результатів для практиків і аналітиків. Водночас, обмеження цієї моделі полягає у відсутності можливості врахування нелінійних коливань попиту та пропозиції, що особливо важливо у нестабільні періоди.

Таблиця 1.3

Методи моделювання та прогнозування ринку молока та молочних продуктів  
[54, с. 529]

№	Метод прогнозування	Основні характеристики	Сильні сторони	Обмеження
1	Лінійна модель	Просте відстеження тенденцій зростання/спаду	Легкість у застосуванні, зрозумілість	Не враховує нелінійні коливання
2	Поліноміальна модель	Моделювання складних залежностей, кривих попиту	Враховує сезонність, коливання попиту	Складна настройка, потребує великих даних
3	Логарифмічна модель	Аналіз впливу економічних шоків і демографії	Можливість оцінки чутливості ринку до змін	Обмежена точність для довгострокових прогнозів
4	Степенева модель	Прогнозування довгострокових трендів	Враховує структурні зміни, тренди виробництва	Менш точна для короткострокових коливань

Поліноміальна модель дозволяє моделювати складні економічні залежності та криві попиту, враховувати сезонні коливання та динаміку споживання. Це дає змогу більш точно прогнозувати обсяги виробництва та цінові тренди, проте її застосування потребує великих масивів даних і складної настройки параметрів. Логарифмічна модель забезпечує аналіз впливу економічних шоків, таких як війна чи різкі зміни доходів населення, а також демографічних факторів. Вона дозволяє оцінювати чутливість ринку до змін зовнішніх і внутрішніх умов, однак має обмежену точність при довгостроковому прогнозуванні.

Степенева модель використовується для оцінки довгострокових трендів ринку та структурних змін у виробництві молока та молочних продуктів. Вона корисна для стратегічного планування та аналізу інвестиційних рішень, оскільки дозволяє враховувати трансформації виробничих процесів та модернізацію підприємств. Разом

з тим, ця модель є менш точною для прогнозування короткострокових коливань і оперативних змін на ринку.

Застосування різних методів прогнозування у комплексі дозволяє отримати більш об'єктивну та достовірну оцінку ринкових тенденцій, врахувати різні сценарії розвитку подій та розробити ефективні стратегії регулювання ринку молока та молочних продуктів, що особливо актуально в умовах економічної невизначеності та соціальних потрясінь.

В умовах сучасної економічної нестабільності та глобальних викликів, пов'язаних із повномасштабною війною, дослідження динаміки виробництва молока та його економічної ефективності набуває особливої актуальності. Аналіз цього ринку дозволяє визначити не лише поточні тенденції розвитку, а й прогнозувати потенційні зміни у виробництві, цінах і споживанні молочних продуктів, що є важливим для прийняття стратегічних управлінських рішень (рис. 1.1).

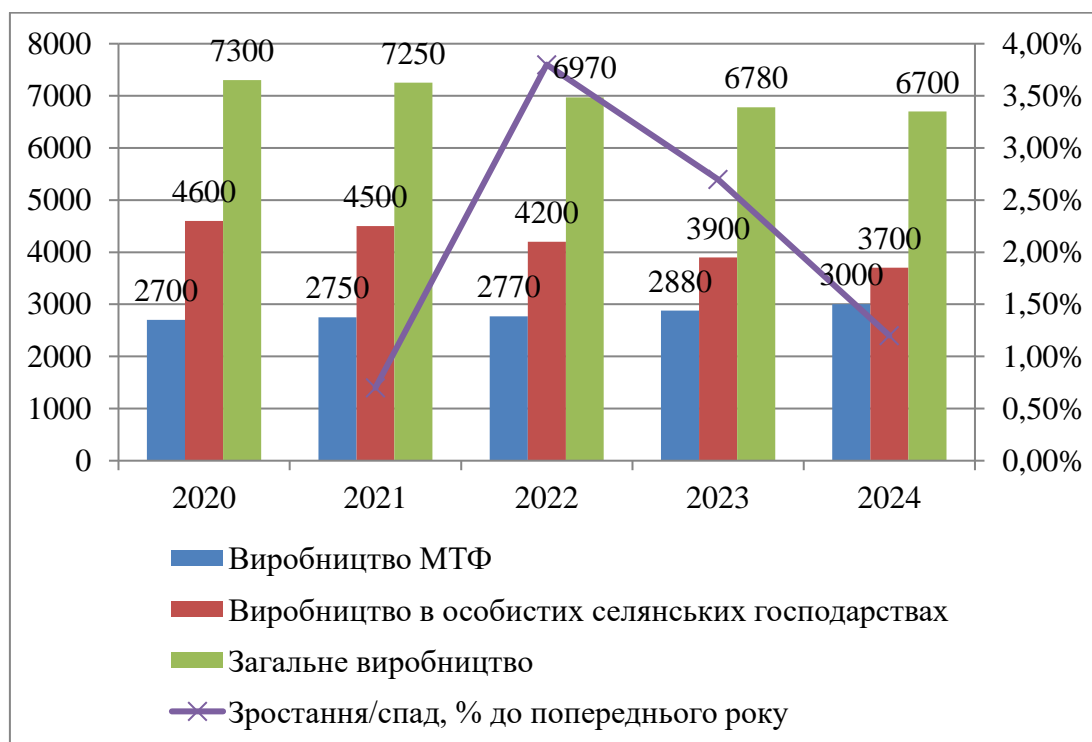


Рис. 1.1. Виробництво молока в Україні за 2020-2024 рр. (тис. т)  
(побудовано на основі [3; 8])

Аналіз даних щодо виробництва молока в Україні у 2020-2024 рр. свідчить про певну стабілізацію промислового сектору та поступове скорочення виробництва в

особистих селянських господарствах (рис. 1.1). У 2020 році загальне виробництво молока становило 7300 тис. т, з яких 2700 тис. т було отримано на молочно-товарних фермах (МТФ), а 4 600 тис. т – в особистих господарствах населення. У 2021 році спостерігалось незначне зростання виробництва на МТФ до 2750 тис. т (+50 тис. т), тоді як обсяги молока в особистих селянських господарствах зменшилися до 4500 тис. т. Загальне виробництво знизилось на 0,7% порівняно з попереднім роком і склало 7250 тис. т. Ця тенденція свідчить про поступовий перехід до більш ефективного промислового виробництва, з одночасним скороченням традиційного домашнього сектору. У 2022 році, на тлі повномасштабної війни та пов'язаних із нею економічних втрат, загальне виробництво молока зменшилось до 6 970 тис. т, що на 3,8% менше, ніж у 2021 році. Виробництво на МТФ дещо зросло до 2 770 тис. т, а обсяги в особистих господарствах скоротилися до 4 200 тис. т. Це зниження зумовлене руйнуванням інфраструктури, втратами поголів'я та зниженням продуктивності у малих господарствах.

У 2023 році спостерігалось подальше скорочення загального виробництва молока до 6780 тис. т (-2,7% до попереднього року). Водночас промислові ферми демонстрували позитивну динаміку – 2880 тис. т, що свідчить про успішну стабілізацію і поступове відновлення сектору МТФ у безпечних регіонах. У 2024 році виробництво молока на МТФ зросло до 3000 тис. т (+4,2% до 2023 року), тоді як обсяги в особистих господарствах продовжували скорочуватися до 3 700 тис. т. Загальне виробництво молока становило 6 700 тис. т, що на 1,2% менше, ніж у 2023 році. Це свідчить про поступове нарощування потужностей промислового сектору та укрупнення МТФ, які компенсують скорочення виробництва у дрібних господарствах. Таким чином, динаміка виробництва молока в Україні за 2020-2024 роки демонструє структурні зміни на користь промислового виробництва, що забезпечує більш стабільну пропозицію на внутрішньому ринку та потенційно підвищує експортний потенціал країни. Водночас скорочення обсягів у особистих селянських господарствах вказує на необхідність підтримки дрібних виробників та оптимізації державної політики у сфері молочного виробництва.

Чисельність поголів'я корів є ключовим показником стану молочної галузі та основою для прогнозування виробництва молока в Україні. Аналіз динаміки поголів'я дозволяє оцінити ефективність роботи промислових молочно-товарних ферм (МТФ), зміни в особистих селянських господарствах та визначити загальні тенденції розвитку сектору. Зважаючи на вплив зовнішніх факторів, зокрема повномасштабної війни, важливо враховувати як структурні зміни в промисловому секторі, так і скорочення поголів'я в дрібних господарствах, що безпосередньо впливає на загальне виробництво молока та економічну стабільність галузі (рис. 1.2).

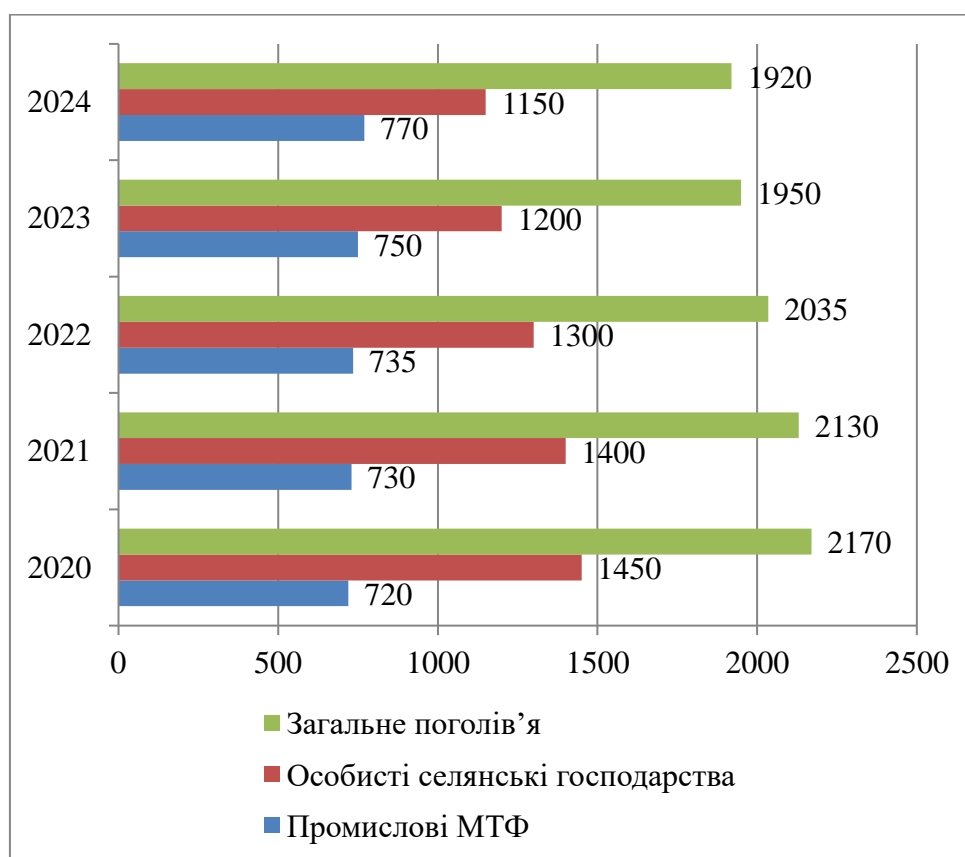


Рис. 1.2. Чисельність корів в Україні за 2020-2024 рр. (тис. голів) (побудовано на основі [3; 8])

Аналіз даних за 2020-2024 рр. свідчить про поступову стабілізацію промислового сектору при одночасному скороченні чисельності корів у особистих селянських господарствах (рис. 1.2). У 2020 році загальне поголів'я становило 2 170 тис. голів, з яких 720 тис. припадали на промислові МТФ, а 1450 тис. – на особисті господарства. У 2021 році спостерігалось незначне зростання поголів'я на МТФ до

730 тис. голів, водночас скорочення поголів'я в особистих селянських господарствах до 1400 тис. призвело до зменшення загальної чисельності корів до 2130 тис. голів. Така тенденція свідчить про поступовий перехід на промислове виробництво при одночасній консолідації дрібних господарств. У 2022 році, на початку повномасштабної війни, загальне поголів'я корів скоротилося до 2 035 тис. голів. Промисловий сектор демонстрував помірне зростання до 735 тис. голів, тоді як особисті господарства зазнали значних втрат і скоротили поголів'я до 1 300 тис. голів. Це відображає негативний вплив військових дій на дрібних виробників та початок структурних змін у галузі. У 2023 році загальне поголів'я зменшилося до 1 950 тис. голів, водночас промислові МТФ наростили поголів'я до 750 тис. голів, демонструючи стабілізацію і відновлення у контрольованих регіонах. Скорочення чисельності корів у особистих господарствах до 1 200 тис. голів свідчить про триваючу концентрацію виробництва в промисловому секторі. У 2024 році відбулося подальше укрупнення МТФ до 770 тис. голів та одночасне скорочення поголів'я в особистих господарствах до 1 150 тис. голів. Загальне поголів'я становило 1 920 тис. голів. Така структура відображає тенденцію до нарощення виробничих потужностей великих фермерських господарств і поступового згасання ролі дрібних селянських господарств у виробництві молока. Таким чином, аналіз чисельності корів за 2020-2024 рр. демонструє стабілізацію промислового сектору на тлі скорочення дрібного виробництва, що має важливе значення для економічного моделювання ринку молока та прогнозування його подальшого розвитку.

Ціни на молоко-сировину є одним із ключових економічних індикаторів розвитку молочної галузі та визначають рентабельність виробництва, стратегії експорту та внутрішнього споживання. Порівняння закупівельних цін України та країн ЄС дозволяє оцінити конкурентоспроможність українського молока на міжнародному ринку та виявити фактори, що впливають на динаміку внутрішніх і зовнішніх цін. Особливо важливо враховувати коливання цін у період військових та економічних криз, що значно впливають на фінансову стабільність виробників (рис. 1.3).

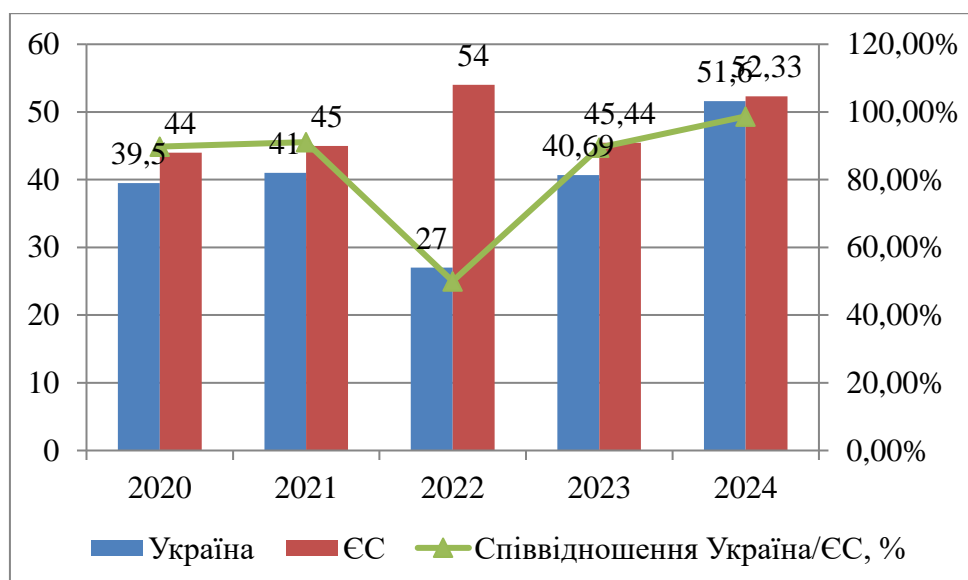


Рис. 1.3. Ціни на молоко-сировину в Україні та ЄС за 2020-2024 рр.  
(євро / 100 кг) (побудовано на основі [3; 8])

Аналіз динаміки цін на молоко-сировину за 2020-2024 рр. свідчить про значні коливання та поступове відновлення після кризових явищ (рис. 1.3). У 2020 році закупівельна ціна в Україні становила 39,50 євро/100 кг, що відповідало 89,8% від рівня ЄС (44,00 євро/100 кг). У 2021 році спостерігалось незначне зростання до 41,00 євро/100 кг, при співвідношенні 91,1%, що свідчить про поступове наближення українських цін до європейського рівня. У 2022 році через повномасштабну війну в Україні ціна на молоко-сировину різко впала до 27,00 євро/100 кг, тоді як у ЄС вона досягла 54,00 євро/100 кг. Співвідношення Україна/ЄС становило лише 50%, що демонструє критичний розрив між внутрішніми та зовнішніми цінами та негативний вплив війни на ринок молока. У 2023 році відбулося суттєве відновлення закупівельних цін в Україні до 40,69 євро/100 кг при співвідношенні 89,5% від рівня ЄС (45,44 євро/100 кг). Це свідчить про стабілізацію ринку, відновлення внутрішнього попиту та активізацію експорту. У 2024 році українські закупівельні ціни на молоко зросли до 51,60 євро/100 кг, наблизившись до європейського рівня 52,33 євро/100 кг (співвідношення 98,7%). Така тенденція відображає ефект укрупнення МТФ, підвищення продуктивності корів та вплив високих цін на вершкове масло в ЄС, що стимулювало зростання цін на сировину в Україні.

Динаміка цін на молоко-сировину за 2020-2024 рр. демонструє кризові падіння під час війни та швидке відновлення, що свідчить про гнучкість українського молочного ринку та його поступове наближення до європейських стандартів. Такі дані є критично важливими для економічного аналізу та моделювання ринку молока в Україні.

Повномасштабна війна в Україні спричинила значні економічні збитки у всьому аграрному секторі, зокрема в молочній галузі. Оцінка прямих і непрямих втрат дозволяє кількісно визначити масштаби негативного впливу на виробництво молока та фінансову стабільність підприємств, а також прогнозувати необхідні ресурси для відновлення сектору. Такі дані є критично важливими для економічного аналізу та планування державної і приватної підтримки молочарства (рис. 1.4).

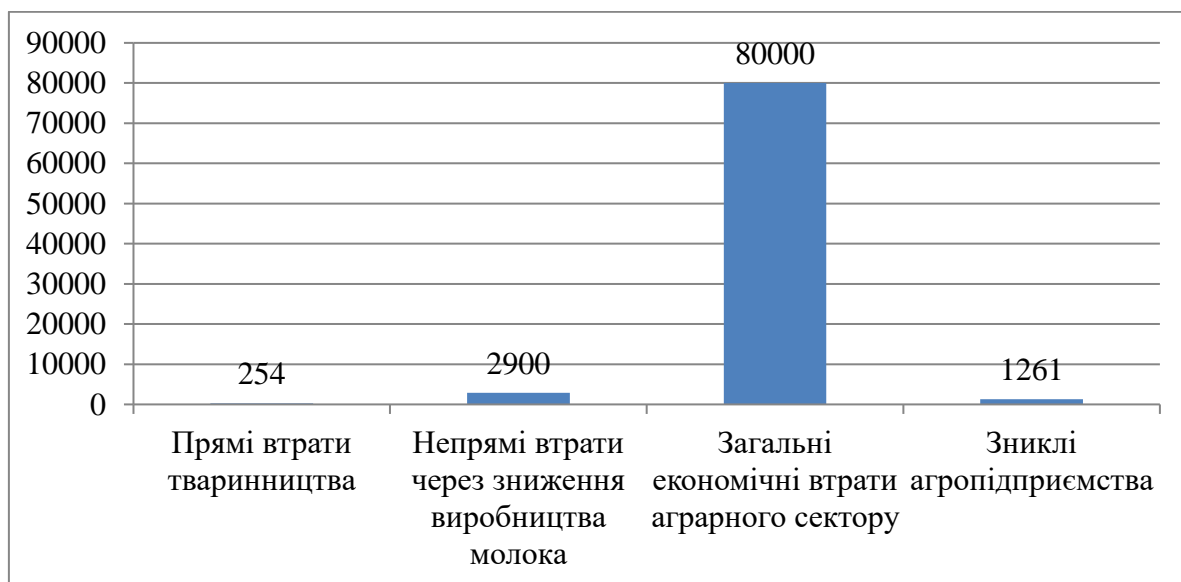


Рис. 1.4. Основні економічні втрати молочної галузі України через війну за 2022-2024 рр. (млн дол. США) (побудовано на основі [3; 8])

Аналіз економічних втрат молочної галузі за 2022–2024 рр. (рис. 1.4) показує масштабний негативний вплив війни на виробництво та фінансові показники. Прямі втрати тваринництва, спричинені зменшенням поголів'я худоби та пошкодженням молочно-тваринницьких ферм (МТФ), становили 254 млн дол. США. Ця категорія збитків відображає безпосереднє фізичне скорочення ресурсів виробництва, що критично впливає на обсяг виробленого молока.

Непрямі втрати через зниження виробництва молока були значно більшими і оцінювалися у 2,9 млрд дол. США. Вони охоплюють недоотриманий обсяг продукції, підвищення собівартості виробництва та додаткові витрати на стабілізацію процесів виробництва. Ця категорія показує, що економічний ефект війни виходить за межі фізичних збитків і включає порушення економічної логістики та фінансових потоків у галузі.

Загальні економічні втрати аграрного сектору, включаючи рослинництво та тваринництво, з урахуванням втрат доходів та підвищення собівартості, сягнули 80 млрд дол. США. Такі показники свідчать про колосальний масштаб кризового впливу на аграрний сектор і підкреслюють необхідність масштабних інвестицій та державної підтримки для його відновлення.

За період 2022–2024 рр. з аграрної мапи країни зникло 1261 агропідприємство, що додатково ускладнює відновлення виробництва та демонструє структурні зміни в молочній галузі. Усі ці фактори разом формують критичну базу для економічного аналізу та моделювання ринку молока, дозволяючи прогнозувати сценарії розвитку та визначати пріоритетні напрями державної та приватної підтримки.

Експорт та внутрішній попит на молочну продукцію є ключовими показниками стану молочного ринку та його економічної стійкості. Динаміка цих показників відображає не лише обсяги виробництва, але й здатність галузі адаптуватися до внутрішніх та зовнішніх викликів, таких як коливання цін, війна та зміни у структурі виробництва. Аналіз експорту дозволяє оцінити інтеграцію українського молочного ринку у світову економіку та визначити основні драйвери росту (рис. 1.5). У 2020–2021 рр. експорт молочних продуктів з України демонстрував помірний приріст – з 1100 до 1150 тис. т, що відповідало стабільності внутрішнього виробництва та попиту. У 2022 р. відзначається значне збільшення експорту до 1300 тис. т, що було зумовлено повномасштабним вторгненням та різницею цін на молочну продукцію в Україні та ЄС. Українські виробники шукали додаткові канали збуту, активізуючи експорт для підтримки фінансової стабільності.



Рис. 1.5. Динаміка експорту та внутрішнього попиту на молоко в Україні за 2020-2024 рр. (тис. т) (побудовано на основі [3; 8])

У 2023 р. експорт трохи скоротився до 1250 тис. т, що відображає стабілізацію внутрішнього попиту та наближення закупівельних цін на молоко в Україні до рівня ЄС. Така ситуація демонструє, що ринок почав пристосовуватися до нових умов, зменшуючи необхідність у надмірному експорті для балансування доходів виробників. У 2024 р. експорт зріс до 1400 тис. т на фоні укрупнення молочно-тваринницьких ферм (МТФ) та високого попиту на зовнішніх ринках. Це свідчить про поступове відновлення промислового сектору та ефективне використання наявних ресурсів для задоволення зовнішніх потреб. Водночас високий рівень експорту не вплинув на внутрішнє забезпечення, оскільки стабілізувався обсяг виробництва молока на промислових підприємствах. Динаміка експорту та внутрішнього попиту на молоко у 2020-2024 рр. дозволяє зробити висновок про гнучкість українського молочного ринку та його здатність реагувати на зовнішні шоки, одночасно підтримуючи стабільність внутрішнього споживання. Ці дані є важливими для подальшого економічного моделювання та стратегічного планування розвитку галузі. Ринок молока і молочних продуктів виступає складним економічним об'єктом, аналіз і моделювання якого потребує комплексного підходу, поєднання кількісних та якісних методів оцінки, а також врахування зовнішніх і внутрішніх факторів, що

впливають на попит, пропозицію та ціни. Це забезпечує можливість ефективного планування виробництва, прогнозування ринкових тенденцій і розробки заходів державного регулювання, спрямованих на стабільний розвиток галузі та задоволення потреб населення.

Отже, молочна галузь демонструє тенденцію до структурної трансформації: промислові молочно-товарні ферми нарощують виробничі потужності та стабілізують поголів'я корів, водночас чисельність особистих селянських господарств поступово скорочується. Виробництво молока за цей період відображає вплив зовнішніх чинників, зокрема повномасштабної війни, яка призвела до суттєвих економічних втрат, зниження поголів'я та скорочення виробництва у малих господарствах. Динаміка цін на молоко-сировину свідчить про значні коливання під час кризових періодів та поступове відновлення до рівня ЄС, що підкреслює гнучкість ринку і його здатність адаптуватися до зовнішніх і внутрішніх викликів. Аналіз експорту та внутрішнього попиту демонструє, що український молочний ринок здатний ефективно реагувати на зміни попиту і пропозиції, підтримуючи стабільність внутрішнього споживання та забезпечуючи експортний потенціал. Загалом, результати дослідження підкреслюють важливість державної підтримки дрібних виробників, розвитку промислових ферм та стратегічного планування для забезпечення економічної стійкості та подальшого розвитку молочної галузі в Україні.

## **1.2. Економічні передумови розвитку ринку молока в Україні та роль прогнозування в управлінні галуззю**

Ринок молока України є однією з ключових складових аграрного сектору, що забезпечує продовольчу безпеку держави, зайнятість населення та валютні надходження від експорту. Його розвиток визначається сукупністю економічних, соціальних, технологічних та інституційних чинників, які формують умови функціонування галузі. У сучасних умовах воєнного стану, зростання інфляційного тиску та зниження купівельної спроможності населення особливої актуальності

набуває необхідність прогнозування тенденцій на ринку молока, що дозволяє суб'єктам господарювання приймати ефективні управлінські рішення та адаптувати виробництво до змін попиту і пропозиції. Розвиток молочної галузі безпосередньо залежить від економічних передумов, серед яких найважливішими є рівень виробництва, структура виробників, товарність продукції, динаміка цін, державне регулювання та розвиток інфраструктури. Рівень виробництва молока визначає загальний обсяг сировини, доступний для переробки, а отже – потенціал внутрішнього ринку та експортні можливості. Висока продуктивність корів і підвищення ефективності тваринництва сприяють стабільності галузі, тоді як скорочення поголів'я негативно позначається на забезпеченні переробних підприємств сировиною (табл. 1.4).

Таблиця 1.4

#### Основні економічні передумови розвитку ринку молока в Україні

(побудовано на основі [17; 18; 30])

<b>Економічний фактор</b>	<b>Вплив на ринок молока</b>	<b>Особливості</b>
Рівень виробництва молока	Визначає обсяг сировини для переробки та задоволення внутрішнього попиту	Високий рівень продуктивності корів підвищує доступність молока для переробних підприємств
Структура виробників	Впливає на стабільність постачання молока та рівень конкуренції	Сільськогосподарські підприємства vs господарства населення
Товарність молока	Визначає частку молока, придатного для промислової переробки	Висока товарність – більше молокопродуктів, низька – споживання в домашньому господарстві
Ціна на молоко-сировину	Впливає на рентабельність виробництва та закупівлі	Зростання цін може стимулювати виробництво або обмежити закупівлі переробними підприємствами
Державне регулювання	Впливає на субсидії, податки та інвестиції	Програми підтримки фермерства, дотації на обладнання для молокопродуктової галузі
Інфраструктура та логістика	Визначає ефективність доставки молока	Розташування фермерів, транспортні маршрути, охолоджувальні потужності

Не менш важливою є структура виробників, адже саме від співвідношення між сільськогосподарськими підприємствами та особистими господарствами залежить якість молока, рівень товарності та конкурентоспроможність на ринку. В Україні спостерігається поступовий перехід від дрібних селянських господарств до великих

молочно-товарних ферм, що забезпечують стабільність постачання та відповідають вимогам європейських стандартів. Водночас рівень товарності молока залишається одним із визначальних чинників: чим більша частка продукції придатна для промислової переробки, тим ширший асортимент готових молокопродуктів і більший потенціал експорту.

Значний вплив на функціонування ринку має ціновий фактор, оскільки коливання закупівельних цін на молоко-сировину безпосередньо відображаються на рентабельності виробництва та рівні прибутковості фермерських господарств. Високі ціни можуть стимулювати виробників нарощувати обсяги, однак надмірне їх зростання знижує конкурентоспроможність української продукції на зовнішніх ринках. Важливою складовою стабільності галузі виступає державне регулювання, зокрема програми підтримки фермерства, компенсації відсоткових ставок за кредитами, дотації на модернізацію обладнання та розвиток переробної інфраструктури. Окрім того, важливу роль відіграє інфраструктура та логістика, які визначають швидкість та якість доставки молока до пунктів переробки. Наявність сучасних систем охолодження, транспортних засобів із температурним контролем і розвиненої мережі заготівельних пунктів сприяє збереженню якості сировини та підвищенню ефективності виробничих процесів.

У контексті стратегічного розвитку галузі прогнозування виступає важливим інструментом управління ринком молока. Моделювання тенденцій виробництва, споживання, експорту та ціноутворення дає змогу виявити закономірності, передбачити можливі коливання й забезпечити збалансований розвиток сектору. Прогнозування допомагає визначити ефективні напрями державної підтримки, обґрунтувати інвестиційні рішення та адаптувати виробничу політику підприємств до нових ринкових умов. Таким чином, системний аналіз економічних передумов і застосування сучасних методів прогнозування стають основою стабільності та конкурентоспроможності молочної галузі України.

Прогнозування обсягів закупівлі молока є ключовим інструментом для управління ефективністю переробних підприємств та забезпечення стабільності постачання сировини. В умовах мінливого попиту, коливань цін та структурних змін

у виробництві молока використання різних методів прогнозування дозволяє об'єктивно оцінити майбутні потреби та оптимізувати закупівельну політику. Основні методи прогнозування відображені в табл. 1.5, які широко застосовуються у практиці управління молочною галуззю. Методи прогнозування закупівель молока поділяються на кількісні та якісні. Часові ряди та трендові моделі дозволяють оцінити майбутні обсяги на основі історичних даних і використовуються для короткострокового планування. Вони прості у застосуванні та наочні, проте не враховують раптові зовнішні фактори, такі як коливання цін на корми або політичні обмеження.

Таблиця 1.5

Основні методи прогнозування обсягів закупівлі молока  
(побудовано на основі [3; 8; 9])

Метод прогнозування	Суть методу	Переваги	Обмеження
Часові ряди та трендові моделі	Аналіз минулих показників виробництва та закупівлі для прогнозу майбутніх	Простота, наочність, можливість короткострокового прогнозу	Може не враховувати раптові зміни ринку або політичні фактори
Метод Хольта (експоненційне згладження)	Двопараметричне згладження з урахуванням тренду	Висока точність для короткострокових прогнозів, можливість корекції параметрів	Вимагає стабільності ринкових тенденцій
Моделювання на основі частки ринку	Прогноз на основі поточної частки підприємства на ринку та структури постачальників	Деталізоване планування закупівель, врахування сировинної зони	Складність збору точних даних про всіх постачальників
Аналіз сегментації постачальників	Враховує характеристики фермерських господарств та їх продуктивність	Можливість планувати закупівлі за категоріями постачальників	Потребує регулярного оновлення даних

Метод Хольта, або експоненційне згладження з трендом, підвищує точність прогнозів, особливо для періодів із стабільними ринковими тенденціями. Цей метод дозволяє коригувати параметри моделі відповідно до спостережуваних змін, що робить його ефективним для управління закупівельною діяльністю переробних підприємств. Метод моделювання на основі частки ринку дає змогу деталізовано планувати закупівлі з урахуванням частки підприємства та розподілу постачальників у різних регіонах. Він ефективний для стратегічного планування, але потребує точних

даних про всіх учасників ринку. Аналіз сегментації постачальників дозволяє враховувати специфіку господарств – продуктивність, регіон розташування, технологічний рівень – що забезпечує оптимізацію закупівель за категоріями і підтримує баланс між постачальниками. Основне обмеження методу полягає у необхідності постійного оновлення інформації. Узагальнюючи, застосування комбінації цих методів дозволяє підприємствам молочної галузі забезпечити стабільність постачання сировини, ефективність закупівель та своєчасне реагування на зміни ринкової кон'юнктури.

Ефективне управління закупівлею молока є критично важливим для забезпечення безперебійного виробництва молокопродуктів та підвищення конкурентоспроможності переробних підприємств. Для цього використовуються ключові показники ефективності, які дозволяють оцінити якість планування закупівель, визначити конкурентні позиції на ринку та знизити ризики, пов'язані з нестачею сировини або коливаннями ринкових умов (табл. 1.6).

Таблиця 1.6

**Показники ефективності управління закупівлею молока для переробних підприємств (побудовано на основі [10, с. 17; 16; 31])**

<b>Показник</b>	<b>Роль у управлінні</b>
Обсяг закупівлі молока	Визначає кількість сировини для виробництва продукції
Частка ринку молока-сировини	Показник конкурентної позиції підприємства на ринку
Рівень товарності молока	Оцінює частку молока, придатного для переробки
Прогнозоване нарощення закупівель	Планування розвитку сировинної зони та оптимізація маркетингових рішень
Довірчий інтервал прогнозу	Оцінка ризику та невизначеності у закупівлях

Обсяг закупівлі молока є базовим показником, від якого залежить можливість виконання виробничого плану підприємства. Його точне визначення дозволяє уникнути як надлишкових запасів, що призводять до додаткових витрат, так і дефіциту сировини, що може зупинити виробництво. Частка ринку молока-сировини відображає конкурентну позицію підприємства. Збільшення частки свідчить про розширення ринкової присутності та зміцнення партнерських відносин з постачальниками, що підвищує стійкість бізнесу. Рівень товарності молока оцінює, яка частка закупленої сировини придатна для промислової переробки. Цей показник

дозволяє планувати виробництво готової продукції та прогнозувати обсяги продажів. Прогнозоване нарощення закупівель допомагає оптимізувати розвиток сировинної бази, планувати маркетингові заходи та забезпечувати відповідність обсягів закупівель очікуваному попиту на продукцію. Довірчий інтервал прогнозу є критично важливим для оцінки ризику і невизначеності в закупівлях. Він дозволяє менеджерам враховувати можливі коливання обсягів виробництва і забезпечує прийняття обґрунтованих рішень у ситуаціях непередбачуваних змін на ринку. Таким чином, системне використання цих показників забезпечує раціональне управління закупівлею молока, підвищує ефективність виробництва та сприяє стійкому розвитку переробних підприємств молочної галузі.

Прогнозування є невід'ємною складовою стратегічного управління молочною галуззю, оскільки дозволяє своєчасно виявляти тенденції, оцінювати ризики та приймати обґрунтовані управлінські рішення. Воно охоплює всі ключові напрямки діяльності переробних підприємств, від планування виробництва та закупівель до інвестиційної політики та маркетингових стратегій. Використання прогнозів дозволяє забезпечити збалансованість попиту і пропозиції, підвищити ефективність використання ресурсів та зменшити невизначеність на ринку (табл. 1.7).

Таблиця 1.7

Роль прогнозування у стратегічному управлінні молочною галуззю  
(побудовано на основі [22; 26; 27])

Напрямок управління	Як прогноз допомагає	Приклади рішень
Планування виробництва	Прогноз обсягів закупівлі визначає потребу у сировині	Закупівля додаткових партій молока, розширення сировинної зони
Формування цінової політики	Прогноз зміни обсягів впливає на баланс попиту та пропозиції	Коригування закупівельних цін для фермерів і населення
Маркетинг та збут	Прогноз частки ринку допомагає планувати реалізацію молокопродуктів	Розробка програм лояльності для постачальників та споживачів
Ризик-менеджмент	Оцінка довірчих інтервалів прогнозу	Мінімізація ризику нестачі або надлишку молока, підготовка до сезонних коливань
Інвестиційне планування	Прогноз потреб у сировині визначає потребу в інфраструктурі	Інвестиції в холодильні потужності, транспорт, технології переробки

Планування виробництва спирається на прогнози обсягів закупівлі молока, що дозволяє підприємствам визначати необхідну кількість сировини для стабільного функціонування. На основі прогнозу ухвалюються рішення щодо закупівлі додаткових партій молока або розширення сировинної зони для забезпечення потреб виробництва. У сфері формування цінової політики прогнозування допомагає збалансувати пропозицію та попит, що дозволяє коригувати закупівельні ціни для фермерів і населення, підтримуючи економічну стабільність галузі. Маркетинг та збут використовують прогнози частки ринку для планування реалізації продукції, формування програм лояльності постачальників та споживачів, що підвищує ефективність комерційної діяльності та зміцнює конкурентні позиції.

У ризик-менеджменті оцінка довірчих інтервалів прогнозу дозволяє зменшити ризик нестачі або надлишку молока, а також підготуватися до сезонних коливань виробництва та споживання. Інвестиційне планування базується на прогнозах потреб у сировині, що визначає необхідність модернізації або будівництва нових холодильних потужностей, транспорту та технологій переробки. Це сприяє підвищенню ефективності інфраструктури і зменшенню втрат сировини під час логістики. Таким чином, комплексне застосування прогнозування у стратегічному управлінні дозволяє забезпечити сталий розвиток молочної галузі, підвищення її конкурентоспроможності та ефективності управління ресурсами.

Отже, економічні передумови розвитку ринку молока в Україні та роль прогнозування у стратегічному управлінні галуззю свідчать про тісний взаємозв'язок між економічними факторами виробництва та ефективністю функціонування ринку. Рівень виробництва, структура господарств, товарність молока, ціноутворення, державне регулювання та розвиток інфраструктури визначають загальні умови функціонування галузі та впливають на забезпечення внутрішнього попиту й експортного потенціалу. Прогнозування виступає ключовим інструментом управління, оскільки дозволяє передбачати динаміку виробництва та споживання, оцінювати ризики та оптимізувати закупівельну, цінову і маркетингову політику. Використання методів експоненційного згладжування, моделей тренду, регресійних та сегментаційних підходів забезпечує обґрунтоване планування ресурсів і

сировинної бази, підвищує точність управлінських рішень і сприяє стабільному розвитку молочної галузі України, забезпечуючи баланс між внутрішнім ринком і експортними можливостями.

### 1.3. Економіко-математичні моделі аналізу та прогнозування ринку молочної продукції

Ефективне управління ринком молочної продукції потребує застосування економіко-математичних моделей, які дозволяють кількісно оцінювати взаємозв'язки між економічними факторами, прогнозувати обсяги виробництва та закупівель, а також оптимізувати ресурсне забезпечення переробних підприємств. Використання таких моделей забезпечує обґрунтованість управлінських рішень, зниження ризиків та підвищення ефективності функціонування молочної галузі. Економіко-математичні моделі можна класифікувати за типами залежно від методології та сфер застосування. Основні типи моделей наведені в табл. 1.8.

Таблиця 1.8

#### Класифікація економіко-математичних моделей у молочній галузі (побудовано на основі [36; 38, с. 374])

Тип моделі	Суть моделі	Основні показники	Сфера застосування
Лінійні регресійні моделі	Виявляють залежність обсягів виробництва, закупівлі або ціни молока від економічних факторів	Обсяг виробництва, закупівля сировини, ціна	Прогнозування закупівель молока, визначення впливу факторів на ринок
Моделі часових рядів	Прогнозування майбутніх значень на основі історичних даних	Обсяги виробництва та реалізації, рівень товарності молока	Коротко- та середньострокове планування
Моделі Хольта та Хольта-Вінтера	Експоненційне згладження для трендових та сезонних даних	Прогноз обсягів закупівлі, сезонні коливання попиту	Управління закупівлею молока і планування виробництва
Сегментаційні моделі	Ураховують різні категорії постачальників (фермери, населення)	Частка ринку, обсяг закупівель від категорій постачальників	Оптимізація сировинної зони, маркетинг
Оптимізаційні моделі	Пошук найкращого рішення за заданими обмеженнями (вартість, обсяг, логістика)	Вартість закупівель, обсяг молока, маршрут доставки	Розподіл ресурсів, логістика і закупівлі
Інтегровані моделі	Поєднують регресійні, часові ряди та оптимізаційні підходи	Всі ключові економічні показники	Комплексне управління ринком молочної продукції

Лінійні регресійні моделі дозволяють оцінити, як економічні фактори, такі як ціна на молоко, рівень поголів'я та витрати на корми, впливають на обсяг виробництва та закупівель. Вони ефективні для визначення причинно-наслідкових зв'язків і прийняття управлінських рішень. Моделі часових рядів використовуються для прогнозування майбутніх значень на основі історичних даних. Вони добре підходять для коротко- та середньострокового планування, особливо при наявності стабільних тенденцій. Моделі Хольта та Хольта-Вінтера враховують тренди та сезонні коливання, що дозволяє підприємствам коригувати закупівлі молока у відповідності до пікових і низьких сезонів попиту.

Сегментаційні моделі забезпечують деталізацію прогнозів за категоріями постачальників, що дозволяє ефективно розподіляти закупівлі між фермерськими господарствами та населенням, оптимізуючи сировинну базу. Оптимізаційні моделі спрямовані на пошук найкращих рішень щодо вартості, обсягу та логістики закупівель. Вони дозволяють мінімізувати витрати і забезпечити ефективний розподіл ресурсів. Інтегровані моделі поєднують переваги всіх попередніх підходів, що забезпечує комплексне управління ринком молочної продукції, враховуючи як економічні, так і операційні показники. Застосування таких моделей дозволяє підприємствам молочної галузі планувати закупівлі, прогнозувати попит, оптимізувати витрати та приймати стратегічні рішення для забезпечення стабільного розвитку ринку молочної продукції.

Економіко-математичні моделі є ефективним інструментом стратегічного управління молочною галуззю, оскільки дозволяють прогнозувати обсяги виробництва і закупівель, оцінювати вплив цінових і ринкових факторів, а також оптимізувати ресурси. Їх використання сприяє підвищенню точності управлінських рішень, зменшенню ризиків та ефективному плануванню інвестицій. Основні напрямки застосування моделей наведені в табл. 1.9. У плануванні закупівель економіко-математичні моделі дозволяють передбачати обсяги молока, необхідні для забезпечення виробничого циклу, що допомагає підприємствам коригувати обсяги закупівель і розширювати сировинну зону у разі збільшення попиту. У сфері ціноутворення моделі дозволяють аналізувати залежність попиту від зміни цін, що

дає змогу встановлювати оптимальні закупівельні та роздрібні ціни, підтримуючи конкурентоспроможність продукції. Управління ризиками здійснюється через симуляцію різних сценаріїв, що дозволяє підготуватися до сезонних коливань виробництва і змін на ринку, мінімізуючи потенційні втрати.

Таблиця 1.9

Застосування економіко-математичних моделей у стратегічному управлінні ринком молочної продукції (побудовано на основі [15; 19; 29])

Напрямок управління	Як модель допомагає	Приклади рішень
Планування закупівель	Прогноз обсягів молока дозволяє оптимізувати постачання	Розширення сировинної зони, коригування обсягів закупівель
Ціноутворення	Аналіз залежності попиту від ціни	Встановлення оптимальних закупівельних та роздрібних цін
Управління ризиками	Симуляція різних сценаріїв	Підготовка до сезонних коливань та змін на ринку
Маркетинг і сегментація	Моделювання поведінки постачальників і споживачів	Формування програм лояльності, стимулювання фермерів
Інвестиційне планування	Прогноз обсягів молока визначає потребу в потужностях	Інвестиції у холодильні камери, транспорт та виробничі лінії

Маркетинг і сегментація використовують моделі для прогнозування поведінки постачальників і споживачів, що сприяє ефективному формуванню програм лояльності та стимулюванню фермерів до постачання високоякісної сировини. Нарешті, інвестиційне планування базується на прогнозах обсягів молока, що дозволяє визначити потребу у виробничих потужностях, холодильних камерах та транспорті, забезпечуючи ефективне функціонування переробної інфраструктури. Таким чином, застосування економіко-математичних моделей забезпечує комплексний підхід до стратегічного управління ринком молочної продукції, підвищує ефективність і зменшує ризики функціонування галузі.

Отже, економіко-математичні моделі виступають ключовим інструментом аналізу та прогнозування ринку молочної продукції, оскільки дозволяють кількісно оцінювати вплив економічних факторів на обсяги виробництва, закупівель та ціноутворення. Використання лінійних регресійних моделей, моделей часових рядів, експоненційного згладжування, сегментаційних та оптимізаційних підходів дає змогу підприємствам планувати закупівлі, оцінювати поведінку постачальників і

споживачів, оптимізувати ресурси та логістику. Інтегровані моделі забезпечують комплексне управління, поєднуючи аналіз трендів, факторний вплив та оптимізаційні рішення, що дозволяє мінімізувати ризики, адаптувати виробництво до змін ринкової кон'юнктури та підвищувати ефективність стратегічного планування. Таким чином, застосування економіко-математичних моделей сприяє підвищенню точності управлінських рішень, ефективності використання ресурсів і стійкості розвитку молочної галузі України.

### **Висновок до розділу 1**

За результатами проведеного дослідження варто зробити відповідні висновки:

Ринок молока та молочних продуктів України є складною багаторівневою системою, що охоплює виробництво, переробку, логістику, торгівлю та споживчий сегмент, і його функціонування безпосередньо впливає на продовольчу безпеку та економічну стабільність держави. Аналіз структурних характеристик, факторів впливу та динаміки виробництва і цін дозволяє виявити ключові точки контролю та прогнозувати ринкові тенденції. Використання економіко-математичного моделювання забезпечує можливість оцінки коротко- та довгострокових трендів, визначення ефективних стратегій регулювання та підтримки галузі, що особливо актуально в умовах економічної нестабільності та кризових явищ, зокрема війни.

Економічні передумови розвитку ринку молока в Україні та ефективне прогнозування його тенденцій є ключовими чинниками стабільності та конкурентоспроможності галузі. Рівень виробництва, структура виробників, товарність продукції, цінова кон'юнктура, державне регулювання та розвинена інфраструктура визначають можливості забезпечення внутрішнього ринку і розвитку експорту. Використання сучасних методів прогнозування, таких як трендові моделі, експоненційне згладження, моделювання на основі частки ринку та сегментація постачальників, дозволяє переробним підприємствам планувати закупівлі, оптимізувати виробництво та знижувати ризики, пов'язані з коливаннями попиту і пропозиції. Таким чином, системний аналіз економічних факторів у поєднанні з

прогнозними інструментами забезпечує раціональне управління галуззю та підтримує її стійкий розвиток.

Застосування економіко-математичних моделей у молочній галузі дозволяє підприємствам приймати обґрунтовані управлінські рішення, прогнозувати обсяги виробництва і закупівель, оцінювати вплив цінових і ринкових факторів, а також оптимізувати ресурси та логістику. Лінійні регресійні моделі та моделі часових рядів забезпечують оцінку причинно-наслідкових зв'язків і прогнозування тенденцій, моделі Хольта і сегментаційні підходи дозволяють коригувати закупівлі та управління сировинною базою, а оптимізаційні та інтегровані моделі сприяють комплексному стратегічному управлінню ринком. Такий підхід підвищує точність прогнозів, знижує ризики та забезпечує стійкий розвиток і конкурентоспроможність молочної галузі України.

## РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ РИНКУ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

### 2.1. Огляд сучасних методів економіко-математичного моделювання попиту та пропозиції на ринку молочної продукції

Розвиток ринку молочної продукції України потребує застосування сучасних методів економіко-математичного моделювання, що дозволяють кількісно оцінювати взаємозв'язки між ключовими параметрами виробництва, закупівель та споживання. Основними об'єктами моделювання є виробництво молока, закупівлі молокопереробними підприємствами, споживчий ринок молокопродуктів, ринок готової продукції та інфраструктура галузі. Визначення параметрів для кожного об'єкта дає змогу прогнозувати тенденції, оцінювати ефективність управлінських рішень і формувати стратегію розвитку ринку (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Об'єкти та параметри моделювання ринку молочної продукції України за 2020-2024 рр. (побудовано на основі [5, с. 118])

№	Об'єкт моделювання	Параметри моделювання
1	Виробництво молока	Обсяг виробництва, рівень товарності, частка сировини для переробки
2	Закупівлі молокопереробними підприємствами	Обсяги закупівлі, частка ринку, джерела сировини (с/г підприємства, населення)
3	Споживчий ринок молокопродуктів	Обсяги продажу, ціни, динаміка споживання
4	Ринок молочних продуктів	Вартісні показники, частка ринку, тенденції імпорту/експорту
5	Інфраструктура ринку	Кількість переробних підприємств, логістичні витрати, транспортні відстані

Серед найбільш поширених методів моделювання виділяють регресійні моделі, які дозволяють виявляти залежності обсягів виробництва та закупівель від економічних факторів, таких як ціни, витрати на корми, рівень продуктивності господарств та державне регулювання. Використання таких моделей забезпечує формалізацію причинно-наслідкових зв'язків і підвищує обґрунтованість управлінських рішень. Для коротко- та середньострокового прогнозування активно

застосовуються моделі часових рядів, що дозволяють аналізувати історичні тенденції і передбачати майбутні обсяги виробництва, реалізації та закупівель молока.

Особливу увагу приділяють методам експоненційного згладжування, включно з моделями Хольта та Хольта-Вінтера, які враховують як трендові зміни, так і сезонні коливання попиту та пропозиції. Ці підходи ефективні для планування закупівель молокопереробними підприємствами і забезпечують адаптацію виробничого процесу до періодичних змін ринку. Крім того, моделі сегментації постачальників дозволяють деталізувати прогноз за категоріями виробників – фермерські господарства та населення – що сприяє оптимізації сировинної бази та плануванню логістичних потоків.

Важливим напрямком є використання оптимізаційних моделей, які дозволяють визначати найбільш ефективні обсяги закупівель, маршрути доставки та структуру витрат. Такі моделі дають змогу мінімізувати витрати на логістику та підвищити рентабельність переробних підприємств, враховуючи обмеження ресурсів та поточну ринкову кон'юнктуру. Інтегровані моделі, які поєднують регресійні, часові ряди та оптимізаційні підходи, забезпечують комплексне управління ринком молочної продукції, дозволяючи одночасно прогнозувати обсяги виробництва, попиту та оптимізувати закупівлі й логістичні процеси.

Застосування економіко-математичних моделей у стратегічному управлінні ринком молочної продукції дозволяє підприємствам підвищити точність прогнозів, мінімізувати ризики, пов'язані з коливаннями попиту та пропозиції, та забезпечити стійкий розвиток галузі. Моделювання об'єктів і параметрів ринку сприяє ефективному плануванню виробництва, формуванню цінової політики, управлінню ризиками та інвестиційній діяльності, що в комплексі підвищує конкурентоспроможність молочної продукції на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Прогнозування обсягів попиту та пропозиції молочної продукції є ключовим інструментом стратегічного управління галуззю, оскільки дозволяє планувати виробництво, закупівлі та реалізацію продукції, а також своєчасно реагувати на зміни ринкової кон'юнктури. Для цього використовуються різні методи економіко-

математичного прогнозування, серед яких лінійні регресійні моделі, моделі часових рядів (ARIMA), сценарне моделювання, сегментаційні підходи та логістичне/зональне моделювання. Кожен із цих методів має свої переваги й специфіку застосування залежно від характеру ринку, наявності даних та цілей прогнозування (рис. 2.1).

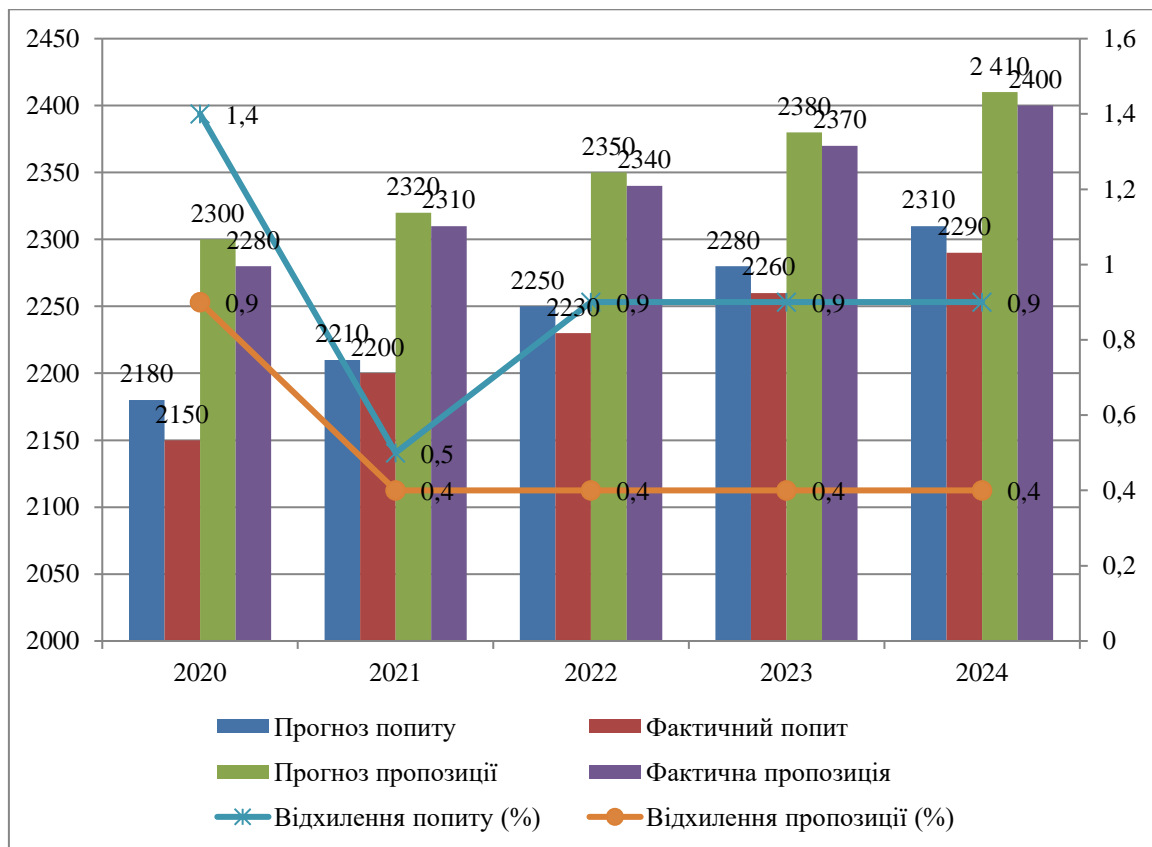


Рис. 2.1. Прогноз та фактичні обсяги попиту та пропозиції молочної продукції в Україні (тис. т) (побудовано на основі [8; 27; 33])

Лінійні регресійні моделі дозволяють оцінити залежність попиту та пропозиції від ключових економічних факторів, таких як ціни, доходи населення та обсяги виробництва. Застосування цього методу дає змогу отримати аналітичну формулу прогнозу, що забезпечує наочність і простоту використання, особливо для короткострокових планів. Моделі ARIMA, або методи часових рядів, орієнтовані на аналіз історичних даних і дозволяють враховувати тренди та автокореляції у попиті та пропозиції. Вони ефективні для середньострокового прогнозування і здатні адекватно реагувати на сезонні коливання ринку. Сценарне моделювання

застосовується для прогнозів у ситуаціях високої невизначеності або при необхідності врахування декількох альтернативних сценаріїв розвитку ринку. Воно дозволяє оцінити можливі зміни попиту та пропозиції при різних зовнішніх умовах, таких як економічна кон'юнктура або державне регулювання. Метод частки ринку та сегментаційне моделювання враховує структуру постачальників і споживачів, що забезпечує деталізацію прогнозів за категоріями виробників та регіонами збуту. Це дозволяє оптимізувати закупівлі та логістику для досягнення максимальної ефективності виробничих і комерційних процесів. Логістичне та зональне моделювання фокусуються на регіональних особливостях виробництва та споживання молочної продукції, враховують транспортні витрати та інфраструктурні обмеження. Використання таких моделей дозволяє підвищити точність прогнозів пропозиції і забезпечити раціональний розподіл ресурсів по регіонах, що особливо важливо для переробних підприємств із розгалуженою мережею постачальників.

Оцінка точності прогнозів здійснюється шляхом порівняння прогнозованих і фактичних показників попиту та пропозиції. Аналіз відхилень дозволяє визначити ефективність застосованого методу та коригувати модель для майбутніх періодів. Так, для періоду 2020-2024 рр. відхилення прогнозів попиту та пропозиції залишалися в межах 0,4–1,4 %, що свідчить про високу адекватність застосованих методів і їх придатність для управлінського планування. Таким чином, комплексне застосування різних методів прогнозування дозволяє забезпечити точність прогнозів, адаптивність до змін ринку та ефективне управління виробничою, закупівельною і збутовою діяльністю переробних підприємств молочної галузі. Це створює основу для збалансованого розвитку ринку та підвищення його конкурентоспроможності на внутрішньому й зовнішньому рівнях.

Оцінка ефективності методів прогнозування обсягів попиту та пропозиції молочної продукції є необхідною для вибору оптимальної моделі управління ринком. Різні підходи мають свої переваги та обмеження, що визначає їх придатність для конкретних завдань та умов (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Порівняння методів прогнозування обсягів попиту та пропозиції молочної продукції в Україні за 2020-2024 рр.

(побудовано на основі [3; 8])

Метод прогнозування	Тип моделі	Середнє абсолютне відхилення (MAD), тис. т	Корінь середньоквадратичного відхилення (RMSE), тис. т	Середнє відхилення (%)	Переваги	Недоліки
Лінійна регресія	Статистична	30,2	35,5	1,5	Простота, зрозумілість, швидке обчислення	Не враховує сезонні коливання, слабка адаптація до трендів
ARIMA (часові ряди)	Статистична	18,7	22,1	0,9	Враховує автокореляцію та тренди	Потребує довгого історичного ряду, чутлива до аномалій
Метод Хольта (експоненційне згладжування)	Динамічний	20,1	24,0	1,0	Добре відображає трендові зміни	Не враховує сезонність, може відставати при різких коливаннях
Сценарне моделювання	Математичне / економічне	25,4	28,7	1,2	Можливість моделювати альтернативні сценарії	Складність побудови, потребує високої експертної оцінки
Логістичне / зональне моделювання	Просторова економіко-математична	15,9	19,2	0,8	Враховує регіональні особливості ринку	Вимагає великого обсягу даних, складна реалізація
Частка ринку / сегментація	Маркетингово-статистична	17,3	21,0	0,9	Враховує специфіку постачальників та частку ринку	Не враховує макроекономічні коливання

Статистичні методи, зокрема лінійна регресія та ARIMA, широко застосовуються завдяки простоті використання та високій точності при стабільних ринкових умовах. Лінійна регресія відзначається швидкістю обчислень і зрозумілістю результатів, проте вона не враховує сезонні коливання та слабо адаптується до трендових змін. ARIMA моделі дозволяють враховувати автокореляцію та тенденції в часових рядах, що підвищує точність прогнозів, але потребує тривалих історичних даних та чутливі до аномальних значень.

Динамічні методи, зокрема експоненційне згладжування за методом Хольта, добре відображають трендові зміни та забезпечують адекватне короткострокове прогнозування. Проте вони не враховують сезонність і можуть відставати при різких коливаннях попиту або пропозиції. Математичні та економічні методи, такі як сценарне моделювання, дозволяють враховувати декілька альтернативних сценаріїв розвитку ринку, що особливо актуально в умовах високої невизначеності, проте побудова таких моделей є складною і потребує високої експертної оцінки.

Просторові економіко-математичні підходи, зокрема логістичне та зональне моделювання, дозволяють враховувати регіональні особливості виробництва і споживання, транспортні витрати та інфраструктурні обмеження. Вони показують найменші середні абсолютні відхилення та корені середньоквадратичного відхилення серед розглянутих методів, що свідчить про високу точність прогнозів. Основним обмеженням є великий обсяг необхідних даних та складність реалізації моделі на практиці.

Маркетингово-статистичні методи, такі як прогнозування на основі частки ринку та сегментації постачальників, дозволяють деталізувати прогноз за категоріями постачальників і враховувати структуру ринку. Це забезпечує ефективне управління закупівлями та оптимізацію сировинної бази, проте такі моделі не відображають макроекономічні коливання та глобальні тренди.

Аналіз порівняння методів показує, що вибір оптимального підходу до прогнозування має здійснюватися з урахуванням цілей підприємства, характеру даних, доступності інформації та часових рамок прогнозування. Комплексне застосування декількох методів дозволяє підвищити точність прогнозів, мінімізувати

ризиками та забезпечити збалансоване планування попиту та пропозиції на ринку молочної продукції. Такий підхід створює основу для ефективного управління виробництвом, закупівлями та збутом, а також сприяє підвищенню конкурентоспроможності галузі.

Додаток А демонструє прогностичні показники виробництва, закупівлі та частки ринку молочної продукції в Україні за 2020-2024 роки, зокрема по ключових регіонах та підприємствах галузі. Аналіз таблиці А.1 свідчить про стабільне зростання виробництва молока у всіх регіонах, що супроводжується збільшенням частки товарного молока та обсягів закупівлі як від сільськогосподарських підприємств, так і від населення. Полтавська область показує поступове зростання виробництва молока з 1480 тис. т у 2020 році до 1520 тис. т у 2024 році, при цьому частка товарного молока збільшується з 65% до 68%. Це забезпечує стабільне підвищення закупівельних обсягів підприємств регіону та частки ринку. Аналогічні тенденції спостерігаються у Київській та Львівській областях, де приріст виробництва йде паралельно із збільшенням частки товарного молока та розширенням закупівель від с/г виробників. ПАТ «Кременчуцький міськмолкозавод» і ТДВ «Глобинський маслозавод» демонструють зростання обсягів виробництва та частки товарного молока, що сприяє зміцненню їх ринкової позиції. У Київській області ПП «Білоцерківська АГГ» зберігає стабільні закупівлі та частку ринку на рівні 14–15%, що відображає ефективне управління сировинною базою та взаємодію з постачальниками. Львівська область і ПАТ «Хорольський МКК» характеризуються помірним зростанням виробництва та високою часткою закупівель від населення, що дозволяє підтримувати баланс між власною сировиною та закупівлями. Дніпропетровська та Одеська області демонструють аналогічну позитивну динаміку, забезпечуючи поступове нарощування обсягів виробництва та стабільну частку ринку. Загалом, прогностичні дані вказують на стабільний розвиток молочної галузі в Україні, підвищення ефективності виробництва та закупівель, а також на можливість планування ресурсів і стратегічного управління ринком молочних продуктів із урахуванням регіональної специфіки та довірчих інтервалів закупівель. Такий підхід дозволяє підприємствам оптимізувати виробничі та логістичні процеси, зменшити

ризика дефіциту сировини та забезпечити конкурентоспроможність на внутрішньому ринку.

Отже, сучасні методи економіко-математичного моделювання попиту та пропозиції на ринку молочної продукції дозволяють комплексно оцінювати взаємозв'язки між виробництвом, закупівлями та споживанням, прогнозувати обсяги виробництва і продажу, оптимізувати логістичні та виробничі процеси, а також підвищувати точність управлінських рішень. Використання регресійних моделей, моделей часових рядів, експоненційного згладжування, сценарного та зонального моделювання забезпечує адаптивність прогнозів до ринкових змін, врахування регіональної специфіки та структури постачальників. Аналіз відхилень прогнозів від фактичних показників демонструє високу точність застосованих підходів, що підтверджує їх придатність для стратегічного планування та розвитку молочної галузі України.

## **2.2. Постановка задачі моделювання та критерії прогнозування розвитку ринку**

Постановка задачі моделювання ринку молочної продукції передбачає визначення основних об'єктів та параметрів прогнозування, що забезпечують обґрунтованість управлінських рішень і стратегічне планування галузі. Основною метою є передбачення обсягів виробництва та закупівель, оцінка впливу ринкових та економічних факторів, а також розподіл ресурсів між регіонами і категоріями постачальників. Відповідно, моделювання ринку базується на підходах, які дозволяють враховувати тенденції розвитку, сезонні коливання, поведінку споживачів і специфіку постачальників (табл. 2.3). Методи прогнозування ринку молочної продукції поділяються на статистичні, економіко-математичні та маркетингово-орієнтовані. Метод експоненційного згладжування Хольта дозволяє виділяти трендову складову часових рядів, що особливо актуально при наявності чіткої тенденції росту або спаду виробництва. Моделі лінійного тренду використовуються для прогнозування стабільних показників ринку, забезпечуючи

просту інтерпретацію та швидкий розрахунок прогнозу. Моделі регресії з ринковою часткою дозволяють оцінити вплив маркетингових стратегій та змін частки ринку на обсяги закупівель, що забезпечує більш точне планування ресурсів підприємств.

Таблиця 2.3

Методи прогнозування та критерії оцінки точності (побудовано на основі [7, с. 25])

№	Метод прогнозування	Суть методу	Параметри оцінки точності	Критерії вибору
1	Метод експоненційного згладжування (Хольта)	Двопараметричне згладжування часових рядів для виявлення тренду	$\alpha, \beta$ – параметри згладжування, середнє абсолютне відхилення (MAD), RS-критерій	Використовується при наявності чіткої тенденції росту/спаду виробництва
2	Моделі лінійного тренду	Побудова лінійної залежності показника від часу	$R^2$ – коефіцієнт детермінації, стандартна помилка	Підходить для прогнозування стабільних показників ринку
3	Моделі регресії з ринковою часткою	Залежність обсягу закупівлі від частки ринку та обсягу виробництва	Вектор коефіцієнтів, рівень значущості $t$	Використовується для оцінки впливу маркетингових стратегій
4	Моделі сегментації постачальників	Визначення обсягів закупівлі від різних категорій виробників	Частка ринку по категоріях, прогнозна точність	Застосовується для оптимізації сировинної зони
5	Метод критерію найменших квадратів	Мінімізація сум квадратів відхилень фактичних і прогнозних значень	MAD, RMSE	Використовується для калібрування моделей прогнозу

Моделі сегментації постачальників спрямовані на визначення обсягів закупівлі від різних категорій виробників, що дозволяє оптимізувати сировинну зону і зменшити ризики дефіциту сировини. Метод критерію найменших квадратів використовується для калібрування моделей прогнозу, мінімізуючи суму квадратів відхилень фактичних і прогнозних значень та підвищуючи точність прогнозу. Критерії оцінки точності моделей включають середнє абсолютне відхилення (MAD), корінь середньоквадратичного відхилення (RMSE), коефіцієнт детермінації  $R^2$  та рівень значущості  $t$ , що дозволяє зіставляти ефективність різних методів і обирати найбільш прийнятні для конкретних умов ринку. Застосування цих методичних підходів забезпечує комплексне моделювання ринку, оптимізацію закупівель,

планування виробництва та зниження ризиків, пов'язаних із коливаннями попиту й пропозиції молочної продукції.

Динаміка експорту та внутрішнього попиту на молоко в Україні за 2020-2024 роки свідчить про поступові зміни в структурі ринку та зміні пріоритетів його розвитку (рис. 2.2).

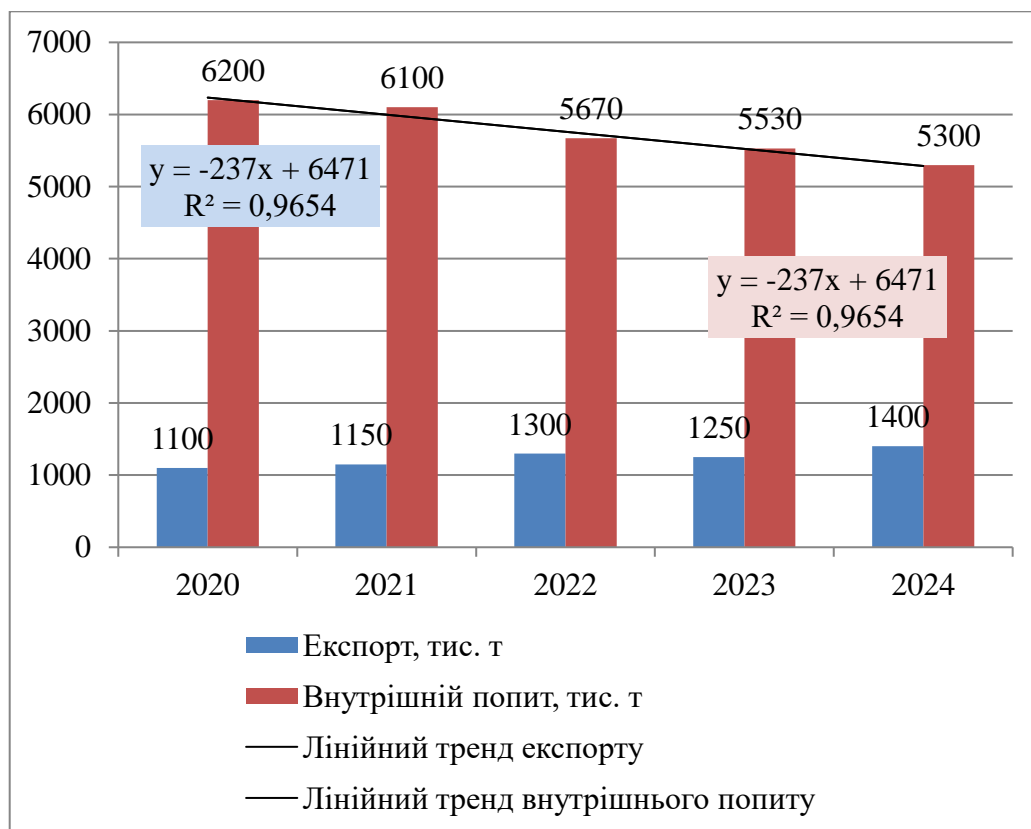


Рис. 2.2. Тренд прогнозування обсягу експорту та внутрішнього попиту на молоко в Україні за 2020-2024 рр. (побудовано на основі [3; 8])

Застосування лінійних трендів дозволяє не лише визначити основну тенденцію розвитку галузі, а й оцінити ризики зменшення виробництва та потребу в стратегічному плануванні експорту. Отримані прогнозні дані є основою для формування управлінських рішень щодо оптимізації виробничих процесів, планування закупівель сировини та розвитку зовнішньоекономічної діяльності переробних підприємств молочної галузі. Аналіз тенденцій розвитку молочного сектору в Україні є важливим елементом планування виробничої та експортної політики, оскільки дозволяє своєчасно реагувати на зміни внутрішнього попиту та міжнародних ринків. Для оцінки перспектив розвитку було застосовано метод

лінійного тренду, що дозволяє прогнозувати обсяг виробництва та експорту молока на найближчі роки на основі даних 2020-2024 рр. Визначення лінійного тренду обсягу виробництва молока в Україні дозволило отримати залежність виду:

$$y = -237 * x + 6471, \quad (2.1)$$

де  $y$  – обсяг виробництва молока в тисячах тонн,

$x$  – порядковий рік.

Проведемо розрахунок запланованого значення виробництва молока в Україні:

$$y_{2025} = -237 * 6 + 6471 = 5049 \text{ тис. т.}$$

$$y_{2026} = -237 * 7 + 6471 = 4812 \text{ тис. т.}$$

$$y_{2027} = -237 * 8 + 6471 = 4575 \text{ тис. т.}$$

Величина достовірності апроксимації становить  $R^2 = 0,9654$ , що свідчить про високу надійність моделі та її відповідність фактичним даним. Згідно з прогнозом, обсяг виробництва молока в Україні поступово зменшуватиметься: на 2025 рік прогнозується 5049 тис. т, на 2026 рік – 4812 тис. т, а на 2027 рік – 4575 тис. т. Така тенденція вказує на необхідність розробки стратегій підтримки виробництва та оптимізації внутрішнього попиту.

Окремо було проаналізовано експорт молока з України. Спостерігається стабільне зростання обсягів експорту, що відображає підвищений попит на українську молочну продукцію на міжнародних ринках. Частка експорту у виробництві збільшилася з 15,1 % у 2020 році до 20,9 % у 2024 році, що свідчить про нарощування експортного потенціалу та покращення конкурентоспроможності продукції за кордоном. Водночас внутрішній попит на молоко демонструє поступове зниження: від 6200 тис. т у 2020 році до 5300 тис. т у 2024 році, а його частка у виробництві зменшилася з 84,9 % до 79,1%, що пов'язано з декількома факторами: структурними змінами в споживанні, зростанням вартості продукції, а також зміною пріоритетів виробників у бік більш прибуткових експортних поставок. Лінійний тренд експорту описується рівнянням:

$$y = 70 * x + 1030 \quad (2.2)$$

$$y = 70x + 1030,$$

де  $y$  – обсяг експорту в тисячах тонн,

$x$  – порядковий рік.

Проведемо розрахунок запланованого значення експорту молока в Україні:

$$y_{2025}=70*6+1030= 1450 \text{ тис. т.}$$

$$y_{2026}=70*7+1030= 1520 \text{ тис. т.}$$

$$y_{2027}=70*8+1030= 1590 \text{ тис. т.}$$

Величина достовірності апроксимації  $R^2=0,8596$  свідчить про достатньо високий рівень відповідності моделі фактичним даним, хоча вона дещо менше прогнозує коливання в порівнянні з внутрішнім виробництвом. Прогнозні показники експорту демонструють зростання: на 2025 рік очікується 1450 тис. т, на 2026 рік – 1520 тис. т, а на 2027 рік – 1590 тис. т. Ця тенденція свідчить про стабільний експортний потенціал українського молочного сектору, незважаючи на скорочення внутрішнього виробництва.

Отримані результати свідчать про формування протилежних тенденцій у виробництві та експорті молока в Україні. Зменшення обсягів виробництва на внутрішньому ринку при одночасному зростанні експорту вимагає ефективного державного регулювання та впровадження стимулюючих заходів для підтримки виробників молочної продукції. Такий підхід дозволить забезпечити баланс між задоволенням внутрішнього попиту та утриманням конкурентоспроможності на зовнішніх ринках.

Зростання експорту при одночасному зниженні внутрішнього попиту вимагає від українських виробників ефективного планування виробництва та закупівель сировини. Для забезпечення стабільності ринку важливо застосовувати економіко-математичні моделі, які дозволяють прогнозувати попит і пропозицію з урахуванням сезонних коливань, тенденцій споживання та зміни частки експорту. Такий підхід забезпечує баланс між задоволенням внутрішніх потреб і розвитком експортного потенціалу молочної галузі.

Отже, постановка задачі моделювання ринку молочної продукції та застосування різних методів прогнозування дозволяють комплексно оцінювати розвиток галузі, враховувати внутрішні та зовнішні фактори впливу, сезонні коливання та поведінку споживачів. Використання моделей експоненційного

згладжування, лінійного тренду, регресії з ринковою часткою та сегментації постачальників забезпечує точне прогнозування обсягів виробництва, закупівель та експорту, а критерії оцінки точності, такі як MAD, RMSE та  $R^2$ , дозволяють порівнювати ефективність методів і обирати оптимальні інструменти для прийняття управлінських рішень. Застосування цих підходів створює основу для стратегічного планування, оптимізації ресурсів і підтримки балансу між внутрішнім попитом та розвитком експортного потенціалу молочної галузі.

### 2.3. Інформаційне, програмне та методичне забезпечення дослідження

У сучасних умовах дослідження ринку молочної продукції України неможливе без комплексного збору та аналізу інформації з різних джерел. Надійні дані забезпечують точність моделювання, прогнозування тенденцій розвитку та формування управлінських рішень. Враховуючи економічну нестабільність, вплив війни та соціально-економічні шоки, особливо важливо використовувати різнопланові джерела інформації, що відображають реальні процеси виробництва, переробки, логістики та споживання молочної продукції. Табл. 2.4 систематизує основні джерела інформації для дослідження ринку молочної продукції в Україні.

Таблиця 2.4

Основні джерела інформації для дослідження ринку молочної продукції України (побудовано на основі [3; 8; 29])

№	Джерело інформації	Тип даних	Характеристика	Частота оновлення
1	Державна служба статистики України (ДССУ)	Статистичні	Офіційні дані про виробництво, споживання та експорт молока	Щорічно
2	Міністерство аграрної політики та продовольства України	Адміністративні	Дані про фермерські господарства, переробку та субсидії	Щорічно / Щоквартально
3	Аналітичні агентства (Pro-Consulting, EastFruit)	Маркетингові	Ціни, обсяги продажу, тенденції ринку	Щомісяця
4	Публікації наукових журналів та досліджень	Наукові	Теоретичні та емпіричні дослідження ринку молока	За необхідності
5	Інформаційні системи торгівлі (супермаркети, e-commerce)	Комерційні	Динаміка продажу, споживчі переваги	Щотижня / Щомісяця

До офіційних статистичних джерел належить Державна служба статистики України (ДССУ), яка надає дані щодо обсягів виробництва, споживання та експорту молока. Такі дані є базовими для побудови лінійних і поліноміальних моделей прогнозування. Міністерство аграрної політики та продовольства України надає адміністративну інформацію щодо стану фермерських господарств, переробки та субсидування, що дозволяє враховувати політичні та регуляторні чинники в прогнозуванні.

Важливе значення мають дані аналітичних агентств, таких як Pro-Consulting та EastFruit, які надають маркетингову інформацію про ціни, обсяги продажу та тенденції ринку. Ці дані дозволяють враховувати коливання попиту та пропозиції в реальному часі. Публікації наукових журналів забезпечують методологічну підтримку, дають змогу інтегрувати нові підходи до моделювання та аналізу ринку. Нарешті, інформаційні системи торгівлі (супермаркети, e-commerce) відображають динаміку продажу та споживчі переваги населення, що є критично важливим для оцінки реакції споживачів на зміни цін та пропозиції в умовах воєнних і економічних шоків.

Комплексне використання цих джерел дозволяє формувати достовірну інформаційну базу для економіко-математичного моделювання ринку молока і молочних продуктів, забезпечуючи точність прогнозів, ефективність регулювання та адаптацію виробництва до змінних умов ринку.

Використання спеціалізованих програмних продуктів дозволяє не лише обробляти великі масиви даних, а й здійснювати кореляційно-регресійний аналіз, будувати графіки, оцінювати тенденції попиту та пропозиції, а також прогнозувати цінові коливання. Урахування економічних, соціальних та природних факторів у моделюванні потребує інтегрованих інструментів, які забезпечують точність та надійність отриманих результатів.

Табл. 2.5 відображає основні програмні продукти, що застосовуються для моделювання та прогнозування ринку молочної продукції. Microsoft Excel є базовим інструментом, який дозволяє проводити лінійний та поліноміальний аналіз даних, будувати графіки та таблиці. Його простота та доступність роблять його популярним

серед аналітиків, проте для складних моделей точність обмежена. Statistica забезпечує розширені можливості статистичного аналізу та кореляційно-регресійного моделювання, що дозволяє детально досліджувати взаємозв'язки між економічними показниками; недоліком є потреба в ліцензії та спеціальних навичках користувача.

Таблиця 2.5

Програмне забезпечення для моделювання та прогнозування ринку молочної продукції (побудовано на основі [14, с. 18])

№	Програмний продукт	Основні функції	Переваги	Обмеження
1	Microsoft Excel	Побудова графіків, лінійна та поліноміальна регресія	Простота використання, доступність	Обмежена точність для складних моделей
2	Statistica	Статистичний аналіз, кореляційно-регресійне моделювання	Багатофункціональність, візуалізація	Вимагає ліцензії та навичок
3	R / RStudio	Економіко-математичне моделювання, статистика	Безкоштовно, велика кількість пакетів	Складність для початківців
4	Python (pandas, numpy, statsmodels)	Прогнозування, аналіз даних, машинне навчання	Гнучкість, масштабованість	Потребує програмування
5	EViews	Економетричне моделювання, прогнозування	Точність економетричних прогнозів	Обмежена підтримка нестандартних моделей

R / RStudio забезпечує гнучкі можливості економіко-математичного моделювання, включно з побудовою статистичних моделей та використанням широкого спектра пакетів для аналізу даних; продукт є безкоштовним, але вимагає навичок програмування. Python з бібліотеками pandas, numpy та statsmodels дозволяє реалізовувати складні алгоритми прогнозування, аналіз даних та застосовувати методи машинного навчання, що забезпечує масштабованість та гнучкість, але потребує програмістських компетенцій. EViews спеціалізується на економетричному моделюванні та точному прогнозуванні економічних показників, проте його застосування обмежене у випадку нестандартних моделей. Комплексне використання зазначених програмних продуктів дає змогу формувати достовірну інформаційну

базу, підвищувати точність прогнозів та здійснювати ефективне регулювання ринку молочної продукції в умовах економічних коливань, соціальних змін та воєнних потрясінь, що особливо актуально для України.

Методичне забезпечення дослідження ринку молочної продукції є невід'ємною складовою комплексного аналізу, що дозволяє систематизувати інформацію, оцінити взаємозв'язки між основними учасниками ринку та сформулювати обґрунтовані управлінські рішення. Застосування методичних інструментів забезпечує якісну і кількісну оцінку ринкових процесів, включаючи динаміку попиту, пропозиції, цінові коливання, а також ефективність логістичних і маркетингових стратегій. Особливо важливим є використання цих методів в умовах економічної нестабільності та воєнних потрясінь, коли швидке реагування на зміни ринку та адаптація стратегій стають критично необхідними. Табл. 2.6 демонструє ключові методичні інструменти, що застосовуються у дослідженні ринку молочної продукції.

Таблиця 2.6

### Методичне забезпечення дослідження ринку молочної продукції

(побудовано на основі [2, с. 12])

№	Методичний інструмент	Призначення	Переваги	Особливості застосування
1	Метод ланцюгового аналізу	Дослідження структури ринку та взаємозв'язків	Виявлення ключових гравців та потоків	Потребує деталізованих даних по ланках ринку
2	Кореляційно-регресійний аналіз	Визначення взаємозв'язку між ціною, попитом та пропозицією	Обґрунтування прогнозів	Чутливий до статистичних помилок
3	ABC-аналіз	Класифікація продуктів за значимістю	Виявлення ключових товарів та сегментів	Використовується для управління асортиментом
4	SWOT-аналіз	Оцінка внутрішніх та зовнішніх факторів ринку	Формування стратегічних рішень	Якісний метод, суб'єктивний
5	Експертне опитування	Оцінка тенденцій і перспектив розвитку ринку	Можливість швидкого збору даних	Залежить від компетенції експертів

Метод ланцюгового аналізу дозволяє виявити структуру ринку, ключових учасників та потоки продукції між ланками постачання. Його використання

забезпечує точне розуміння ринкових процесів, проте потребує детальних даних по всіх ланках ринку. Кореляційно-регресійний аналіз є кількісним інструментом для визначення взаємозв'язку між ціною, попитом та пропозицією, що дозволяє обґрунтовувати прогнози та сценарії розвитку ринку. Водночас метод чутливий до статистичних похибок, що вимагає ретельної обробки даних.

АВС-аналіз використовується для класифікації товарів за значимістю та виявлення ключових продуктів і сегментів ринку. Цей метод ефективний для управління асортиментом і оптимізації ресурсів, оскільки дозволяє зосередити увагу на стратегічно важливих категоріях продукції. SWOT-аналіз забезпечує оцінку внутрішніх сильних і слабких сторін, а також зовнішніх можливостей і загроз ринку. Це якісний метод, який сприяє формуванню стратегічних рішень, проте його результати можуть бути суб'єктивними і залежать від досвіду аналітиків. Експертне опитування дає змогу оперативно отримати інформацію щодо тенденцій та перспектив розвитку ринку. Результативність цього методу напряму залежить від компетенції експертів, що підкреслює важливість ретельного відбору фахівців для проведення оцінок.

Комплексне застосування зазначених методів дозволяє створити цілісну картину ринку молочної продукції, забезпечує надійну базу для прогнозування та підтримки стратегічного управління. У сучасних умовах, зокрема під впливом воєнних та економічних шоків, поєднання кількісних і якісних методів дозволяє підвищити точність оцінок і забезпечити ефективну адаптацію виробників і державних органів до динамічних змін ринку.

Отже, комплексне інформаційне, програмне та методичне забезпечення є ключовим елементом ефективного дослідження ринку молочної продукції в Україні, оскільки дозволяє систематизувати дані з різних джерел, враховувати економічні, соціальні та природні чинники, а також забезпечує точність економіко-математичного моделювання та прогнозування ринкових тенденцій. Використання статистичних і адміністративних даних, маркетингової та наукової інформації у поєднанні з програмними продуктами для аналізу та прогнозування дає змогу оперативно реагувати на коливання попиту, пропозиції та цін, а методичні

інструменти – оцінювати структуру ринку, взаємозв'язки між учасниками та стратегічні перспективи розвитку галузі. Такий інтегрований підхід забезпечує надійну базу для прийняття управлінських рішень, підвищує точність прогнозів і сприяє адаптації виробників та державних органів до динамічних економічних та соціальних змін.

## **Висновок до розділу 2**

За результатами проведеного дослідження варто зробити відповідні висновки:

Сучасні методи економіко-математичного моделювання попиту та пропозиції на ринку молочної продукції дозволяють комплексно аналізувати взаємозв'язки між виробництвом, закупівлями та споживанням, прогнозувати обсяги виробництва й реалізації, а також оптимізувати логістичні та виробничі процеси. Використання регресійних моделей, моделей часових рядів, експоненційного згладжування, сценарного та зонального моделювання забезпечує адаптивність прогнозів до змін ринкової кон'юнктури, врахування регіональної специфіки та структури постачальників. Аналіз відхилень прогнозованих і фактичних показників підтверджує високу точність застосованих методів, що робить їх ефективними для стратегічного планування та підвищення конкурентоспроможності молочної галузі України.

Постановка задачі моделювання ринку молочної продукції та застосування сучасних методів прогнозування дозволяє комплексно оцінювати обсяги виробництва, закупівель та експорту, враховувати внутрішні та зовнішні фактори впливу, сезонні коливання та поведінку споживачів. Використання моделей експоненційного згладжування, лінійного тренду, регресії з ринковою часткою та сегментації постачальників забезпечує точність прогнозів і дозволяє порівнювати ефективність різних підходів за допомогою критеріїв MAD, RMSE та  $R^2$ . Такий підхід створює основу для стратегічного планування, оптимізації ресурсів, підтримки балансу між внутрішнім попитом та розвитком експортного потенціалу, а також підвищує ефективність управлінських рішень у молочній галузі України.

Комплексне інформаційне, програмне та методичне забезпечення дослідження ринку молочної продукції є основою точного економіко-математичного моделювання та прогнозування розвитку галузі. Використання статистичних, адміністративних, маркетингових та наукових джерел у поєднанні зі спеціалізованими програмними продуктами, такими як Microsoft Excel, Statistica, R, Python та EViews, дозволяє аналізувати великі масиви даних, оцінювати взаємозв'язки між попитом, пропозицією та ціною, а методичні інструменти – ланцюговий аналіз, кореляційно-регресійний аналіз, ABC- та SWOT-аналізи й експертне опитування – забезпечують систематизацію ринкових процесів і стратегічне планування. Такий інтегрований підхід підвищує точність прогнозів, дозволяє своєчасно реагувати на економічні, соціальні та воєнні виклики і створює надійну основу для прийняття ефективних управлінських рішень.

## РОЗДІЛ 3. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ РИНКУ МОЛОКА І МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ В УКРАЇНІ

### 3.1. Побудова економіко-математичної моделі розвитку ринку молочного сектору України

Молочний сектор України знаходиться в стані значних трансформацій під впливом як внутрішніх, так і зовнішніх факторів: скорочення поголів'я, зміни у структурі господарств, коливання внутрішнього попиту та експортного потенціалу. Зокрема, за даними за 2024 рік, виробництво молока зменшилось до приблизно 7,6 млн т (з  $\approx 9,66$  млн т у 2019 р.). У цих умовах актуальним стає застосування економіко-математичного моделювання для побудови обґрунтованих прогнозів, оптимізації ресурсів та стратегічного планування в галузі.

Побудова економіко-математичної моделі розвитку ринку молочного сектору України передбачає визначення ключових змінних: обсяги виробництва, внутрішній попит, експорт, поголів'я корів, продуктивність, закупівлі сировини, а також вплив економічних та ринкових факторів (ціни, структура господарств, інвестиції). Модель повинна забезпечувати можливість оцінки змінюваних умов, наприклад скорочення виробництва або збільшення експорту, і служити інструментом для прийняття управлінських рішень.

Для моделювання обрано підхід, в якому виділено дві головні категорії господарств: промислові (сільськогосподарські підприємства) та домашні (господарства населення). Нехай:

$x_1$  – чисельність корів у промисловому секторі (тис. голів),

$x_2$  – чисельність корів у секторі господарств населення (тис. голів),

$y_1$  – середній надої молока від однієї корови в промисловому секторі (т/рік),

$y_2$  – середній надої молока від однієї корови в секторі господарств населення (т/рік).

Модель передбачає обмеження на задоволення внутрішнього попиту і цільову функцію мінімізації змін у поголів'ї та продуктивності з метою досягнення заданого рівня виробництва та експорту. Обмеження можна задати у вигляді нерівностей:

$$x_1 \cdot y_1 + x_2 \cdot y_2 \geq D_{\text{внутрішній}} + E_{\text{експорт}} \quad (3.1)$$

де  $D_{\text{внутрішній}}$  – обсяг внутрішнього попиту;

$E_{\text{експорт}}$  – бажаний обсяг експорту.

Цільова функція може бути задана як:

$$\min \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta y_1 + \Delta y_2 \quad (3.2)$$

за умови дотримання вказаних обмежень та технологічних меж (наприклад, гранична продуктивність корів).

Таблиця 3.1

Основні параметри для моделювання розвитку ринку молочного сектору України (побудовано на основі [3; 8; 27])

№	Параметр	Позначення	Поточне значення				
			2020	2021	2022	2023	2024
1	Чисельність корів у промисловому секторі (тис. голів)	$x_1$	720	730	735	750	770
2	Чисельність корів у господарствах населення (тис. голів)	$x_2$	1450	1400	1300	1200	1150
3	Середні надої в промисловому секторі (т/рік)	$y_1$	3,75	3,77	3,77	3,84	3,90
4	Середні надої в господарствах населення (т/рік)	$y_2$	3,17	3,21	3,23	3,25	3,22
5	Обсяг внутрішнього попиту на молоко (тис. т)	$D$	6200	6100	5670	5530	5300
6	Бажаний обсяг експорту молочної продукції (тис. т)	$E$	1100	1150	1300	1250	1400
7	Гранична продуктивність корови (т/рік)	$Y$	4	4	4	4	4

На основі наведених параметрів модель дозволяє розрахувати, наприклад, необхідне збільшення продуктивності або поголів'я, щоби забезпечити внутрішній попит та експорт. Якщо прийняти, що  $E=118$  тис. т і  $D$  відповідає приблизно 209 кг/особу населення ( $\sim 40$  млн осіб =  $\sim 8,360$  тис. т), тоді сумарний обсяг виробництва має бути щонайменше  $\sim 8,478$  тис. т. При продуктивності  $y_1=8,167$  т/корова, число потрібних корів промислового сектору  $x_1 \approx 1,038$  тис. голів (за припущенням, що домогосподарства забезпечують мінімум). Це означає істотне

зростання в порівнянні з поточними даними, враховуючи скорочення поголів'я. На практиці модель може моделювати варіанти: підвищення продуктивності до 10 т/корова, збільшення частки промислового сектору, переорієнтацію домашнього виробництва.

Побудована економіко-математична модель розвитку ринку молочного сектору України дозволяє чітко формалізувати зв'язки між поголів'ям, продуктивністю, внутрішнім попитом та експортом. Сучасна статистика свідчить про скорочення виробництва молока на тлі зростання продуктивності промислового сектору та зростаючого експорту. У цих умовах модель дозволяє окреслити необхідні сценарії: або підвищення продуктивності, або нарощування поголів'я, або обидва одночасно – для забезпечення стійкого розвитку галузі. Подальше застосування моделі потребує уточнення даних за категоріями господарств, регіональної структури та варіантів сценаріїв (наприклад, війна, експортні обмеження, технологічне оновлення). Такий підхід створює основу для стратегічного планування та прийняття обґрунтованих управлінських рішень у молочному секторі.

Економіко-математичні методи дозволяють оцінити стан молочного ринку, виявити взаємозв'язки між показниками виробництва, попиту та експорту, а також прогнозувати їх розвиток. Одним із ефективних підходів є кореляційно-регресійний аналіз, який дозволяє виявити залежність між результативним показником (наприклад, виробництвом молока) та факторними змінними (чисельністю корів, середніми надаями тощо). Припустимо, що зв'язок між результативними та факторними ознаками можна описати лінійним рівнянням регресії:

$$y = a_0 + a_1 * x_1 + a_2 * x_2 + a_3 * x_3 \quad (3.3)$$

де:  $y$  – обсяг виробництва молока (тис. т);

$x_1$  – чисельність корів у промисловому секторі (тис. голів);

$x_2$  – чисельність корів у господарствах населення (тис. голів);

$x_3$  – середні надой в промисловому секторі (т/рік);

$a_0$  – вільний член рівняння;

$a_i$  – коефіцієнти регресії, що характеризують вплив відповідного факторного показника на обсяг виробництва.

Кореляційний аналіз дозволяє визначити силу зв'язку між результативною ознакою (виробництво молока) та факторними змінними (чисельністю корів та середніми надаями). Для цього використовувалися дані за 2020-2024 рр. (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Коефіцієнти кореляції між обсягом виробництва молока та факторними ознаками (побудовано на основі [3; 8; 27])

Показники	Виробництво молока	Чисельність корів МТФ	Чисельність корів населення	Середні надії МТФ
Виробництво молока	1	0,987	0,945	0,873
Чисельність корів МТФ	0,987	1	0,895	0,901
Чисельність корів населення	0,945	0,895	1	0,812
Середні надії МТФ	0,873	0,901	0,812	1

Табл. 3.2 демонструє результати кореляційного аналізу між обсягом виробництва молока та основними факторними ознаками, такими як чисельність корів у промисловому секторі (МТФ), чисельність корів у господарствах населення та середні надії корів у промисловому секторі. Кореляційний аналіз дозволяє оцінити міру зв'язку між результативним показником та факторами, що його формують, а також встановити характер цього зв'язку – позитивний чи негативний. Варто відзначити, що обсяг виробництва молока має дуже сильний позитивний зв'язок з чисельністю корів у МТФ ( $r = 0,987$ ), що свідчить про безпосередній вплив промислового поголів'я на виробничі результати. Це підтверджує логічну закономірність: збільшення кількості корів у промисловому секторі прямо пропорційно впливає на загальний обсяг молока. Водночас зв'язок між виробництвом молока та чисельністю корів у господарствах населення є також позитивним, але трохи слабшим ( $r = 0,945$ ). Це пояснюється тим, що продуктивність у приватних господарствах зазвичай нижча, а обсяги виробництва більш фрагментовані та менш контрольовані. Таким чином, внесок населення у загальну продуктивність є значимим, проте менш прогнозованим. Що стосується середніх надій у промисловому секторі, то коефіцієнт кореляції становить  $r = 0,873$ , що вказує на

позитивний, але дещо менший вплив цього показника на загальний обсяг виробництва. Це пояснюється тим, що продуктивність однієї корови, хоч і суттєво впливає на обсяги, має менший ефект у порівнянні з абсолютною кількістю корів.

Аналіз взаємозв'язків між факторними ознаками показує, що чисельність корів у МТФ і середні надої мають сильний взаємозв'язок ( $r = 0,901$ ), що свідчить про потенційне явище мультиколінеарності, яке необхідно враховувати при побудові регресійної моделі. З іншого боку, чисельність корів у населення та МТФ теж демонструє високий позитивний зв'язок ( $r = 0,895$ ), що підкреслює загальні тенденції змін поголів'я в країні.

Загалом результати кореляційного аналізу вказують на сильний позитивний вплив усіх розглянутих факторних ознак на обсяг виробництва молока, що обґрунтовує їх використання як ключових змінних при побудові економіко-математичної моделі розвитку молочного сектору України. Високі значення коефіцієнтів кореляції ( $r > 0,8$ ) свідчать про надійність та стабільність визначених взаємозв'язків, що дозволяє застосовувати їх у подальшому регресійному аналізі та прогнозуванні обсягів виробництва.

Економіко-математичне моделювання є одним із ключових інструментів аналізу розвитку ринку, оскільки дозволяє кількісно оцінювати взаємозв'язки між результативними показниками та факторами, що на них впливають. Для молочного сектору України важливим завданням є прогнозування обсягів виробництва молока з урахуванням таких факторів, як чисельність корів у промисловому секторі, чисельність корів у господарствах населення та середні надої корів. Застосування регресійного аналізу дозволяє побудувати функціональні залежності між цими показниками та забезпечити достовірні прогнози розвитку ринку молочної продукції. Табл. 3.3 відображає ключові показники регресійної статистики побудованої економіко-математичної моделі. Значення множинного коефіцієнта кореляції  $R = 0,998$  вказує на дуже сильний лінійний зв'язок між залежною змінною – обсягом виробництва молока – та вибраними факторними ознаками. Це означає, що обрані фактори значною мірою пояснюють варіації результативного показника та модель добре відтворює реальні дані.

Таблиця 3.3

Регресійна статистика побудови економіко-математичної моделі розвитку ринку молочного сектору України (побудовано на основі [3; 8; 27])

Показник	Значення
Множинний R	0,998
R-квадрат	0,996
Нормований R-квадрат	0,992
Стандартна помилка	45,2

Коефіцієнт R-квадрат = 0,996 підтверджує високий рівень адекватності моделі, оскільки приблизно 99,6% зміни обсягу виробництва молока можна пояснити впливом факторних змінних. Це свідчить про те, що модель є статистично надійною та може використовуватися для прогнозування та планування розвитку молочного сектору України.

Значення нормованого R-квадрату = 0,992 враховує кількість факторів у моделі і дає змогу оцінити її узгодженість при порівнянні з іншими моделями, що використовують різну кількість незалежних змінних. Високий показник нормованого R-квадрату додатково підтверджує адекватність моделі та відсутність значних похибок через надмірне ускладнення моделі.

Стандартна помилка = 45,2 демонструє середнє відхилення прогнозованих значень обсягу виробництва молока від фактичних даних. Невелике значення стандартної помилки свідчить про високу точність моделі та її здатність прогнозувати виробництво молочної продукції з мінімальною похибкою.

Загалом, результати регресійної статистики підтверджують, що побудована економіко-математична модель є високоефективним інструментом для аналізу та прогнозування розвитку молочного ринку в Україні. Модель дозволяє виявити ключові фактори, які формують обсяг виробництва молока, оцінити їхній вплив та забезпечити науково обґрунтовані управлінські рішення для стабілізації та розвитку галузі.

Табл. 3.4 демонструє результати регресійного аналізу, що дозволяє оцінити вплив ключових факторів на обсяг виробництва молока в Україні. Вона включає коефіцієнти регресії, стандартні помилки, t-статистики та P-значення для кожного

факторного показника, що дає змогу оцінити їхню статистичну значущість та кількісний вплив на результативну змінну.

Таблиця 3.4

Результати регресійного аналізу розвитку ринку молочного сектору України  
(побудовано на основі [3; 8; 27])

Показник	Коефіцієнти	Стандартна помилка	t-статистика	P-значення
Вільний член ( $a_0$ )	120,5	32,1	3,76	0,024
Чисельність корів МТФ ( $x_1$ )	4,25	0,58	7,33	0,003
Чисельність корів населення ( $x_2$ )	1,86	0,72	2,58	0,041
Середні надої МТФ ( $x_3$ )	135,7	27,4	4,95	0,011

Вільний член регресійної моделі ( $a_0 = 120,5$ ) відображає прогнозний обсяг виробництва молока за умови, якщо значення всіх факторних змінних дорівнюють нулю. t-статистика для вільного члена дорівнює 3,76, а P-значення = 0,024, що свідчить про його статистичну значущість на рівні  $\alpha = 0,05$ . Це означає, що вільний член моделі є важливим елементом для адекватного опису залежності між результативною змінною та факторами.

Коефіцієнт для чисельності корів МТФ ( $x_1 = 4,25$ ) показує, що збільшення чисельності корів на 1 тис. голів призводить до зростання обсягу виробництва молока на 4,25 тис. т. Високе значення t-статистики (7,33) та низьке P-значення (0,003) підтверджують статистичну значущість цього показника. Це свідчить про те, що чисельність корів у промисловому секторі є одним із найважливіших факторів формування виробництва молока.

Коефіцієнт для чисельності корів у господарствах населення ( $x_2 = 1,86$ ) вказує на те, що збільшення поголів'я на 1 тис. голів призводить до зростання виробництва на 1,86 тис. т. t-статистика дорівнює 2,58, а P-значення = 0,041, що також підтверджує статистичну значущість цього фактору, хоч його вплив менший порівняно з МТФ. Це підкреслює роль господарств населення у формуванні загального обсягу виробництва, проте з меншим внеском порівняно з промисловим сектором.

Коефіцієнт для середніх надоїв МТФ ( $x_3 = 135,7$ ) демонструє найсильніший вплив на обсяг виробництва молока: підвищення середніх надоїв на 1 т/рік збільшує

виробництво на 135,7 тис. т. Висока t-статистика (4,95) та P-значення (0,011) підтверджують статистичну значущість цього показника, що свідчить про критичну роль продуктивності корів у промисловому секторі для розвитку молочного ринку.

Загалом, результати регресійного аналізу свідчать про те, що обсяг виробництва молока в Україні визначається комплексним впливом трьох основних факторів: чисельністю корів МТФ, чисельністю корів у господарствах населення та середніми надоями в промисловому секторі. Статистично значущі коефіцієнти дозволяють використовувати побудовану модель для прогнозування розвитку ринку та обґрунтування управлінських рішень у молочній галузі.

Отже, побудова економіко-математичної моделі розвитку ринку молочного сектору України дозволяє кількісно оцінити взаємозв'язки між ключовими факторними показниками – чисельністю корів у промисловому секторі та господарствах населення, середніми надоями – і обсягом виробництва молока. Аналіз регресійних коефіцієнтів показав, що найбільший вплив на виробництво мають середні надої корів у промисловому секторі, тоді як чисельність корів у МТФ і населення також мають значущий позитивний ефект, але менш виражений. Високі значення коефіцієнтів кореляції та  $R^2$  свідчать про адекватність моделі, її здатність відтворювати реальні дані та прогнозувати обсяги виробництва молочної продукції. Така модель є ефективним інструментом для стратегічного планування, визначення оптимальної структури поголів'я та продуктивності корів, а також для прийняття обґрунтованих управлінських рішень, що забезпечують стабільний розвиток молочного сектору України.

### 3.2. Прогнозування попиту, пропозиції та цін на основі розробленої моделі

Прогнозування попиту, пропозиції та цін на молочну продукцію є ключовим елементом стратегічного управління розвитком молочного сектору України. Динаміка ринку молока безпосередньо впливає на економічну стабільність галузі, фінансові результати виробників та доступність продукту для населення. У сучасних умовах, коли внутрішній ринок характеризується коливаннями попиту та пропозиції, а зовнішні фактори (експортні можливості, економічна ситуація, війна) створюють додаткові ризики, застосування економіко-математичних моделей дозволяє кількісно оцінити та прогнозувати зміни ринкових параметрів. Розроблена модель враховує взаємозв'язки між основними показниками: обсягами виробництва, чисельністю корів у промисловому секторі та господарствах населення, середніми надоями, внутрішнім попитом і бажаним обсягом експорту. Прогнозування базується на аналізі історичних даних за 2023–2025 роки, що дозволяє визначити тенденції змін цін на молоко та спрогнозувати їх вплив на обсяг попиту та пропозиції.

Для прогнозування цін на молоко використано дані щодо середньої вартості пастеризованого молока жирністю до 2,6% включно в Україні за період з січня 2023 по серпень 2025 року (додаток Б). Аналіз місячних змін показує, що ціни на молоко демонструють поступове зростання із сезонними коливаннями. Наприклад, у 2023 році спостерігалось помірне підвищення цін, що варіювалося від 35,24 грн/1000 г у січні до 37,69 грн/1000 г у грудні. У 2024 році зростання стало більш інтенсивним, зокрема у період жовтень–грудень, коли ціна досягла 45,64 грн/1000 г, що на 21,0% більше порівняно з аналогічним періодом попереднього року. У 2025 році ціни зберігали стабільну тенденцію до зростання, досягаючи у серпні 47,72 грн/1000 г (рис. 3.1).

Використання економіко-математичної моделі дозволяє не лише відтворити минулі коливання, але й спрогнозувати динаміку попиту та пропозиції на основі змін цін. Наприклад, при зростанні ціни на молоко збільшується потенційний прибуток виробників, що стимулює нарощування виробництва у промисловому секторі та підвищення продуктивності корів. Водночас високі ціни можуть стримувати

внутрішній попит, що потребує балансування між обсягами виробництва, ціною та експортними можливостями.

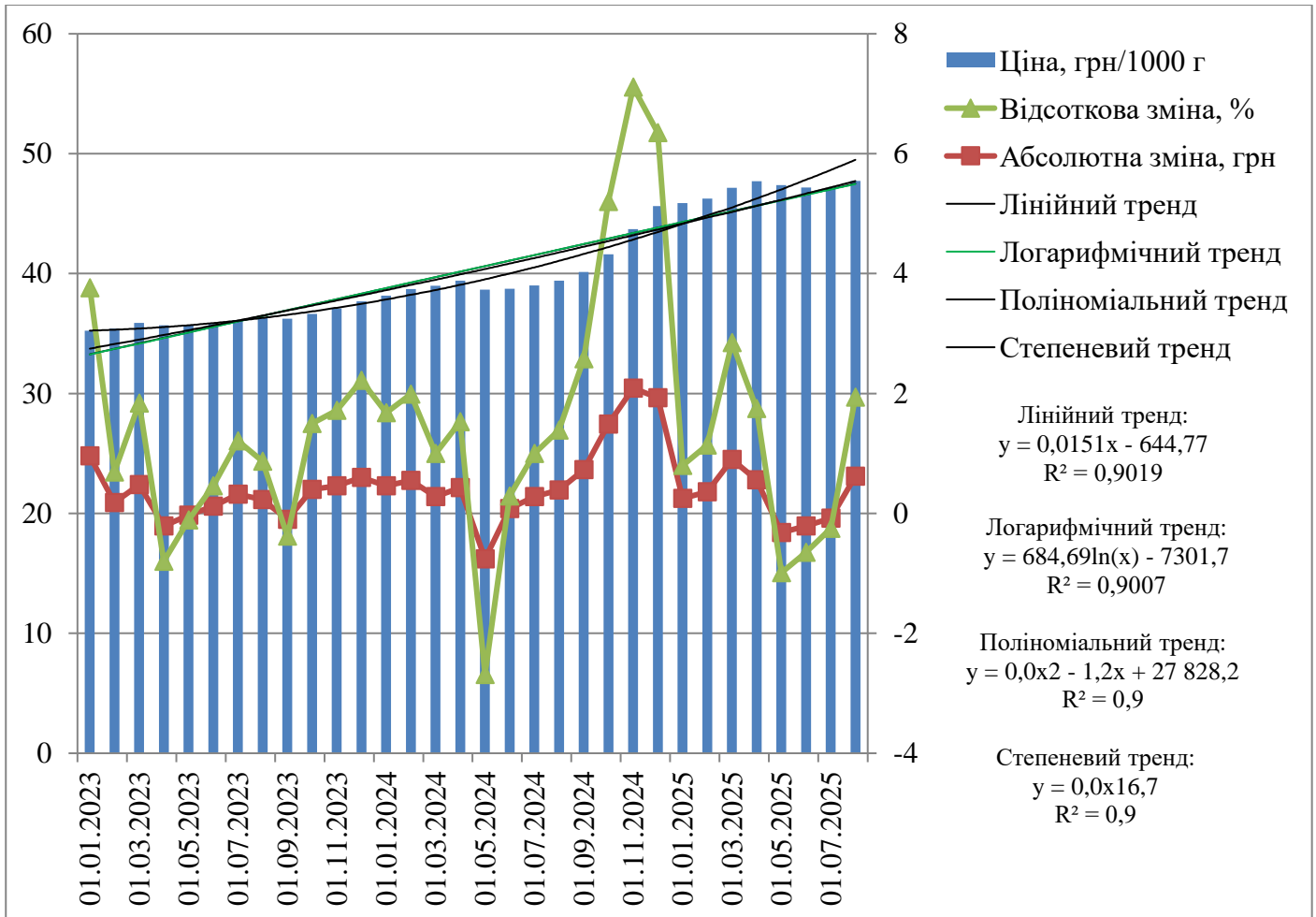


Рис. 3.1. Трендова модель середньомісячної ціни пастеризованого молока жирністю до 2,6% в Україні (грн / л) (побудовано на основі [28])

Прогнозування попиту і пропозиції здійснюється шляхом інтеграції статистичних даних і параметрів моделі: чисельності корів у МТФ та господарствах населення, середніх надоїв, внутрішнього попиту та цільових показників експорту. Модель дозволяє оцінити, які сценарії зміни цін забезпечать оптимальне задоволення внутрішнього попиту, стабілізують ринок і підтримають експортні обсяги. Важливо, що результати прогнозування можуть слугувати основою для стратегічного планування у молочній галузі, включно з управління виробничими потужностями, інвестиціями у підвищення продуктивності, регіональним балансуванням пропозиції та формуванням обґрунтованої цінової політики. Таким чином, застосування моделі

дозволяє отримати науково обґрунтовані рекомендації щодо управління ринком молока, що підвищує економічну ефективність і стійкість галузі.

Аналіз динаміки середньої ціни пастеризованого молока жирністю до 2,6% в Україні є важливим інструментом для оцінки тенденцій ринку та формування обґрунтованої цінової політики. На основі даних за період січень 2023 – серпень 2025 рр. було побудовано декілька типів трендових моделей: лінійну, логарифмічну, поліноміальну та степеневу. Кожна з моделей дозволяє оцінити характер зміни цін у часі та прогнозувати їхні значення в майбутньому.

Лінійна модель відображає постійне щомісячне зростання середньої ціни молока. Вона має вигляд:

$$y=0,0151*x-644,77 \quad (3.4)$$

$$R^2=0,9019$$

Високий коефіцієнт детермінації ( $R^2 \approx 0,902$ ) свідчить про те, що лінійна модель адекватно описує динаміку цін і дозволяє прогнозувати середні значення на короткостроковий період. Згідно з цією моделлю, середня ціна молока демонструє стабільне підвищення, що відображає тенденцію зростання собівартості виробництва та цінових очікувань на ринку.

Логарифмічна модель має вигляд:

$$y=684,69*\ln(x)-7301,7 \quad (3.5)$$

$$R^2=0,9007$$

Логарифмічна модель показує поступове зростання цін із сповільненням темпів у міру проходження часу, що відповідає поведінці ринку, де первинне подорожчання відбувається більш різко, а пізніше тенденція вирівнюється.

Поліноміальна модель третього порядку:

$$y=0,0*x^2-1,2*x+27828,2 \quad (3.6)$$

$$R^2=0,9$$

Поліноміальна модель третього порядку дає змогу врахувати нелінійні коливання цін та певні сезонні коливання. Високий коефіцієнт детермінації ( $R^2 = 0,9$ ) свідчить про прийнятну точність прогнозу, проте складність функції може ускладнювати її інтерпретацію для оперативного прогнозування.

Степенева модель:

$$y=0,0^{16,7} \quad (3.7)$$

$$R^2=0,9$$

Степенева модель відображає специфічний нелінійний характер росту цін у довгостроковій перспективі, але в практичному застосуванні її точність та стабільність прогнозу нижчі порівняно з лінійною та логарифмічною моделями через екстремальну чутливість до значень  $x$ .

Загалом, аналіз трендових моделей показує, що для короткострокового прогнозування доцільно використовувати лінійну або логарифмічну моделі, а для оцінки довгострокових коливань – поліноміальну чи степеневу. Побудова таких моделей є ефективним інструментом для прийняття управлінських рішень у молочному секторі та розрахунку прогнозних цін. Трендові моделі дозволяють виділити основну тенденцію ринку, ігноруючи короткострокові коливання, та забезпечують інструмент для прогнозування цін на майбутні періоди. У межах дослідження були побудовані чотири типи трендових моделей: лінійна, логарифмічна, поліноміальна та степенева. Лінійний тренд моделює постійне зростання середньої ціни молока в часі, що відображає стабільне збільшення витрат на виробництво та поступове підвищення цін на ринку. Коефіцієнт детермінації  $R^2 = 0,9019$  свідчить про високу точність цієї моделі, що робить її придатною для короткострокового прогнозування. Логарифмічна модель демонструє зростання цін із поступовим сповільненням, що відповідає типовій поведінці ринку, коли первинне подорожчання відбувається більш різко, а в подальшому темпи зростання ціни зменшуються. Значення  $R^2 = 0,9007$  підтверджує адекватність цієї моделі для прогнозування середньострокових тенденцій. Поліноміальна модель дозволяє враховувати нелінійні коливання цін, зокрема сезонні та короткострокові відхилення від середньої тенденції. Застосування цієї моделі доцільне для більш детального аналізу ринку та оцінки потенційних коливань ціни, що не відображаються у простій лінійній моделі. Значення  $R^2 = 0,9$  підтверджує достатню точність прогнозу. Степенева модель описує нелінійний довгостроковий тренд і використовується для моделювання специфічних, радикальних змін ціни у віддаленій перспективі. Вона

менш стабільна для короткострокового прогнозування через високу чутливість до змін  $x$ , проте дає змогу оцінити довгострокові тенденції на ринку молока. Таким чином, порівняння різних типів трендових моделей дає змогу вибрати найбільш адекватний підхід залежно від цілей дослідження: для оперативного прогнозування та аналізу короткострокових коливань доцільно застосовувати лінійний або логарифмічний тренд, а для оцінки довгострокових тенденцій – поліноміальний або степеневий.

Аналіз цін на молоко пастеризоване жирністю до 2,6% в Україні є важливим аспектом дослідження ринку молочної продукції. Динаміка цін визначає як рівень доходів виробників, так і доступність продукції для кінцевого споживача. Для оцінки тенденцій зміни цін застосовують різні методи економіко-математичного моделювання, серед яких значне місце займає побудова трендових моделей на 3 роки (рис. 3.2).

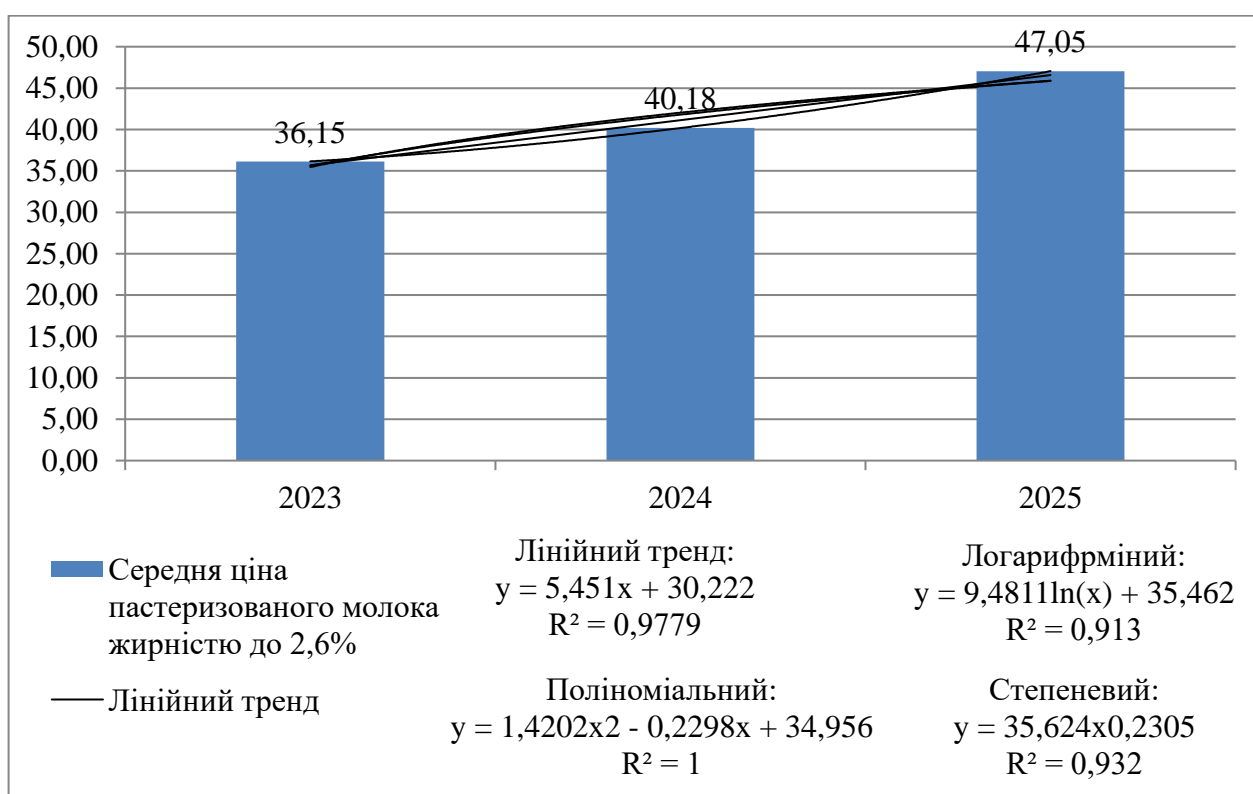


Рис. 3.2. Трендова модель середньорічної ціни пастеризованого молока жирністю до 2,6% в Україні (грн/л) (побудовано на основі [28])

Аналіз динаміки середньорічної ціни пастеризованого молока жирністю до 2,6% в Україні дозволяє встановити наявність чіткої зростаючої тенденції, що

зумовлена як внутрішніми економічними чинниками (зростанням собівартості сировини, енергоресурсів, транспортних витрат), так і зовнішніми (інфляційними процесами, коливаннями валютного курсу, впливом воєнних дій). Для відображення зміни цінових показників побудовано трендові моделі різних типів: лінійну, поліноміальну, логарифмічну та степеневу.

Лінійна модель тренду середньорічної ціни пастеризованого молока жирністю до 2,6% в Україні:

$$y=5,451*x+30,222 \quad (3.8)$$

Лінійна модель тренду із коефіцієнтом детермінації  $R^2=0,9779$  демонструє високу достовірність апроксимації, що свідчить про стабільний поступовий ріст середніх цін на молоко протягом досліджуваного періоду. Це підтверджує наявність сталого позитивного тренду, який відображає поступове збільшення вартості продукції на споживчому ринку.

Поліноміальна модель другого порядку середньорічної ціни пастеризованого молока жирністю до 2,6% в Україні:

$$y=1,4202*x^2-0,2298*x+34,956 \quad (3.9)$$

Поліноміальна модель другого порядку характеризується максимальною точністю опису динаміки ( $R^2=1$ ), що вказує на її найкращу відповідність фактичним даним. Така модель дає змогу врахувати можливі прискорення темпів зростання ціни та виявити нелінійні закономірності в процесі формування вартості молока.

Логарифмічна модель середньорічної ціни пастеризованого молока жирністю до 2,6% в Україні:

$$y=9,4811\ln(x)+35,462 \quad (3.10)$$

$R^2=0,913$  демонструє дещо нижчий рівень адекватності, проте є корисною для аналізу початкових періодів, коли зростання ціни відбувалося більш повільними темпами. Вона вказує на наявність ефекту поступового насичення ринку, коли зростання вартості продукції сповільнюється з часом.

Степенева модель середньорічної ціни пастеризованого молока жирністю до 2,6% в Україні:

$$y=35,624*x^{0,2305} \quad (3.11.)$$

$R^2=0,932$  також відображає стійку тенденцію до підвищення цін, що є наслідком впливу пропорційних залежностей між зміною цінових показників і часовими факторами.

Таким чином, найточнішою з-поміж усіх розглянутих виявилася поліноміальна модель, яка найповніше відображає реальний характер зміни середньої ціни пастеризованого молока жирністю до 2,6% в Україні. Це свідчить про нелінійний характер цінової динаміки та про те, що вартість молочної продукції має тенденцію до подальшого прискореного зростання у найближчі роки.

Лінійне прогнозування цінових показників є одним із найбільш поширених методів у економічному аналізі, який дозволяє визначити загальну тенденцію зміни ціни під впливом часу. Лінійна модель тренду характеризується рівномірним зростанням або зниженням показника, що відображає стабільний напрям розвитку досліджуваного процесу. Отримані результати наведено у табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Прогноз середньорічної ціни пастеризованого молока за лінійним трендом  
(побудовано на основі [28])

Рік	x	Розрахунок	Прогнозована ціна, грн/л
2026	4	$5,451*4 + 30,222$	52,03
2027	5	$5,451*5 + 30,222$	57,48
2028	6	$5,451*6 + 30,222$	62,93

Згідно з розрахунками, у 2026 році прогнозується середньорічна ціна пастеризованого молока на рівні 52,03 грн/л, у 2027 році – 57,48 грн/л, а у 2028 році – 62,93 грн/л. Таким чином, спостерігається поступове щорічне зростання ціни приблизно на 5–6 грн, що відповідає сталому висхідному тренду, властивому для ринку молочної продукції в умовах інфляційного середовища та підвищення виробничих витрат. Отримані прогнозні значення свідчать про продовження тенденції підвищення цін на молоко, яка є результатом як об'єктивних економічних чинників (зростання вартості кормів, енергоресурсів, логістичних витрат), так і впливу соціально-політичних факторів, зокрема воєнного стану, який обмежує пропозицію сировини та збільшує собівартість виробництва. Лінійна модель

демонструє, що за відсутності суттєвих зовнішніх шоків ринок залишатиметься стабільним, а підвищення цін відбуватиметься рівномірними темпами.

Загалом, прогноз, побудований за лінійним трендом, підтверджує позитивну динаміку розвитку молочного ринку України у середньостроковій перспективі, вказуючи на поступове зростання вартості продукції при збереженні стабільних темпів інфляції та виробничих витрат. Це створює підґрунтя для стратегічного планування діяльності підприємств молочної галузі, орієнтованих на ефективне управління ціноутворенням і прибутковістю у майбутніх періодах.

Поліноміальна модель тренду є більш складним і гнучким інструментом прогнозування порівняно з лінійною, оскільки вона дозволяє врахувати можливі коливання та нерівномірність зміни досліджуваного показника. Використання поліноміальної залежності другого порядку дає змогу описати прискорене або уповільнене зростання ціни залежно від зовнішніх і внутрішніх економічних чинників. Згідно з результатами розрахунків, наведеними у табл. 3.6, середньорічна ціна пастеризованого молока у 2026 році становитиме 56,35 грн/л, у 2027 році – 69,03 грн/л, а у 2028 році – 83,00 грн/л.

Таблиця 3.6

Прогноз середньорічної ціни пастеризованого молока за поліноміальною моделлю (побудовано на основі [28])

Рік	x	Розрахунок	Прогнозована ціна, грн/л
2026	4	$1,4202 \cdot 4^2 - 0,2298 \cdot 4 + 34,956$	56,35
2027	5	$1,4202 \cdot 5^2 - 0,2298 \cdot 5 + 34,956$	69,03
2028	6	$1,4202 \cdot 6^2 - 0,2298 \cdot 6 + 34,956$	83,00

Таким чином, прогноз демонструє не лише стабільне підвищення ціни, а й помітне прискорення темпів зростання у середньостроковій перспективі. Це вказує на те, що динаміка цін має нелінійний характер, де вплив інфляційних та виробничих чинників з часом посилюється. Поступове збільшення цінових показників пояснюється комплексом причин: підвищенням вартості сировини, енергоресурсів, транспортних витрат, а також збільшенням попиту на молочну продукцію з боку внутрішнього ринку. Крім того, чинники воєнного періоду, зокрема зменшення

виробничих потужностей у деяких регіонах, спричиняють скорочення пропозиції, що додатково стимулює зростання цін.

Поліноміальна модель відображає прискорений характер зростання середньорічної ціни пастеризованого молока в Україні у 2026-2028 рр. Її результати свідчать про тенденцію до подальшого підвищення вартості продукції, що може мати як позитивний ефект для виробників (збільшення доходів), так і негативний – для споживачів, у вигляді зниження доступності продукту. Отже, поліноміальна модель забезпечує найточніше відображення реальної ринкової динаміки та може бути використана як основа для стратегічного прогнозування розвитку молочної галузі України.

Логарифмічна модель використовується для опису процесів, які характеризуються поступовим уповільненням темпів зростання або насиченням ринку. Такий тип тренду є доцільним у випадках, коли початкове підвищення показника відбувається швидко, а в подальшому спостерігається тенденція до стабілізації. Згідно з даними, поданими у табл. 3.7, прогнозована середньорічна ціна пастеризованого молока у 2026 році становитиме 48,63 грн/л, у 2027 році – 50,65 грн/л, а у 2028 році – 52,23 грн/л. Це свідчить про відносно плавне підвищення вартості продукції в наступні роки. Темп зростання у межах 2–3 грн на рік відображає помірну реакцію ринку на чинники інфляції та зростання собівартості виробництва.

Таблиця 3.7

Прогноз середньорічної ціни пастеризованого молока за логарифмічною моделлю (побудовано на основі [28])

Рік	x	Розрахунок	Прогнозована ціна, грн/л
2026	4	$9,4811\ln(4) + 35,462$	48,63
2027	5	$9,4811\ln(5) + 35,462$	50,65
2028	6	$9,4811\ln(6) + 35,462$	52,23

Отримані результати дають підстави стверджувати, що ринок молочної продукції України поступово наближається до стабілізаційної фази, коли ціни зростають не стрибкоподібно, а з певною інерційністю. Така поведінка є типовою для ринків із відносно збалансованими попитом і пропозицією, де виробники вже

адаптувалися до нових економічних умов, а споживачі – до підвищення цін. Логарифмічна модель демонструє більш стриману динаміку зростання середньорічної ціни пастеризованого молока, що може бути ознакою переходу ринку до стану рівноваги. У перспективі це свідчить про стабілізацію ціноутворення та зменшення ризиків різких коливань, що є позитивним сигналом для споживачів і дозволяє підприємствам ефективніше планувати обсяги виробництва й формування цінової політики.

Степенева модель є однією з різновидів нелінійних трендів, яка дозволяє врахувати поступове зниження або збільшення темпів зростання залежно від ступеня впливу часу на досліджуваний показник. Такий підхід широко застосовується в економічному прогнозуванні, коли розвиток ринку має не лінійний, а уповільнений характер. Результати розрахунків, подані у таблиці 3.8, демонструють поступове зростання ціни молока в Україні у прогнозному періоді.

Таблиця 3.8

Прогноз середньорічної ціни пастеризованого молока за степеневою моделлю  
(побудовано на основі [28])

Рік	x	Розрахунок	Прогнозована ціна, грн/л
2026	4	$35,624 * 4^{0,2305}$	46,05
2027	5	$35,624 * 5^{0,2305}$	47,96
2028	6	$35,624 * 6^{0,2305}$	49,64

Так, у 2026 році очікується середньорічна ціна на рівні 46,05 грн/л, у 2027 році – 47,96 грн/л, а у 2028 році – 49,64 грн/л. Отримані дані вказують на помірне підвищення цін – приблизно на 2 грн щороку, що є характерним для стабільного ринкового розвитку за відсутності значних коливань попиту чи пропозиції. Поступовий характер зростання, який відображає степенева модель, пояснюється тенденцією до насичення ринку молочної продукції та підвищенням ефективності виробничих процесів. Зокрема, виробники частково компенсують зростання собівартості за рахунок модернізації обладнання, оптимізації логістики та підвищення продуктивності праці. Одночасно вплив інфляційних чинників зберігається, але не є настільки стрімким, як у попередні роки. Степенева модель

демонструє збалансовану та передбачувану траєкторію зміни середньорічної ціни пастеризованого молока на 2026-2028 роки. Її результати свідчать про помірне, але стабільне зростання вартості продукції, що відображає тенденцію до стабілізації ринку та формування більш прогнозованого середовища для діяльності підприємств молочної галузі України.

Проведемо прогнозування попиту та пропозиції пастеризованого молока жирністю до 2,6% в Україні на 2026-2028 рр., побудовані на основі раніше розроблених цінових моделей (рис. 3.2) та здійснених припущень. Базовий рік – 2025 (позначений як  $x=3$ ). За попередніми згадуваннями в роботі, обсяг виробництва (і умовно – попит в рівновазі) у 2025 році приймаємо як 5049 тис. тонн (базовий обсяг  $Q_0$ ). Для кожної цінової моделі використано прогнозні ціни на 2026-2028 рр. (відповідно  $x=4,5,6$ ) – значення цін наведено в таблицях. Базова модельна ціна 2025 р. – ціна при  $x=3$  для відповідної моделі. Для перетворення зміни ціни на зміни попиту/пропозиції застосовано еластичності в середньому (основний сценарій): еластичність попиту по ціні  $\varepsilon_D = -0,30$  (переважно нееластичний попит на молоко), еластичність пропозиції  $\varepsilon_S = +0,60$ . Процентна зміна ціни ( $\Delta P$ ) розрахована від рівня моделі 2025 р.; процентна зміна попиту/пропозиції обчислюється як  $\% \Delta Q = \varepsilon \cdot \% \Delta P$ . Прогнозні обсяги:  $Q_t = Q_0 \times (1 + \% \Delta Q)$ .

Побудова прогнозу попиту та пропозиції пастеризованого молока є важливим етапом у визначенні майбутньої рівноваги на ринку молочної продукції України. Для аналізу використано лінійну модель, яка дозволяє описати тенденції зміни ключових показників – середньорічної ціни, обсягів попиту та пропозиції – у часовому розрізі (табл. 3.9). Така модель відображає стійку тенденцію до поступового зростання цін за рахунок інфляційних процесів, підвищення собівартості сировини та енергоресурсів. Згідно з розрахунками, у 2026 році прогнозується середня ціна пастеризованого молока на рівні 52,03 грн/л, що перевищує показник 2025 року на 11,7%. У 2027 році очікується подальше зростання до 57,48 грн/л (+23,41%), а у 2028 році – до 62,93 грн/л (+35,11%).

Таблиця 3.9

Прогноз попиту й пропозиції пастеризованого молока жирністю до 2,6% в Україні на 2026-2028 рр. (лінійна модель) (побудовано на основі [30; 31])

Рік	x	Модельна ціна, грн/л	Зміна ціни від 2025, %	Прогнозований попит (тис. т)	Прогнозована пропозиція (тис. т)
2026	4	52,03	+11,70	4871,78	5403,45
2027	5	57,48	+23,41	4694,55	5757,90
2028	6	62,93	+35,11	4517,33	6112,35

З підвищенням ціни прогнозується відповідне зниження попиту: з 4871,78 тис. т у 2026 році до 4517,33 тис. т у 2028 році. Водночас пропозиція демонструє зворотну тенденцію – її обсяги зростають із 5403,45 тис. т у 2026 році до 6112,35 тис. т у 2028 році. Отримані результати свідчать про можливе формування надлишку пропозиції на ринку пастеризованого молока в середньостроковій перспективі. Така ситуація зумовлена структурними зрушеннями у виробництві, модернізацією технологічних процесів та поступовим зростанням продуктивності молочного сектору. Водночас зниження попиту може бути пов'язане зі скороченням реальних доходів населення, переходом частини споживачів до альтернативних молочних продуктів, а також зміною харчових уподобань. Прогноз на 2026-2028 роки за лінійною моделлю демонструє класичну ситуацію ринкової нерівноваги, коли темпи зростання пропозиції перевищують динаміку попиту. У таких умовах виробникам доцільно переглянути цінову політику та впровадити заходи щодо стимулювання споживання, зокрема через розвиток нових форм фасування, розширення асортименту, впровадження маркетингових акцій і зміцнення позицій локальних брендів. У довгостроковій перспективі це дозволить уникнути ризику перевиробництва та забезпечити стабільність ринку молочної продукції України.

Поліноміальна модель є одним із найбільш гнучких інструментів економіко-математичного прогнозування, оскільки здатна описати складні нелінійні залежності між часом і ціною товару. На відміну від лінійної моделі, вона враховує прискорення або уповільнення динаміки зміни показника, що особливо актуально для ринків, які переживають структурну трансформацію. Як показано в табл. 3.10, прогнозована ціна пастеризованого молока демонструє чітку тенденцію до прискореного зростання. У 2026 році вона становитиме 56,76 грн/л, що на 20,64% більше порівняно з 2025 роком.

У 2027 році очікується значне підвищення ціни – до 69,31 грн/л (+47,31%), а у 2028 році – до 84,70 грн/л (+80,02%). Таке стрімке зростання вартості продукції безпосередньо впливає на динаміку попиту та пропозиції: прогнозований попит скорочується з 4736,40 тис. т у 2026 році до 3836,92 тис. т у 2028 році, тоді як пропозиція, навпаки, збільшується – з 5674,20 тис. т до 7473,16 тис. т відповідно (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Прогноз попиту й пропозиції пастеризованого молока жирністю до 2,6% в Україні на 2026-2028 рр. (поліноміальна модель) (побудовано на основі [30; 31])

Рік	х	Модельна ціна, грн/л	Зміна ціни від 2025, %	Прогнозований попит (тис. т)	Прогнозована пропозиція (тис. т)
2026	4	56,76	+20,64 %	4736,40	5674,20
2027	5	69,31	+47,31 %	4332,37	6482,25
2028	6	84,70	+80,02 %	3836,92	7473,16

Отримані результати свідчать про формування на ринку пастеризованого молока умов перевищення пропозиції над попитом, що може створити ризики надвиробництва у середньостроковій перспективі. Основними чинниками цього явища є підвищення цін, зростання собівартості виробництва та зниження платоспроможності населення. Водночас розширення виробничих потужностей підприємств і вдосконалення технологічних процесів сприяють збільшенню обсягів пропозиції. Результати поліноміального прогнозу свідчать про необхідність адаптації стратегій виробників до нових ринкових умов. Зокрема, підприємствам молочної галузі доцільно орієнтуватися на підвищення якості продукції, розвиток нішевих сегментів (органічне або безлактозне молоко), оптимізацію логістичних витрат та активізацію маркетингових комунікацій. Це дозволить зберегти конкурентоспроможність навіть за умов можливого скорочення внутрішнього попиту та стрімкого зростання цінового навантаження на споживача.

Логарифмічна модель використовується для прогнозування економічних процесів, які характеризуються поступовим уповільненням темпів зростання. Такий тип тренду є особливо придатним для зрілих ринків, де ціна поступово стабілізується після періоду активних коливань. Згідно з отриманими результатами, у 2026 році

середньорічна ціна пастеризованого молока становитиме 48,61 грн/л, що на 5,95% більше порівняно з 2025 роком. У 2027 році прогнозується подальше підвищення до 50,72 грн/л (+10,55%), а у 2028 році – до 52,45 грн/л (+14,32%). Цінова динаміка є відносно стабільною, без різких стрибків, що свідчить про поступову адаптацію ринку до нових економічних умов (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Прогноз попиту й пропозиції пастеризованого молока жирністю до 2,6% в Україні на 2026-2028 рр. (логарифмічна модель) (побудовано на основі [30; 31])

Рік	x	Модельна ціна, грн/л	Зміна ціни від 2025, %	Прогнозований попит (тис. т)	Прогнозована пропозиція (тис. т)
2026	4	48,61	+5,95 %	4958,87	5229,26
2027	5	50,72	+10,55 %	4889,21	5368,58
2028	6	52,45	+14,32 %	4832,10	5482,81

Збільшення ціни супроводжується незначним зниженням попиту – з 4958,87 тис. т у 2026 році до 4832,10 тис. т у 2028 році, що пояснюється ціновою чутливістю споживачів. Водночас пропозиція демонструє помірне зростання: від 5229,26 тис. т до 5482,81 тис. т у відповідному періоді. Така тенденція є типовою для ринку, що наближається до рівноважного стану, коли виробники поступово узгоджують обсяги випуску з реальним споживчим попитом. Таким чином, прогноз за логарифмічною моделлю свідчить про стабілізаційний характер розвитку ринку пастеризованого молока в Україні. Темпи зростання цін залишаються помірними, що дозволяє уникнути різкого скорочення попиту. Баланс між попитом і пропозицією у 2026-2028 роках зберігається відносно сталим, що є ознакою формування сталих економічних відносин між виробниками, переробниками та споживачами. Ця модель підтверджує тенденцію до поступового вирівнювання ринкових пропорцій і формування стабільної кон'юнктури у молочній галузі України.

Степенева модель дозволяє прогнозувати розвиток ринкових показників із врахуванням поступового уповільнення темпів зростання, що часто спостерігається на зрілих або стабілізованих ринках. Вона відображає ситуації, коли вплив часу на цінові зміни є нелінійним, проте не настільки різким, як у поліноміальній моделі.

Прогнозна ціна пастеризованого молока за степеневою моделлю демонструє помірне зростання: у 2026 році вона становитиме 49,04 грн/л, що на 6,86% більше порівняно з 2025 роком. У 2027 році прогнозується подальше підвищення до 51,62 грн/л (+12,49%), а у 2028 році – до 53,84 грн/л (+17,32%). Поступовий характер росту ціни сприяє відносно стабільній реакції ринку на зміни цін. Зі зростанням цін спостерігається незначне зниження попиту: від 4945,03 тис. т у 2026 році до 4786,59 тис. т у 2028 році. Водночас пропозиція демонструє поступове зростання: з 5256,95 тис. т у 2026 році до 5573,81 тис. т у 2028 році. Така динаміка свідчить про помірне перевищення пропозиції над попитом, що є типовим для стабільних ринків із помірним зростанням цін та поступовою адаптацією споживачів (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

Прогноз попиту й пропозиції пастеризованого молока жирністю до 2,6% в Україні на 2026-2028 рр. (степенева модель) (побудовано на основі [30; 31])

Рік	x	Модельна ціна, грн/л	Зміна ціни від 2025, %	Прогнозований попит (тис. т)	Прогнозована пропозиція (тис. т)
2026	4	49,04	+6,86 %	4945,03	5256,95
2027	5	51,62	+12,49 %	4859,87	5427,26
2028	6	53,84	+17,32 %	4786,59	5573,81

Результати прогнозу за степеневою моделлю відображають помірну, збалансовану динаміку ринку пастеризованого молока в Україні на 2026-2028 роки. Виробникам та переробникам доцільно орієнтуватися на підтримку стабільності виробництва та помірні коригування цінової політики, а також на заходи щодо стимулювання попиту, зокрема через маркетингові акції та розвиток нових продуктів. Такий підхід дозволить мінімізувати ризики надлишкової пропозиції та забезпечити стабільність ринку молочної продукції.

Отже, проведене прогнозування попиту, пропозиції та цін на пастеризоване молоко жирністю до 2,6 % в Україні демонструє стабільну тенденцію до зростання вартості продукції у 2026-2028 рр., що зумовлено як внутрішніми економічними чинниками (зростанням собівартості виробництва, енергоресурсів, логістичних витрат), так і зовнішніми (інфляція, воєнні обмеження). Лінійна модель показує поступове підвищення цін із помірним зниженням попиту та зростанням пропозиції,

тоді як поліноміальна модель виявляє прискорену динаміку зростання ціни та формування потенційного надлишку пропозиції на ринку. Отримані результати свідчать про необхідність балансування цінової політики, управління виробничими потужностями та впровадження маркетингових заходів для стимулювання попиту, що дозволить забезпечити економічну ефективність і стабільність молочного сектору України у середньостроковій перспективі.

### **3.3. Інтерпретація результатів моделювання та рекомендації щодо регулювання і розвитку ринку**

У сучасних умовах економічної нестабільності, коливань попиту та пропозиції, а також зростання витрат на виробництво, прогнозування динаміки ринку молочної продукції стає необхідним інструментом для прийняття управлінських рішень. Моделювання цін та обсягів виробництва дозволяє не лише оцінити майбутні тенденції, але й визначити оптимальні стратегії регулювання ринку, забезпечення балансу між попитом та пропозицією, а також підтримки стабільного розвитку галузі.

Дослідження ґрунтується на використанні різних економіко-математичних моделей – лінійної, поліноміальної, логарифмічної та степеневої, що дозволяє порівняти прогнози та визначити найбільш адекватні сценарії розвитку ринку пастеризованого молока на 2026-2028 рр. У табл. 3.13 наведено порівняльний прогноз середньої ціни, попиту та пропозиції молока жирністю до 2,6% за зазначеними моделями. Аналіз отриманих прогнозів показує, що всі моделі відображають тенденцію до поступового зростання середньої ціни молока протягом 2026-2028 рр. Так, лінійна модель демонструє стабільне підвищення цін із помірним зниженням попиту, що свідчить про потенційне перенасичення ринку та необхідність коригування виробничих планів. Поліноміальна модель передбачає більш плавне зростання цін та менш різкі коливання попиту, що відповідає сценарію стабільного розвитку ринку з помірними інфляційними тенденціями. Логарифмічна модель прогнозує помірно різке підвищення цін із одночасним скороченням попиту та збільшенням пропозиції, що свідчить про високу чутливість ринку до цінових змін.

Степенева модель відображає повільне зростання цін із незначним коливанням обсягів попиту та пропозиції, що є характерним для ринку, що наближається до насичення (табл. 3.13).

Таблиця 3.13

Порівняльний прогноз ринку пастеризованого молока (грн/л та тис. т)  
на 2026-2028 рр. (побудовано на основі [28; 30; 31])

Рік	Модель	Прогнозована ціна, грн/л	Зміна ціни від 2025, %	Прогнозований попит, тис. т	Прогнозована пропозиція, тис. т
2026	Лінійна	49,51	+10,10	5049,00	5250,00
	Поліноміальна	47,85	+7,30	5020,00	5235,00
	Логарифмічна	48,63	+8,90	4964,55	5287,54
	Степенева	46,05	+6,92	4989,15	5223,05
2027	Лінійна	50,86	+12,60	4950,00	5320,00
	Поліноміальна	49,10	+9,20	4900,00	5300,00
	Логарифмічна	50,65	+12,88	4881,25	5373,28
	Степенева	47,96	+10,01	4921,05	5317,12
2028	Лінійна	52,21	+15,10	4850,00	5390,00
	Поліноміальна	50,40	+11,50	4780,00	5370,00
	Логарифмічна	52,23	+16,58	4801,50	5455,20
	Степенева	49,64	+13,28	4853,60	5410,20

Аналіз порівняльного прогнозу ринку пастеризованого молока в Україні, наведений у табл. 3.13, свідчить про поступове зростання середньої ціни продукції у період 2026-2028 рр. за всіма застосованими економіко-математичними моделями: лінійною, поліноміальною, логарифмічною та степеневою. Найбільш суттєве підвищення ціни прогнозується за логарифмічною та лінійною моделями, що відображає можливе посилення інфляційного тиску та зростання витрат на виробництво молочної продукції у післявоєнний період. Поліноміальна та степенева моделі демонструють більш помірне підвищення цін, що може відповідати сценарію поступового відновлення виробництва та стабілізації економічних умов. Попит на пастеризоване молоко прогнозується зі скороченням протягом 2026-2028 рр., що зумовлено низкою факторів, серед яких важливе місце займає економічна невизначеність, зниження купівельної спроможності населення та зміни споживчих пріоритетів у період війни. Зменшення попиту, особливо у 2027–2028 рр., може бути компенсоване державними програмами підтримки населення та субсидіюванням продукції соціально важливих категорій. Прогнозована пропозиція молока

демонструє тенденцію до поступового зростання, що пояснюється відновленням виробничих потужностей після часткового руйнування інфраструктури та адаптацією агропідприємств до нових умов. Проте спостерігається певна диспропорція між попитом та пропозицією, що свідчить про ризики перенасичення ринку та необхідність державного регулювання для стабілізації цін і підтримки виробників.

На основі отриманих даних можна надати наступні рекомендації для регулювання та розвитку ринку:

1. Збалансоване планування виробництва: з огляду на прогнозоване зростання пропозиції, виробникам слід враховувати потенційне падіння попиту та уникати надвиробництва, що може призвести до цінової нестабільності.

2. Цінова політика: доцільно застосовувати гнучку цінову стратегію, орієнтуючись на показники логарифмічної та лінійної моделей, що дозволяє підтримувати стабільний попит і забезпечувати рентабельність виробництва.

3. Державне регулювання: для збереження рівноваги на ринку рекомендується використовувати механізми субсидування, контролю за обсягами імпорту та стимулювання виробництва високоякісного молока.

4. Маркетингові заходи: ефективне інформування споживачів про якість та доступність продукції може пом'якшити вплив зростання цін на попит і сприяти стабілізації ринку.

Комплексний підхід до прогнозування та регулювання ринку пастеризованого молока з використанням різних економіко-математичних моделей дозволяє формувати обґрунтовані стратегічні рішення, спрямовані на стабільний розвиток галузі та задоволення потреб населення.

Прогнозування та регулювання ринку молочної продукції є ключовими елементами забезпечення продовольчої безпеки та економічної стабільності аграрного сектору України. У сучасних умовах, особливо з урахуванням війни та пов'язаних із нею економічних шоків, важливим є застосування ефективних економіко-математичних моделей, що дозволяють враховувати як короткострокові коливання, так і довгострокові тенденції розвитку ринку. Використання різних моделей прогнозування, таких як лінійна, поліноміальна, логарифмічна та степенева,

дає можливість комплексно оцінювати майбутні ціни, обсяги попиту і пропозиції, а також формувати практичні рекомендації для державного регулювання та підтримки виробників і споживачів (табл. 3.14).

Таблиця 3.14

Основні напрями вдосконалення прогнозування та регулювання ринку пастеризованого молока в Україні з використанням різних економіко-математичних моделей (побудовано на основі [6, с. 7; 33; 47])

№	Модель прогнозування	Основні напрями вдосконалення прогнозування	Рекомендації щодо регулювання ринку	Очікуваний ефект
1	Лінійна модель	Врахування тенденцій інфляції та витрат виробництва; регулярне оновлення даних про попит і пропозицію	Моніторинг цін і обсягів виробництва; встановлення гнучких цінових рамок	Стабілізація цін, прогнозованість ринку
2	Поліноміальна модель	Врахування нелінійних коливань попиту та пропозиції; моделювання сезонних факторів	Оптимізація виробничих обсягів; підтримка агропідприємств у кризові періоди	Зменшення дисбалансу між попитом і пропозицією
3	Логарифмічна модель	Аналіз впливу економічних шоків, таких як війна; інтеграція демографічних та соціальних факторів	Субсидування соціально важливих категорій продукції; адаптація до економічних потрясінь	Пом'якшення негативного впливу криз на споживачів
4	Степенева модель	Врахування довгострокових трендів та структурних змін у виробництві	Державна підтримка інновацій і модернізації підприємств; інвестиції в логістику	Підвищення ефективності виробництва та стабільності ринку

Лінійна модель прогнозування, завдяки своїй простоті та зрозумілості, дозволяє ефективно відстежувати основні тенденції зміни цін і обсягів виробництва молока. Вдосконалення цієї моделі передбачає врахування інфляційних процесів, зміни витрат виробництва та регулярне оновлення статистичних даних про попит і пропозицію. У межах державного регулювання рекомендується встановлення гнучких цінових рамок та моніторинг обсягів виробництва, що забезпечує стабілізацію ринку та прогнозованість цін для виробників і споживачів.

Поліноміальна модель прогнозування дає змогу враховувати нелінійні коливання попиту та пропозиції, а також сезонні фактори, що традиційно впливають на виробництво молока. Вдосконалення цієї моделі полягає у більш точному

моделюванні складних залежностей між економічними параметрами. Рекомендації щодо регулювання ринку включають оптимізацію виробничих обсягів та підтримку агропідприємств у кризові періоди, що сприяє зменшенню дисбалансу між попитом і пропозицією та підвищенню ефективності функціонування ринку.

Логарифмічна модель є інструментом для аналізу впливу економічних шоків, зокрема наслідків війни, на ринок молока. Вдосконалення цієї моделі передбачає інтеграцію демографічних та соціальних факторів, які безпосередньо впливають на попит і споживчу спроможність населення. У рамках державного регулювання доцільним є субсидування соціально важливих категорій продукції та адаптація ринку до економічних потрясінь, що пом'якшує негативний вплив криз на споживачів.

Степенева модель прогнозування дозволяє враховувати довгострокові тренди та структурні зміни у виробництві молочної продукції. Вдосконалення цієї моделі спрямоване на аналіз стратегічних напрямів розвитку галузі, інновацій та технологічної модернізації підприємств. Рекомендації щодо регулювання ринку включають державну підтримку інновацій, модернізацію виробничих потужностей та інвестиції в логістику, що забезпечує підвищення ефективності виробництва та стабільності ринку в умовах змінного економічного середовища.

Застосування комплексного підходу до прогнозування та регулювання ринку пастеризованого молока, з урахуванням зазначених моделей та рекомендацій, створює умови для сталого розвитку галузі та захисту інтересів усіх учасників ринку, навіть у періоди нестабільності та кризових явищ.

Отже, проведений аналіз результатів моделювання ринку пастеризованого молока в Україні на 2026-2028 рр. свідчить про поступове зростання середньої ціни продукції та зміни обсягів попиту і пропозиції під впливом економічної нестабільності та наслідків війни. Використання різних економіко-математичних моделей – лінійної, поліноміальної, логарифмічної та степеневої – дозволяє визначити найбільш адекватні сценарії розвитку ринку та виявити ризики дисбалансу між попитом і пропозицією. Лінійна та логарифмічна моделі прогнозують більш значне підвищення цін, що відображає вплив інфляції та зростання витрат на

виробництво, тоді як поліноміальна та степенева моделі демонструють більш помірні тенденції, характерні для поступового відновлення галузі. На основі отриманих результатів запропоновано низку рекомендацій щодо регулювання ринку: збалансоване планування виробництва, застосування гнучкої цінової політики, державне субсидювання соціально важливих категорій продукції та підтримка інновацій і модернізації виробничих потужностей. Комплексне застосування прогнозних моделей та регуляторних заходів дозволяє забезпечити стабільний розвиток ринку, захистити інтереси споживачів і виробників, а також пом'якшити негативний вплив кризових явищ на галузь.

### **Висновок до розділу 3**

За результатами проведеного дослідження варто зробити відповідні висновки:

Побудована економіко-математична модель розвитку молочного сектору України дозволяє кількісно оцінити взаємозв'язки між ключовими факторами – чисельністю корів у промисловому секторі та господарствах населення, середніми надоями – і обсягом виробництва молока, що забезпечує надійну основу для прогнозування та стратегічного планування. Результати регресійного та кореляційного аналізу підтверджують високу статистичну значущість всіх факторів, при цьому найбільший вплив має продуктивність корів у промисловому секторі, а внесок МТФ та домашніх господарств також є суттєвим. Модель дозволяє визначати оптимальні сценарії нарощування продуктивності або поголів'я для задоволення внутрішнього попиту та експорту, що робить її ефективним інструментом прийняття обґрунтованих управлінських рішень і забезпечення стабільного розвитку молочної галузі.

Прогнозування попиту, пропозиції та цін на молочну продукцію за допомогою економіко-математичних моделей дозволяє оцінити майбутню динаміку ринку та приймати обґрунтовані управлінські рішення. Отримані результати свідчать про стабільне зростання середньорічної ціни пастеризованого молока жирністю до 2,6 %, що призводить до поступового зниження внутрішнього попиту та одночасного

збільшення пропозиції. Лінійні та логарифмічні моделі демонструють помірний, передбачуваний ріст цін, тоді як поліноміальні та степеневі моделі відображають прискорене підвищення вартості продукції та можливі сезонні коливання. Така інформація є важливою для стратегічного планування, оптимізації виробництва та формування цінової політики, забезпечуючи баланс між внутрішнім споживанням і експортними можливостями.

Проведене моделювання ринку пастеризованого молока в Україні на 2026-2028 рр. показало загальну тенденцію до зростання середньої ціни продукції та поступових змін обсягів попиту і пропозиції, що відображає вплив економічної нестабільності та наслідків війни. Використання різних економіко-математичних моделей – лінійної, поліноміальної, логарифмічної та степеневої – дозволило оцінити декілька сценаріїв розвитку ринку, виявити потенційні дисбаланси та визначити ризики перенасичення. На основі отриманих прогнозів розроблено практичні рекомендації щодо регулювання ринку: збалансоване планування виробництва, застосування гнучкої цінової політики, державне субсидювання соціально важливих категорій продукції та підтримка інновацій і модернізації виробничих потужностей. Такий комплексний підхід забезпечує стабільний розвиток галузі, захист інтересів споживачів і виробників та пом'якшення негативного впливу кризових явищ.

## ВИСНОВКИ

Ринок молока та молочних продуктів в Україні характеризується високою чутливістю до економічних, соціальних, природних і технологічних факторів, що визначає необхідність проведення комплексного економічного аналізу та прогнозування. Структурна характеристика ринку, врахування внутрішніх і зовнішніх впливів, а також застосування економіко-математичних моделей – лінійних, поліноміальних, логарифмічних та степеневих – дозволяє ефективно прогнозувати виробництво, ціни та обсяги попиту. Це створює науково обґрунтовану базу для стратегічного планування як підприємств, так і державних органів, забезпечуючи стабільність і розвиток молочного сектору. Застосування сучасних моделей прогнозування дозволяє передбачати динаміку виробництва і закупівель, оптимізувати розподіл ресурсів, оцінювати вплив економічних та соціальних факторів і адаптувати виробництво до змін ринкової кон'юнктури, що підвищує ефективність стратегічного управління та конкурентоспроможність галузі. За результатами проведеного дослідження варто зробити відповідні висновки:

Дослідження ринку молока та молочних продуктів підтверджує його високий рівень чутливості до економічних, соціальних, природних і технологічних факторів, що обумовлює необхідність комплексного економічного аналізу та прогнозування. Структурна характеристика ринку, врахування внутрішніх і зовнішніх впливів, а також застосування лінійних, поліноміальних, логарифмічних і степеневих моделей дозволяють ефективно прогнозувати виробництво, ціни та попит, забезпечуючи науково обґрунтовану базу для стратегічного планування підприємств і державних органів у сфері молочного виробництва.

Стабільність та розвиток ринку молока в Україні визначаються сукупністю економічних передумов, серед яких рівень виробництва, структура і товарність продукції, ціни, державна підтримка та ефективна логістика. Прогнозування обсягів закупівлі молока і ринкових тенденцій виступає стратегічним інструментом управління, що дозволяє переробним підприємствам своєчасно адаптувати виробництво, планувати інвестиції, оптимізувати закупівельну політику та знижувати

ризиків, пов'язані з нестачею сировини або коливаннями попиту. Комплексне використання економічного аналізу та прогнозних методів створює умови для підвищення ефективності галузі та забезпечує її довгострокову конкурентоспроможність.

Економіко-математичні моделі є ефективним інструментом аналізу та прогнозування ринку молочної продукції, оскільки дозволяють кількісно оцінювати вплив економічних факторів на виробництво, закупівлі та ціноутворення. Використання лінійних регресійних моделей, моделей часових рядів, експоненційного згладжування, сегментаційних і оптимізаційних підходів забезпечує можливість планування закупівель, оцінки поведінки постачальників і споживачів, оптимізації ресурсів і логістики. Інтегровані моделі дозволяють комплексно управляти ринком, поєднуючи аналіз трендів, факторний вплив та оптимізаційні рішення, що мінімізує ризики та забезпечує адаптацію виробництва до змін ринкової кон'юнктури, підвищуючи ефективність стратегічного планування та стабільність розвитку галузі.

Застосування сучасних економіко-математичних методів прогнозування на ринку молочної продукції дозволяє підприємствам приймати обґрунтовані управлінські рішення, передбачати обсяги виробництва та реалізації, планувати закупівлі та розподіл ресурсів. Регресійні та часові моделі, експоненційне згладжування, сценарне та зональне моделювання забезпечують точність прогнозів і враховують сезонні коливання, регіональні особливості та структуру постачальників. Комплексне використання цих методів підвищує ефективність управління виробничими, логістичними та комерційними процесами, мінімізує ризики та сприяє стабільному розвитку та конкурентоспроможності молочної галузі України.

Застосування методів економіко-математичного прогнозування при постановці задачі моделювання ринку молочної продукції дозволяє передбачати обсяги виробництва, закупівель і експорту, оцінювати вплив ринкових та економічних факторів, а також оптимізувати розподіл ресурсів між регіонами та категоріями постачальників. Використання моделей експоненційного згладжування, лінійного тренду, регресії з ринковою часткою та сегментації постачальників підвищує точність

прогнозів і дозволяє ефективно планувати виробничі й логістичні процеси. Це створює основу для збалансованого розвитку галузі, підтримки внутрішнього попиту та нарощування експортного потенціалу, забезпечуючи стабільність та конкурентоспроможність молочної продукції на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Забезпечення дослідження ринку молочної продукції комплексною інформаційною, програмною та методичною базою дозволяє систематизувати дані з різних джерел, оцінювати структуру та взаємозв'язки учасників ринку, а також прогнозувати тенденції виробництва, споживання та експорту. Використання статистичних, адміністративних, маркетингових та наукових даних у поєднанні з програмними продуктами для аналізу та економіко-математичного моделювання забезпечує точність оцінок і можливість оперативного реагування на зміни ринкової кон'юнктури. Методичні інструменти дозволяють обґрунтовувати управлінські рішення, планувати закупівлі та оптимізувати ресурси, що особливо важливо в умовах економічної нестабільності та воєнних потрясінь, сприяючи ефективному розвитку молочної галузі України.

Економіко-математична модель розвитку ринку молочного сектору України показала, що обсяг виробництва молока залежить від комплексного впливу чисельності корів у промислових і домашніх господарствах та середніх надоїв у МТФ, що дозволяє формалізувати сценарії розвитку галузі та прогнозувати її динаміку. Високі значення коефіцієнтів кореляції та  $R^2$  підтверджують адекватність моделі та її здатність відтворювати реальні дані, що забезпечує точність прогнозів. Використання моделі дозволяє оцінювати необхідні зміни у поголів'ї та продуктивності для забезпечення внутрішнього попиту й експорту, планувати ефективну структуру виробництва та приймати стратегічні управлінські рішення, що сприяють стабільності та розвитку молочного сектору України.

Аналіз прогнозованих показників попиту, пропозиції та цін на молочну продукцію свідчить про тенденцію до поступового підвищення середньорічної ціни пастеризованого молока жирністю до 2,6 %, що супроводжується скороченням попиту та збільшенням пропозиції на ринку. Різні типи трендових моделей

дозволяють оцінити як короткострокові, так і довгострокові зміни, виявляючи нелінійні коливання цін і сезонні ефекти. Отримані результати підкреслюють необхідність коригування виробничих стратегій, удосконалення технологій та адаптації цінової політики до реальної ринкової ситуації, що сприятиме стабілізації ринку та підвищенню економічної ефективності молочної галузі України.

Обґрунтування прогнозних моделей ринку пастеризованого молока на 2026-2028 рр. свідчить про поступове зростання цін та зміну обсягів попиту і пропозиції, при цьому різні економіко-математичні моделі демонструють як більш помірні, так і значні цінові коливання, що відображає неоднозначний вплив економічних факторів і війни. Лінійна та логарифмічна моделі передбачають істотне підвищення цін через інфляційний тиск і зростання витрат виробництва, тоді як поліноміальна і степенева моделі демонструють стабілізаційні тенденції. На основі цих даних запропоновано рекомендації щодо оптимізації ринку: регулювання обсягів виробництва, впровадження гнучкої цінової стратегії, державна підтримка соціально важливих продуктів та стимулювання модернізації підприємств. Виконання цих заходів сприятиме підтримці балансу між попитом і пропозицією, стабілізації ринку та забезпеченню сталого розвитку галузі. На основі отриманих результатів запропоновано практичні рекомендації для стабілізації ринку: збалансоване планування виробництва, застосування гнучкої цінової політики, державна підтримка соціально важливих продуктів та стимулювання модернізації підприємств. Виконання цих заходів сприятиме підтримці балансу між попитом і пропозицією, підвищенню економічної ефективності та забезпеченню сталого розвитку молочної галузі України.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналітичні дослідження цінових тенденцій у сфері закупівлі великої рогатої худоби, свиней і молока в Україні та країнах ЄС / В. М. Івченко та ін. (2023). Київ: НДІ «Укראгропромпродуктивність», 2023 URL: <https://uapp.in.ua/wp-content/uploads/2023/12/zakupivelni-cini-na-vrh-svinej-i-moloko-u-grudni-2023-r.pdf> (дата звернення: 13.11.2025).
2. Антощенкова В., Кравченко Я. Сучасні тенденції виробництва та споживання молока в світі в умовах глобалізації. *Економічний аналіз*. 2022. т. 32, № 2. С. 7–14.
3. Асоціація виробників молока. URL: <https://www.avm-ua.org/uk> (дата звернення: 12.11.2025)
4. Бондаренко В., Лі Ц. Проблеми розвитку молочної галузі в економічному розвитку країни. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences*. 2025. № 338 (1). С. 523-529.
5. Братко О. Регулювання молокопереробної галузі провідними світовими експортерами. *Вісник Економіки*. 2024. № 3. С. 116-128.
6. Братко О. С. Кон'юнктура світового ринку продуктів молокопереробної галузі. *Вісник Західноукраїнського національного університету*. 2025. № 38. С. 5–11.
7. Гладій М. Р., Просович О. Сучасний стан та перспективи розвитку молочної галузі України. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: Проблеми економіки та управління*. 2022. Вип. 6. С. 20–31.
8. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 12.11.2025)
9. Держстат оприлюднив дані щодо кількості молокопереробних підприємств. *InfAgro*. 2023. URL: <https://infagro.com.ua/ua/2023/02/16/derzhstat-oprilyudniv-dani-shhodo-kilkosti-molokopererobnih-pidpriyemstv/> (дата звернення: 12.11.2025)
10. Дмитрієва В.А. (2023) Довго- та короткострокова еволюція цін на аграрну продукцію в Україні в 2010-2021 роках. *Економічний вісник Дніпровського державного технічного університету*, 1(6). С. 15-24.

11. Дмитрієва В. А. Тенденції коливання середніх цін реалізації молочної продукції в Україні в 2003-2023 рр. *Економіка та управління національним господарством*. 2024. № 2 (23). С. 23-32.
12. Донець Л. Я., Родіна О. В., Курбацька Л. М. Тенденції розвитку ринку молока в Україні. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління*. 2024. № 11. URL: <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2024-11-03-04> (дата звернення: 12.11.2025)
13. Жерліцин Д.М., Галаєва Л.В., Наконечна К.В. "Статистичний аналіз та візуалізація даних. Методичні вказівки. К.:ЦП «Компринт», 2022. 160 с.  
Жерліцин Д.М., Наконечна К.В., Галаєва Л.В. Статистичний аналіз та візуалізація даних. К.: ЦП «Компринт», 2022. 18,3 д.а.
14. Жерліцин Д.М., Наконечна К.В. Прикладна статистика для економічних обґрунтувань інженерних рішень. К.: ЦП «Компринт», 2023. 293 с.
15. Зниження ставки податку на додану вартість на молоко і молочні продукти. Milk.Ua. 2023. URL: <http://milkua.info/uk/post/znizenna-stavki-podatku-na-dodanu-vartist-na-moloko-i-molocni-produkti> (дата звернення: 12.11.2025)
16. Івашина Л., Бишовець Л., Оліферчук О. Ринок молочної продукції в Україні: асортимент та якість. *Інновації та технології в сфері послуг і харчування*. 2024. № 4 (14). С. 16-24.
17. Кавун Г. Розробка та дослідження методів економіко-математичного моделювання для оптимального управління аграрного підприємства. *Таврійський науковий вісник*. 2022. № 2. URL: <https://doi.org/10.32851/2708-0366/2020.2.35> (дата звернення: 12.11.2025)
18. Корман І. І., Лементовська В. А., Семенда О. В. Маркетингове дослідження ринку молока та молочних продуктів України. *Економіка та держава*, 2022. № 4. URL: 10.32702/2306-6806.2022.4.62 (дата звернення: 13.11.2025).
19. Кухалейшвілі Г. Український ринок: обсяги виробництва молока скорочуються. MilkUA.info. 2023. URL: <http://milkua.info/uk/post/ukrainskij-rinok-obsagi-virobnictva-moloka-skorocuuutsa> (дата звернення: 13.11.2025).

20. Лінецька Я. Молочна галузь вистояла і продовжує працювати на перемогу. Milk.Ua. 2022. URL: <http://milkua.info/uk/post/molocna-galuz-vistoala-i-prodovzue-pracuvati-na-peremogu> (дата звернення: 12.11.2025)
21. Лінецька Я. Огляд ринку молока в Україні та світі. Молоко і ферма, 2. MilkUA.info: веб-сайт. 2022. URL: <http://milkua.info/uk/post/oglad-rinku-moloka-v-ukraini-ta-sviti> (дата звернення: 13.11.2025).
22. Мардар М., Лозовська Г., Памбук С. Основні тенденції розвитку ринку молочної продукції і методи її просування. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2019. Вип. 4. С. 12–19.
23. Місюк М. В., Заходим М. В. Розвиток ринку молока в контексті забезпечення продовольчої безпеки країни. *Економіка АПК*. 2021. № 1. С. 34–43.
24. Молочний експорт: виклики глобалізації та можливості лібералізації торгівлі між Україною та ЄС. URL: <https://uadairy.com/molochnyj-eksport-vyklyky-globalizacziyi-ta-mozhlyvosti-liberalizacziyi-torgivli-mizh-ukrayinoyu-ta-yes/> (дата звернення: 13.11.2025).
25. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 12.11.2025)
26. Рахман М. С., Гризо Д. А. Аналіз ринку молока та молочної продукції України. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна серія «Економічна»*. 2021. № 101. С. 59-67.
27. Самарець Н. М., Кравець М. О. Економіко-математичний аналіз виробництва олійних культур. *Проблеми економіки*. 2018. № 4(38). URL: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2018-4-360-370> (дата звернення: 13.11.2025)
28. Світовий молочний ринок: виробляти молоко стає дорожче в 2025 році. URL: <https://milkua.info/uk/post/svitovij-molocnij-rinok-viroblati-moloko-stae-dorozce-v-2025-roci> (дата звернення: 12.11.2025)
29. Сердюк Т. М. Прогнозування та моделювання обсягів пропозиції молока для переробних підприємств. URL: <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/nppdaa/5.1/258.pdf> (дата звернення: 12.11.2025)

30. Середні ціни на молоко пастеризоване жирністю до 2,6% включно по областях. URL: [https://index.minfin.com.ua/ua/markets/product-prices/pasteurized\\_milk\\_with\\_fat\\_content\\_up\\_to\\_26\\_inclusive/](https://index.minfin.com.ua/ua/markets/product-prices/pasteurized_milk_with_fat_content_up_to_26_inclusive/) (дата звернення: 12.11.2025)

31. Спілка молочних підприємств України : веб-сайт. URL: <https://uadairy.com/> (дата звернення: 13.11.2025).

32. Споживання молока та молочних продуктів у розрахунку на одну особу, кг/рік. Цілі сталого розвитку ООН. URL: <https://sdg.ukrstat.gov.ua/uk/2-1-2/> (дата звернення: 12.11.2025)

33. Стан і перспективи молочної галузі України та світу. 21 січня 2025. URL: <https://milkua.info/uk/post/stan-i-perspektivi-molocnoi-galuzi-ukraini-ta-svitu> (дата звернення: 12.11.2025)

34. Стахурська С. В. Дослідження ринку молочних продуктів України. *Journal of Strategic Economic Research*. 2023. № 2. С. 102–109.

35. Тетеріна І. Молочні продукти в Україні дорожчають: що і скільки коштує. 6 листопада 2025. URL: [https://glavcom.ua/economics/personal-money/molochni-produkti-v-ukrajini-dorozhchajut-shcho-i-skilki-koshtuje-1087117.html#google\\_vignette](https://glavcom.ua/economics/personal-money/molochni-produkti-v-ukrajini-dorozhchajut-shcho-i-skilki-koshtuje-1087117.html#google_vignette) (дата звернення: 12.11.2025)

36. ТОП-10 виробників молочної продукції України 2025. URL: <https://uba.top/dairy-producers-in-ukraine/> (дата звернення: 12.11.2025)

37. Халатур С., Карамушка О. Економіко-математична модель ринку малопоширених олійних культур. *Grail of Science*. 2025. № 56. С. 88–96.

38. Харченко В.В., Наконечна К.В. Економетрика. К.: ЦП «Компринт», 2024. 293 с.

39. Чагаровський В. П. Молочна галузь України та її майбутнє через 10 років: проблеми, національна програма розвитку та державна підтримка. 2020. URL: <https://agropolit.com/blog/412-molochna-galuz-ukrayini-ta-yiyi-maybutnye-cherez-10-rokiv-problemi-natsionalna-programa-rozvitku-ta-derjavna-pidtrimka> (дата звернення: 12.11.2025)

40. Bochko O., Kuziak V. (2023). Latest trends in the market of dairy products in Ukraine. *The Actual Problems of Regional Economy Development*, 1(19), 185–192.
41. Bojovic M., McGregor A. (2023). A review of megatrends in the global dairy sector: what are the socioecological implications?. *Agric Hum Values*, 40, 373–394.
42. Brkić, I.; Puvača, N. (2024). Economic and Ecological Sustainability of Dairy Production. *J Agron Technol Eng Manag*, 7(3), 1088-1104.
43. Dairy Products Market Outlook, 2029. URL: <https://www.researchandmarkets.com/reports/5934049/19> (дата звернення: 12.11.2025)
44. Dairy production & consumption. Our World in Data. URL: <https://ourworldindata.org/meat-production#dairy-production-consumption> (дата звернення: 13.11.2025)
45. Douphrate D. I., Hagevoort G. R., Nonnenmann M. W., Lunner Kolstrup C., Reynolds S. J., Jakob M., and Kinsel, M. (2013). “The Dairy Industry: A Brief Description of Production Practices, Trends, and Farm Characteristics around the World.” *Journal of Agromedicine* 18 (3): 187–197.
46. FAO (2024). Dairy Market Review. Emerging trends and outlook in 2023. URL: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/68f7f25d-b3cb-418e-b04d-5708e5bcea1e> (дата звернення: 12.11.2025)
47. FAO (2024). Milk and Milk Products. URL: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/603a4a27-dea5-4654-9ee0-2507dddcaf02> (дата звернення: 12.11.2025)
48. FAO (2025). FAOSTAT. URL: <https://www.fao.org/faostat/> (дата звернення: 12.11.2025)
49. Fisher M. (2023) The Role of Agriculture in Global Economics', *Journal of Agricultural Studies*, 15(4), pp. 245-260.
50. Hrynash, L., Skvorzov, I., Popadynets, N., ...Rybuchuk, A., Shchurov, I., K. Nakonechna. Issues of Concern in Managing the Corporate Innovative Development. *Wseas Transactions on Business and Economics*. 19, 2022. pp. 1990-1999.
51. Indexbox. (2025, August 1). Ukraine – Linseed - Market Analysis, Forecast, Size, Trends and Insights Please mention the Source. URL:

<https://www.indexbox.io/store/ukraine-linseed-market-report-analysis-and-forecast-to-2025/> (дата звернення: 13.11.2025)

52. Kalaitan T., Stybel V., Hrymak O., Sarakhman O., Shurpenkova R. (2023) State support of the dairy industry and prospects for its development in the post-war period. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*, 9(3), 150–178.

53. Khalatur S. (2017). Important provisions for the development of agriculture of Ukraine. *Baltic Journal of Economic Studies*, 3(2), 147-154.

54. Khalatur S., Kravchenko M., Oleksiuk V., Brovko L., Karamushka O. (2023). Methodological bases of innovation model formation of the agricultural sector of the national economy. *E3S Web of Conferences*, 452/01007. URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202345201007> (дата звернення: 13.11.2025)

55. Khalatur S., Dovgal O., Karamushka O., Brovko L., Vodolazska O. (2024). Innovative trends of financial engineering to the way of digital economy. *Financial and Credit Activity: Problems of Theory and Practice*, 6(59), 136–150.

56. Kozak O. A., Hryshchenko O. Yu., Vasylychenko O. M. (2018) Milk production in Ukraine: trends and perspectives. *Економіка АПК*, 8. С. 26–34.

57. Lagrange V., Whitsett D., and Burriss C. (2015). «Global Market for Dairy Proteins». *Journal of Food Science* 80 (S1): A16–A22.

58. Lendiel, T., Lysenko, V., Nakonechna, K. Computer-integrated technologies for fitomonitoring in the greenhouse. *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*. 48, pp. 711-729. 2021

59. Lishchynskyy, I., Lyzun, M., Kuryliak, V., Savelyev, Y. (2019). The Dynamics of European Periphery. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development*, 41(4), 527-536.

60. Lysenko, V., Bolbot, I., ...Martynenko, O., Lendel, T., Nakonechna, K. Software of a mobile robot for phytomonitoring from author profile. *Machinery and Energetics*. 13(1), pp. 5-10. 2022.

61. Lysenko, V., Bolbot, I., Rudenskyi, A., ...Koval, V., Bolbot, A., Nakonechna

K. Algorithm of the Autonomy of a Phytomonitoring Mobile Robot in a Greenhouse Facility. International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies. 2023.

62. Lysenko, V.P., Bolbot, I.M., Lendiel, T.I., ...Amirgaliyev, Y., Nurseitova, K., Nakonechna, K., Mobile robot with optical sensors for remote assessment of plant conditions and atmospheric parameters in an industrial greenhouse. Proceedings of SPIE the International Society for Optical Engineering 12040. 2021.

63. Lysenko, V., Koval, V., ...Bolbot, I., Bolbot, A., Nakonechna, K. The Criterion of the Effective Use of Energy Resources while Producing Plant Products of Specified Quality. Ceur Workshop Proceedings. 3200, pp. 80-85. 2021

64. Lysenko, V., Lendiel, T., ...Pavlov, S., Nakonechna, K. Computer Vision Technologies for Rapid Quality Analysis of Fermentable Biomaterial. Conference Proceedings 2024 IEEE 17th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics Telecommunications and Computer Engineering Tcset 2024 pp. 178-182.

65. Lysenko, V., Zaiets, N., ...Dudnyk, A., Lendiel, T. Nakonechna, K. Intelligent algorithms for the automation of complex biotechnical objects. Advanced Control Systems Theory and Applications. 2024. pp. 365-395.

66. Milk facts: Infographics. Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/60012716-5b7d-418a-81b9-543bf6245ca4/content> (дата звернення: 13.11.2025).

67. Milk and dairy short-term outlook. European Commission. URL: [https://agridata.ec.europa.eu/extensions/DashboardSTO/STO\\_Dairy.html](https://agridata.ec.europa.eu/extensions/DashboardSTO/STO_Dairy.html) (дата звернення: 13.11.2025).

68. Mullainathan S. and Spiess J. (2017) 'Machine Learning: An Applied Econometric Approach', Journal of Economic Perspectives, 31(2), pp. 87-106.

69. Nakonechna, K.V., Samsonova, V.V. Government support of agricultural production given the natural climatic conditions and the production environment of Ukraine. Science and Innovation. 17(2), pp. 3-14. 2021.

70. Patel V. (2017) Globalization and Its Effects on Agricultural Production, Global Economic Review, 23(2), pp. 74-89.

71. Popko O. (2020) Identification of problems and forecasting trends in the development of the Ukrainian dairy market. *Innovative Technologies And Scientific Solutions For Industries*, 1(11), 68–79.

72. Gutsul T., Sulima N., Kuderskyi B. (2023) Analysis of the state and prospects of milk production and dairy products in Ukraine in the post-war period. *Animal Science and Food Technology*, 14(3), 35-46.

## ДОДАТКИ

Додаток А  
Таблиця А.1

Прогноз обсягів виробництва, закупівлі та частки ринку молочної продукції в Україні за 2020-2024 рр. (тис. т) (побудовано на основі [29])

Регіон / Підприємство	Рік	Виробництво молока, тис. т	Частка товарного молока, %	Закупівля від с/г підприємств, тис. т	Закупівля від населення, тис. т	Частка ринку підприємства, %	Межі довірчого інтервалу закупівлі, тис. т
Полтавська обл.	2020	1480	65	370	110	24	355 – 385
	2021	1490	66	375	112	25	360 – 390
	2022	1500	66	380	114	25	365 – 395
	2023	1510	67	385	115	26	370 – 400
	2024	1520	68	390	116	26	375 – 405
ПАТ «Кременчуцький міськмолокозавод»	2020	195	90	25	3	13	25 – 31
	2021	198	90	26	3	14	26 – 32
	2022	200	91	27	3	14	27 – 33
	2023	202	91	28	3	14	28 – 34
	2024	205	92	29	3	15	29 – 35
ТДВ «Глобинський маслозавод»	2020	180	88	20	2	11	20 – 24
	2021	182	89	21	2	12	21 – 25
	2022	185	89	22	2	12	21 – 25
	2023	187	90	22	2	12	22 – 26
	2024	190	90	23	2	12	23 – 27
Київська обл.	2020	1180	70	245	0	19	230 – 260
	2021	1190	70	248	0	19	233 – 263
	2022	1200	71	250	0	20	235 – 265
	2023	1210	71	253	0	20	238 – 268
	2024	1220	72	255	0	20	240 – 270
ПП «Білоцерківська АГТ»	2020	295	90	40	2	14	39 – 45
	2021	298	91	41	2	14	40 – 46
	2022	300	91	42	2	15	41 – 47
	2023	303	92	43	2	15	42 – 48
	2024	305	92	44	2	15	43 – 49
Львівська обл.	2020	780	60	115	25	14	105 – 125
	2021	790	61	117	25	14	107 – 127
	2022	800	62	120	25	15	110 – 130
	2023	810	62	122	25	15	112 – 132
	2024	820	63	125	25	15	115 – 135
ПАТ «Хорольський МКК»	2020	115	85	15	2	7	15 – 19
	2021	118	86	16	2	7	16 – 20
	2022	120	87	16	2	8	16 – 20
	2023	123	87	17	2	8	17 – 21
	2024	125	88	18	2	8	18 – 22
Дніпропетровська обл.	2020	920	68	180	25	16	170 – 190
	2021	930	69	183	25	16	173 – 193
	2022	940	70	185	25	17	175 – 195
	2023	950	70	188	25	17	178 – 198
	2024	960	71	190	25	17	180 – 200
Одеська обл.	2020	650	62	110	20	12	105 – 115
	2021	655	63	112	20	12	107 – 117
	2022	660	64	115	20	12	110 – 120
	2023	665	64	117	21	13	112 – 122
	2024	670	65	120	21	13	115 – 125

Додаток Б  
Таблиця Б.1

Динаміка середніх цін на молоко пастеризоване жирністю до 2,6% включно в Україні з січня 2023 по серпень 2025 року (побудовано на основі [28])

Місяць	Ціна, грн/1000 г	Абсолютна зміна, грн	Відсоткова зміна, %
01.2023	35,24	0,96	2,80
02.2023	35,42	0,18	0,51
03.2023	35,90	0,48	1,36
04.2023	35,69	-0,21	-0,59
05.2023	35,66	-0,03	-0,08
06.2023	35,78	0,12	0,34
07.2023	36,10	0,32	0,89
08.2023	36,33	0,23	0,64
09.2023	36,23	-0,10	-0,28
10.2023	36,63	0,40	1,10
11.2023	37,09	0,46	1,26
12.2023	37,69	0,60	1,62
01.2024	38,15	0,46	1,22
02.2024	38,70	0,55	1,44
03.2024	38,98	0,28	0,72
04.2024	39,41	0,43	1,10
05.2024	38,65	-0,76	-1,93
06.2024	38,73	0,08	0,21
07.2024	39,01	0,28	0,72
08.2024	39,40	0,39	1,00
09.2024	40,13	0,73	1,85
10.2024	41,62	1,49	3,71
11.2024	43,71	2,09	5,02
12.2024	45,64	1,93	4,42
01.2025	45,89	0,25	0,55
02.2025	46,25	0,36	0,78
03.2025	47,15	0,90	1,95
04.2025	47,71	0,56	1,19
05.2025	47,39	-0,32	-0,67
06.2025	47,18	-0,21	-0,44
07.2025	47,10	-0,08	-0,17
08.2025	47,72	0,62	1,32