

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

15.01 – КМР.1851. – С 2022.12.15.08. ПЗ

Мурмило Богдан Юрійович

2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

УДК 004.942:338.124.4:338.3:637.1

ПОГОДЖЕНО
Декан факультету
інформаційних технологій

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
економічної кібернетики

д.п.н. проф _____ О.Г.Глазунова.
доц. _____ В.В.Харченко
« _ » _____ 2023 р

к.е.н.,
« _ » _____ 2023 р.

**МАГІСТЕРСЬКА
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**Моделювання структури виробництва,
розподілу та споживання молочних
виробів в умовах кризи**

Спеціальність 051
Освітня програма
Програма підготовки

«Економіка»
«Економічна кібернетика»
освітньо-професійна

Гарант освітньої програми:

_____ Н.В.Попрозман

Виконав:

_____ Б.Ю Мурмило

Керівник магістерської кваліфікаційної
роботи, к.е.н., доц.

_____ Л.В. Галаєва

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Завідувач кафедри
економічної кібернетики
д.е.н., проф. _____ Д.М. Жерліцин
«__» _____ 2022р.

ЗАВДАННЯ
до виконання магістерської кваліфікаційної роботи
студенту Мурмило Богдан Юрійович

| | |
|---------------------|--------------------------|
| Спеціальність 051 | «Економіка» |
| Освітня програма | «Економічна кібернетика» |
| Програма підготовки | освітньо-професійна |

1. Тема роботи: **«Моделювання структури виробництва, розподілу та споживання молочних виробів в умовах кризи»**

Затверджена наказом ректора від 15.12.2022 № 1851 - С

2. Термін подання завершеної роботи на кафедру – 05.12.2020 р.

3. Вихідні дані до роботи: Державна служба статистики України.

4. Перелік графічного матеріалу: 6 табл., 12 рис.

5. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що підлягають дослідженню в роботі):

а) теоретико-методичні основи моделювання структури виробництва, розподілу та споживання молочних виробів;

б) Моделі та методи аналізу структури виробництва, розподілу та споживання молочних виробів;

в) Прогнозування структури виробництва, розподілу та споживання молочних виробів та шляхи подолання кризових явищ.

6. Дата отримання завдання – 22.12.2022 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної

роботи к.е.н., доц.

_____ Галаєва Г.В.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів магістерської роботи | Термін виконання етапів роботи | |
|-------|---|--------------------------------|----------|
| | | за планом | фактично |
| 1. | Огляд літературних джерел | | |
| 2. | Написання розділу 1. | | |
| 3. | Написання розділу 2. | | |
| 4. | Написання розділу 3. | | |
| 5. | Написання вступу, висновків та оформлення роботи. | | |

Науковий керівник магістерської роботи –

к.е.н., доц. _____ Л.В.Галаєва

Завдання прийняв до виконання _____ Б.Ю. Мурмило

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота: 78 с., 6 табл., 12 рис., 84 джерела.

Мета роботи полягає у дослідженні сучасного стану та прогнозування структури виробництва, розподілу та споживання молока та молочних виробів України в умовах кризи.

Об'єктом дослідження є процеси аналізу та моделювання структури виробництва, розподілу та споживання молочних виробів в умовах кризи.

Предметом дослідження є механізми, моделі та методи аналізу та прогнозування структури виробництва, розподілу та споживання молочних виробів в умовах кризи.

Методи дослідження. Для досягнення мети в роботі було використано ряд методологічних підходів, включаючи методи наукової абстракції, системного аналізу та синтезу, а також економіко-статистичні та розрахунково-конструктивні методи. Особливу увагу приділено економетричному моделюванню та регресійному аналізу для прогнозування ключових показників ринку.

В рамках дослідження було проведено глибокий аналіз теоретичних та методологічних основ функціонування молочного ринку в Україні та за її межами. Оцінено сучасний стан та динаміку ринку молочних продуктів та виробів з молока на національному та регіональних рівнях. Вибрано та адаптовано методики для прогнозування кон'юнктури ринку. Сформулювало пропозиції щодо розвитку виробництва, розподілу та споживання молочних виробів в умовах кризи.

Результати дослідження. На основі зібраних даних та проведеного аналізу розроблено моделі оцінки та прогнозування ринкових показників щодо виробництва, розподілу та споживання молочних виробів. Ці моделі дали змогу зробити обґрунтувати висновки та рекомендації щодо потенційних напрямів розвитку молочної галузі України.

Ключові слова: виробництво молока, молочна галузь, споживання, молочні вироби, моделювання, прогнозування.

АНОТАЦІЯ

Мурмило Б.Ю. - Моделювання структури виробництва, розподілу та споживання молочних виробів в умовах кризи. – Магістерська кваліфікаційна робота.

Магістерська кваліфікаційна робота на здобуття наукового ступеня магістра за спеціальністю 051 «Економіка», освітньою професійною програмою «Економічна кібернетика» – Національний університет біоресурсів і природокористування України Міністерства освіти і науки України, 2023. У роботі розглянуто сучасний стан та прогнозування структури виробництва, розподілу та споживання молока та молочних виробів України в умовах кризи. Основний акцент зроблено на методах аналізу, моделюванні та прогнозуванні. Результати дослідження включають моделі оцінки та прогнозування ключових показників ринку молочних виробів.

Ключові слова: виробництво молока, молочна галузь, моделювання, прогнозування, криза, аналіз, ринок молока.

SUMMARY

Murmylo B.Y. - Modeling the Structure of Production, Distribution, and Consumption of Dairy Products in Crisis Conditions. - Master's Qualification Work.

Master's qualification work for obtaining a master's degree in specialty 051 "Economics", educational professional program "Economic Cybernetics" - National University of Bioresources and Environmental Management of Ukraine, Ministry of Education and Science of Ukraine, 2023. The work examines the current state and forecasting of the structure of production, distribution, and consumption of milk and dairy products in Ukraine under crisis conditions. The focus is on methods of analysis, modeling, and forecasting. The research results include models for assessing and forecasting key market indicators for dairy products.

Keywords: milk production, dairy industry, modeling, forecasting, crisis, analysis, milk market.

Зміст

| | |
|---|-----------|
| Вступ | 9 |
| РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ СТРУКТУРИ ВИРОБНИЦТВА, РОЗПОДІЛУ ТА СПОЖИВАННЯ МОЛОЧНИХ ВИРОБІВ | 13 |
| 1.1. Теоретичні підходи до функціонування галузі виробництва молока в економіці України | 13 |
| 1.2. Аналіз ринку молока та молочної промисловості України в умовах кризи | 17 |
| 1.3. Досвід країн ЄС у дослідженні та моделювання структури виробництва, розподілу та споживання молочних виробів | 24 |
| Висновки за розділом 1 | 29 |
| РОЗДІЛ 2 Моделі та методи аналізу структури виробництва, розподілу та споживання молочних виробів | 31 |
| 2.1. Методи економетричного моделювання та прогнозування показників ринку молока та молочних виробів | 31 |
| 2.2. Багатофакторна регресія показників розвитку ринку молока та молочних виробів | 43 |
| 2.3. Кластерний аналіз регіонів України за рівнем виробництва молока | 54 |
| Висновки за розділом 2 | 59 |
| Розділ 3. Прогнозування структури виробництва, розподілу та споживання молочних виробів та шляхи подолання кризових явищ | 61 |
| 2.1. Прогнозування обсягів та структури виробництва молока та | |

| | |
|---|----|
| молочних виробів в Україні | 61 |
| 3.2. Перспективи розвитку молочної галузі в Україні та шляхи подолання кризи | 69 |
| Висновки за розділом 3 | 74 |
| Висновки | 76 |
| ДОДАТКИ | |

Вступ

Актуальність теми дослідження. Ринок молока та молочних продуктів є одним з ключових сегментів аграрної галузі України, відіграючи значущу роль у забезпеченні продовольчої безпеки країни. Молоко та молочні продукти не лише є важливими компонентами здорового харчування, але й складовими численних промислових процесів. Виробництво молока є також значущим джерелом доходу для сільських громад і важливим фактором у розвитку регіональних економік. З урахуванням цього, зрозуміло, що динаміка виробництва молока, його структурні зміни та проблеми заслуговують на особливу увагу дослідників, економістів і приймаючих рішення.

Важливість досліджуваної теми. У сучасних умовах молочна галузь є ключовим фактором у забезпеченні продовольчої стабільності країни, підтримки економічно вразливих груп населення, а також як джерело доходу та зайнятості для сільських громад. Моніторинг ринку молочних виробів стоїть в центрі уваги численних державних органів у різних країнах, враховуючи його соціальну важливість для економічно незахищених верств населення та роль у збереженні сільськогосподарських традицій. В Україні, молочне виробництво та переробка молока є однією з пріоритетних сфер аграрної економіки. З переходом до ринкової економіки, умови функціонування молочного ринку зазнали змін. Наприклад, лише після введення гривні з 1996 по 2007 роки, ціни на сире молоко зросли на 238% у реальних цінах, тоді як його виробництво скоротилось на 32,5%.

Молоко та молочні продукти мають велике значення для продовольчої безпеки, тому їхній подальший розвиток вимагає не лише теоретичних розробок, але і практичних заходів, заснованих на міжнародному досвіді та місцевих особливостях. Виробники молока часто стикаються з проблемою нерентабельності, що зумовило державні ініціативи з їх підтримки, включаючи субсидії для підвищення продуктивності. Просування молочних виробів від виробника до кінцевого споживача є складним і коштовним

процесом, який також потребує державної підтримки. Якість молочної продукції стає все більш проблематичною, і державні механізми контролю слабшають. Наприклад, за заявою Держпортеслужби України майже половина продукції фальсифікована, а її кількість росте з кожним роком¹. Тому науково обґрунтована підтримка учасників молочного ринку через їх об'єднання в професійні асоціації, стандартизація та сертифікація продукції, а також сприяння її стимулювання є нагальною потребою.

Це лише частина великої картини, яка включає в себе різні аспекти, від математичного моделювання до прогнозування, і яка потребує подальшого наукового дослідження.

Інтерес до розвитку підприємств у молочній галузі є предметом численних досліджень, як на вітчизняному, так і на міжнародному рівні. Вчені та експерти активно вивчають динаміку ринку молочних виробів, а також фактори, які впливають на конкуренцію в цій сфері.

Серед авторів, які зробили значущий внесок у вивчення цієї теми, можна вказати Бойко В.І., Вітлінський В.В., Данилевська О.С., Завгородня І.В., Камілов С.Р., Канторович Л.В., Коржинська М.П., Мостенська Т.Л., Саблук П.Т., Гатаулін А.М. та інших. Їх роботи присвячені аналізу закономірностей функціонування ринку, взаємодії між учасниками, а також впливу різних факторів на стабільність та розвиток молочної промисловості.

Ці дослідження не лише розкривають складні механізми ринкових відносин, але і сприяють формуванню ефективних стратегій для підприємств та політики на державному рівні. Так, вони можуть слугувати відмінною базою для подальших наукових розробок, практичних заходів, а також для моделювання та прогнозування майбутнього ринку молочних продуктів.

Мета і задачі дослідження. Таким чином, **метою роботи** є дослідження сучасного стану та прогнозування структури виробництва, розподілу та

¹ <https://agro-business.com.ua/agrobusiness/item/9109-maizhe-polovyna-molochnoi-produktsii-na-rynku-ukrainy-ie-falsyfikovana.html>

споживання молока та молочних виробів України в умовах кризи.

- Здійснено аналіз теоретичних підходів до функціонування молочної галузі в Україні.
- Оцінено стан ринку молока та молочної промисловості в Україні в умовах економічних невизначеностей.
- Вивчено європейський досвід у моделюванні та управлінні молочною галуззю.
- Розроблено економетричні моделі для аналізу ринку молока та молочних виробів.
- Змодельовано регіональну структуру виробництва молока в Україні.
- Проведено багатofакторний регресійний аналіз молочної галузі.
- Сформульовано прогнози щодо майбутнього виробництва та споживання молочних продуктів.
- Визначено стратегічні напрямки для подолання кризових явищ в молочній галузі.

Об'єктом дослідження є процеси аналізу та моделювання структури виробництва, розподілу та споживання молочних виробів в умовах кризи.

Предметом дослідження є механізми, моделі та методи аналізу та прогнозування структури виробництва, розподілу та споживання молочних виробів в умовах кризи.

Методи дослідження. Для досягнення мети в роботі було використано ряд методологічних підходів, включаючи методи наукової абстракції, системного аналізу та синтезу, а також економіко-статистичні та розрахунково-конструктивні методи. Особливу увагу приділено економетричному моделюванню та регресійному аналізу для прогнозування ключових показників ринку.

В рамках дослідження було проведено глибокий аналіз теоретичних та

методологічних основ функціонування молочного ринку в Україні та за її межами. Оцінено сучасний стан та динаміку ринку молочних продуктів та виробів з молока на національному та регіональних рівнях. Вибрано та адаптовано методики для прогнозування кон'юнктури ринку. Сформулювало пропозиції щодо розвитку виробництва, розподілу та споживання молочних виробів в умовах кризи.

Результати дослідження. На основі зібраних даних та проведеного аналізу розроблено моделі оцінки та прогнозування ринкових показників щодо виробництва, розподілу та споживання молочних виробів. Ці моделі дали змогу зробити обґрунтувати висновки та рекомендації щодо потенційних напрямів розвитку молочної галузі України.

Апробація результатів. Ключові результати дослідження презентовано та обговорювались на XIV МІЖНАРОДНІЙ НАУКОВО-ПРАКТИЧНІЙ КОНФЕРЕНЦІЇ МОЛОДИХ ВЧЕНИХ «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ: ЕКОНОМІКА, ТЕХНІКА, ОСВІТА» (м. Київ, 26-27 жовтня 2023 р.).

Публікації. Тези дослідження за результатами конференції опубліковано в збірнику матеріалів XIV Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ: ЕКОНОМІКА, ТЕХНІКА, ОСВІТА» (м. Київ, 26-27 жовтня 2023 р.) в публікації «ВИРОБНИЦТВО МОЛОКА В УКРАЇНІ: АНАЛІЗ ТЕНДЕНЦІЙ, РЕГІОНАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ТА ПРОБЛЕМ» обсягом 0,26 д.а.

Обсяг і структура. Магістерська робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Основний зміст роботи викладено на 75 сторінках. Робота містить 12 рисунки та 10 таблиць. Список використаних джерел включає 71 найменування.

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ СТРУКТУРИ ВИРОБНИЦТВА, РОЗПОДІЛУ ТА СПОЖИВАННЯ МОЛОЧНИХ ВИРОБІВ

1.1. Теоретичні підходи до функціонування галузі виробництва молока в економіці України

Молочно-продуктовий комплекс або молочна галузь є ключовою частиною агроіндустріального комплексу України, відіграючи важливу роль у харчовій системі країни. Його вплив на харчування населення є величезним, завдяки високій харчовій цінності продуктів, які він виробляє. Молоко стоїть на першому місці серед тваринних продуктів за своїми харчовими характеристиками. Це не лише багатий джерело різноманітних корисних елементів для організму людини, але й продукт, який легко засвоюється та перетравлюється.

За інформацією з джерела "Агросвіт", науково обґрунтована річна норма споживання молока і молочних продуктів в Україні на одну особу становить від 350 до 380 кг. Це досить велика кількість, яка підкреслює важливість цих продуктів в раціоні. Але не все так просто. За даними сайту "Тенденції споживання молочних продуктів в Україні", середньостатистичний український споживач не досягає цієї норми, і реальне споживання складає близько 390 кг на рік. Це може бути пов'язано з рядом факторів, включаючи економічні та екологічні. Науково обґрунтовані норми споживання молока та молочних продуктів повинні бути доступні для всіх верств населення. Це особливо актуально в контексті збалансованого харчування. Також варто зазначити, що невідповідність між виробництвом молока і можливостями переробних підприємств, що також впливає на рівень споживання. Отже, це досить складне і багатогранне питання, яке вимагає подальших досліджень і, звісно ж, наукового підходу.

Джерела: "Агросвіт 16 2021"; "Тенденції споживання молочних продуктів в Україні. Вплив пандемії"; "Показник 2.1.2 - Споживання молока та молочних продуктів у ..."; "Розвиток ринку молока та молокопродукції в Україні"

При цьому основними продуктами у цій галузі є молоко та молочні вироби (вироби з молока). Розглянемо основні підходи щодо формулювання ключових понять досліджуваної тематики.

Так, згідно міжнародних підходів до молочних виробів відносяться продукти, зроблені з молока, і включають сир, йогурт, масло та морозиво. Молоко може бути взяте від різних тварин, таких як корови, кози та вівці [Britannica]. Молочні вироби - це продукти, зроблені з молока ссавців. Вони включають не тільки молоко, але й сметану, сир, йогурт, масло, кефір та інші продукти (Medical News Today). Молочні вироби отримують з молока ссавців і багаті на такі поживні речовини, як кальцій, білок та здорові жири. Вони включають в себе різноманітні продукти, такі як молоко, сир, йогурт та масло [Healthline]. Молочні вироби - це продукти, зроблені з коров'ячого молока, і включають в себе рідке молоко, сир, йогурт, масло, морозиво та сухе молоко. Вони є ключовим джерелом основних поживних речовин, таких як кальцій, вітамін D та білок [Dairy Council of California]. Молочні вироби - це продукти, отримані з молока тварин, таких як корови, кози, вівці та буйволиці. Вони включають молоко, сметану, йогурт, сир, масло та інші продукти (Healthline). Молочні вироби - це всі продукти, зроблені з молока, включаючи молоко, сметану, йогурт, сир, масло, кефір, а також продукти, які містять значущу кількість молочних інгредієнтів, таких як пудинги та десерти (USDA).

Всі ці визначення акцентують увагу на тому, що молочні вироби є продуктами, зробленими з молока. Вони підкреслюють поживні переваги молочних продуктів, такі як багатство кальцієм і іноді збагачення вітаміном D. Однак Dairy Council of California конкретно зазначає, що молочні продукти виготовляються з коров'ячого молока і є ключовим джерелом основних

поживних речовин, таких як вітамін D та білок. USDA розширює це визначення, включаючи продукти, які містять значущу кількість молочних інгредієнтів, такі як пудинги та десерти.

Britannica. (n.d.). Dairy Products. Retrieved from Britannica Website

Medical News Today. (n.d.). What are Dairy Products? Retrieved from Medical News Today Website

Healthline. (n.d.). Dairy Products: Good or Bad? Retrieved from Healthline Website

Dairy Council of California. (n.d.). What are Dairy Products? Retrieved from Dairy Council of California Website

Kiforenko O. Ukraine-EU-Africa: the agro-exports correlation issues. DOI: 10.47743/ejes-2023-0107.

Kvasha S., Davydenko N., Ivanko A., Titenko Z. Modeling the partial equilibrium in the milk and dairy market in Ukraine. DOI: 10.22034/GJESM.2019.05.SI.09.

Kruglyak O. PERSPECTIVES FOR DEVELOPMENT OF UKRAINE DAIRY CATTLE BREEDING UNDER THE CONDITIONS OF AN ORGANIC PRODUCTION. DOI: 10.31073/ABG.56.20.

Всі з розглянутих джерела згодні в основному визначенні молочних виробів як продуктів, отриманих з молока тварин. Однак, USDA розширює це визначення, включаючи продукти, які містять значущу кількість молочних інгредієнтів, такі як пудинги та десерти. Це може мати важливі економічні наслідки, оскільки розширене визначення може вплинути на класифікацію та маркетинг молочних продуктів. Наукові статті, зокрема, фокусуються на економічних аспектах молочної промисловості, включаючи експорт, ринкову рівновагу та органічне виробництво в Україні, що може доповнити загальні визначення молочних виробів.

Закон України Про молоко та молочні продукти наводить наступне визначення: молочні продукти - продукти, одержані з молока або молочної

сировини, які можуть містити харчові добавки, необхідні для виробництва, за умови, що ці добавки ні частково, ні повністю не замінюють складових молока (молочний жир, молочний білок, лактозу);

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1870-15/print>

На наш погляд, відмінність між "виробами" та "продуктами" може залежати від контексту, в якому вони використовуються, а саме:

Вироби визначаються наступними ознаками:

Складність - вироби часто є більш складними і можуть включати в себе кілька компонентів або інгредієнтів.

Виробничий процес - вироби зазвичай проходять через більш складний виробничий процес.

Тривалість зберігання - в залежності від типу, вироби можуть мати довший термін зберігання.

Призначення - вироби можуть бути не тільки їстівними. Наприклад, молочні вироби можуть включати в себе не тільки їжу, але й косметичні вироби.

Продуктам притаманно:

Спрощеність - продукти зазвичай є менш складними і можуть бути виготовлені з одного або декількох інгредієнтів.

Природність - продукти часто є більш природними і можуть не проходити через складні виробничі процеси.

Тривалість зберігання - продукти, як правило, мають коротший термін зберігання порівняно з виробами.

Призначення - продукти зазвичай є їстівними і призначені для споживання.

В контексті молочної промисловості, "молочні продукти" зазвичай включають в себе їжу, таку як молоко, сир, йогурт, тоді як "молочні вироби" можуть включати в себе також інші предмети, як-от молочні напої, морозиво, а також молочну косметику. Ця розбіжність може допомогти краще зрозуміти, як використовувати кожний з цих термінів в наукових дослідженнях та звітах.

На основі аналізу вказаних джерел, **молочні вироби** можна визначити як продукти, отримані з молока тварин, які можуть включати не тільки первинні продукти, такі як молоко, сметана, йогурт, сир, масло, але й похідні продукти, які містять значущу кількість молочних інгредієнтів. Це визначення враховує економічні аспекти, такі як класифікація та маркетинг, що є важливими для розуміння динаміки молочного ринку.

Таким чином, в економічному контексті молочні продукти можна визначити як товари, отримані з молока ссавців, які мають значущу економічну цінність та категоризуються для цілей статистичного та ринкового аналізу. Ці продукти можуть варіюватися від рідкого молока до перероблених предметів, таких як сир, йогурт та масло. Їх класифікація є важливою для розуміння ринкової динаміки, споживчої поведінки та політичних наслідків.

FAO. (n.d.). Milk and Dairy Products in Human Nutrition. Retrieved from <http://www.fao.org/3/y2774e/y2774e04.htm>

USDA. (n.d.). Dairy. Retrieved from <https://www.ers.usda.gov/topics/animal-products/dairy/>

European Commission. (n.d.). Milk and milk product statistics. Retrieved from https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Milk_and_milk_product_statistics

1.2. Аналіз ринку молока та молочної промисловості України в умовах кризи

Виробництво молока є важливою частиною сільського господарства України. Ця галузь відіграє ключову роль у забезпеченні населення якісними молочними продуктами. Однак, проблема забезпечення молочної галузі якісною сировиною стає все гострішою, особливо коли йдеться про сире молоко вищої якості. Це змушує провідних виробників молочної продукції шукати нові підходи до створення високотоварних та технологічних молочних ферм [12].

Тваринництво в Україні представлено різноманітними напрямками,

такими як скотарство, свинарство, вівчарство та птахівництво. До тваринництва також можна віднести рибництво, бджільництво та шовківництво. Основна мета тваринництва - виробництво висококалорійних продуктів харчування та цінної сировини для різних галузей промисловості [24].

На сьогоднішній день в Україні спостерігається позитивна динаміка виробництва молочних продуктів. Проте, є ще багато роботи, щоб досягти науково обґрунтованого рівня харчування, особливо у виробництві продукції тваринництва [76].

Однією з проблем, яка впливає на якість виробництва молока, є екстенсивна годівля та застарілі технології. Це призводить до невисокої продуктивності тварин та низької якості молока. Середній показник надою молока на корову в Україні становить 4700 кг на рік, що є високим показником порівняно з іншими країнами.

Динаміка фізичного обсягу продукції сільського господарства, реалізованої підприємствами, відображена в таблиці 1.1. Таблиця демонструє зміни виробництва продукції тваринництва протягом років.

Таблиця 1.1

Динаміка виробництва фізичного обсягу продукції тваринництва, реалізованої підприємствами (% до попереднього року).

| рік | м'ясо (у забійній масі), тис.т / <i>meat (in slaughter weight), thsd. tonnes</i> | молоко, тис.т / <i>milk, thsd. tonnes</i> | яйця, млн.шт / <i>eggs, mln. pieces</i> | вовна, т / <i>wool, tonnes</i> |
|------|---|---|---|-----------------------------------|
| 1991 | -7,54% | -8,57% | -6,75% | -10,60% |
| 1992 | -15,59% | -14,70% | -11,14% | -13,38% |
| 1993 | -17,24% | -3,86% | -12,61% | -8,57% |
| 1994 | -4,87% | -1,30% | -13,91% | -8,63% |
| 1995 | -14,33% | -4,76% | -7,39% | -27,77% |
| 1996 | -7,89% | -8,41% | -6,81% | -33,09% |
| 1997 | -11,26% | -12,98% | -5,94% | -28,32% |

| | | | | |
|------|--------|---------|---------|---------|
| 1998 | -8,99% | -0,11% | 0,72% | -31,77% |
| 1999 | -0,65% | -2,84% | 5,28% | -17,51% |
| 2000 | -1,92% | -5,27% | 0,79% | -9,55% |
| 2001 | -8,74% | 6,21% | 9,76% | -3,94% |
| 2002 | 8,60% | 5,19% | 16,97% | 3,86% |
| 2003 | 4,66% | -3,40% | 1,48% | -1,15% |
| 2004 | -7,25% | 0,35% | 4,16% | -4,50% |
| 2005 | -0,16% | 0,04% | 9,13% | -0,22% |
| 2006 | 7,90% | -3,12% | 9,11% | 2,57% |
| 2007 | 10,94% | -7,71% | -1,21% | 5,25% |
| 2008 | -0,30% | -4,08% | 6,36% | 8,87% |
| 2009 | 0,60% | -1,29% | 6,36% | 9,48% |
| 2010 | 7,39% | -3,11% | 7,20% | 1,97% |
| 2011 | 4,12% | -1,44% | 9,60% | -7,51% |
| 2012 | 3,07% | 2,63% | 2,25% | -3,95% |
| 2013 | 8,14% | 0,97% | 2,64% | -5,48% |
| 2014 | -1,25% | -3,09% | -0,14% | -26,08% |
| 2015 | -1,57% | -4,65% | -14,32% | -12,76% |
| 2016 | 0,04% | -2,20% | -10,03% | -8,72% |
| 2017 | -0,23% | -0,97% | 2,68% | -5,07% |
| 2018 | 1,58% | -2,11% | 4,04% | -3,00% |
| 2019 | 5,84% | -3,98% | 3,38% | -9,12% |
| 2020 | -0,60% | -4,14% | -3,06% | -9,28% |
| 2021 | -1,58% | -5,93% | -12,96% | -4,83% |
| 2022 | -9,50% | -10,86% | -15,28% | -17,37% |

Джерело: За даними Державної служби статистики України.

Динаміка виробництва фізичного обсягу продукції тваринництва в Україні протягом 1991-2022 років відображає значні коливання в різних галузях.

Протягом 1991-2022 років спостерігається загальний тренд до зниження виробництва м'яса. Особливо важкі роки для галузі були 1992, 1993 та 1995, коли виробництво знизилося на двозначні показники. Однак, починаючи з 2000-х років, ситуація стала стабільнішою, із деякими позитивними моментами, такими як 2006 та 2007 роки.

Виробництво молока також зазнало коливань. Початок 90-х був важким для галузі, але 2001 та 2002 роки принесли позитивні зміни. Проте, в кінці 2010-х та на початку 2020-х років спостерігається зниження виробництва.

Ця галузь виявилася стабільнішою у порівнянні з іншими. Протягом більшості років спостерігається позитивний тренд, хоча 2015 та 2016 роки були важкими для виробників.

Виробництво вовни в Україні зазнало значних втрат, особливо у 1995, 1996 та 2014 роках. Протягом останніх років спостерігається стабільне зниження виробництва.

Загалом, динаміка виробництва продукції тваринництва в Україні відображає виклики, з якими зіткнулася країна протягом останніх десятиліть. Незважаючи на це, галузь продовжує адаптуватися до змінних умов та шукає нові шляхи розвитку.

Аналіз даних офіційної статистики [1] свідчить про стійке скорочення чисельності корів в Україні, що не може не впливати на загальний об'єм виробництва молока (рис. 1.1). Зокрема, з 1991 року чисельність корів зменшилася з 8,378 млн голів до 1,544 млн голів у 2022 році. Паралельно спостерігається зростання виробництва зернових та зернобобових культур — з 38,674 тис. тонн у 1991 році до 53,864 тис. тонн у 2022 році. Це показує переорієнтацію аграрної сфери України на культури, що приносять швидший та стабільніший прибуток в порівнянні з тваринництвом. Цей тренд визначає головну проблему розвитку молочної галузі, а також її конкурентоспроможності на внутрішньому та зовнішньому ринках.

За останні три десятиліття в Україні спостерігається стійке скорочення виробництва молока. Якщо у 1991 році загальний об'єм виробництва молока складав 22,409 млн тонн, то до 2022 року цей показник знизився до 7,768 млн тонн. Спеціально звертаючи увагу на останні 10 років: у 2011 році виробництво молока становило 11,086 млн тонн, а у 2022 році — лише 7,768 млн тонн [1]. Це скорочення на 30% за десятиліття, що є суттєвим і вимагає глибокого аналізу та оперативного втручання для стабілізації ситуації. Ці дані не лише свідчать про зменшення виробництва молока, але й посилюють необхідність перегляду стратегії розвитку молочної галузі в Україні.

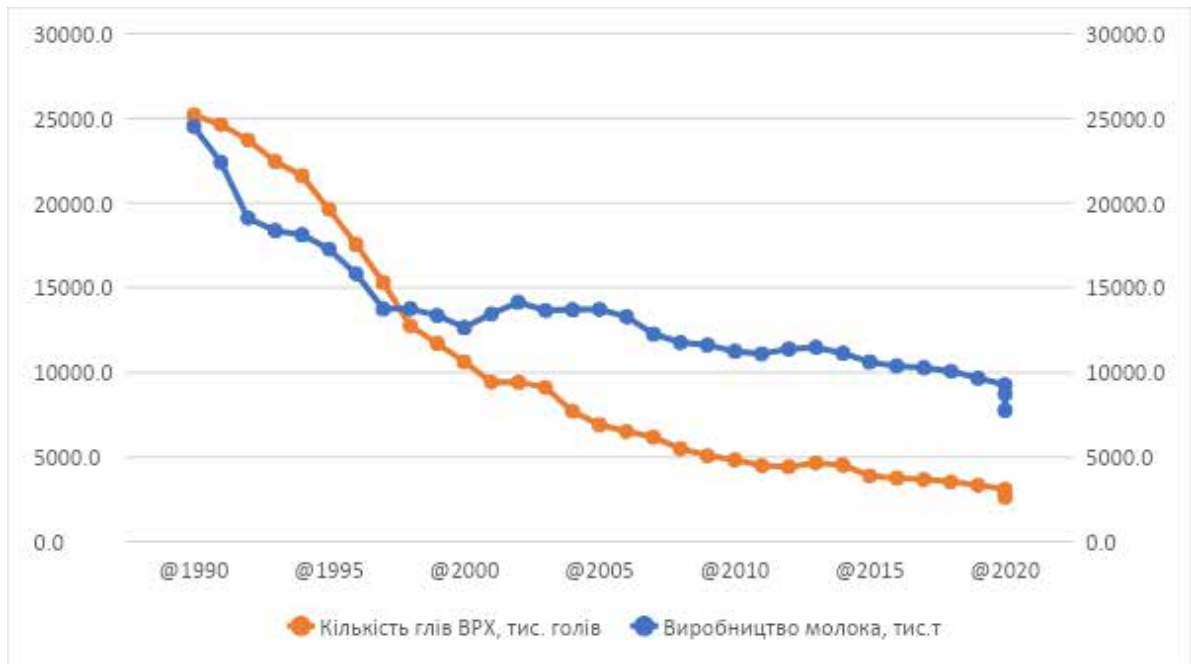


Рис.1.1. Динаміка показників молочної галузі України

Аналіз регіональних особливостей виробництва молока в Україні виявляє важливі тренди. Кожен регіон має свою унікальну динаміку, яка формується під впливом локальних практик, екологічних умов та ринкових потреб. Наприклад, у Вінницькій області виробництво молока знизилося з 853,6 тис. тонн у 2016 році до 631,1 тис. тонн у 2022 році. Волинська область також показала зниження виробництва з 412,4 тис. тонн у 2016 році до 323,5 тис. тонн у 2022 році. Донецька область пережила драматичне зниження, можливо, через соціополітичні причини, з 192,8 тис. тонн у 2016 році до лише 61,8 тис. тонн у 2022 році. Натомість Тернопільська область є однією з небагатьох, де виробництво молока зросло з 453,5 тис. тонн у 2016 році до 493,8 тис. тонн у 2022 році [1]. Ці дані відкривають широкі можливості для подальших досліджень і аналізу, які можуть вказати на шляхи оптимізації виробництва молока на регіональному рівні.

Аналіз виробництва молока на одного наявного мешканця регіону в Україні в період з 2016 по 2022 роки вказує на значущі регіональні відмінності. Лідерами за цим показником є Полтавська, Хмельницька і Чернігівська

області, де у 2022 році виробництво молока становило відповідно 0,491, 0,548 і 0,419 тон на одного мешканця. Це значно вище середнього показника по Україні, який складає 0,189 тон на особу. З іншого боку, аутсайдерами є Донецька, Луганська і Запорізька області з показниками 0,015, 0,035 і 0,065 відповідно [1]. Спостерігається загальний тренд до зменшення виробництва молока на одного мешканця в більшості регіонів, що вимагає подальшого аналізу та можливо, корекції аграрної політики на регіональному рівні. Структурні зміни в регіональному виробництві молока на одного мешканця в період з 2016 по 2022 роки можна виявити, звернувши увагу на динаміку показників. Перш за все, варто відзначити зниження виробництва в Донецькій та Луганській областях, де показники зменшилися з 0,045 та 0,056 в 2016 році до 0,015 та 0,035 в 2022 році відповідно [1]. Це пов'язано зі складними політичними умовами в цих регіонах, а саме наслідки війни. З іншого боку, деякі області показали позитивну динаміку. Зокрема, в Тернопільській області показник зріс з 0,427 в 2016 році до 0,483 в 2022 році. Хмельницька область також показала зростання: з 0,457 до 0,548 за аналогічний період [1]. Ряд областей, таких як Дніпропетровська та Харківська, показали стабільність, але на низькому рівні, що може свідчити про недостатній фокус на розвитку молочногo виробництва в цих регіонах.

В умовах сучасної економічної ситуації в Україні, харчова промисловість, зокрема молочна галузь, зіткнулася з численними викликами. Ця галузь є взаємопов'язаною з іншими галузями економіки, а її стабільність також залежить від платоспроможності населення. Очікування щодо радикальних змін у виробництві молока в найближчому майбутньому не виправдовуються. З урахуванням тенденцій у поголів'ї корів та зростанні вартості кормів, можна очікувати, що обсяг виробництва молока залишиться на стабільному рівні. Проте, є можливість підвищення продуктивності дійного стада, що може компенсувати зменшення поголів'я. Але цей підхід має свої обмеження, і значне збільшення виробництва молока у найближчому майбутньому мало ймовірно [76].

| | | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Молоко та вершки незгущені й без додавання цукру чи інших підсолоджувальних речовин жирністю не більше 1%, у первинних пакуваннях об'ємом нетто більше 2 л | 308 | 348 | 364 | 514 | 461 | 467 | 464 | 443 | 435 | 434 |
| Молоко та вершки незгущені й без додавання цукру чи інших підсолоджувальних речовин жирністю більше 1%, але не більше 6%, у первинних пакуваннях об'ємом нетто не більше 2 л | 535 | 506 | 543 | 512 | 472 | 463 | 478 | 497 | 474 | 493 |
| Молоко та вершки незгущені й без додавання цукру чи інших підсолоджувальних речовин жирністю більше 21%, у первинних пакуваннях об'ємом більше 2 л | 23,2 | 26,6 | 41,1 | 58,2 | 51,3 | 53,2 | 47,9 | 48,6 | 51,3 | 47,0 |
| Молоко сухе знежирене (молоко та вершки у твердій формі, жирністю не більше 1,5%), у первинних пакуваннях об'ємом більше 2,5 кг | 38,2 | 45,1 | 37,1 | 52,4 | 51,2 | 48,5 | 47,6 | 38,1 | 34,5 | 35,3 |
| Масло вершкове жирністю не більше 85% | 76,2 | 88,1 | 93,9 | 113 | 101 | 102 | 108 | 105 | 91,6 | 87,5 |
| Сир свіжий неферментований (недозрілий і невитриманий; уключаючи сир із молочної сироватки та кисломолочний сир) | 76,5 | 79,0 | 83,7 | 74,7 | 67,8 | 70,2 | 68,2 | 72,6 | 64,1 | 81,4 |
| Сир тертий, порошок, голубий та інший неплавлений (крім свіжого сиру, сиру із молочної сироватки та кисломолочного сиру) | 161 | 147 | 141 | 105 | 96,6 | 86,5 | 94,3 | 97,0 | 86,1 | 85,2 |
| Сир плавлений (крім тертого або порошкового) | 17,1 | 21,5 | 24,1 | 25,4 | 27,0 | 26,2 | 27,1 | 28,6 | 29,5 | 30,6 |
| Молоко та вершки згущені підсолоджені | 58,3 | 66,0 | 58,5 | 53,9 | 51,6 | 44,4 | 42,8 | 34,9 | 35,7 | 37,8 |
| Молоко і вершки коагульовані, йогурт, кефір, сметана та інші ферментовані продукти | 359 | 364 | 378 | 337 | 297 | 293 | 272 | 275 | 280 | 306 |
| Йогурт рідкий та сквашене молоко ароматизовані (молоко і вершки коагульовані, йогурт, кефір, сметана та інші ферментовані продукти, ароматизовані або з додаванням фруктів, горіхів або какао) | 81,2 | 88,7 | 110 | 106 | 106 | 112 | 116 | 126 | 136 | 139 |
| Морозиво та лід харчовий інший (уключаючи шербет, лодяники; крім сумішей і основ для приготування морозива) | 161 | 182 | 173 | 146 | 136 | 149 | 152 | 156 | 157 | 142 |

Таким чином, в Україні фіксується стійке зниження виробництва молока, особливо після 1990-х та кризових періодів 2008 та 2014 років. Це також супроводжується постійним скороченням кількості корів. Паралельно із цим

спостерігається відносно стабільний рівень промислового виробництва на базі молока.

1.3. Досвід країн ЄС у дослідженні та моделюванні структури виробництва, розподілу та споживання молочних виробів

Молоковиробництво сьогодні є ключовим елементом у забезпеченні продовольчої безпеки країни, підтримці соціально вразливих груп населення та джерелом стабільності для сільських громад [8]. У багатьох країнах світу молочний ринок є предметом особливого контролю державних органів через його важливість для соціальної стабільності та збереження сільського способу життя.

Вивчаючи галузь молочного скотарства, слід звернути увагу на ключові тенденції на світовому молочному ринку.

З підвищенням життєвого рівня людей усюди у світі спостерігається зростання популярності органічних продуктів. Люди все більше звертають увагу на якість продуктів та своє здоров'я. Серед лідерів у виробництві органічної продукції виділяються США, Німеччина, Франція, Китай та Канада, хоча на сьогоднішній день 179 країн світу працюють у цій сфері [URL: <http://www.fao.org/prodaiction/>]

В Україні ринок органічних продуктів лише розпочинає свій розвиток. Проте вже зараз можна побачити рослинні молочні продукти, такі як безлактозні, на полицях магазинів. На сьогоднішній день більшість рослинного молока в Україні імпортується, але завдяки наявності великої сировинної бази у нас є всі можливості для створення конкурентоспроможного органічного рослинного молока.

Молоко та молочні продукти завжди будуть важливою частиною світового продовольчого ринку. Сучасні тенденції в міжнародній молочній промисловості вказують на посилення інтеграційних процесів, що веде до створення великих молочних корпорацій [39]. Це сприяє збереженню та раціональному використанню природних ресурсів.

Історія показує, що не всі реформи відбуваються згідно з планом, але навіть ті заходи, які впроваджуються державою, мають значний економічний вплив на аграрний сектор. Для глибшого розуміння ефективності державної підтримки молочної галузі, корисно ознайомитися з міжнародним досвідом.

Молочний ринок є одним з найбільш регульованих у світі, і цілеспрямовані державні заходи сприяють його стабільному розвитку та функціонуванню. Молочна галузь є однією з найскладніших для регулювання через безперервний характер виробництва та споживання продукції.

Згідно з дослідженнями, у світі в середньому на душу населення виробляється близько 110 л молока на рік, що на 10% більше, ніж у 1990 році. У розвинених країнах цей показник становить у середньому близько 240 л на рік, тоді як у країнах, що розвиваються – лише 7 л на рік. В Україні цей показник складає близько 220 кг, і він залежить від купівельного попиту населення.

Таблиця 1.1.

Виробництва молока в країнах ЄС

| Country | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Belgium | 3151,00 | 3116,00 | 3529,00 | 3710,00 | 3826,00 | 3959,00 | 4094,00 | 4236,00 | 4337,00 | 4502,00 | 4481,00 | 4618,00 |
| Bulgaria | 1286,00 | 1241,00 | 1306,00 | 1231,00 | 1152,60 | 1148,66 | 1091,47 | 1025,20 | 939,50 | 1005,45 | 953,07 | 868,60 |
| Czechia | 2814,68 | 2814,68 | 2849,48 | 2933,69 | 3026,53 | 3065,27 | 3079,29 | 3161,64 | 3155,97 | 3268,14 | 3310,55 | 3339,81 |
| Denmark | 4879,50 | 5006,40 | 5081,80 | 5162,00 | 5335,70 | 5435,70 | 5502,20 | 5615,20 | 5615,00 | 5666,00 | 5644,00 | 5664,00 |
| Germany | 31337,8 ₅ | 31337,8 ₅ | 31337,8 ₅ | 32394,9 ₇ | 32684,5 ₇ | 32687,6 ₄ | 32614,1 ₇ | 33109,6 ₆ | 33102,5 ₇ | 33188,8 ₉ | 32531,5 ₆ | 32421,6 ₂ |
| Estonia | 693,00 | 721,20 | 772,00 | 805,20 | 783,20 | 783,20 | 790,60 | 797,60 | 821,50 | 849,00 | 839,40 | 848,60 |
| Ireland | 5399,30 | 5399,30 | 5600,70 | 5821,30 | 6604,41 | 6871,94 | 7498,94 | 7831,25 | 8244,87 | 8561,47 | 9039,99 | 9108,28 |
| Greece | 1833,90 | 1833,90 | 1817,20 | 1892,00 | 1915,00 | 1897,00 | 1807,00 | 1844,90 | 1959,44 | 1990,33 | 2027,73 | 1999,43 |
| Spain | 7489,30 | 7537,73 | 7630,94 | 7853,72 | 8105,07 | 8218,49 | 8300,55 | 8417,53 | 8559,68 | 8686,22 | 8702,59 | 8483,00 |
| France | 26048,6 ₀ | 25629,8 ₁ | 25329,1 ₃ | 26602,5 ₀ | 26712,8 ₄ | 26065,8 ₉ | 26006,3 ₁ | 26022,5 ₀ | 26036,2 ₉ | 26288,5 ₃ | 25829,0 ₈ | 25028,8 ₅ |
| Croatia | 826,00 | 828,00 | 739,00 | 728,00 | 707,00 | 689,00 | 668,00 | 634,00 | 615,00 | 612,00 | 570,00 | 535,00 |
| Italy | 12060,1 ₄ | 12253,8 ₅ | 12039,9 ₄ | 12217,3 ₄ | 12191,9 ₄ | 12669,5 ₉ | 12983,2 ₃ | 13131,6 ₄ | 13300,1 ₀ | 13509,5 ₁ | 13997,9 ₇ | 13971,6 ₈ |
| Cyprus | 210,72 | 208,28 | 205,83 | 212,91 | 214,09 | 237,65 | 279,02 | 294,64 | 310,35 | 347,41 | 382,70 | 366,23 |
| Latvia | 845,20 | 873,80 | 915,10 | 971,80 | 978,10 | 986,20 | 1000,10 | 982,90 | 981,40 | 990,10 | 992,22 | 975,29 |
| Lithuania | 1786,40 | 1778,08 | 1723,07 | 1795,07 | 1738,52 | 1627,68 | 1570,71 | 1571,84 | 1551,14 | 1491,67 | 1476,89 | 1521,94 |
| Luxembourg | 298,92 | 298,92 | 298,92 | 319,83 | 349,37 | 379,42 | 390,44 | 410,90 | 424,23 | 450,54 | 446,67 | 452,43 |
| Hungary | 1717,99 | 1818,48 | 1778,14 | 1880,95 | 1946,65 | 1923,80 | 1972,99 | 1953,76 | 1967,37 | 2019,00 | 2085,00 | 2044,90 |
| Malta | 43,50 | 43,50 | 43,50 | 45,25 | 44,21 | 45,64 | 41,88 | 43,23 | 44,12 | 44,94 | 42,32 | 42,08 |
| Netherlands | 12045,7 ₂ | 12098,2 ₈ | 12639,6 ₄ | 12904,5 ₁ | 13783,8 ₅ | 14825,0 ₀ | 14822,0 ₀ | 14426,0 ₀ | 14944,0 ₀ | 14932,0 ₀ | 14607,8 ₈ | 14983,9 ₀ |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Austria | 3337,02 | 3413,00 | 3424,60 | 3524,88 | 3568,90 | 3659,96 | 3747,78 | 3859,99 | 3820,04 | 3852,26 | 3867,49 | 3980,29 |
| Poland | 12434,0 0 | 12685,0 0 | 12735,0 0 | 13002,0 0 | 13252,8 9 | 13251,5 6 | 13702,3 8 | 14179,2 1 | 14511,4 9 | 14830,8 7 | 14890,2 7 | 15218,0 8 |
| Portugal | 2026,50 | 2043,80 | 1951,17 | 2043,57 | 2114,21 | 2020,65 | 2020,76 | 2040,29 | 2081,88 | 2099,13 | 2100,19 | 2030,94 |
| Romania | 4727,00 | 4551,00 | 4619,00 | 4804,00 | 4676,60 | 4585,70 | 4439,20 | 4443,30 | 4339,60 | 4362,50 | 4299,70 | 4261,90 |
| Slovenia | 622,60 | 622,60 | 596,91 | 618,53 | 633,82 | 651,40 | 649,96 | 631,22 | 625,64 | 633,20 | 642,94 | 628,11 |
| Slovakia | 937,66 | 942,61 | 922,11 | 942,45 | 941,86 | 916,88 | 923,40 | 917,00 | 915,70 | 929,54 | 914,41 | 926,98 |
| Finland | 2300,73 | 2296,68 | 2327,80 | 2400,01 | 2436,76 | 2429,59 | 2405,76 | 2397,88 | 2374,36 | 2406,52 | 2314,85 | 2258,63 |
| Sweden | 2850,40 | 2861,17 | 2869,58 | 2931,65 | 2933,16 | 2862,23 | 2816,66 | 2760,23 | 2704,39 | 2772,74 | 2782,22 | 2764,84 |

Джерело: EUROSTAT

Щодо порівняльної динаміки виробництва молока в Україні та деяких країнах ЄС визначається наступним [2]. За період від 2011 до 2021 року, виробництво молока на фермах в Україні змінювалося в межах від 0,34 до 0,36, із зниженням до 0,31 в 2021 році. Середнє значення за цей період становило 0,34, із стандартним відхиленням відносно середнього 0,07. Коефіцієнт кореляції до року дорівнює -0,76, що вказує на негативний тренд. На фоні цього, країни ЄС показують різні тенденції. Наприклад, Ірландія показує середнє значення 3,11 з позитивним трендом (коефіцієнт кореляції 0,97). Навіть країни з негативним трендом, такі як Болгарія (середнє 0,34, коефіцієнт кореляції -0,95), мають стабільнішу ситуацію порівняно з Україною [1; 2]. Це свідчить про те, що, хоча Україна поділяє деякі виклики з країнами ЄС, є значний потенціал для оптимізації виробництва. Стабільність або зростання виробництва молока в країнах ЄС може служити прекрасним прикладом для вивчення та адаптації ефективних стратегій.

Згідно з сучасними дієтичними рекомендаціями, добова норма споживання молока для дорослої людини становить 700 г на день або 255 кг на рік. В Україні спостерігається незначне відхилення від цієї норми – на 101 г на день (36,4 кг на рік) [59].

Показник споживання молока також відрізняється за регіонами світу. Експерти прогнозують, що населення планети до 2050 року може досягти близько 9 млрд. Щоб зберегти нинішній рівень споживання молока на душу населення та задовольнити зростаючі потреби, світове виробництво молока у найближчі 30 років повинно збільшитися на 36% і досягти 1080 млн т [57].

Споживання молока розподіляється між регіонами наступним чином: найбільшу кількість від загального світового обсягу молока споживають в Азії – 39%, проте на душу населення там припадає всього 67 л на рік. Європейські країни займають друге місце з 29% світового обсягу молочної продукції та річним споживанням 280,3 л на душу населення [57]. Третє місце займають країни Північної Америки, які споживають 13% від загального світового обсягу молока, з річним рівнем споживання 274 л на рік (рис. 1.13).

Згідно з дослідженнями ЄС, Фінляндія є світовим лідером за споживанням молока на душу населення, з показником близько 350 кг на рік. Такий високий рівень споживання спостерігається лише в декількох країнах світу, таких як Німеччина, країни Скандинавії, Білорусь, Латвія, Туркменістан, Казахстан та Австралія [40, 57].

У 2019 році світове виробництво сиру досягло приблизно 25 млн. тон. Європейський Союз є найбільшим виробником сиру, з часткою 45% від загального світового виробництва. За ним слідують США (23%), Бразилія (3%), Єгипет (3%) та Аргентина (3%).

Споживання молока та молочних продуктів відрізняється в різних регіонах світу. Наприклад, в Азії споживають 39% від загального світового обсягу молока, але на душу населення це становить лише 67 л на рік. Європейські країни споживають 29% світового обсягу молочної продукції, з річним споживанням 280,3 л на душу населення [57].

Світовий ринок молока і молочної продукції переживає динамічний розвиток, адаптуючись до умов попиту та пропозиції. Цей розвиток в значній мірі сприяє державна підтримка, яка відрізняється в розвинених країнах та країнах, що розвиваються. Наприклад, в ЄС та США держава активно втручається в ринок, щоб уникнути перевиробництва молока. За словами Н.Є. Євдокимова, ринок молока в розвинених країнах суттєво відрізняється від українського, особливо з огляду на державну підтримку та регулювання [20].

Декілька ключових тенденцій визначають сучасний ринок молока [20]:

- Глобалізація економіки призводить до збільшення впливу

транснаціональних корпорацій на молочну галузь та зниження значущості територіальних меж.

- Зростання цін стимулює міжнародні інвестиції в молочну галузь країн, що розвиваються, особливо в Південно-Східній Азії, Латинській Америці та СНД.
- Китайські аграрні компанії активно розвиваються на міжнародному ринку.
- Ціни на молочну продукцію на світових ринках часто коливаються, іноді вони навіть нижчі за українські.
- Кількість країн-експортерів зменшується, тоді як кількість країн-імпортерів зростає.
- Збільшення кількості угод про злиття та поглинання на світовому ринку молока.

Світове виробництво молока продовжує зростати, додаючи в середньому 2% щороку. Індія є лідером у виробництві молока з показником близько 137 млн. тонн. На другому місці США з 94 млн тонн, а на третьому - Китай з понад 40 млн тонн. Бразилія та Росія також є ключовими гравцями на ринку, при цьому Росія виробляє близько 31 млн. тонн молока, а Бразилія - більше 33 млн. тонн [59].

Україна також є однією з провідних країн у виробництві молока, займаючи 11 місце у світовому рейтингу з часткою 1,5% від загального світового виробництва. ТОП-10 країн виробників молока виробляють близько 60% світового обсягу, що свідчить про нерівномірний розподіл виробництва між країнами [57].

В кінцевому підсумку, ринок молока та молочної продукції є динамічним і різноманітним, а його розвиток в значній мірі залежить від державної політики та глобальних тенденцій.

Висновки за розділом 1

Виробництво молока та молочних виробів є важливою складовою аграрного сектора економіки України. Молочні вироби включають широкий спектр продуктів, отриманих з молока, таких як сир, йогурт, масло, кефір та інші. Ці продукти мають важливе значення для забезпечення населення білками, жирами та іншими корисними речовинами. Теоретичні підходи до функціонування цієї галузі в Україні базуються на аналізі взаємодії факторів виробництва, ринкової кон'юнктури, державної підтримки та глобальних тенденцій.

Молочні продукти, згідно з українським законодавством, визначаються як продукти, отримані з молока або молочної сировини, які можуть містити харчові добавки, необхідні для виробництва, за умови, що ці добавки не замінюють основні складові молока. Це визначення підкреслює важливість збереження первинних характеристик молока в молочних продуктах. Розрізнення між "виробами" та "продуктами" важливе для розуміння їх ролі в економіці та споживанні. Молочні вироби, як правило, є більш складними та проходять через більш складний виробничий процес, в той час як молочні продукти зазвичай є більш природними та менш обробленими. Це розрізнення має значення для класифікації, маркетингу та розуміння ринкової динаміки. Враховуючи ці аспекти, молочні продукти можна визначити як товари, отримані з молока ссавців, які мають значущу економічну цінність та категоризуються для цілей статистичного та ринкового аналізу. Це включає як первинні продукти, такі як молоко, сметана, йогурт, сир, масло, так і похідні продукти, які містять значущу кількість молочних інгредієнтів.

Ринок молока та молочної промисловості України зазнав значних змін в умовах економічної кризи. Виробництво молока в країні спадає, що відображається у зменшенні кількості корів та інших молочних тварин. Це, в свою чергу, призводить до зниження обсягів виробництва молочних продуктів та їх доступності для споживачів. Основні причини такого стану речей - це відсутність ефективної державної підтримки, низька рентабельність

виробництва та конкуренція з імпортними продуктами. У таких умовах важливо зосередити увагу на розробці стратегій відновлення та розвитку галузі.

Країни ЄС мають багатий досвід у дослідженні та моделюванні молочної галузі. Загальні тенденції розвитку молочної промисловості у світі вказують на зростання попиту на молочні продукти, активізацію міжнародної торгівлі та збільшення ролі транснаціональних корпорацій. Досвід ЄС може бути корисним для України, особливо з огляду на необхідність перетворень в молочній галузі. Це стосується таких аспектів, як державна підтримка виробників, регулювання ринку, стандартизація продукції та інші.

РОЗДІЛ 2 Моделі та методи аналізу структури виробництва, розподілу та споживання молочних виробів

2.1. Методи економетричного моделювання та прогнозування показників ринку молока та молочних виробів

В сільському господарстві економічні процеси відображають перехід від виробничих ресурсів до готової продукції. Для аналізу цих процесів розробляються моделі, які використовують аналогічне мислення.

Модель є універсальним науковим інструментом, який використовується в різних сферах науки та техніки. Це інструмент для дослідження економічних питань, коли потрібно глибше зрозуміти конкретні об'єкти дослідження [35; 77].

Модель повинна відображати схожість з реальним економічним процесом, але не бути ідентичною йому. Вона спрощує реальний процес, відкидаючи незначущі деталі. Таким чином, модель - це узагальнений зображення, яке показує ключові зв'язки реального економічного процесу [10].

В моделях відбувається відокремлення від неважливих зв'язків та від конкретних характеристик предметів. Основні властивості об'єкта або процесу представляються алгебраїчними формулами, зазвичай у вигляді рівнянь. Цей запис називається економіко-математичною моделлю [7].

Більшість економічних процесів у сільському господарстві мають кореляційні зв'язки. Однак для аналізу кількісних зв'язків використовують функціональну залежність, яка може бути математично інтерпретована. Тому кореляційний зв'язок представляється у вигляді функції. Розуміння цих залежностей є критично важливим для наукового планування та корекції економічних процесів [13].

Економічне прогнозування визначається як комплекс наукових досліджень, які допомагають визначити напрямки розвитку економічних відносин та знаходити найкращі рішення для досягнення цілей [65; 59].

Один з найпоширеніших методів моделювання - це регресія на лінійних та нелінійних моделях. Якщо незалежною змінною є тренд, то він перетворює рівняння, яке показує залежність рівнів динамічного ряду від часу t [35]%

$$y = a + b \cdot t.$$

В основному, лінійна регресія використовується, коли потрібно виявити залежність між змінними. Регресійна модель, як і будь-яка інша модель прогнозування, базується на даних минулого періоду. Поширений підхід до прогнозування на основі регресії полягає в побудові регресійного рівняння певного типу. За даними минулого можна побудувати регресійне рівняння, яке з високою точністю відтворює вихідні дані.

Ці рівняння краще використовувати для аналізу залежностей в даних. Однак для прогнозування їх може бути недостатньо, оскільки регресійна модель може давати результати, які суттєво відрізняються від реальних даних. Регресія лише описує статистичну залежність, а час не є прямою причиною змін.

При рішенні завдань прогнозування краще використовувати моделі, які враховують причинно-наслідкові зв'язки. Це особливо важливо, коли трендова модель не є адекватною. Застосування регресійної або авторегресійної моделі визначається тим, яка з моделей краще відображає реальність.

Для прогнозування обсягів виробництва та споживання молока і молочних продуктів краще використовувати економіко-математичні моделі, які враховують причинно-наслідкові зв'язки. Серед таких моделей виділяються авторегресійні моделі, які базуються на попередніх станах динамічного ряду [40, 54].

На наш погляд, найбільш відповідною авторегресійною моделлю є лінійна авторегресійна модель з затримкою в один період виду:

$$y_{t+1} = a + b \cdot y_t$$

Адекватність регресійної моделі слід перевіряти за допомогою конкретних критеріїв. Один з найбільш відомих критеріїв для перевірки адекватності регресійної та авторегресійної моделі - це критерій Фішера. Важливо зазначити, що лінійна авторегресійна модель з тимчасовим лагом в один період вважається найкращою, оскільки показники, що відображають обсяги виробництва і споживання молока та молочних продуктів, можуть залежати від їх попередніх значень. Лінійні залежності зустрічаються частіше, ніж авторегресійні інших типів. Тому при виборі між різними моделями слід враховувати критерій Фішера.

Прогнозування споживання передбачає можливість визначення майбутнього обсягу і структури ринкового попиту на сільськогосподарські товари. Основними чинниками прогнозу споживання є рівень доходів, динаміка роздрібних цін на сільськогосподарські товари, можливість заміни продуктів, ступінь насичення ринку, національні та історичні традиції. Такі прогнози були зроблені для США, Франції та інших країн з розвинутим ринком молока.

Вивчення залежності між споживанням і доходом населення вказує на важливість так званого «закона Енгеля». Згідно з цим законом, зі зростанням доходів населення частка витрат на продовольство зменшується, а в структурі витрат на продовольство відбувається зміщення від менш якісних продуктів до більш якісних.

Р.Браун рекомендував використовувати експоненціальні середні для прогнозування, що дозволяє робити корекції коефіцієнтів згладжує полінома. Більшість вчених вважають, що найточніше відношення платоспроможного попиту населення до продовольчих товарів від доходів населення і цін на продукти харчування відображають статичні функції [35]:

$$Y = a x + b + e.$$

Дана модель є нелінійною відносно параметрів, які потребують оцінки, оскільки вона містить параметри a і b , які не є адаптованими. Проте цю модель можна розглядати як внутрішньо лінійну, і застосування логарифмування до цього рівняння на основі є перетворює його на лінійний вигляд.

Якщо знак перед коефіцієнтом регресії є позитивним, це свідчить про позитивний зв'язок між залежною та незалежною змінною. У даному контексті знак коефіцієнта регресії є позитивним, отже, зв'язок також позитивний.

З іншого боку, якщо знак перед коефіцієнтом регресії є негативним, це вказує на негативний (зворотний) зв'язок між залежною та незалежною змінною.

Для оцінки якості рівняння регресії зазвичай використовують множинний коефіцієнт детермінації R^2 , який також можна назвати квадратом множинного коефіцієнта кореляції R . Значення R^2 завжди знаходиться в діапазоні $[0; 1]$.

Якщо R^2 наближається до 1, це свідчить про те, що розроблена модель пояснює майже всю варіативність даних. На противагу цьому, якщо R^2 наближається до 0, це вказує на низьку якість моделі. Коефіцієнт детермінації R^2 демонструє, яка частина варіативності змінних X і Y пояснюється даним рівнянням регресії [35]:

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i^{\hat{}} - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

Де $(y_i - \bar{y})^2$ – загальна дисперсія; $(y_i^{\hat{}} - \bar{y})^2$ – пояснення дисперсія;

Розглянемо основні типи нелінійної регресії: гіперболічний, експоненціальний та параболічний. Для визначення коефіцієнтів гіперболи та експоненти вживають методику перетворення нелінійної регресійної

залежності на лінійну форму. Це робить можливим застосування вже згаданих формул для розрахунку коефіцієнтів регресійних функцій.

Гіпербола: $y = a_0 + \frac{a_1}{x}$ до лінійного вигляду використовують $z = \frac{1}{x}$, тоді

рівняння гіперболи приймає лінійний вид $y = a_0 + a_1 z$. Після цього використовують формули для знаходжень лінійної функції, але замість

значень x_i використовуються значення $z_i = \frac{1}{x_i}$ [35]:

$$a_1 = \frac{n(\sum y_i z_i) - \sum y_i \sum z_i}{n(\sum z_i^2) - (\sum z_i)^2}; \quad a_0 = \frac{1}{n}(\sum y_i - a_1 \sum z_i).$$

Експонента.

Для приведення до лінійного вигляду рівняння експоненти $y = a_0 e^{a_1 x}$ проведемо логарифмування [35]:

$$\ln y = \ln(a_0 e^{a_1 x});$$

$$\ln y = \ln a_0 + \ln(e^{a_1 x});$$

$$\ln y = \ln a_0 + a_1 x.$$

Введемо змінні $b_0 = \ln a_0$ і $b_1 = a_1$, тоді $\ln y = b_0 + b_1 x$, звідки випливає, що можна застосовувати формули (1) і (2), в яких замість значень y_i треба використовувати $\ln y_i$ [35]:

$$b_1 = \frac{n(\sum [\ln y_i] x_i) - \sum \ln y_i \sum x_i}{n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2}; \quad b_0 = \frac{1}{n}(\sum \ln y_i - b_1 \sum x_i)$$

При цьому ми отримаємо чисельні значення коефіцієнтів b_0 і b_1 , від яких треба перейти до a_0 і a_1 , використовуваних в моделі експоненти. Виходячи з введених позначень і визначення логарифма, отримуємо $a_0 = e^{b_0}$, $a_1 = b_1$.

Парабола.

Для знаходження коефіцієнтів рівняння параболи $y = a_0 + a_1x + a_2x^2$ необхідно вирішити лінійну систему з трьох рівнянь [35]:

$$\begin{cases} n \cdot a_0 + (\sum x_i) a_1 + (\sum x_i^2) a_2 = \sum y_i, \\ (\sum x_i) a_0 + (\sum x_i^2) a_1 + (\sum x_i^3) a_2 = \sum (y_i x_i), \\ (\sum x_i^2) a_0 + (\sum x_i^3) a_1 + (\sum x_i^4) a_2 = \sum (y_i x_i^2). \end{cases}$$

Інтенсивність регресійного зв'язку для гіперболічної та параболічної моделей визначається за тією самою формулою, як і для лінійної моделі. Однак, при розрахунку коефіцієнта детермінації для експоненціальної моделі, всі значення змінної Y (реальні, регресивні, середні) слід замінити на їх логарифмічні еквіваленти.

Коли функція регресії вже встановлена, роз'яснена та обґрунтована, а також коли точність регресійного аналізу відповідає встановленим критеріям, можна стверджувати, що розроблена модель та її прогнозовані показники є надійними. Значення, отримані за допомогою цього методу, представляють середні очікувані показники.

Модель множинної лінійної регресії дозволяє аналізувати та вивчати взаємозв'язок між однією залежною змінною та кількома незалежними змінними. Припускається, що цей взаємозв'язок може бути теоретично представлений у вигляді лінійної функції такого типу [35]:

$$Y = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + U$$

де Y представляє собою змінну, яка залежить від інших факторів, а U є випадковою компонентою цієї моделі. Змінні x_j є незалежними факторами, які впливають на Y , і їх називають регресорами.

Як можна зрозуміти, модель множинної лінійної регресії розширює концепцію парної лінійної регресії, додавши до неї можливість аналізу декількох незалежних змінних одночасно.

Запис системи рівнянь за допомогою векторів та матриць можна ефективно представити у форматі векторів та матриць. Використовуючи наступні позначення: вектор-стовпчик спостережень для залежної змінної (регресанда).

$$y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ y_n \end{bmatrix}$$

матриця регресорів

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdot & x_{1k} \\ x_{21} & x_{22} & \cdot & x_{2k} \\ x_{i1} & x_{i2} & \cdot & x_{ik} \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdot & x_{nk} \end{bmatrix}$$

вектор - стовпець параметрів моделі

$$\beta = \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \beta_k \end{bmatrix}$$

вектор - стовпець випадкової складової

$$u = \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ u_n \end{bmatrix}$$

Отже, y - це вектор-стовпчик розміру n , де елементи представляють спостереження для залежної змінної (регресанда); X - це матриця розміру $(n \times k)$, де її стовпці включають спостереження для незалежних змінних (регресорів). i -ий стовпець матриці X (за винятком першого) включає n спостережень для i -го регресора, тоді як перший стовпець цієї матриці містить лише одиниці; b - це вектор-стовпчик розміру k , де елементи представляють коефіцієнти рівняння регресії; u - це вектор-стовпчик розміру n , де елементи представляють випадкові компоненти моделі для кожного спостереження.

Використовуючи ці позначення, систему з n рівнянь можна представити у більш стислому вигляді [35]

$$y = X\beta + u$$

Зазначимо, що використання матричного запису для рівнянь лінійної регресії є набагато простішим. Далі ми побачимо, що цей підхід дозволяє нам виразити та представити багато оцінок у стислому форматі. Основні принципи роботи з матрицями та векторами, які потрібно знати, подані у додатковому розділі.

Розглянемо основні передумови для класичної багатовимірної лінійної регресійної моделі. Визначимо ключові умови, які потрібні для виведення формул оцінок параметрів моделі, аналізу їх характеристик та перевірки якості моделі. Ці умови розширюють та доповнюють базові умови класичної моделі парної лінійної регресії (умови Гауса-Маркова), проте деякі з них є особливо важливими для багатовимірної моделі [35]:

Умова 1. Незалежні змінні є детермінованими та вимірюються без відхилень. Це означає, що матриця спостережень X є фіксованою.

Умова 2. (перша умова Гауса-Маркова) Середнє значення випадкової компоненти для кожного спостереження є нульовим. $M\{u_i\} = 0$

Умова 3. (другий критерій Гауса-Маркова) Теоретична варіативність випадкової компоненти є сталою для усіх спостережень. $D\{u_i\} = \sigma^2$

Уточнення: цей атрибут випадкової компоненти відомий як гомоскедастичність.

Умова 4. (третій критерій Гауса-Маркова) Випадкові елементи моделі є незалежними для відмінних спостережень. Це свідчить про те, що теоретична коваріація між ними дорівнює нулю. $M\{u_i u_j\} = 0 \quad i, j = 1, 2, \dots, n; \quad i \neq j$

Умови 3 та 4 можна виразити за допомогою векторних позначень

$$\Sigma_u = M\{uu^T\} = \begin{bmatrix} \sigma^2 & \sigma_{u_1 u_2} & \dots & \sigma_{u_1 u_n} \\ \sigma_{u_2 u_1} & \sigma^2 & \dots & \sigma_{u_2 u_n} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \sigma_{u_n u_1} & \sigma_{u_n u_2} & \dots & \sigma^2 \end{bmatrix} = \sigma^2 I_n$$

наступним чином:

Де $\sigma_{u_i u_j} = M\{u_i u_j\}$, за умов $\sigma_{u_i u_j} = \sigma_{u_j u_i}$ (це пояснюється тим, що Σ_u - симетрична матриця значень коваріаційної матриці).

I_n - одинична матриця розмірності n

Умова 5. (Четверте зауваження Гауса-Маркова). Пояснювальні змінні та випадкова складова не мають кореляції між собою (для моделі нормальної регресії це також вказує на незалежність). Припускаючи, що пояснювальні змінні не є випадковими, ця умова завжди виконується у класичній моделі регресії.

Умова 6. Параметри регресії є сталими значеннями.

Умова 7. Регресійні рівняння можуть бути ідентифіковані. Це означає, що параметри рівняння можуть бути оцінені. Іншими словами, існує єдине рішення для оцінки параметрів.

Умова 8. Регресори не є колінеарними. Отже, матриця спостережень регресорів має бути повним рангом (її стовпці повинні бути лінійно незалежними). Ця умова тісно пов'язана з попередньою, оскільки застосування методу найменших квадратів для оцінки коефіцієнтів регресії гарантує ідентифікованість моделі (якщо кількість спостережень перевищує кількість оцінюваних параметрів).

Умова 9. Кількість спостережень перевищує кількість оцінюваних параметрів, тобто $n > k$.

Всі ці умови мають велике значення, і лише при їх виконанні можна застосовувати класичну регресійну модель.

Додаткова умова про нормальність випадкової складової потрібна для побудови довірчих інтервалів, перевірки статистичних гіпотез та аналізу адекватності моделі. З урахуванням цієї умови модель називається класичною лінійною багатовимірною нормальною моделлю регресії.

У соціально-економічних дослідженнях ці умови не завжди виконуються. Якщо ці умови порушуються, потрібно розглядати узагальнені моделі лінійної регресії. При вивченні регресійних моделей важливо розуміти роль і значення цих умов. Від коректного застосування регресійного аналізу залежить успіх моделювання та обґрунтованість прийнятих рішень.

Математичне сподівання регресанда є ключовим поняттям у моделі багатовимірної лінійної регресії. Воно відображає середнє значення регресанда, яке ми очікуємо отримати, знаючи значення регресорів.

Згідно з умовою 1, у лінійній функції регресії випадковими є лише змінні U . Ці змінні представляють випадкові відхилення моделі від реальних даних. Умова 2 стверджує, що математичне сподівання цих випадкових відхилень дорівнює нулю.

Отже, якщо ми застосуємо оператор математичного очікування до обох частин рівняння регресії, ми отримаємо математичне сподівання регресанда. Це дозволяє нам визначити очікуване значення регресанда на основі даних регресорів і коефіцієнтів регресії.

У практичних застосуваннях математичне сподівання регресанда може бути корисним для прогнозування значень залежної змінної на основі нових даних регресорів [35]:

$$M\{y_i\} = \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_k x_{ik}$$

Математичне сподівання регресанда представляє собою основний компонент рівняння регресії, який відображає його систематичну частину.

Емпіричний варіант лінійної функції регресії

Коли в рівнянні регресії ми використовуємо оцінки параметрів замість їх теоретичних значень, отримане рівняння називається емпіричною функцією регресії.

Ця емпірична функція регресії має такий вигляд [35]:

$$\hat{y}_i = b_1 x_{i1} + b_2 x_{i2} + \dots + b_k x_{ik}$$

де b_j , ($j=1,2,\dots,k$) параметри багатofактоної моделі.

Змінна \hat{y}_i є точковим прогнозом залежною змінною Y при деяких заданих значеннях незалежних змінних (регресорів).

Залишки регресійного рівняння [35]:

$$e_i = y_i - \hat{y}_i$$

Розходження між реальними даними та їхніми прогнозованими значеннями в рівнянні називається залишковою помилкою в i -му випадку.

Ці залишкові помилки є обчисленими значеннями, отже, при визначеному наборі даних та заданих параметрах моделі, їх можна вважати відомими. Зрозуміло, що величина залишкових помилок залежить від обраних

коефіцієнтів b , які служать апроксимацією реальних значень коефіцієнтів b . Точніші апроксимації зазвичай призводять до менших залишкових помилок (за умови правильного вибору моделі), що свідчить про те, що модель добре відтворює дані. Для оцінки параметрів класичної багатовимірної лінійної моделі зазвичай використовують метод найменших квадратів.

2.2. Багатофакторна регресія показників розвитку ринку молока та молочних виробів

Тепер, коли ми розглянули теоретичні основи багатовимірної лінійної регресії, давайте перейдемо до практичного застосування цих знань. Ми зосередимося на аналізі ринку молока та молочних виробів, використовуючи багатофакторну регресію для вивчення різних показників, що впливають на розвиток цього ринку. Нижче представлена таблиця 2.1. з даними, які ми будемо аналізувати.

Таблиця 2.1

Вхідні дані для кореляційно-регресійного аналізу ринку молока України

| Рік | Ціна за тону | Індекс споживчих цін | Виробництво молока, тис. тон | Корови, тис голів | Рентабельність | Виробництво Молока на Особу (вік 16-64 років) | Населення (вік 16-64 років, тис. чол.) |
|------|--------------|----------------------|------------------------------|-------------------|----------------|---|--|
| 1996 | 191,5 | 1,80 | 15821,2 | 7531,3 | -44,0 | 0,47 | 33569,1 |
| 1997 | 239,5 | 1,16 | 13767,6 | 6971,9 | -53,7 | 0,41 | 33394,8 |
| 1998 | 284,1 | 1,11 | 13752,7 | 6264,8 | -46,7 | 0,41 | 33322,4 |
| 1999 | 360,4 | 1,23 | 13362,2 | 5840,8 | -36,6 | 0,40 | 33437,2 |
| 2000 | 536,4 | 1,28 | 12657,9 | 5431,0 | -6,0 | 0,38 | 33515,1 |
| 2001 | 603,7 | 1,12 | 13444,2 | 4958,3 | -0,8 | 0,40 | 33446,3 |
| 2002 | 541,0 | 1,01 | 14142,4 | 4918,1 | -13,8 | 0,42 | 33312,4 |
| 2003 | 696,9 | 1,05 | 13661,4 | 4715,6 | 9,9 | 0,41 | 33060,2 |
| 2004 | 835,3 | 1,09 | 13709,5 | 4283,5 | -0,4 | 0,42 | 32826,5 |
| 2005 | 1126,9 | 1,14 | 13714,4 | 3926,0 | 12,2 | 0,42 | 32603,5 |
| 2006 | 1070,2 | 1,09 | 13286,9 | 3635,1 | -3,7 | 0,41 | 32417,4 |
| 2007 | 1660,6 | 1,13 | 12262,1 | 3346,7 | 13,8 | 0,38 | 32256,2 |
| 2008 | 2065,1 | 1,25 | 11761,3 | 3095,9 | 4,1 | 0,37 | 32184,5 |

| | | | | | | | |
|------|---------|------|---------|--------|------|------|---------|
| 2009 | 1888,8 | 1,16 | 11609,6 | 2856,3 | 1,4 | 0,36 | 32169,8 |
| 2010 | 2938,7 | 1,09 | 11248,5 | 2736,5 | 17,9 | 0,35 | 32130,2 |
| 2011 | 3041,6 | 1,08 | 11086,0 | 2631,2 | 18,5 | 0,34 | 32137,0 |
| 2012 | 2662,2 | 1,01 | 11377,6 | 2582,2 | 2,3 | 0,36 | 31993,3 |
| 2013 | 3364,0 | 1,00 | 11488,2 | 2554,3 | 13,6 | 0,36 | 31846,8 |
| 2014 | 3588,4 | 1,12 | 11132,8 | 2508,8 | 11,0 | 0,35 | 31606,4 |
| 2015 | 4347,3 | 1,49 | 10615,4 | 2262,7 | 12,6 | 0,36 | 29634,7 |
| 2016 | 5461,8 | 1,14 | 10381,5 | 2166,6 | 18,2 | 0,35 | 29327,7 |
| 2017 | 7234,0 | 1,14 | 10280,5 | 2108,9 | 26,9 | 0,35 | 29011,9 |
| 2018 | 7602,4 | 1,11 | 10064,0 | 2017,8 | 16,1 | 0,35 | 28719,0 |
| 2019 | 8198,2 | 1,08 | 9663,2 | 1919,4 | 20,6 | 0,34 | 28468,0 |
| 2020 | 8839,9 | 1,03 | 9263,6 | 1788,5 | 20,4 | 0,33 | 28199,5 |
| 2021 | 10300,7 | 1,09 | 8713,9 | 1673,0 | x | 0,31 | 27927,7 |
| 2022 | 10969,0 | 1,20 | 7767,7 | 1544,0 | x | 0,28 | 27646,7 |

Джерело: За даними Державної служби статистики України (ukrstat.gov.ua)

Таблиця 2.1 відображає динаміку показників, що стосуються соціально-економічних аспектів ринку молока в Україні протягом 1996-2022 років. Дані, зібрані зі статистичних джерел, представлені в таблиці 2.1 та організовані таким чином, щоб можна було легко провести аналіз в програмі MS Excel.

Для прогнозування тенденцій на ринку молока в майбутньому важливо визначити взаємозв'язки між показниками, представленими в таблиці 2.1. Це допоможе зрозуміти, який показник найбільше впливає на вартість кінцевого продукту.

Аналіз кореляції було виконано за допомогою програми Microsoft Excel, використовуючи дані про показники молочної галузі України за період з 1996 по 2022 рік. Результати кореляційного аналізу представлені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Кореляційна матриця показників ринку молока України

| | Індекс спожив чих цін | Виробн ицтво молока , тис. тон | Корови, тис голів | Рентаб ельніс ть | Виробн ицтво Молока на Особу (вік 16- | Населе ння (вік 16-64 років, тис. чол.) |
|-----------------|-----------------------------|--|-------------------------|------------------------|--|--|
| Ціна за тону | | | | | | |

| | | 64 років) | | | | | |
|--|-------|--------------|-------|-------|-------|------|------|
| Ціна за тону | 1,00 | | | | | | |
| Індекс споживчих цін | -0,17 | 1,00 | | | | | |
| Виробництво молока, тис. тон | -0,93 | 0,29 | 1,00 | | | | |
| Корови, тис голів | -0,78 | 0,40 | 0,89 | 1,00 | | | |
| Рентабельність Виробництво Молока на Особу (вік 16-64 років) | 0,66 | -0,39 | -0,74 | -0,90 | 1,00 | | |
| Населення (вік 16-64 років, тис. чол.) | -0,85 | 0,35 | 0,98 | 0,85 | -0,71 | 1,00 | |
| | -0,98 | 0,13 | 0,91 | 0,80 | -0,65 | 0,81 | 1,00 |

Досліджуючи взаємозалежності між парами факторів на ринку молока в Україні, ми спостерігаємо наступні тенденції:

Ціна за тону молока та кількість корів мають інверсний зв'язок на рівні - 0,78. Це означає, що зі зменшенням кількості корів ціни на молоко зростають. Така тенденція може вказувати на важливість поголів'я корів для стабільності ринку молока в Україні. Скорочення поголів'я може призводити до дефіциту пропозиції, що, в свою чергу, впливає на зростання цін. Важливо розуміти, що зменшення кількості корів може бути пов'язане з рядом чинників, зокрема економічними умовами, змінами в аграрній політиці або екологічними проблемами.

Рентабельність молочних підприємств тісно пов'язана з ціною за тону молока, де кореляція становить 0,66. Це свідчить про те, що підвищення цін на молоко сприяє збільшенню прибутковості виробників. Проте цей фактор може також свідчити про те, що при зниженні цін рентабельність підприємств може зазнавати втрат, що підкреслює важливість моніторингу цінової політики на ринку молока.

Населення вікової категорії 16-64 роки має суттєвий зв'язок з кількістю корів з показником 0,80. Цей зв'язок може бути зумовлений традиційним утриманням корів у домашніх господарствах. Зі зменшенням чисельності

населення може зменшуватися і кількість домогосподарств, що утримують корів, внаслідок чого падає і загальне поголів'я корів.

Виробництво молока тісно пов'язане з кількістю корів, де кореляція становить 0,89. Це очевидний зв'язок, адже обсяги виробленого молока безпосередньо залежать від кількості корів. Важливо розуміти, що будь-яке скорочення поголів'я корів може призвести до зменшення виробництва молока, що в свою чергу впливає на всю молочну галузь країни.

Індекс споживчих цін має негативний зв'язок з рентабельністю (-0,39). Це може вказувати на те, що зі зростанням інфляції рентабельність молочних підприємств зменшується. Інфляція може впливати на збільшення витрат підприємств, що, в свою чергу, знижує їх прибутковість.

Ціна за тону має високу негативну кореляцію з населенням (-0,98). Це може свідчити про те, що зі зменшенням чисельності населення ціни на молоко зростають. Зменшення попиту може впливати на ринкову рівновагу, призводячи до зростання цін.

Ці результати підкреслюють важливість збереження і розвитку вітчизняного сільського господарства і потребу розробки державної стратегії для підтримки фермерів та молочних підприємств.

Розглянемо більш детально показники багатофакторної моделі залежності рівня виробництва молока в абсолютному вираженні та на 1 працездатного мешканця.

Модель 2.1. Багатофакторна модель залежності обсягів виробництва молока від його ціни, індекс споживчих цін, кількості корів, чисельності населення працездатного віку.

SUMMARY OUTPUT

| <i>Regression Statistics</i> | |
|------------------------------|--------|
| Multiple R | 0,96 |
| R Square | 0,93 |
| Adjusted R Square | 0,92 |
| Standard Error | 551,26 |

Observations 27,00

ANOVA

| | <i>df</i> | <i>SS</i> | <i>MS</i> | <i>F</i> | <i>Significance F</i> |
|------------|-----------|-------------|-------------|----------|-----------------------|
| Regression | 4,00 | 88752799,59 | 2218819,990 | 73,01 | 0,00 |
| Residual | 22,00 | 6685545,60 | 303888,44 | | |
| Total | 26,00 | 95438345,19 | | | |

| | <i>Coefficients</i> | <i>Standard Error</i> | <i>t Stat</i> | <i>P-value</i> | <i>Lower 95%</i> | <i>Upper 95%</i> | <i>Lower 99,0%</i> | <i>Upper 99,0%</i> |
|----------------------|---------------------|-----------------------|---------------|----------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| Intercept | 20257,10 | 9819,38 | 2,06 | 0,05 | -107,05 | 40621,24 | -7421,34 | 47935,53 |
| Ціна за тону | -0,48 | 0,16 | -3,01 | 0,01 | -0,82 | -0,15 | -0,94 | -0,03 |
| Індекс споживчих цін | -57,81 | 803,36 | -0,07 | 0,94 | -1723,87 | 1608,25 | -2322,28 | 2206,66 |
| Корови | 0,51 | 0,12 | 4,12 | 0,00 | 0,26 | 0,77 | 0,16 | 0,87 |
| Населення | -0,27 | 0,29 | -0,94 | 0,36 | -0,87 | 0,33 | -1,09 | 0,55 |

Рис. 2.1. Звіт з багатофакторної регресії Модель 2.1.

Основні статистичні показники моделі:

Коефіцієнт детермінації (R Square) дорівнює 0,93, що свідчить про те, що 93% варіативності залежної змінної може бути пояснено варіативністю незалежних змінних в моделі.

Скоригований коефіцієнт детермінації (Adjusted R Square) становить 0,92, що підтверджує високу якість моделі.

Стандартна помилка моделі дорівнює 551,26.

Значущість коефіцієнтів:

Коефіцієнт при "Ціна за тону" дорівнює -0,48 з рівнем значущості 0,01, що свідчить про негативний вплив ціни на обсяг виробництва молока.

Коефіцієнт при "Корови" дорівнює 0,51 з рівнем значущості 0,00, що вказує на позитивний вплив кількості корів на виробництво молока.

Інші змінні ("Індекс споживчих цін" та "Населення") не є статистично значущими в цій моделі.

Коефіцієнт при "Ціна за тону" (-0,48) показує, що при збільшенні ціни за

тону молока на одиницю, очікуваний обсяг виробництва молока зменшується на 0,48 одиниці, усе інше будучи рівним. Це може свідчити про те, що вища ціна на молоко може призводити до зменшення попиту на нього, що, в свою чергу, може впливати на обсяги його виробництва.

Коефіцієнт при "Корови" (0,51) вказує на те, що при збільшенні кількості корів на одну одиницю, очікуваний обсяг виробництва молока збільшується на 0,51 одиницю. Це логічно, оскільки більше корів може виробляти більше молока. Це підтверджує важливість збільшення поголів'я корів для підвищення обсягів виробництва молока.

Коефіцієнт при "Індекс споживчих цін" (-57,81) не є статистично значущим ($P\text{-value} = 0,94$), тому його інтерпретація може бути неоднозначною. Проте, якби він був значущим, то він би показував, як зміна індексу споживчих цін впливає на обсяг виробництва молока. Наприклад, зростання інфляції може призводити до зменшення реальних доходів населення, що, в свою чергу, може впливати на попит і виробництво молока.

Коефіцієнт при "Населення" (-0,27) також не є статистично значущим ($P\text{-value} = 0,36$). Проте, якби він був значущим, то він би показував вплив зміни чисельності населення працездатного віку на обсяг виробництва молока. Зменшення чисельності працездатного населення може вказувати на зменшення робочої сили в аграрному секторі, що може впливати на виробництво молока.

Загалом, на основі цієї моделі можна зробити висновок, що найбільший вплив на виробництво молока мають ціна за тону та кількість корів. Ці фактори слід враховувати при плануванні стратегії виробництва молока.

Модель 2.2. Багатофакторна модель залежності обсягів виробництва молока на одного працездатного мешканця від його ціни, індекс споживчих цін, кількості корів.

| <i>Regression Statistics</i> | |
|------------------------------|-------|
| Multiple R | 0,91 |
| R Square | 0,82 |
| Adjusted R Square | 0,80 |
| Standard Error | 0,02 |
| Observations | 27,00 |

| ANOVA | | | | | |
|------------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------------------|
| | <i>df</i> | <i>SS</i> | <i>MS</i> | <i>F</i> | <i>Significance F</i> |
| Regression | 3,00 | 0,04 | 0,01 | 34,94 | 0,00 |
| Residual | 23,00 | 0,01 | 0,00 | | |
| Total | 26,00 | 0,04 | | | |

| | <i>Coefficients</i> | <i>Standard Error</i> | <i>t Stat</i> | <i>P-value</i> | <i>Lower 95%</i> | <i>Upper 95%</i> | <i>Lower 99,0%</i> | <i>Upper 99,0%</i> |
|---|---------------------|-----------------------|---------------|----------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| Intercept | 0,33221 | 0,03 | 12,04 | 0,00 | 0,28 | 0,39 | 0,25 | 0,41 |
| Ціна за тону Індекс споживчих цін | -0,00001 | 0,00 | 3,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Корови | 0,02192 | 0,02 | 0,88 | 0,39 | -0,03 | 0,07 | -0,05 | 0,09 |
| | 0,00001 | 0,00 | 2,72 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Рис. 2.2. Звіт з багатофакторної регресії Модель 2.2.

Давайте проаналізуємо представлену модель:

Статистика регресії:

Multiple R (0,91): Коефіцієнт кореляції між залежною змінною та прогнозованими значеннями. Значення близьке до 1 вказує на сильний лінійний зв'язок.

R Square (0,82): 82% варіативності залежної змінної може бути пояснено варіативністю незалежних змінних у моделі.

Adjusted R Square (0,80): Коригований R^2 враховує кількість незалежних змінних у моделі і є більш консервативною оцінкою.

ANOVA:

Significance F (0,00): Значення p-value для F-статистики дуже мале, що свідчить про статистичну значущість моделі.

Коефіцієнти:

Intercept (0,33): Якщо всі інші змінні дорівнюють нулю, очікуване значення виробництва молока на одного працездатного мешканця буде 0,33.

Ціна за тону (-0,00001): З кожним збільшенням ціни за тону молока на одиницю, очікуване виробництво молока на одного працездатного мешканця зменшується на 0,00001 одиниці (з урахуванням округлення). Цей коефіцієнт є статистично значущим (P-value = 0,00).

Індекс споживчих цін (0,02): Цей коефіцієнт не є статистично значущим (P-value = 0,39), тому його вплив на виробництво молока може бути неоднозначним.

Корови (0,00001): З кожним збільшенням кількості корів на одиницю, очікуване виробництво молока на одного працездатного мешканця збільшується на 0,00001 одиниці (з урахуванням округлення). Цей коефіцієнт є статистично значущим (P-value = 0,01).

Таким чином, Модель 2.2 є статистично значущою і демонструє сильний лінійний зв'язок між залежною та незалежними змінними. Найбільший вплив на виробництво молока на одного працездатного мешканця (як і за моделлю 2.1) мають ціна за тону молока та кількість корів. Однак, масштаб значень показників моделі не дає можливість приймати обґрунтовані рішення та потребує застосування інших методів, наприклад, показників еластичності. Зокрема, показники еластичності можуть бути корисними для визначення відносної чутливості виробництва молока до змін в ціні, кількості корів та інших факторів. Це допоможе краще розуміти, які фактори найбільше впливають на виробництво молока і як можна оптимізувати цей процес.

Модель 2.3. Багатофакторна модель залежності рентабельності виробництва молока від обсягів його виробництва, ціни, індексу споживчих цін, кількості корів та численності населення працездатного віку.

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics

| | |
|-------------------|-------|
| Multiple R | 0,92 |
| R Square | 0,86 |
| Adjusted R Square | 0,82 |
| Standard Error | 9,69 |
| Observations | 25,00 |

ANOVA

| | df | SS | MS | F | Significance F |
|------------|-------|----------|---------|-------|----------------|
| Regression | 5,00 | 10531,28 | 2106,26 | 22,41 | 0,00 |
| Residual | 19,00 | 1785,48 | 93,97 | | |
| Total | 24,00 | 12316,76 | | | |

| | Coefficients | Standard Error | t Stat | P-value | Lower 95% | Upper 95% | Lower 99,0% | Upper 99,0% |
|----------------------|--------------|----------------|--------|---------|-----------|-----------|-------------|-------------|
| Intercept | -253,63 | 209,24 | -1,21 | 0,24 | -691,57 | 184,30 | -852,24 | 344,98 |
| Ціна за тону | 0,01 | 0,00 | 1,27 | 0,22 | 0,00 | 0,01 | -0,01 | 0,02 |
| Індекс споживчих цін | 6,21 | 14,42 | 0,43 | 0,67 | -23,98 | 36,40 | -35,05 | 47,48 |
| Виробництво молока | 0,01 | 0,00 | 1,81 | 0,09 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,02 |
| Корови | -0,02 | 0,00 | -6,02 | 0,00 | -0,02 | -0,01 | -0,03 | -0,01 |
| Населення | 0,01 | 0,01 | 1,16 | 0,26 | -0,01 | 0,02 | -0,01 | 0,02 |

Рис. 2.3. Звіт з багатофакторної регресії Модель 2.3.

Основні результати аналізу:

R Square (Коефіцієнт детермінації): Значення 0,86 свідчить, що 86% варіативності залежної змінної (рентабельності виробництва молока) може бути пояснено впливом незалежних змінних моделі.

F-статистика: Значення 22,41 при значущості 0,00 свідчить про те, що модель є статистично значущою.

Коефіцієнти регресії:

Ціна за тону: Позитивний коефіцієнт 0,01, але з P-value 0,22, що свідчить про відсутність статистичної значущості.

Індекс споживчих цін: Коефіцієнт 6,21 з високим P-value 0,67, що також вказує на відсутність статистичної значущості.

Виробництво молока, тис. тон: Позитивний коефіцієнт 0,01 з P-value

0,09, що межує зі статистичною значущістю.

Корови: Негативний коефіцієнт -0,02 з P-value 0,00, що свідчить про високу статистичну значущість цього фактора.

Населення: Позитивний коефіцієнт 0,01 з P-value 0,26, що свідчить про відсутність статистичної значущості.

Економічна інтерпретація:

З кожним збільшенням ціни за тону молока на одиницю, рентабельність виробництва молока збільшується на 0,01 одиницю, при умові, що інші фактори залишаються незмінними.

З кожним збільшенням кількості корів на одиницю, рентабельність виробництва молока зменшується на 0,02 одиниці, при умові, що інші фактори залишаються незмінними. Це може свідчити про збільшення витрат на утримання корів при збільшенні їх кількості.

Загалом, модель показує, що найбільший вплив на рентабельність виробництва молока має кількість корів. Інші фактори мають менший вплив або не є статистично значущими.

З урахуванням результатів моделі 2.1 сформуємо нову модель без факторів, що не мають достатньої статистичної значущості.

Модель 2.4. Багатофакторна модель залежності обсягів виробництва молока від його номінальних ціни та кількості ВРХ.

SUMMARY OUTPUT

| <i>Regression Statistics</i> | |
|------------------------------|--------|
| Multiple R | 0,96 |
| R Square | 0,93 |
| Adjusted R Square | 0,92 |
| Standard Error | 539,16 |
| Observations | 27,00 |

ANOVA

| | <i>df</i> | <i>SS</i> | <i>MS</i> | <i>F</i> | <i>Significance F</i> |
|--|-----------|-----------|-----------|----------|-----------------------|
|--|-----------|-----------|-----------|----------|-----------------------|

| | | | | | |
|------------|-------|-------------|-------------|--------|------|
| Regression | 2,00 | 88461616,24 | 44230808,12 | 152,15 | 0,00 |
| Residual | 24,00 | 6976728,95 | 290697,04 | | |
| Total | 26,00 | 95438345,19 | | | |

| | Coefficients | Standard Error | t Stat | P-value | Lower 95% | Upper 95% | Lower 99,0% | Upper 99,0% |
|-----------------|--------------|----------------|--------|---------|-----------|-----------|-------------|-------------|
| Intercept | 11280,35 | 510,41 | 22,10 | 0,00 | 10226,92 | 12333,77 | 9852,77 | 12707,92 |
| Корови | 0,48 | 0,10 | 4,82 | 0,00 | 0,27 | 0,68 | 0,20 | 0,76 |
| Номінальні ціни | -0,34 | 0,05 | -6,64 | 0,00 | -0,44 | -0,23 | -0,48 | -0,20 |

Рис. 2.4. Звіт з багатофакторної регресії Модель 2.4.

Основні результати аналізу:

R Square (Коефіцієнт детермінації): Значення 0,93 свідчить, що 93% варіативності залежної змінної (обсягів виробництва молока) може бути пояснено впливом незалежних змінних моделі.

F-статистика: Значення 152,15 при значущості 0,00 свідчить про те, що модель є статистично значущою.

Коефіцієнти регресії:

Корови: Позитивний коефіцієнт 0,48 з P-value 0,00, що свідчить про високу статистичну значущість цього фактора.

Номінальні ціни: Негативний коефіцієнт -0,34 з P-value 0,00, що також свідчить про високу статистичну значущість цього фактора.

Економічна інтерпретація:

З кожним збільшенням кількості корів на одиницю, обсяги виробництва молока збільшуються на 0,48 одиниці, при умові, що інші фактори залишаються незмінними.

З кожним збільшенням номінальних цін на одиницю, обсяги виробництва молока зменшуються на 0,34 одиниці, при умові, що інші фактори залишаються незмінними. Це може свідчити про те, що скорочення обсягу виробництва молока спричиняє дефіцит пропозиції.

Загалом, модель 2.4 показує, що обидва ці фактори є статистично

значущими і мають великий вплив на залежну змінну.

Вивчаючи моделі 2.1-2.4, можна зробити наступний висновок: моделі 2.1 та 2.4 демонструють сильний лінійний зв'язок між обсягами виробництва молока та його ціною, кількістю корів та іншими факторами. Модель 2.2 вказує на важливість ціни за тону молока та кількості корів для виробництва молока на одного працездатного мешканця. Модель 2.3 підкреслює роль обсягів виробництва, ціни, кількості корів та інших факторів у формуванні рентабельності виробництва молока. Загалом, ці моделі підтверджують важливість економічних та демографічних факторів у виробництві молока в Україні.

2.3. Кластерний аналіз регіонів України за рівнем виробництва молока

Виробництво молока є однією з ключових галузей аграрного сектора України. Різноманітність географічних, кліматичних та економічних умов кожного регіону країни призводить до значних відмінностей у рівнях виробництва молока. Цей розділ присвячений кластерному аналізу регіонів України з метою виявлення однорідних груп регіонів за показниками виробництва молока у т.ч. на 1 особу працездатного населення.

Кластерний аналіз дозволяє систематизувати регіони за схожими характеристиками, виявляти закономірності та взаємозв'язки між ними. Це, в свою чергу, сприяє розробці ефективних стратегій розвитку молочної галузі на регіональному рівні, враховуючи специфіку кожного регіону.

Розглянемо методологію кластерного аналізу, результати дослідження та основні висновки щодо групування регіонів України за рівнем виробництва молока.

Кластерний аналіз є статистичним методом, який дозволяє групувати об'єкти на основі схожості їх характеристик. Ця методологія спрямована на мінімізацію внутрішньокластерних відстаней та максимізацію міжкластерних відстаней, що забезпечує формування якісних та відмінних одна від одної груп

[35].

Основним кроком у кластерному аналізі є вибір відстані або метрики схожості. Найчастіше використовуються евклідова, манхеттенська або косинусна відстані. Вибір відстані залежить від типу даних та специфіки дослідження. Після визначення метрики схожості обирається метод злиття кластерів. Існує декілька підходів до об'єднання кластерів, зокрема метод найближчого сусіда, метод найвіддаленішого сусіда та метод середніх значень. Кожен з цих методів має свої переваги та недоліки, тому вибір конкретного методу повинен базуватися на особливостях досліджуваних даних. Після проведення кластеризації важливо оцінити якість отриманих кластерів. Для цього можна використовувати різні методи валідації, такі як силуетний аналіз або індекс Девіса-Боулдена. Ці методи допомагають визначити оптимальну кількість кластерів та оцінити якість розділення даних на групи. Загалом, кластерний аналіз є потужним інструментом для виявлення прихованих структур у даних та може бути використаний у різних галузях науки та бізнесу [35].

Метод k-кластеризації є одним з найпопулярніших методів кластерного аналізу. Його основна ідея полягає в розділенні набору даних на "k" кластерів, де "k" є попередньо визначеним числом. Алгоритм працює наступним чином:

Випадковим чином обираються "k" центроїдів з даних.

Кожен об'єкт набору даних призначається до найближчого центроїда, формуючи кластер.

Після того, як всі об'єкти призначені до кластерів, центроїди перераховуються на основі середніх значень об'єктів у кластері.

Процес повторюється, поки центроїди не стануть стабільними або не буде досягнуто інших критеріїв зупинки.

Однак вибір оптимального числа "k" є важливим кроком у процесі кластеризації. Тут набуває важливості метод плеча.

Метод плеча базується на візуалізації варіативності відстаней між об'єктами та їх центроїдами для різних значень "k". Коли ми будуємо графік,

де по осі X відображено число кластерів, а по осі Y - загальну внутрішньокластерну варіативність, ми отримаємо криву, яка схожа на лікоть. Точка, де крива починає вирівнюватися і зменшується швидкість зниження варіативності, вважається "лікотьм". Ця точка вказує на оптимальне число кластерів для даного набору даних.

Використання методу плеча допомагає визначити кількість кластерів, яка найкраще відображає природну структуру даних, мінімізуючи внутрішньокластерну варіативність та максимізуючи міжкластерну варіативність [35].

Ієрархічна кластеризація є методом структурного аналізу даних, який має на меті групування об'єктів на основі їх подібності. Відмінність цього методу від інших методів кластеризації полягає в тому, що він будує дерево об'єктів, яке називається дендрограмою, де кожен об'єкт представлений у вигляді листка, а групи об'єктів - у вигляді гілок.

Процес ієрархічної кластеризації може бути агломеративним або дивізивним. У агломеративному підході кожен об'єкт спочатку розглядається як окремий кластер, а потім, на кожному кроці, найбільш схожі кластери об'єднуються разом. У дивізивному підході все навпаки: спочатку всі об'єкти розглядаються як один кластер, який потім ділиться на менші кластери.

Для визначення подібності між кластерами в ієрархічній кластеризації використовуються різні методи злиття, одним з яких є метрика ward.D. Метод Ward мінімізує загальний внутрішній квадрат відстані між об'єктами у кластері. Це означає, що при об'єднанні двох кластерів цей метод намагається знайти таке об'єднання, яке призведе до мінімального збільшення суми квадратів відстаней між об'єктами та центроїдами їх кластерів [35].

У нашому дослідженні ми будемо використовувати ієрархічну кластеризацію для групування регіонів України за рівнем виробництва молока на 1 мешканця працездатного віку (від 16 до 65 років) – данні для аналізу представлені у табл. 2.3. Вибір цього методу обумовлений його здатністю виявляти природні групи в даних та надавати інтуїтивно зрозумілу

візуалізацію у вигляді дендрограми. Зокрема, ми будемо використовувати метрику ward.D для об'єднання кластерів, оскільки вона допомагає забезпечити компактність кластерів і зменшити варіативність всередині кластерів. Графічні результати представлені на рис.2.5

Таблиця 2.3

Данні щодо виробництва молока на 1 мешканця працездатного віку (від 16 до 65 років) за регіонами України, т./осіб.

| Регіони | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Вінницька | 0,53 | 0,54 | 0,53 | 0,49 | 0,48 | 0,45 | 0,42 |
| Волинська | 0,40 | 0,40 | 0,38 | 0,36 | 0,34 | 0,33 | 0,32 |
| Дніпропетровська | 0,10 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,08 | 0,07 |
| Донецька | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,02 |
| Житомирська | 0,46 | 0,44 | 0,45 | 0,43 | 0,42 | 0,41 | 0,39 |
| Закарпатська | 0,25 | 0,26 | 0,28 | 0,28 | 0,27 | 0,25 | 0,24 |
| Запорізька | 0,15 | 0,15 | 0,14 | 0,13 | 0,12 | 0,11 | 0,06 |
| Івано-Франківська | 0,34 | 0,34 | 0,32 | 0,31 | 0,30 | 0,29 | 0,27 |
| Київська | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,22 | 0,21 | 0,21 | 0,18 |
| Кіровоградська | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 0,29 | 0,30 | 0,30 |
| Луганська | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,03 |
| Львівська | 0,21 | 0,21 | 0,20 | 0,19 | 0,18 | 0,17 | 0,16 |
| Миколаївська | 0,30 | 0,30 | 0,29 | 0,27 | 0,25 | 0,22 | 0,18 |
| Одеська | 0,15 | 0,15 | 0,14 | 0,13 | 0,13 | 0,12 | 0,12 |
| Полтавська | 0,56 | 0,56 | 0,54 | 0,54 | 0,53 | 0,51 | 0,49 |
| Рівненська | 0,38 | 0,37 | 0,34 | 0,31 | 0,29 | 0,25 | 0,24 |
| Сумська | 0,37 | 0,38 | 0,38 | 0,37 | 0,36 | 0,34 | 0,28 |
| Тернопільська | 0,43 | 0,43 | 0,43 | 0,44 | 0,45 | 0,45 | 0,48 |
| Харківська | 0,20 | 0,19 | 0,20 | 0,19 | 0,18 | 0,16 | 0,08 |
| Херсонська | 0,28 | 0,28 | 0,27 | 0,27 | 0,26 | 0,24 | 0,07 |
| Хмельницька | 0,46 | 0,47 | 0,49 | 0,50 | 0,52 | 0,53 | 0,55 |
| Черкаська | 0,42 | 0,41 | 0,40 | 0,39 | 0,39 | 0,37 | 0,38 |
| Чернівецька | 0,32 | 0,31 | 0,30 | 0,29 | 0,28 | 0,26 | 0,25 |
| Чернігівська | 0,53 | 0,53 | 0,53 | 0,51 | 0,46 | 0,46 | 0,42 |

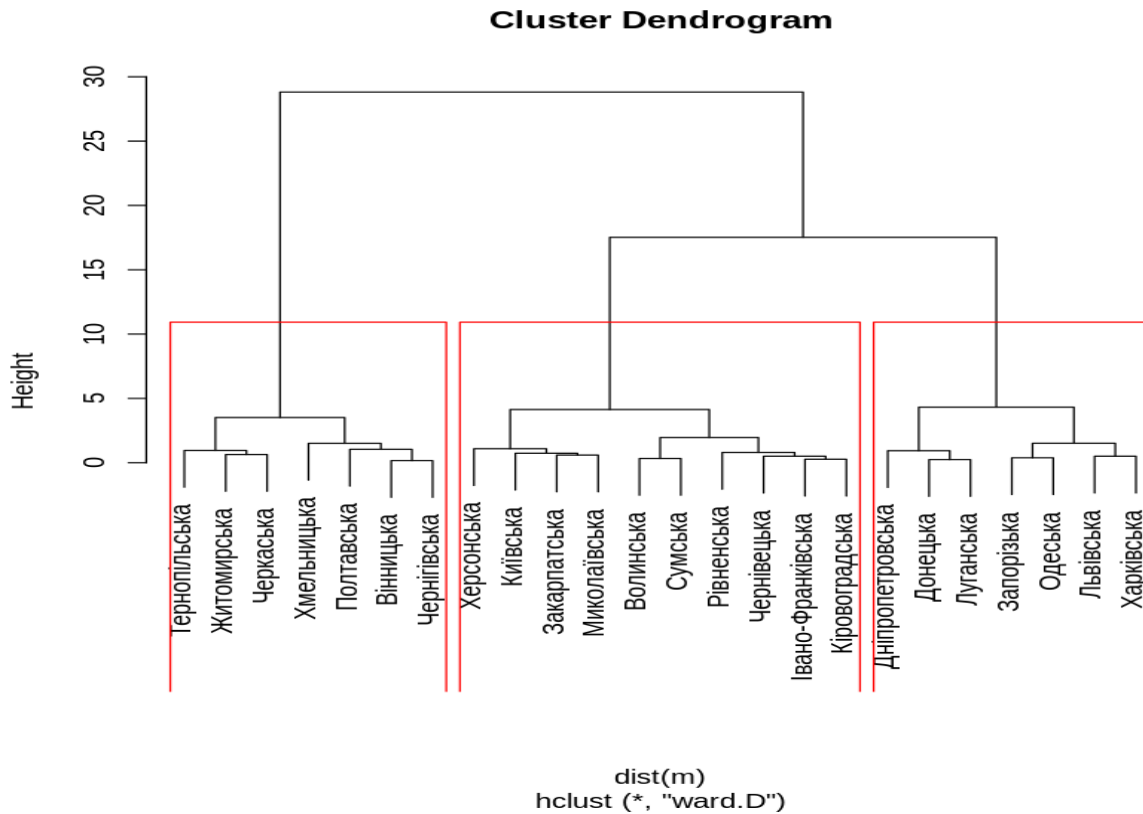


Рис. 2.5. Дендрограма кластерного аналізу регіонів по рівню виробництва молока на одного працездатного мешканця

Кластерний аналіз було проведено за допомогою мови програмування R з використанням наступного аналітичного коду:

```
# Perform hierarchical clustering
hc <- hclust(dist(m), method="ward.D")
#par(fig = c(0, 1, 0, 0.6))
plot(hc)
groups <- cutree(hc, k=3)
rect.hclust(hc, k=3, border="red")
```

На основі проведеного аналізу, було визначено три кластери регіонів України за рівнем виробництва молока:

Кластер 1. Високий рівень спеціалізації, включає такі області: Тернопільська, Житомирська, Черкаська, Хмельницька, Вінницька та Чернівецька. Ці області характеризуються високим рівнем виробництва молока порівняно з іншими регіонами. Вони мають стабільний показник

виробництва молока протягом років, що свідчить про розвинену молочну галузь в цих регіонах.

Кластер 3. Низький рівень спеціалізації на молочному виробництві, що об'єднує такі області: Дніпропетровська, Донецька, Луганська, Запорізька, Одеська, Львівська, Харківська. Ці області мають відносно низький рівень виробництва молока. Вони можуть мати певні коливання в показниках виробництва молока протягом років, але загалом вони зберігають свої низькі позиції на ринку. Вони можуть мати різні причини такого стану речей, включаючи менш розвинену інфраструктуру, недостатній капітал або інші економічні та соціальні фактори.

Кластер 2. Середній рівень спеціалізації. Включає всі інші області, які не були включені до перших двох кластерів. Ці області мають середній та високий рівень виробництва молока порівняно з іншими регіонами, визначаються також більш значними коливаннями та падінням. Херсонська область у 2022 значно скоротила виробництва молока (з причин окупації значної території), проте все ще належить до кластеру 2.

Метод ієрархічної кластеризації був використаний для групування цих регіонів на основі їх показників виробництва молока. Особливу увагу слід звернути на метрику ward.D, яка була використана під час аналізу. Ця метрика допомагає мінімізувати внутрішню варіативність об'єктів у кластері, що робить кластери більш гомогенними.

Висновки за розділом 2

Моделювання та багатофакторна регресія дозволяють глибше розуміти взаємозв'язки між різними факторами на ринку молока. Використання цих методів допомагає ідентифікувати ключові драйвери, які впливають на ринкові показники, та розробляти стратегії для оптимізації ринкової діяльності. Багатофакторна регресія, зокрема, є важливим інструментом для аналізу впливу різних змінних на цільовий показник, дозволяючи визначити ступінь їх значущості та взаємодії.

Прогнозування та вивчення трендів є невід'ємною частиною економетричного аналізу, яка допомагає передбачити майбутні зміни на ринку молока. Розуміння поточних трендів та їх можливого впливу на майбутнє дозволяє підприємствам адаптуватися до змінюваних умов ринку, оптимізувати свої стратегії та забезпечувати стабільний розвиток. Використання прогнозних моделей є ключем до ефективного планування та прийняття обґрунтованих рішень у сфері молочного виробництва.

Дослідження ринку молока в Україні виявило ключові взаємозв'язки між різними факторами. Зокрема, існує інверсний зв'язок між ціною за тону молока та кількістю корів, що підкреслює важливість поголів'я для стабільності ринку. Рентабельність молочних підприємств тісно пов'язана з ціною молока, що вказує на вплив цінової політики на прибутковість. Також з'ясовано, що чисельність населення відіграє важливу роль у виробництві молока та утриманні корів. Загалом, ці знахідки підкреслюють необхідність стратегічного підходу до розвитку молочної галузі в Україні.

На основі аналізу регіонів України за рівнем виробництва молока було сформовано три кластери. Кластер 1 об'єднує області з високим рівнем виробництва, зокрема Тернопільська, Житомирська та інші. Кластер 3 включає регіони з низьким рівнем виробництва, такі як Дніпропетровська, Донецька та інші. Кластер 2 представляє області зі середнім рівнем виробництва. Для кластеризації використовувався метод ієрархічної кластеризації з метрикою ward.D.

Розділ 3. Прогнозування структури виробництва, розподілу та споживання молочних виробів та шляхи подолання кризових явищ

2.1. Прогнозування обсягів та структури виробництва молока та молочних виробів в Україні

Для точного прогнозування майбутнього стану молочної галузі України ми детально вивчали дані, надані офіційним сайтом Державної статистики України. Основу нашого дослідження склали звіти, які відображають річну динаміку ключових показників молочної промисловості, таких як динаміка населення України, кількість корів у господарствах, а також зміни в цінах на молоко за тону. Ці дані були відібрані з метою визначення кореляційних зв'язків між різними факторами під час процесу прогнозування. Перед тим, як перейти до безпосереднього прогнозування, ми представимо вам динаміку середньої ціни на молоко протягом періоду з 1996 до 2022 року, яку можна побачити на рисунку 2.1. Детальні дані представлені в розділі 2.

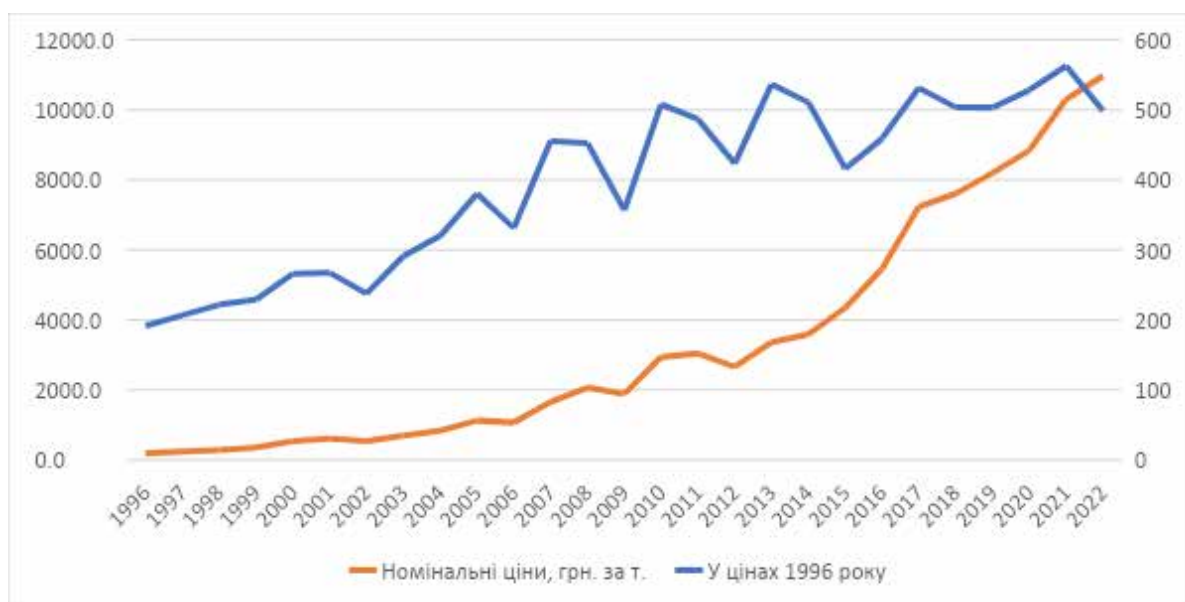


Рис.2.1. Середня ціна на молоко в Україні у 1996-2022 рр., грн. за т. у номінальних цінах та цінах 1996 року

За даними Державної служби статистики України

Аналізуючи надані тенденції щодо цін на молоко, можна відзначити, що хоча загальна тенденція вказує на щорічне зростання цін, існують певні роки, коли «реальні» ціни були нижчими в порівнянні з попередніми роками. Специфічно, у 2002, 2006, 2009 та 2012 роках спостерігалось зниження цін. Цікаво, що до 2012 року ціни на молоко у цінах 1996 року в Україні мали тенденцію до зниження приблизно кожні 3-4 роки. Однак, починаючи з 2013 року і до 2020 року така закономірність не виявляється.

Розглядаючи ціни в номінальному вимірі, можна побачити, що номінальні ціни постійно зростають з кожним роком. Однак, коли ми порівнюємо ціни з 1996 року, можемо бачити, що реальні ціни (враховуючи інфляцію) не завжди показують таке ж зростання. Наприклад, у 2002 році реальна ціна була нижчою, ніж у 1996 році, незважаючи на зростання номінальної ціни. Така динаміка підкреслює важливість врахування інфляційних факторів при аналізі економічних показників..

Для передбачення тенденцій на ринку молока в Україні необхідно оцінити майбутню кількість великої рогатої худоби протягом вказаного періоду. Відповідна діаграма та декілька ліній тренду представлені на рис.2.2.

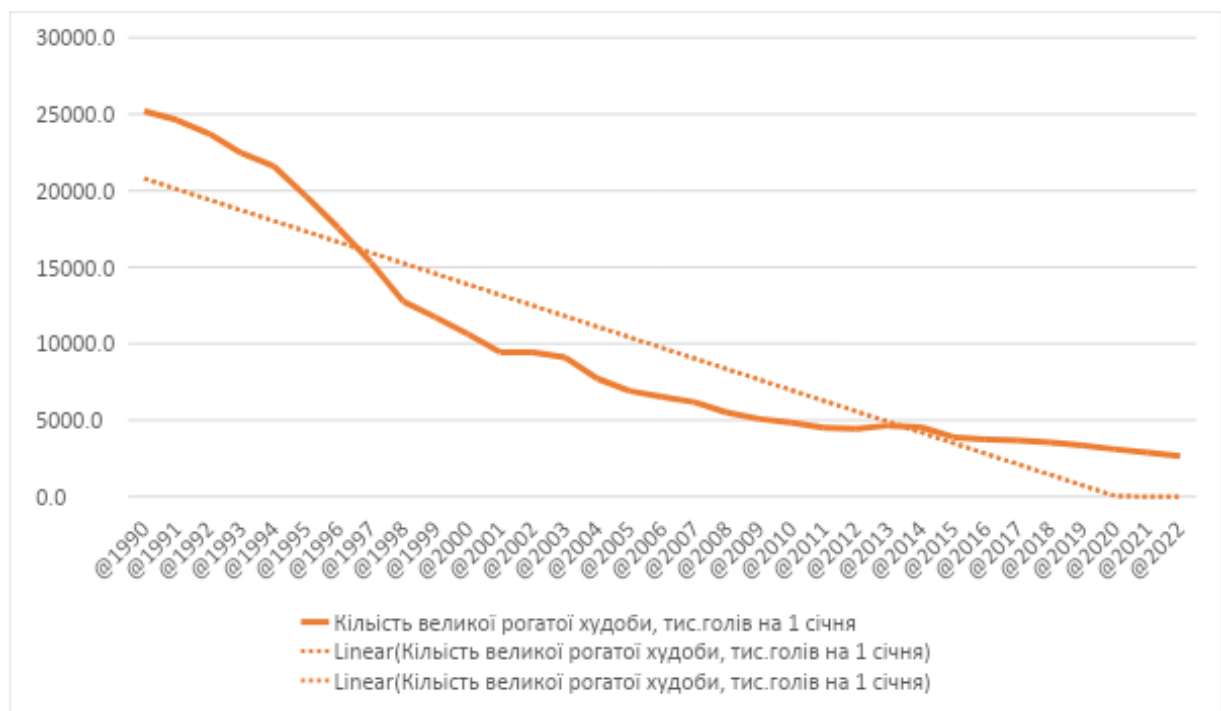


Рис. 2.2. Трендова модель оцінки динаміки поголів'я ВРХ в Україні

Джерело: розраховано автором на основі даних Державної служби статистики України

На основі наданих даних було побудовано графік, який відображає динаміку кількості великої рогатої худоби в Україні з 1990 по 2022 роки. За допомогою лінійного тренду та квадратичної моделі було проведено аналіз цих даних.

За лінійною моделлю $y = -692,04x + 21485$ коефіцієнт детермінації R^2 дорівнює 0,8434, що вказує на досить високий рівень залежності між роками та кількістю худоби. Однак квадратична модель $y = 33,235x^2 - 1822x + 28076$ має ще вищий коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,9841$, що свідчить про її більшу адекватність для опису цих даних. Більш коректною вважаємо поліноміальна модель другого ступеня.

Аналіз результатів показує, що мінімальна кількість великої рогатої худоби спостерігалася у 2015 році. Отже, за відсутності КОВІД-кризи та активних бойових дій кількість поголів'я великої рогатої худоби мала тенденцію до збільшення, починаючи з 2015 року.

Прогноз виробництва молока наведено на рис. 2.3-2.4.

На рис. 2.3 приставлена поліноміальна модель другого ступеня з відповідним довірчим інтервалом 0,95 та наступними статистичними характеристиками (розрахунки проведені за допомогою мови аналітичного програмування R):

Call:

```
lm(formula = y ~ poly(x, 2), data = data)
```

Residuals:

| Min | 1Q | Median | 3Q | Max |
|----------|----------|---------|---------|---------|
| -0.07200 | -0.01854 | 0.00604 | 0.02160 | 0.09798 |

Coefficients:

| | Estimate | Std. Error | t value | Pr(> t) |
|-------------|----------|------------|---------|-------------|
| (Intercept) | 0.412590 | 0.006564 | 62.860 | < 2e-16 *** |


```

poly(x, 2)1 -0.460267  0.037705 -12.207 3.63e-13 ***
poly(x, 2)2  0.195214  0.037705   5.177 1.41e-05 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

Residual standard error: 0.0377 on 30 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.8542, Adjusted R-squared: 0.8445
F-statistic: 87.91 on 2 and 30 DF, p-value: 2.848e-13

Polynomial Fit with Predictions and 95% CI

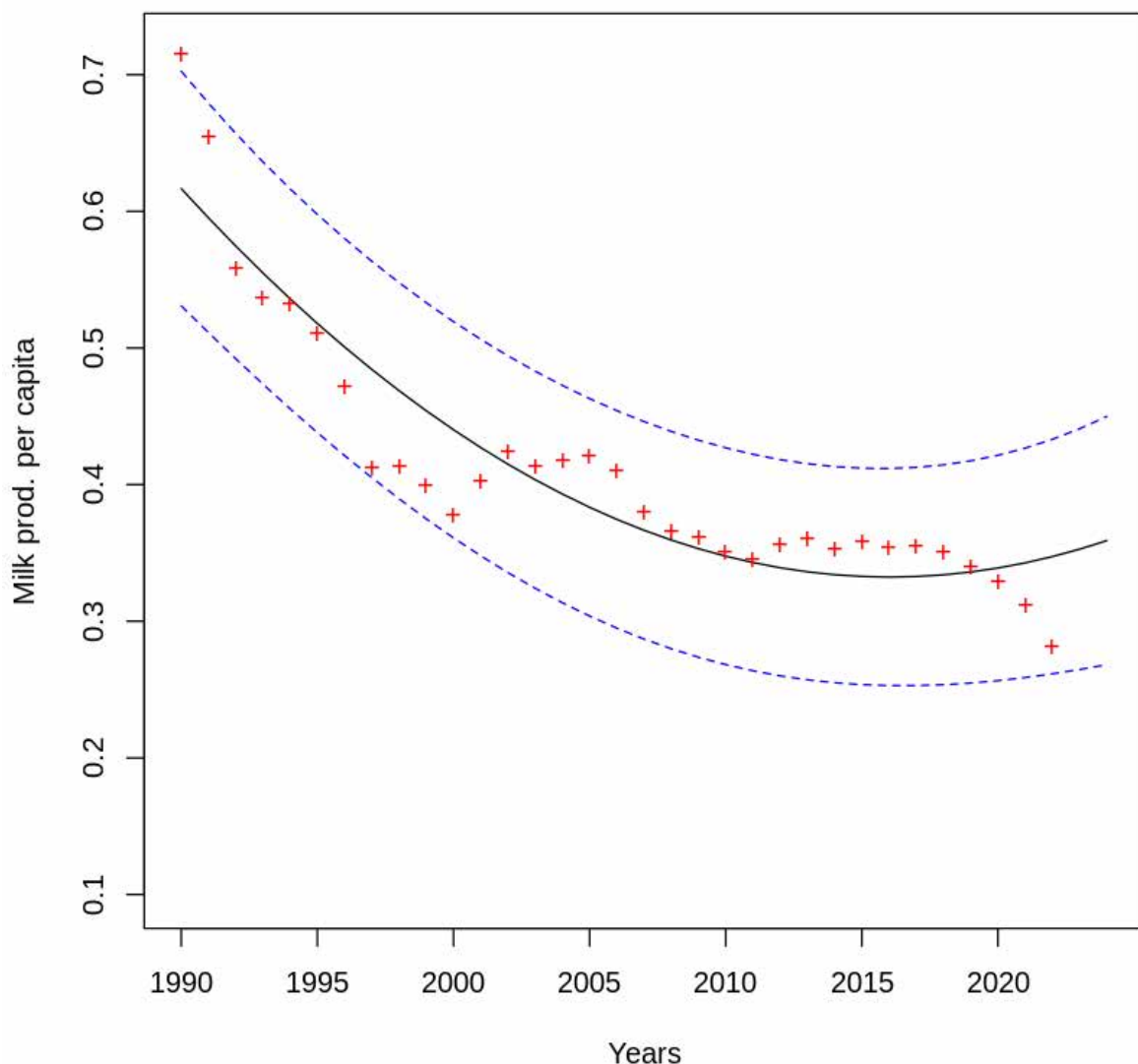


Рис. 2.3. Поліноміальна модель другого ступеня модель прогнозування виробництва молока в Україні

Джерело: розраховано автором

Висновки за моделлю виробництва молока, що наведена на рис.2.3:

Використовувалася поліноміальна модель другого ступеня для прогнозування виробництва молока. Модель була побудована за допомогою мови аналітичного програмування R.

Довірчий інтервал: Для моделі було встановлено довірчий інтервал на рівні 0,95, що свідчить про високу достовірність прогнозних значень.

Коефіцієнти моделі:

Константа (Intercept) дорівнює 0,412590, що є очікуваним значенням виробництва молока, коли всі інші змінні дорівнюють нулю.

Коефіцієнт для першого члена полінома ($\text{poly}(x, 2)_1$) дорівнює -0,460267, що вказує на негативний лінійний тренд виробництва молока.

Коефіцієнт для другого члена полінома ($\text{poly}(x, 2)_2$) дорівнює 0,195214, що свідчить про позитивний квадратичний тренд.

Статистична значущість: Усі коефіцієнти моделі є статистично значущими на рівні 0,001 (згідно з кодами значущості).

Залишки: Максимальне відхилення реальних даних від прогнозованих значень моделі становить 0,09798, а мінімальне -0,07200.

Коефіцієнт детермінації (R-squared): Значення R-squared дорівнює 0,8542, що вказує на те, що модель пояснює приблизно 85,42% варіації виробництва молока. Значення Adjusted R-squared дорівнює 0,8445, враховуючи кількість використаних змінних.

F-статистика: Значення F-статистики дорівнює 87,91 з p-значенням $2.848e-13$, що підтверджує загальну значущість моделі.

Загалом, поліноміальна модель другого ступеня добре описує динаміку виробництва молока в Україні. Модель вказує на те, що є певна закономірність у виробництві молока, яка може бути використана для прогнозування майбутніх значень без зміни істотним умов.

Таким чином, як і з кількістю ВРХ, переламним роком у стабілізації виробництва молока був 2015 рік. Проте кризові умови з 2020 по 2022 років визначили перелам у тренді. І хоча, падіння рівня виробництва молока останні

З роки не виходить за 95% інтервал прогнозу, продовження кризи, що спричинена широкомасштабною війною, може призвести до зміни тенденції і подальшого падіння.

Розглянемо прогноз на основні ARIMA моделі (рис. 2.4).

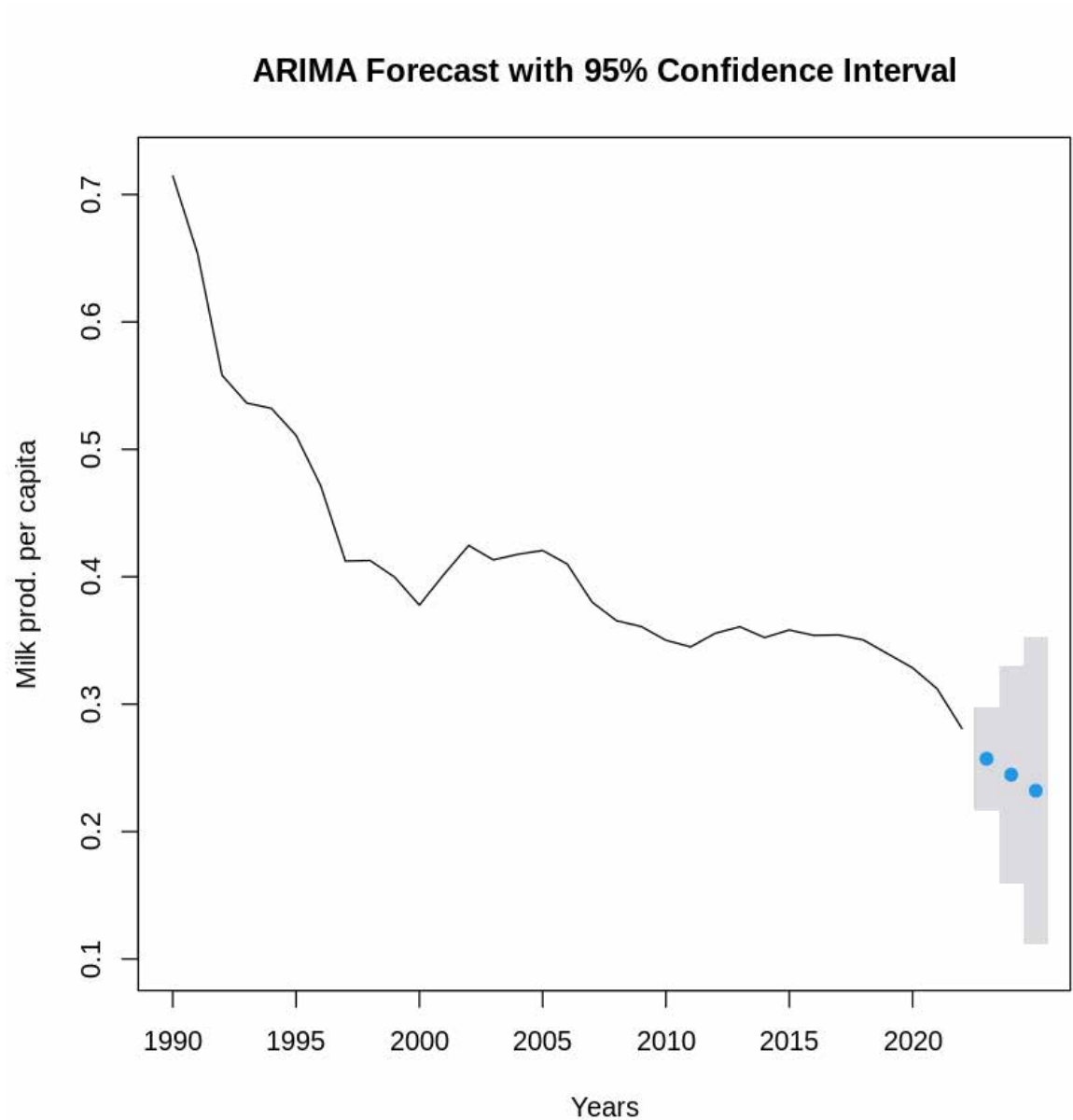


Рис. 2.4. ARIMA модель прогнозування виробництва молока в Україні

Джерело: розраховано автором

Звіт з опису моделі ARIMA щодо прогнозування рівня виробництва молока за роками наступний (звіт з R):

ARIMA (0, 2, 2)

```
Coefficients: ma1 ma2
              -0.1555 -0.5995
s.e. 0.1818 0.2093
sigma^2 = 0.0004353: log likelihood = 76.48
AIC=-146.96 AICc=-146.08 BIC=-142.66
Training set error measures:
ME RMSE MAE MPE MAPE MASE
Training set 0.004189712 0.01955889 0.01356152 0.9006835 3.301401
0.7389208
ACF1 Training set -0.2414833
```

Опис моделі ARIMA на основі наданого звіту з R:

ARIMA(0,2,2) вказує на те, що модель є моделлю ARIMA без авторегресивних членів (AR), з двома рівнями інтеграції (що вказує на два диференціювання даних) та двома ковзаючими середніми членами (MA).

Коефіцієнти:

ma1: Коефіцієнт першого ковзаючого середнього дорівнює -0.1555 з стандартною помилкою 0.1818.

ma2: Коефіцієнт другого ковзаючого середнього дорівнює -0.5995 з стандартною помилкою 0.2093.

Додаткова інформація:

sigma^2: Варіанс залишків моделі дорівнює 0.0004353.

log likelihood: Логарифмічна правдоподібність моделі дорівнює 76.48, що є мірою того, наскільки добре модель відповідає даним.

AIC, AICc, BIC: Це критерії інформативності, які використовуються для порівняння різних моделей. Чим нижче значення, тим краща модель. Значення AIC дорівнює -146.96, AICc дорівнює -146.08, а BIC дорівнює -142.66.

Помилки прогнозування на навчальному наборі:

ME (Середня помилка): 0.004189712

RMSE (Коренева середньоквадратична помилка): 0.01955889

MAE (Середня абсолютна помилка): 0.01356152

MPE (Середня відсоткова помилка): 0.9006835

MAPE (Середня абсолютна відсоткова помилка): 3.301401

MASE (Середня абсолютна помилка відносно простого методу):
0.7389208

ACF1 Training set: Перший автокореляційний коефіцієнт залишків дорівнює -0.2414833, що вказує на можливу незалежність залишків.

Загалом, модель ARIMA(0,2,2) ефективний метод прогнозування часових рядів, проте як показує навіть графічне порівняння довірчих інтервалів моделі з рис.2.3 та 2.4, поліноміальний варіант має більш вузький довірчий інтервал та може також ж ефективно використовуватися у оцінках тенденцій та прогнозах.

Попри зменшення поголів'я ВРХ та виробництва молока прогнозується збереження тенденцій до збільшення ціни на молоко - рис. 2.5.

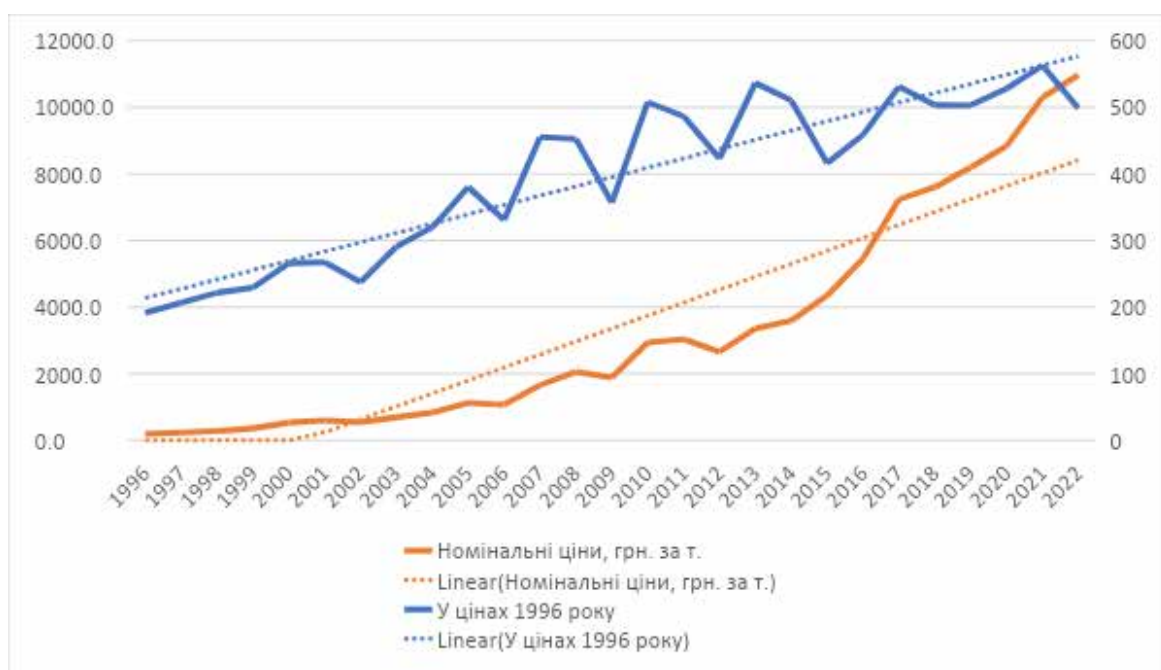


Рис. 2.5. Моделі прогнозування ціни на молоко в Україні

Джерело: розраховано автором

Як видно з рис.2.5 спостерігається чітка тенденція до зростання реальних (у цінах 1996 року) цін на молоко на 13,975 грн. за т. щорічно

Таким чином, згідно з наведеними даними в Україні спостерігається

зниження показників виробництва на відрізку 1996-2010 рр., Після зазначеного періоду спад продовжується вже з 2020 року, але має більше прискорення. При цьому ARIMA модель фіксує зміну тенденції у 2020 році і робить негативний прогноз на наступні роки, хоча довірчий інтервал цих прогнозів значно ширший. Попере зниження виробництва номінальні та реальні ціни на молоко продовжують зростати, що може свідчити про зацікавленість споживачів у молочних výroбах.

3.2. Перспективи розвитку молочної галузі в Україні та шляхи подолання кризи

Прогнозовані дані вказують на те, що ми можемо очікувати зниження вказаних показників у майбутньому. Це свідчить про те, що без вжиття заходів для стабілізації чисельності худоби, існуюча тенденція може призвести до нестачі молочної сировини. Це, у свою чергу, може спричинити збільшення закупівельних цін та зміцнення конкуренції між переробними підприємствами за решту сільськогосподарських постачальників. Ситуація ускладнюється тим, що основними виробниками молока є приватні господарства, як це підтверджено даними про структуру поголів'я корів. Така структура може бути обумовлена інтересами держави, яка вбачає переваги у такому підході до господарювання, оскільки це дозволяє уникнути додаткових витрат на стимулювання великих аграрних виробників через систему підтримки. Щодо цієї моделі господарювання, держава вибирає стратегію "невтручання", не намагаючись активно стимулювати чи припиняти цей напрямок діяльності.

Виробництво продукції особистими підсобними господарствами, на перший погляд, виглядає як позитивний крок. Уряд отримав від цих виробників головних постачальників м'яса та молока, а також частково вирішив питання зайнятості в сільській місцевості. Однак глибший аналіз показує, що ця модель має свої слабкі сторони [5]. По-перше, таке виробництво є нестабільним і може зазнати удару від економічних коливань. По-друге, ця модель може спиратися на великих виробників, що призводить

до розкрадання ресурсів. По-третє, багато з цих виробників працюють в тіньовому секторі, ухиляючись від сплати податків. По-четверте, відсутність ветеринарного контролю створює ризик для здоров'я тварин і людей.

Аналізуючи структуру виробництва молока за регіонами України у 2022 році, виділяються Полтавська та Вінницька області, кожна з яких виробляє 8% загального обсягу [5].

Враховуючи вищезазначене, можна зробити висновок, що короткострокова перспектива для підприємств у сфері виробництва молочних продуктів в Україні не виглядає оптимістичною через зниження поголів'я корів та нестабільність поставок. Така ситуація вказує на потребу урядової уваги та втручання для стабілізації молочної галузі країни.

Після детального аналізу ситуації на ринку молочних продуктів в Україні, можна визначити ключові фактори, які впливають на підприємства, що спеціалізуються на виробництві молочних продуктів в короткостроковій перспективі:

Протягом 1996-2015 років спостерігалася стійка тенденція до скорочення поголів'я корів. Це, безумовно, призведе до зменшення кількості виробленого молока в майбутньому, що, в свою чергу, спричинить збільшення конкуренції між підприємствами за отримання якісної сировини;

Інший важливий аспект - це постійне зростання частки молока, яке надійється особистими підсобними господарствами. Це створює додаткові ризики для стабільності поставок молока, особливо в умовах, коли існує велика ймовірність масового забою худоби під час економічних криз або інших кризових умов.

Враховуючи вищезазначені фактори, можна стверджувати, що молочна галузь України зіткнеться з певними викликами та труднощами в найближчому майбутньому.

Треба ще наголосити на особливості міжнародної інтеграції України на ринку молока та молочних виробів – табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Показники зовнішньоекономічної діяльності продуктів «Живі тварини;
продукти тваринного походження»

| Роки | 2017 | | 2018 | | 2019 | | 2020 | | 2021 | |
|--|---------------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------------|---------------|
| Код і назва товарів згідно з УКТЗЕД | Експорт | Імпорт | Експорт | Імпорт | Експорт | Імпорт | Експорт | Імпорт | Експорт | Імпорт |
| Усього | 43264,74 | 49607,17 | 47334,99 | 57187,58 | 50054,61 | 60800,17 | 49191,82 | 54336,14 | 68072,33 | 72843,13 |
| у тому числі | | | | | | | | | | |
| I. Живі тварини; продукти тваринного походження | 1108,76 | 731,55 | 1210,64 | 917,99 | 1277,02 | 1071,47 | 1188,16 | 1258,07 | 1345,19 | 1594,01 |
| 01 живі тварини | 45,71 | 57,43 | 45,79 | 71,82 | 62,55 | 76,64 | 51,51 | 80,91 | 40,88 | 91,34 |
| 02 м'ясо та їстівні субпродукти | 531,24 | 112,02 | 645,98 | 167,66 | 711,90 | 158,60 | 652,11 | 165,03 | 845,55 | 214,51 |
| 03 риба і ракоподібні | 26,38 | 455,44 | 24,98 | 549,53 | 33,64 | 644,62 | 42,20 | 680,55 | 57,19 | 875,12 |
| 04 молоко та молочні продукти, яйця птиці; натуральний мед | 494,21 | 84,88 | 480,95 | 106,46 | 453,88 | 169,49 | 426,54 | 308,40 | 378,47 | 384,54 |

| | | | | | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 05 інші продукти тваринного походження | 11,22 | 21,76 | 12,94 | 22,51 | 15,06 | 22,12 | 15,81 | 23,18 | 23,09 | 28,51 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|

Аналізуючи таблицю 3.1, яка відображає показники зовнішньоекономічної діяльності продуктів «Живі тварини; продукти тваринного походження» за період 2017-2021 років, можна зробити наступні висновки:

Загальний обсяг торгівлі: За весь період спостерігається зростання як експортних, так і імпортних показників. Це свідчить про активізацію зовнішньоекономічної діяльності України в даному сегменті.

Живі тварини; продукти тваринного походження: Ця категорія також демонструє позитивну динаміку, особливо в імпорті, що зросла з 731,55 тис. в 2017 році до 1594,01 тис. в 2021 році.

Живі тварини: Імпорт живих тварин зріс з 57,43 тис. в 2017 році до 91,34 тис. в 2021 році, в той час як експорт показав невелике зниження.

М'ясо та їстівні субпродукти: Експорт цієї категорії продуктів зріс, особливо в 2021 році, досягаючи 845,55 тис., в той час як імпорт лише незначно збільшився.

Риба і ракоподібні: Імпорт риби та ракоподібних зріс з 455,44 тис. в 2017 році до 875,12 тис. в 2021 році, що свідчить про зростаючий попит на ці продукти в Україні.

Молоко та молочні продукти, яйця птиці: Імпорт цієї категорії зріс, особливо в 2020 році, але експорт показав зниження в 2021 році.

Інші продукти тваринного походження: Як експорт, так і імпорт цієї категорії продуктів показали позитивну динаміку за весь період.

Враховуючи попередні дослідження молочної галузі, можна зазначити, що зростання імпорту молочних продуктів та продуктів тваринного походження може бути пов'язане з внутрішніми проблемами виробництва,

зокрема зі зниженням поголів'я корів та нестабільністю поставок молока від особистих підсобних господарств.

Аналіз даних ринку молока України, який включає міжнародну торгівлю в секторі молочної промисловості, додає цінний контекст. Зокрема, експорт молочних продуктів з 2017 року зростає дуже повільно, в той час як імпорту стрімко скочив до 2020/2021 років майже у 4 рази [1]. Отже, зважаючи на зменшення внутрішнього виробництва молока, Україна має потенціал для зростання на міжнародному ринку за рахунок імпортованих сировинних ресурсів. Це може бути ключовим фактором для розвитку сектору, особливо в регіонах, де виробництво молока не є високим.

Отже, зростання імпорту молочної продукції підкреслює залежність від зовнішніх ринків і сигналізує про проблеми у внутрішньому виробництві. Враховуючи ці фактори, важливо звернути увагу на позитивний досвід країн ЄС у цій сфері. Зокрема, Ірландія та Кіпр демонструють вдалі стратегії підвищення виробництва молока, враховуючи стабільність і навіть зростання показників. Це може служити важливим орієнтиром для України у плані розвитку власного молочного виробництва, зміцнення продовольчої безпеки та зниження залежності від імпорту.

Молочна галузь є однією з ключових галузей агропромислового комплексу будь-якої країни, включаючи Україну. Вона відіграє важливу роль у забезпеченні населення якісними харчовими продуктами, створенні робочих місць та формуванні експортного потенціалу країни. Проте, як свідчать попередні дослідження, українська молочна галузь зіткнулася з численними викликами, що впливають на її стабільність та конкурентоспроможність. Від зниження поголів'я корів до проблем з якістю продукції, від нестабільних поставок молока від особистих підсобних господарств до відсутності ефективних державних програм підтримки - ці та інші фактори стають перешкодою для розвитку галузі.

Важливо зазначити, що молочний сектор України має великий потенціал для росту та розвитку. Завдяки родючим ґрунтам, сприятливому клімату та

традиціям молочного виробництва, Україна може стати одним з лідерів у світовому молочному бізнесі. Однак для досягнення цієї мети необхідно вивчити та адаптувати кращий міжнародний досвід.

Країни Європейського Союзу, такі як Ірландія та Кіпр, можуть служити прикладом для України у цьому контексті. Ці країни досягли успіху в молочному виробництві завдяки ефективному використанню ресурсів, інноваційним технологіям та державній підтримці. Вони зосереджені на створенні якісної продукції, яка відповідає вимогам світового ринку, та активно працюють над розвитком екологічно сталого виробництва.

Тому, вивчаючи досвід цих країн, Україна може знайти відповіді на питання, які стоять перед молочною галуззю, та розробити стратегію для її подальшого розвитку.

Для поліпшення ситуації у молочній галузі доречно вдатися до досвіду країн ЄС, успішних в цьому напрямку. Зокрема, Ірландія та Кіпр ефективно реалізують декілька ключових стратегій для збільшення виробництва молока. Зокрема, в Ірландії існує Система пасовищного землеробства. Велика частина виробництва молока в Ірландії базується на пасовищному землеробстві, що знижує витрати. Уряд Ірландії активно інвестує в наукові дослідження для підвищення продуктивності. Проводиться всебічне сприяння експорту молочних продуктів, включаючи високоякісний сир та масло [3]. З іншої сторони, уряд Кіпру активно підтримує локальних виробників (малий бізнес) через субсидії та кредити. Інтенсивно використовуються сучасних технологій для підвищення якості продукції. Кіпрське молоко та молочні продукти, особливо сири, відомі своєю високою якістю, що дозволяє їм конкурувати на міжнародному ринку. Обидві країни також активно працюють над розвитком екологічно сталого виробництва [4]. Ці підходи можуть стати корисними для України, яка шукає шляхи оптимізації свого молочного сектора.

Висновки за розділом 3

Аналіз та прогнозування обсягів та структури виробництва молока та молочних виробів в Україні показали, що кількість великої рогатої худоби та виробництва молока в Україні зазнала спаду до 2015 року, після чого спостерігалася тенденція до зростання. Однак, з 2020 року спостерігається прискорене зниження виробництва молока. Поліноміальна модель прогнозування вказує на збільшення цін на молоко, не дивлячись на зниження виробництва. Це може свідчити про підвищений попит на молочні продукти серед споживачів. Загалом, хоча виробництво молока в Україні зменшується, ціни на нього продовжують рости, що підкреслює його важливість для українського ринку.

Молочна галузь України стикається з викликами, зокрема зі зниженням поголів'я корів та нестабільністю поставок молока. Основними виробниками молока є особисті підсобні господарства, що може призвести до нестабільності виробництва. Зовнішньоекономічна діяльність в секторі "Живі тварини; продукти тваринного походження" показує позитивну динаміку, але зростання імпорту може бути пов'язане з внутрішніми проблемами галузі. Для оптимізації молочного сектора України слід розглянути досвід країн ЄС, таких як Ірландія та Кіпр, які успішно реалізують стратегії для підвищення виробництва молока.

Загалом, молочна галузь України має великий потенціал для розвитку. Проте для досягнення стабільності та конкурентоспроможності на світовому ринку необхідно враховувати глобальні тенденції, адаптувати кращий міжнародний досвід та активно співпрацювати з усіма зацікавленими сторонами на національному рівні.

Висновки

Виробництво молока та продуктів на його основі є ключовим елементом аграрної економіки України. Асортимент молочних продуктів включає велику кількість товарів, таких як сир, йогурт, масло, кефір тощо, які є джерелом білків, жирів та інших важливих речовин для людського організму. Теоретичний аналіз молочної галузі України зосереджений на вивченні взаємозв'язку між факторами виробництва, ринковими умовами, державною підтримкою та світовими трендами. Згідно з законами України, молочні продукти визначаються як вироби, зроблені на основі молока або молочних компонентів, де можуть бути додані харчові добавки, якщо вони не замінюють основних компонентів молока. Таке визначення акцентує увагу на необхідності зберігати натуральні властивості молока в готових продуктах. Важливо розрізняти "вироби" від "продуктів", оскільки молочні вироби зазвичай є більш обробленими, у той час як продукти залишаються більш натуральними. Це розмежування важливе для правильної класифікації, маркетингу та аналізу ринку. Таким чином, молочні продукти можна описати як товари, зроблені з молока ссавців, які мають велике економічне значення.

Молочний ринок України переживає період змін через економічні виклики. Зменшення поголів'я молочних тварин призводить до спаду виробництва молока, що впливає на доступність молочних продуктів для споживачів. Основні проблеми полягають у відсутності ефективної державної підтримки, низькій прибутковості та конкуренції з імпортованими товарами. Для відновлення галузі потрібно розробити нові стратегії.

Європейські країни мають значний досвід у вивченні та розвитку молочної промисловості. Світові тенденції показують зростання попиту на молочні продукти, активізацію міжнародної торгівлі та домінування великих корпорацій. Україні варто вивчити досвід ЄС, зокрема в аспектах державної підтримки, регулювання ринку та стандартизації продукції.

Використання методів моделювання та багатofакторної регресії

допомагає глибше аналізувати взаємозв'язки серед різних чинників у молочному секторі. Застосування цих методик сприяє виявленню основних факторів, які впливають на ринкові показники, та формуванню стратегій для покращення ринкової діяльності. Багатофакторна регресія є ключовим засобом для дослідження впливу різних чинників на основний показник, дозволяючи визначити міру їх важливості та взаємодії.

Прогнозування та вивчення ринкових трендів є важливою частиною економетричного дослідження, яке допомагає передбачити майбутні коливання на молочному ринку. Розуміння актуальних трендів та їх потенційного впливу на майбутнє дозволяє компаніям пристосовуватися до нових ринкових умов, вдосконалювати свої стратегії та забезпечувати неперервний розвиток. Застосування прогностичних моделей є вирішальним для ефективного планування та прийняття виважених рішень у молочному секторі.

Дослідження молочного ринку України виявило важливі взаємозв'язки між різними чинниками. Наприклад, було виявлено обернений зв'язок між ціною молока за тону та кількістю корів, що підтверджує значущість поголів'я для ринкової стабільності. Прибутковість молочних компаній тісно залежить від ціни молока, що підкреслює важливість цінової стратегії. Також було встановлено, що демографічні показники впливають на виробництво молока та утримання корів. Загалом, ці результати підкреслюють потребу в стратегічному плануванні розвитку молочної галузі в Україні.

На підставі аналізу різних регіонів України за обсягами виробництва молока було виділено три основних кластери. Перший кластер об'єднує області з великим обсягом виробництва, такі як Тернопільська та Житомирська. Третій кластер включає регіони з меншим виробництвом, такі як Дніпропетровська та Донецька. Другий кластер представляє регіони з середніми показниками виробництва.

Дослідження та прогнозування рівнів та характеристик виробництва молока та молочних продуктів в Україні виявили, що поголів'я великої рогатої

худоби та обсяги виробництва молока в Україні зменшилися до 2015 року, але потім почали зростати. Проте, починаючи з 2020 року, було зафіксовано швидке скорочення виробництва молока. Модель прогнозування на основі поліномів вказує на підвищення цін на молоко, незважаючи на його менший обсяг виробництва. Це може свідчити про зростаючий інтерес до молочних продуктів серед населення. В цілому, незважаючи на зменшення виробництва молока в Україні, його ціни продовжують підніматися, що підтверджує його значущість для вітчизняного ринку.

Молочний сектор України зіткнувся з проблемами, такими як скорочення чисельності корів та нерегулярність поставок молока. Основну частину виробництва забезпечують домогосподарства, що може призвести до непередбачуваності виробництва. Зовнішньоекономічна активність у сфері "Живі тварини; продукція тваринного походження" демонструє позитивні зміни, але збільшення імпорту може вказувати на внутрішні виклики галузі. Для покращення молочної індустрії Україні варто звернутися до досвіду країн Європейського Союзу, таких як Ірландія та Кіпр, які ефективно впроваджують стратегії збільшення виробництва молока.

В цілому, молочний сектор України має великі можливості для подальшого росту. Однак для забезпечення стабільності та конкурентоздатності на міжнародному ринку потрібно слідкувати за світовими трендами, впроваджувати кращі міжнародні практики та активно співпрацювати з різними зацікавленими сторонами на внутрішньому рівні.