

Міністерство освіти і науки України
Миколаївський національний аграрний університет

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

ЖЕБКО Олександр Олегович

УДК 338.439:330.46(477)

ДИСЕРТАЦІЯ

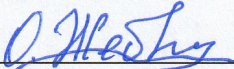
**МОДЕЛЮВАННЯ ЗРОСТАННЯ ПОТЕНЦІАЛУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ**

051 – Економіка

05 – Соціальні та поведінкові науки

Подається на здобуття ступеня доктора філософії.

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

 Жебко О.О.

Науковий керівник: Шибаніна Олена В'ячеславівна, доктор економічних наук, професор

АНОТАЦІЯ

Жебко О.О. *Моделювання зростання потенціалу забезпечення продовольчої безпеки України.* – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 051 Економіка. Миколаївський національний аграрний університет. Миколаїв. 2026.

У роботі поглиблено, досліджено й удосконалено існуючі та розроблено нові теоретико-методичні, практичні положення й рекомендації щодо моделювання зростання виробничо-збутового потенціалу аграрної сфери як інструменту забезпечення продовольчої безпеки України в умовах воєнного стану та повоєнного відновлення.

У теоретичній частині дослідження систематизовано та проаналізовано понятійно-категоріальний апарат дослідження виробничо-збутового потенціалу аграрної сфери. Уточнено зміст категорії «виробничо-збутовий потенціал» як інтегрованої системи, що на відміну від суміжних понять виробничого, збутового та ресурсного потенціалів поєднує чотири взаємопов'язані функціональні складові: потенціали виробництва, переробки, зберігання та постачання продукції. Для цілей кількісного вимірювання зазначені складові агреговано у два аналітичні компоненти потенціалу: виробничий та збутовий з ваговими коефіцієнтами $\alpha_1 = 0,72$ та $\alpha_2 = 0,28$ відповідно, емпірично визначеними на основі офіційних таблиць «витрати–випуск» Держстату України за моделлю міжгалузевого балансу Леонтьєва. Принциповою особливістю запропонованої концепції є її операціоналізація через безпосередній зв'язок з результуючими індикаторами продовольчої безпеки, а не з проміжними виробничими показниками.

Проведено порівняльний аналіз концепцій виробничого та збутового потенціалів у вітчизняній і зарубіжній науковій думці, розмежовано їхній зміст та виявлено наукову прогалину, яку заповнює авторська концепція виробничо-збутового потенціалу. Встановлено, що переважна більшість

існуючих підходів обмежується або виробничою, або збутовою складовою і не охоплює повний агропродовольчий ланцюг від вирощування сировини до доведення продукції до кінцевого споживача. Запропонована структуризація дозволяє ідентифікувати вразливі місця у кожній ланці окремо та формалізувати причинно-наслідкові зв'язки між станом потенціалу і рівнем продовольчої безпеки.

Здійснено систематизацію наявних моделей забезпечення продовольчої безпеки на національному та регіональному рівнях. Адаптовано класифікаційні критерії до умов воєнного часу шляхом введення додаткового виміру – стійкості моделі до структурних шоків. Встановлено, що для України найбільш перспективним є гібридне поєднання елементів експортно-орієнтованої, адаптивної та інноваційно-технологічної моделей.

Обґрунтовано методику кількісного оцінювання впливу змін складових виробничо-збутового потенціалу на інтегральні індикатори продовольчої безпеки. Методика базується на поєднанні моделі міжгалузевого балансу Леонтьєва, регресійного аналізу часових рядів та методу зваженого ковзного середнього (WMA(3)) для прогнозування динамічних параметрів моделі, і є цілеспрямовано адаптованою до умов неповних статистичних даних воєнного часу. Такий підхід дозволяє здійснювати комплексний моніторинг продовольчої безпеки з урахуванням специфіки кризових умов.

В аналітичній частині дослідження здійснено комплексний моніторинг сучасного стану виробничо-збутового потенціалу аграрної сфери та продовольчої безпеки України за період повномасштабної військової агресії. Встановлено масштаби структурних деформацій галузі: прямі збитки агропромислового комплексу набули безпрецедентних масштабів, вибуттю з обробітку зазнали мільйони гектарів сільськогосподарських угідь внаслідок мінного забруднення та окупації, у прифронтових регіонах знищено переважну частину площ садів та ягідників. Визначено, що деформації мають виражений структурний характер і охоплюють одночасно виробничу, переробну, логістичну та збутову складові виробничо-збутового потенціалу.

Здійснено моніторинг експортно-імпортних операцій в аграрній сфері. Встановлено, що попри руйнівний вплив воєнних дій, аграрний сектор України адаптувався до нових логістичних маршрутів і диверсифікації ринків збуту з метою збереження позитивного торговельного сальдо. Зростання транспортних витрат внаслідок переорієнтації логістичних маршрутів суттєво знизило цінову конкурентоспроможність вітчизняної аграрної продукції на зовнішніх ринках.

Проведено оцінку стану продовольчої безпеки країни за системою інтегральних індикаторів. З початку повномасштабної війни зафіксовано системне погіршення значень усіх досліджуваних індикаторів: калорійність добового раціону опустилася нижче нормативного порогу; виявлено суттєвий дефіцит споживання за основними товарними групами; державний резерв продовольчого зерна скоротився нижче нормативного рівня; частка витрат малозабезпечених домогосподарств на харчування значно перевищила граничний критерій; показник диференціації витрат перевищив нормативне значення. Встановлено, що під час воєнного стану зафіксовані деформації не можуть бути усунені виключно ринковими механізмами і потребують цілеспрямованого державного втручання.

Розроблено методичний підхід до прогнозування динаміки індикаторів продовольчої безпеки на основі комбінованого застосування конкуруючих моделей часових рядів: лінійного тренду, моделі експоненційного згладжування з адитивною помилкою та згасаючим трендом та авторегресійної інтегрованої моделі ковзного середнього. Відбір оптимальної моделі здійснювався за критеріями статистичної точності: середньої абсолютної відсоткової похибки, середньоквадратичної помилки та інформаційного критерію Акаїке на основі крос-валідації. Ансамблевий підхід забезпечує статистично обґрунтовані прогнози для коротких часових рядів, характерних для аграрної статистики в умовах системних потрясінь.

Реалізовано сценарний підхід до прогнозування, в межах якого сформовано три альтернативних сценарії розвитку продовольчої системи

України у середньостроковій перспективі. Песимістичний сценарій (prolonged shock) передбачає збереження суттєвого негативного впливу воєнного чинника та уповільнене відновлення потенціалу. Базовий сценарій (partial recovery) ґрунтується на поступовій стабілізації ситуації та частковому відновленні виробничих і логістичних можливостей. Оптимістичний сценарій (accelerated recovery) передбачає прискорене відновлення завдяки масштабній міжнародній підтримці, технологічній модернізації та ефективному державному регулюванню. Прогнозні розрахунки встановили, що навіть за базовим сценарієм окремі індикатори, зокрема, рівень державного резерву зерна та економічна доступність продовольства для малозабезпечених верств – не досягнуть нормативних значень у середньостроковій перспективі, що визначає пріоритети державної підтримки.

В рекомендаційній частині дослідження розроблено інтегральну модель зростання виробничо-збутового потенціалу забезпечення продовольчої безпеки України. Модель побудована на основі агрегування чотирьох функціональних складових ВЗБП у два аналітичні компоненти: виробничий та збутовий потенціали з відповідними ваговими коефіцієнтами, емпірично визначеними за офіційними таблицями «витрати–випуск» Держстату України за 2015–2021 рр. на основі моделі міжгалузевого балансу Леонтьєва. Модель включає динамічний коефіцієнт $\alpha(t)$, що відображає зростаючу роль збутової складової відносно виробничої і прогнозується методом зваженого ковзного середнього WMA(3), та мультиплікатор інноваційної активності $\beta(t)$, розрахований за часткою витрат на НДДКР у валовій доданій вартості аграрного сектору. Інтегральний індекс ВЗБП(t) нормується відносно базового 2021 р. ($\text{ВЗБП}(2021) = 1,0$) і відображає відносний рівень відновлення потенціалу порівняно з довоєнним станом.

На відміну від існуючих підходів, запропонована модель цілеспрямовано операціоналізована через авторські коефіцієнти переробки сировини ($K_{\text{пс}}$), вертикальної інтеграції ($K_{\text{ві}}$), забезпеченості зберіганням ($K_{\text{зб}}$), витрат при зберіганні ($K_{\text{вт}}$) та індекс логістичної ефективності (LPI), інтегровані

у динамічні параметри $\alpha(t)$ і $\beta(t)$ моделі, і безпосередньо пов'язує стан виробничо-збутового потенціалу з результируючими індикаторами продовольчої безпеки. Це дозволяє перейти від якісного опису регуляторних заходів до їх кількісної інтерпретації у рамках сценарного моделювання, оцінювати вплив конкретних управлінських рішень на стан продовольчої безпеки та розраховувати потенційний ефект від реалізації пріоритетних програм підтримки аграрного сектору.

Модель апробовано на фактичних даних 2021–2024 рр. з прогнозом на 2025–2026 рр., що дозволило простежити повний, послідовно верифікований розрахунок інтегрального індексу ВЗБП. Встановлено, що після дефлювання вихідних даних за офіційним індексом споживчих цін Держстату (без якого показник виявився б завищеним інфляцією) індекс ВЗБП у 2022 р. знизився до 58,0% від довоєнного рівня 2021 р., частково відновився до 82,3% у 2023 р. і до 93,2% у 2024 р. (найвищий післявоєнний рівень), а прогноз методом WMA(3) на 2025–2026 рр. становить 82,9% та 86,0% відповідно. Довоєнного рівня 2021 р. потенціал не досягає за жодним із розрахованих років. Регресійний аналіз підтвердив статистично значущий зв'язок ВЗБП із калорійністю раціону та державним резервом зерна (у специфікації перших різниць, $R^2 = 0,814$ та $0,750$ відповідно).

Визначено пріоритетні напрями державної політики відновлення та зміцнення продовольчої безпеки України у розрізі чотирьох функціональних потенціалів ВЗБП. У сфері виробничого потенціалу – відновлення земельного ресурсу (розмінування, за станом на 2024 р. відновлено лише 420 тис. га, або 1,8% від 23 млн га, що потребують перевірки) та пільгове кредитування. У сфері потенціалу переробки – доведення коефіцієнта переробки сировини ($K_{\text{пс}} = 0,69$) до орієнтиру рівня країн ЄС ($\geq 0,80$) та коефіцієнта вертикальної інтеграції ($K_{\text{ві}} = 0,40$) до цільового значення ($\geq 0,55$), що здатне генерувати додаткову вартість близько 22,6 млрд грн/рік. У сфері потенціалу зберігання – відновлення елеваторних потужностей і розвиток форвардних програм для наближення коефіцієнта забезпеченості зберіганням ($K_{\text{зб}} = 0,68$) до норматива

($\geq 0,75$) та зниження коефіцієнта втрат ($K_{\text{вт}} = 0,079$) до нормативу ($\leq 0,05$), з потенційним ефектом збереження продукції на суму близько 22,8 млрд грн/рік. У сфері потенціалу постачання – розвиток логістичної інфраструктури для наближення індексу LPI (2,45) до цільового рівня ($\geq 3,0$), що має найвищий потенціал ефекту – 2,6–3,3 млрд дол. США/рік додаткової виручки аграрного сектору. Сукупний фіскальний мультиплікатор державної підтримки за розглянутими заходами оцінено на рівні 6,4–8,9 грн приросту продукції на 1 грн підтримки.

Ключові слова: продовольча безпека, аграрний сектор, виробничо-збутовий потенціал, індикатори, сценарне прогнозування, експортно-імпортні операції, агропродовольчий ринок, потенціал, продукти харчування, сталий розвиток, аграрне виробництво, вплив війни на сільське господарство, продовольче самозабезпечення, сільське господарство, сільські території

ABSTRACT

Zhebko O.O. Modeling the growth potential of ensuring food security of Ukraine. – Qualifying scientific work as a manuscript.

Dissertation for obtaining the degree of Doctor of Philosophy in specialty 051 Economics. Mykolaiv National Agrarian University. Mykolaiv, 2026.

The dissertation deepens, investigates, and improves existing theoretical and methodological approaches, and develops new theoretical, methodological, and practical provisions and recommendations for modeling the growth of the agrarian sector's production-and-marketing potential (PMP) as a tool for ensuring Ukraine's food security under martial law and post-war recovery conditions.

In the theoretical part of the study, the conceptual and categorical apparatus for researching the agrarian sector's production-and-marketing potential is systematized and analyzed. The content of the category "production-and-marketing potential" is clarified as an integrated system that, unlike the related concepts of production, marketing, and resource potential, combines four interrelated functional components: production, processing, storage, and supply potential. For quantitative measurement purposes, these components are aggregated into two analytical components of potential – production and marketing – with weighting coefficients $\alpha_1 = 0.72$ and $\alpha_2 = 0.28$, respectively, empirically determined on the basis of official input–output tables of the State Statistics Service of Ukraine using the Leontief interindustry balance model. A key feature of the proposed concept is its operationalization through a direct link to the resulting food security indicators, rather than to intermediate production indicators.

A comparative analysis of the concepts of production and marketing potential in domestic and foreign scholarship was conducted, their content was delineated, and a research gap was identified, which the author's concept of production-and-marketing potential fills. It was established that the vast majority of existing approaches are limited to either the production or the marketing component and do not cover the full agri-food chain from raw material cultivation to the delivery of

products to the end consumer. The proposed structuring makes it possible to identify vulnerable points in each link separately and to formalize the cause-and-effect relationships between the state of the potential and the level of food security.

A systematization of existing food security models at the national and regional levels was carried out. Classification criteria were adapted to wartime conditions by introducing an additional dimension – model resilience to structural shocks. It was established that for Ukraine, the most promising approach is a hybrid combination of elements of the export-oriented, adaptive, and innovation-technological models.

A methodology for the quantitative assessment of the impact of changes in the components of production-and-marketing potential on integral food security indicators was substantiated. The methodology is based on a combination of the Leontief interindustry balance model, time-series regression analysis, and the weighted moving average (WMA(3)) method for forecasting the model's dynamic parameters, and is specifically adapted to the conditions of incomplete wartime statistical data. This approach enables comprehensive monitoring of food security that accounts for the specifics of crisis conditions.

In the analytical part of the study, a comprehensive monitoring of the current state of the agrarian sector's production-and-marketing potential and Ukraine's food security during the period of full-scale military aggression was carried out. The scale of the sector's structural deformations was established: direct losses to the agro-industrial complex reached unprecedented levels, millions of hectares of agricultural land were taken out of cultivation due to mine contamination and occupation, and the majority of orchard and berry-plantation areas in frontline regions were destroyed. It was determined that the deformations are of a pronounced structural nature and simultaneously affect the production, processing, logistics, and marketing components of production-and-marketing potential.

Monitoring of export-import operations in the agrarian sphere was conducted. It was established that, despite the destructive impact of military actions, Ukraine's agrarian sector adapted to new logistics routes and diversified its sales markets in order to preserve a positive trade balance. The increase in transport costs resulting

from the reorientation of logistics routes significantly reduced the price competitiveness of domestic agrarian products on foreign markets.

An assessment of the country's food security status was carried out using a system of integral indicators. Since the start of the full-scale war, a systemic deterioration in the values of all indicators studied has been recorded: daily caloric intake fell below the normative threshold; a significant consumption deficit was identified across the main product groups; the state reserve of food grain fell below the normative level; the share of food expenditure among low-income households significantly exceeded the critical threshold; and the expenditure differentiation indicator exceeded its normative value. It was established that, during martial law, the recorded deformations cannot be eliminated by market mechanisms alone and require targeted state intervention.

A methodological approach to forecasting the dynamics of food security indicators was developed, based on the combined application of competing time-series models: linear trend, exponential smoothing with additive error and damped trend, and the autoregressive integrated moving average model. The optimal model was selected according to statistical accuracy criteria: mean absolute percentage error, root mean square error, and the Akaike information criterion, based on cross-validation. This ensemble approach provides statistically substantiated forecasts for short time series, which are characteristic of agrarian statistics under conditions of systemic shocks.

A scenario-based forecasting approach was implemented, within which three alternative scenarios for the medium-term development of Ukraine's food system were formulated. The pessimistic scenario (prolonged shock) assumes the persistence of a significant negative impact of the war factor and a slow recovery of potential. The base scenario (partial recovery) is grounded in the gradual stabilization of the situation and partial restoration of production and logistics capacities. The optimistic scenario (accelerated recovery) assumes accelerated recovery driven by large-scale international support, technological modernization, and effective state regulation. Forecast calculations established that even under the

base scenario, certain indicators – in particular, the level of the state grain reserve and the economic accessibility of food for low-income groups – will not reach their normative values in the medium term, which determines the priorities for state support.

In the recommendatory part of the study, an integral model for the growth of production-and-marketing potential for ensuring Ukraine's food security was developed. The model is built on the aggregation of the four functional components of PMP into two analytical components – production and marketing potential – with corresponding weighting coefficients empirically determined from the official input–output tables of the State Statistics Service of Ukraine for 2015–2021, based on the Leontief interindustry balance model. The model includes a dynamic coefficient $\alpha(t)$, which reflects the growing role of the marketing component relative to the production component and is forecast using the weighted moving average method WMA(3), as well as an innovation-activity multiplier $\beta(t)$, calculated as the share of R&D expenditure in the gross value added of the agrarian sector. The integral PMP(t) index is normalized relative to the base year 2021 ($\text{PMP}(2021) = 1.0$) and reflects the relative level of potential recovery compared to the pre-war state.

Unlike existing approaches, the proposed model is purposefully operationalized through the author's coefficients of raw material processing (K_{pc}), vertical integration (K_{vi}), storage provision (K_{zb}), storage losses (K_{vt}), and the Logistics Performance Index (LPI), integrated into the dynamic parameters $\alpha(t)$ and $\beta(t)$ of the model, and it directly links the state of production-and-marketing potential to the resulting food security indicators. This makes it possible to move from a qualitative description of regulatory measures to their quantitative interpretation within scenario modeling, to assess the impact of specific management decisions on the state of food security, and to calculate the potential effect of implementing priority support programs for the agrarian sector.

The model was tested using actual data for 2021–2024 with a forecast for 2025–2026, which made it possible to trace a complete, consistently verified

calculation of the integral PMP index. It was established that, after deflating the initial data using the official consumer price index of the State Statistics Service (without which the indicator would have been overstated due to inflation), the PMP index declined to 58.0% of the pre-war level in 2022, partially recovered to 82.3% in 2023 and to 93.2% in 2024 (the highest post-war level), while the WMA(3) forecast for 2025–2026 amounts to 82.9% and 86.0%, respectively. The potential does not reach the pre-war level of 2021 in any of the calculated years. Regression analysis confirmed a statistically significant relationship between PMP and both dietary caloric intake and the state grain reserve (in first-difference specification, $R^2 = 0.814$ and 0.750 , respectively).

Priority directions of state policy for restoring and strengthening Ukraine's food security were identified across the four functional components of PMP. In the sphere of production potential – restoration of land resources (demining; as of 2024, only 420 thousand hectares, or 1.8% of the 23 million hectares requiring inspection, have been restored) and preferential lending. In the sphere of processing potential – raising the raw material processing ratio ($K_{pc} = 0.69$) toward the EU benchmark level (≥ 0.80) and the vertical integration ratio ($K_{vi} = 0.40$) toward its target value (≥ 0.55), which is capable of generating approximately UAH 22.6 billion per year in additional value. In the sphere of storage potential – restoring elevator capacity and developing forward-contract programs to bring the storage provision ratio ($K_{zb} = 0.68$) closer to the norm (≥ 0.75) and to reduce the storage loss ratio ($K_{vt} = 0.079$) to the norm (≤ 0.05), with a potential effect of preserving output worth approximately UAH 22.8 billion per year. In the sphere of supply potential – developing logistics infrastructure to bring the Logistics Performance Index (2.45) closer to its target level (≥ 3.0), which has the highest potential effect – USD 2.6–3.3 billion per year in additional revenue for the agrarian sector. The aggregate fiscal multiplier of state support across the measures considered is estimated at UAH 6.4–8.9 of output growth per UAH 1 of support.

Keywords: food security, agrarian sector, production-and-marketing potential, indicators, scenario forecasting, export-import operations, agri-food

market, potential, food products, sustainable development, agrarian production, impact of war on agriculture, food self-sufficiency, agriculture, rural areas.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Наукові праці, в яких опубліковано основні результати дисертації:

1.1. Публікації у наукових фахових виданнях України:

1. Шебаніна О. В., **Жебко О. О.** Ринок зернових: тенденції і потенціал його розвитку. *Облік і фінанси*. 2022. № 4(98). С. 121-130. DOI: 10.33146/2307-9878-2022-4(98)-121-130. (0,63 д. а.) (Особистий внесок автора: досліджено тенденції та потенціал розвитку зернового ринку України в умовах початку повномасштабної агресії; 0,32 д. а.).

2. **Zhebko O.**, Livandovska O. (2025). Economic consequences of the destruction of the Kakhovka Hydroelectric Power Plant and ways of its restoration. *Modern Economics*, 51(2025), 97-103. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V51\(2025\)-11](https://doi.org/10.31521/modecon.V51(2025)-11). (0,44 д. а.) (Особистий внесок автора: систематизовано економічні збитки від руйнування ГЕС та обґрунтовано сценарії відновлення зрошувального потенціалу аграрного сектору; 0,22 д. а.).

3. Shebanina O., **Zhebko O.** Monitoring and Assessing Ukraine's Food Security Indicators under Crisis Conditions. *Oblik i finansy*. 2025. No. 4(110). P. 144-158. DOI: 10.33146/2518-1181-2025-4(110)-144-158. (0,94 д. а.) (Особистий внесок автора: здійснено кількісну оцінку та сценарне прогнозування ключових індикаторів продовольчої безпеки України в умовах воєнної кризи; 0,47 д. а.).

4. Shebanina, O., **Zhebko, O.**, & Zhdanova, Ye. (2026). Forecasting the dynamics of food security indicators in Ukraine during the wartime period of 2025-2026. *Ekonomika APK*, 33(1), 20-36. <https://doi.org/10.32317/ekon.apk/1.2026.20> (1,06 д. а.) (Особистий внесок автора: побудовано ансамблеві прогнозні моделі (тренд, ETS, ARIMA) для індикаторів продовольчої безпеки з коригуванням на воєнний шок; 0,35 д. а.).

5. Kuchmiiova, T., Smetana, S., **Zhebko, O.**, & Yemets, A. (2026). Digitalization of the agricultural sector as a tool for ensuring Ukraine's food

security. *Management and Entrepreneurship: Trends of Development*, 2(36), 80-93. <https://doi.org/10.26661/2522-1566/2026-2/36-06> (0,88 д. а.) (Особистий внесок автора: оцінено вплив цифрових технологій на компоненти продовольчої безпеки та визначено напрями державної підтримки AgriTech-трансформації; 0,22 д. а.).

1.2. Публікації у закордонних наукових періодичних виданнях:

6. Shebanina, E., Kormyshkin, Iu., Kliuchnyk, A., Reshetilov, G., & **Zhebko, O.** (2024). Management of sustainable land use projects in accordance with EU requirements. *Scientific Horizons*, 27(10), 148-161 doi: 10.48077/scihor10.2024.148. (0,88 д. а.) (Особистий внесок автора: розраховано інтегральний індекс відповідності практик землекористування України вимогам ЄС; 0,18 д. а.).

2. Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

7. Шебаніна О. В., **Жебко О.О.** Порівняння структури виробничого та ресурсного потенціалу аграрних підприємств / О.О. Жебко // IV Міжнародній науковій конференції «Традиційні та інноваційні підходи до наукових досліджень» (10 лютого, 2023 р., м. Житомир). С. 17-21. (0,31 д. а.) (Особистий внесок автора: здійснено порівняльний аналіз структури виробничого та ресурсного потенціалу аграрних підприємств; 0,16 д. а.).

8. **Жебко О.О.** Виробничий потенціал сільгосппідприємства / О.О. Жебко // Причорноморська регіональна науково-практична конференція професорсько-викладацького складу «Розвиток українського села – основа аграрної реформи в Україні». (20 квітня 2023 р., м. Миколаїв, МНАУ). С. 61-65. (0,25 д. а.)

9. **Жебко О. О.** Вплив зернової угоди на забезпечення глобальної продовольчої безпеки // Продовольча безпека України в умовах війни і післявоєнного відновлення: глобальні та національні виміри. Міжнародний форум = Food security of Ukraine in the conditions of the war and post-war

recovery: global and national dimensions. International forum: доповіді учасників міжнародної науково-практичної конференції, 01-02 червня 2023 р., м. Миколаїв. Миколаїв : МНАУ, 2023. С. 207-210. (0,25 д. а.)

10. **Жебко О.О.** Інновації у розмінуванні сільськогосподарських угідь України. Міжнародна IV науково-практична конференція «Науково-інноваційний розвиток агровиробництва як запорука продовольчої безпеки України: вчора, сьогодні, завтра» (28-29 вересня 2023р., м. Київ, Національна наукова сільськогосподарська бібліотека НААН) С. 207–210. (0,25 д. а.)

11. **Жебко О. О.** Макроекономічний стан продовольчого ринку України як результат державної політики. Причорноморська регіональна науково-практичній конференції професорсько-викладацького складу «Розвиток українського села – основа аграрної реформи в Україні». (17-19 квітня 2024 р., м. Миколаїв, МНАУ). С. 27–31. (0,31 д. а.)

12. **Zhebko O.** The impact of the border blockade on the economy of Ukraine. International Scientific Conference “ Trends and Prospects for the Development of Science and Education” (April 20, 2024., Oxford, United Kingdom). С. 28–32. (0,31 д. а.)

13. **Жебко О. О.** Взаємозв'язок психологічного благополуччя та продовольчої безпеки міського населення: виклики та можливості. Міжнародній науково-практичній конференції «Психологія міста і містянина: перспекція і ретроспекція» (24-25 квітня 2024 р., м. Харків, ХНУМГ ім. О.М. Бекетова). С. 145–148. (0,25 д. а.)

14. **Жебко О.О.** Зміцнення продовольчої безпеки України за рахунок внутрішніх ресурсів. XIX-й Всеукраїнській науковій конференції молодих учених та спеціалістів «ІСТОРІЯ ОСВІТИ, НАУКИ І ТЕХНІКИ В УКРАЇНІ» (22-23 травня 2024 року, м. Київ, Національна наукова сільськогосподарська бібліотекою НААН). С. 227–229. (0,19 д. а.)

15. **Жебко О. О.** Використання цифрових технологій для забезпечення продовольчої безпеки. Моделювання соціально-економічного розвитку в системі забезпечення продовольчої безпеки : зб. тез II Всеукр. наук.-практ.

конф. (м. Миколаїв, 08-09 трав. 2024 р.). Миколаїв : МНАУ, 2024. С. 109-111. (0,19 д. а.).

16. **Жебко О. О.**, Шебаніна О. В. Вплив блекуатів на забезпечення продовольчої безпеки населення України // Продовольча безпека України в умовах війни і післявоєнного відновлення: глобальні та національні виміри. Міжнародний форум = Food security of Ukraine in the conditions of the war and post-war recovery: global and national dimensions. International forum : доповіді учасників міжнародної науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 30-31 травня 2024 р.). Миколаїв : МНАУ, 2024. С. 170-173. DOI: 10.31521/978-617-7149-78-0-53. (0,25 д. а.) (Особистий внесок автора: здійснено аналіз впливу перебоїв електропостачання на окремі складові продовольчого забезпечення населення; 0,13 д. а.).

17. **Жебко О.О.** Інтеграція технологій точного землеробства для підвищення продуктивності та стійкості агропромислового комплексу України в кризових умовах. Міжнародна VI науково-практична конференція «Науково-інноваційний розвиток агровиробництва як запорука продовольчої безпеки України: вчора, сьогодні, завтра» (25-26 вересня 2024р., м. Київ, Національна наукова сільськогосподарська бібліотека НААН). С. 27–31. (0,31 д. а.)

18. **Жебко О.О.**, Шебаніна О.В., Ткаченко М.О. Державно-приватне партнерство у забезпеченні продовольчої безпеки: галузеві та регіональні аспекти. X Міжнародна науково-практична конференція «Економіко-правові аспекти господарювання: сучасний стан, ефективність та перспективи» (04-05 жовтня 2024 р., м. Одеса, ОНЕУ). С. 416–420. (0,31 д. а.) (Особистий внесок автора: досліджено галузеві аспекти механізмів державно-приватного партнерства у сфері продовольчої безпеки; 0,11 д. а.).

19. **Жебко О.О.** Інвестиційне забезпечення розвитку аграрної сфери в кризових умовах. Причорноморська регіональна науково-практична конференція професорсько-викладацького складу «Розвиток українського

села – основа аграрної реформи в Україні». (16-17 квітня 2025 р., м. Миколаїв, МНАУ). С. 54–58. (0,31 д. а.)

20. **Жебко О. О.** Економіко-математичне моделювання потенціалу продовольчої безпеки України в контексті міжнародного партнерства. Загальні аспекти інноваційного розвитку освітньої галузі в контексті міжнародного співробітництва України = General Aspects of Innovation Development of Education in the Context of International Cooperation of Ukraine : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (м. Миколаїв, 24-25 квітня 2025 р.). Миколаїв : МНАУ, 2025. С. 40-42. (0,19 д. а.)

21. **Жебко О. О.** Цифрові моделі прецизійного сільського господарства як фактор зростання виробничого потенціалу. Продовольча безпека України в умовах післявоєнного відновлення: глобальні та національні виміри. Міжнародний форум : доповіді учасників міжнародної науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 28-30 травня 2025 р.) / Міністерство освіти і науки України ; Миколаївський національний аграрний університет. Миколаїв : МНАУ, 2025. С. 216-220. DOI: <https://doi.org/10.31521/978-617-7149-86-5-71>. (0,31 д. а.)

22. **Жебко О. О.,** Шебаніна О.В., Чорній Д. О. Прогнозування змін індикаторів забезпечення продовольчої безпеки країни в умовах цифрової трансформації аграрного сектору. Стратегічні напрями забезпечення продовольчої безпеки України у воєнний період : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 27-28 листопада 2025 року) / Державний університет інформаційно комунікаційних технологій. Київ, 2025. С. 71–74. (0,25 д. а.) (Особистий внесок автора: здійснено прогнозування динаміки індикаторів продовольчої безпеки з урахуванням факторів цифрової трансформації аграрного сектор; 0,08 д. а.).

23. **Жебко О. О.** Моделювання впливу аграрного сектору на забезпечення продовольчої безпеки України. Моделювання соціально-економічного розвитку в системі забезпечення продовольчої безпеки:

матеріали III Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (м. Миколаїв, 08-09 грудня 2025 р.). Миколаїв : МНАУ, 2025. С. 12-16. (0,31 д. а.)

24. **Жебко О. О.** Кібербезпека агропродовольчих інформаційних систем у контексті національної безпеки. Продовольча безпека України в умовах післявоєнного відновлення: глобальні та національні виміри. Міжнародний форум : тези доповідей учасників міжнародної науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 27-30 травня 2026 р.) / Міністерство освіти і науки України ; Миколаївський національний аграрний університет. Миколаїв : МНАУ, 2026. С. 439-442. (0,25 д. а.)

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ВЗБП	виробничо-збутовий потенціал
АПК	агропромисловий комплекс
ВДВ	валова додана вартість
ВВП	валовий внутрішній продукт
ВРП	валовий регіональний продукт
ДПП	державно-приватне партнерство
КМУ	Кабінет Міністрів України
К_{пс}	коефіцієнт переробки сировини
К_{зб}	коефіцієнт забезпеченості зберіганням
К_{вт}	коефіцієнт втрат при зберіганні
К_{ви}	коефіцієнт вертикальної інтеграції
МГБ	модель міжгалузевого балансу
Мінагрополітики	Міністерство аграрної політики та продовольства України
МЗС	Міністерство закордонних справ України
ООН	Організація Об'єднаних Націй
ПБ	продовольча безпека
AIC	Akaike Information Criterion (Інформаційний критерій Акаїке)
ARIMA	AutoRegressive Integrated Moving Average (авторегресійна інтегрована ковзна середня)
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations (Продовольча та сільськогосподарська організація ООН)

GDP	Gross Domestic Product (валовий внутрішній продукт)
ETS	Error–Trend–Seasonal (модель експоненційного згладжування)
IFPRI	International Food Policy Research Institute (Міжнародний інститут дослідження продовольчої політики)
IGC	International Grains Council (Міжнародна рада з зерна)
KSE	Kyiv School of Economics (Київська школа економіки)
LPI	Logistics Performance Index (Індекс ефективності логістики Світового банку)
MAPE	Mean Absolute Percentage Error (Середня абсолютна відсоткова помилка)
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development (Організація економічного співробітництва та розвитку)
RDNA	Rapid Damage and Needs Assessment (Швидка оцінка збитків та потреб)
RMSE	Root Mean Squared Error (Корінь середньоквадратичної помилки)
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development (Конференція ООН з торгівлі та розвитку)
USDA	United States Department of Agriculture (Міністерство сільського господарства США)
WHO/BOOЗ	World Health Organization / Всесвітня організація охорони здоров'я

ЗМІСТ

ВСТУП	23
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ЗРОСТАННЯ ПОТЕНЦІАЛУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ .	32
1.1 Потенціал виробництва, переробки, зберігання, постачання продукції аграрного сектору в контексті продовольчої безпеки.....	32
1.2 Моделі забезпечення продовольчої безпеки на національному та регіональному рівнях.....	47
1.3 Методика оцінки впливу змін виробничо-збутового потенціалу на індикатори продовольчої безпеки	59
Висновки до розділу 1	82
РОЗДІЛ 2. СУЧАСНИЙ СТАН АГРАРНОЇ СФЕРИ І ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ	85
2.1 Розвиток внутрішнього продовольчого ринку України та його резерви	85
2.2 Моніторинг експортно-імпортних операцій в аграрній сфері і трансформація продовольчих відносин.....	106
2.3 Оцінка стану продовольчої безпеки країни в умовах глобальних змін	112
Висновки до розділу 2	142
РОЗДІЛ 3. МОДЕЛЮВАННЯ СТІЙКОГО ЗРОСТАННЯ ВИРОБНИЧО- ЗБУТОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ АГРАРНОЇ СФЕРИ І ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ	144
3.1 Заходи державного регулювання як протидія загрозам продовольчій безпеці	144
3.2 Прогнозування динаміки індикаторів продовольчої безпеки України у воєнний час	157
3.3 Модель оцінювання виробничо-збутового потенціалу забезпечення продовольчої безпеки Україні	194
Висновки до розділу 3	219
ВИСНОВКИ.....	223
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	228
ДОДАТКИ.....	246

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Продовольча безпека належить до стратегічних пріоритетів державної політики, а її забезпечення безпосередньо пов'язане зі стабільністю аграрного сектору. Повномасштабна військова агресія Росії проти України з лютого 2022 року спричинила безпрецедентні структурні деформації аграрної сфери: руйнування виробничої та логістичної інфраструктури, вибуття значних площ сільськогосподарських угідь через окупацію та мінне забруднення, дезінтеграцію ланцюгів постачання. За оцінками KSE Institute, прямі збитки агропромислового комплексу перевищили 80 млрд дол. США, тоді як FAO фіксує суттєве погіршення індикаторів продовольчої доступності для вразливих верств населення. Глобальний вимір кризи посилюється тим, що Україна традиційно забезпечувала близько 10–12% світового експорту пшениці та понад 15% соняшникової олії.

Наукова спільнота сформувала значний доробок у суміжних напрямках. Питання концептуалізації продовольчої безпеки та методології її вимірювання ґрунтовно опрацьовані у працях Pinstруп-Andersen, Barrett, Godfray et al., Maxwell та у звітах FAO і IFPRI. Теоретичні засади потенціалу аграрної сфери та методологію його оцінки висвітлено у монографіях Василика, Кваші Лупенка тощо. Вплив війни на аграрний сектор України задокументовано у звітах KSE Institute, Світового банку, FAO та Мінагрополітики України. Прогнозування динаміки агропродовольчих ринків розглянуто у методологічних дослідженнях Hyndman та Athanasopoulos, а моделювання продовольчих систем у роботах Ericksen і Tendall.

Разом з тим у наявних дослідженнях існують суттєві прогалини, які і визначають науковий простір пропонованої роботи. По-перше, більшість аналітичних документів воєнного часу (KSE, FAO, World Bank) мають моніторинговий характер і не пропонують інтегрованої моделі, що поєднує оцінку виробничо-збутового потенціалу аграрної сфери з кількісним

прогнозуванням індикаторів продовольчої безпеки. По-друге, теоретичні моделі забезпечення продовольчої безпеки на національному та регіональному рівнях розроблені переважно для мирних умов і не враховують специфіки деформованих ринків та неповних даних воєнного часу. По-третє, існуючі прогнозні дослідження не інкорпорують сценарного компонента, прив'язаного до параметрів відновлення потенціалу. По-четверте, залишається нерозробленою комплексна методика кількісного оцінювання впливу змін складових виробничо-збутового потенціалу на інтегральні індикатори продовольчої безпеки в умовах структурних шоків. Заповнення цих прогалин є основним завданням пропонованого дослідження.

Зв'язок роботи з науковими програмами та планами. Дослідження виконано в межах наукових пріоритетів, визначених Стратегією розвитку агропромислового комплексу України до 2030 року (Мінагрополітики, 2024) та Стратегією продовольчої безпеки (Розпорядження КМУ № 1339-р від 15.10.2021), відповідно до планів науково-дослідних робіт Миколаївського національного аграрного університету за темами: «Економічна безпека України в умовах глобалізації: імперативи забезпечення, відтворення потенціалу у кризових умовах» (номер державної реєстрації 0123U101230, 2023-2027 рр.).

Мета дослідження – розробка інтегрованої аналітичної моделі зростання виробничо-збутового потенціалу аграрної сфери та її апробація для прогнозування індикаторів продовольчої безпеки України в умовах воєнного часу й повоєнного відновлення.

Для досягнення мети визначено такі **завдання**:

- дослідити потенціал виробництва, переробки, зберігання та постачання продукції аграрного сектору в контексті забезпечення продовольчої безпеки;

- систематизувати моделі забезпечення продовольчої безпеки на національному та регіональному рівнях;

- розробити методику оцінки впливу змін використаного потенціалу на індикатори продовольчої безпеки;
- проаналізувати розвиток внутрішнього продовольчого ринку України та визначити його резерви;
- здійснити моніторинг експортно-імпорتنих операцій в аграрній сфері та охарактеризувати трансформацію продовольчих відносин;
- оцінити стан продовольчої безпеки країни в умовах глобальних змін;
- обґрунтувати заходи державного регулювання як інструмент протидії загрозам продовольчій безпеці;
- розробити прогнози динаміки індикаторів продовольчої безпеки України у воєнний час;
- побудувати модель зростання виробничо-збутового потенціалу забезпечення продовольчої безпеки в Україні.

Об'єктом дослідження є процеси забезпечення продовольчої безпеки України при зміні виробничо-збутового потенціалу її аграрної сфери в умовах воєнного стану і повоєнного відновлення.

Предметом дослідження є теоретико-методичні та практичні засади зростання потенціалу забезпечення продовольчої безпеки України в умовах воєнного стану і повоєнного відновлення.

Методи дослідження. Теоретико-методологічною основою дослідження є системний підхід до вивчення закономірностей формування та розвитку виробничо-збутового потенціалу аграрної сфери як інструменту забезпечення продовольчої безпеки України в умовах воєнного стану та повоєнного відновлення. У процесі дослідження використано сукупність загальнонаукових і спеціальних методів, зокрема: методи аналізу та синтезу, наукової абстракції та узагальнення – для поглиблення теоретичних засад дослідження, уточнення дефініції виробничо-збутового потенціалу, систематизації наукових підходів до трактування продовольчої безпеки та структуризації її складових; компаративний аналіз – для порівняння

вітчизняних і зарубіжних концепцій виробничого, ресурсного та збутового потенціалів, а також узагальнення міжнародного досвіду забезпечення продовольчої безпеки; монографічний метод – для дослідження особливостей функціонування аграрної сфери України та виявлення структурних деформацій, спричинених воєнними викликами; економіко-статистичні та індексні методи – для аналізу динаміки виробництва, експортно-імпортних операцій та оцінювання індикаторів продовольчої безпеки; методи інтегрального оцінювання – для визначення узагальнюючих характеристик рівня продовольчої безпеки; модель міжгалузевого балансу Леонтьєва – для агрегування функціональних складових виробничо-збутового потенціалу у виробничий та збутовий компоненти та розрахунку їх вагових коефіцієнтів за офіційними таблицями «витрати–випуск»; кореляційно-регресійний аналіз часових рядів – для оцінювання кількісних взаємозв’язків між інтегральним індексом виробничо-збутового потенціалу та результуючими показниками продовольчої безпеки; метод зваженого ковзного середнього (WMA) – для прогнозування динамічних параметрів моделі; методи часових рядів, зокрема моделі лінійного тренду, експоненційного згладжування з адитивною помилкою та згасаючим трендом (ETS) і авторегресійні інтегровані моделі ковзного середнього (ARIMA) – для прогнозування динаміки індикаторів продовольчої безпеки та побудови ансамблевих прогнозів; метод сценарного аналізу – для формування та оцінювання альтернативних сценаріїв розвитку продовольчої системи України у середньостроковій перспективі; метод економіко-математичного моделювання – для розроблення інтегральної моделі зростання виробничо-збутового потенціалу та оцінювання впливу управлінських рішень на стан продовольчої безпеки; графічні та табличні прийоми – для наочного представлення результатів дослідження.

Наукова новизна. У дисертації здійснено теоретичне узагальнення й наведено нове вирішення науково-практичного завдання щодо моделювання зростання потенціалу забезпечення продовольчої безпеки України. Основні положення та результати дослідження, які виносяться на захист і

характеризують наукову новизну та особистий внесок автора, полягають у наступному:

вперше:

– розроблено інтегральну модель оцінювання виробничо-збутового потенціалу аграрної сфери як кількісної основи потенціалу забезпечення продовольчої безпеки України, що передбачає системну агрегацію чотирьох функціональних потенціалів (виробництва, переробки, зберігання та постачання) у два взаємопов’язані аналітичні компоненти: виробничий і збутовий, для яких, на відміну від існуючих підходів, розраховано інтегральний показник взаємозв’язку на основі моделі міжгалузевого балансу Леонтьєва та мультиплікатор коригування з урахуванням інноваційної активності аграрного сектору, визначений як частка витрат на НДДКР у валовій доданій вартості галузі;

– розроблено методичний підхід до оцінювання виробничо-збутового потенціалу аграрної сфери в умовах воєнного стану, який передбачає його декомпозицію на потенціал розвитку (мирного часу) та потенціал відновлення (нормований відносно довоєнного рівня) і ґрунтується на визначенні коефіцієнтів сценарної корекції, ансамблевому прогнозуванні із використанням моделей ETS, ARIMA та екстраполяції, що забезпечує комплексне врахування варіативності та тенденцій відновлення потенціалу забезпечення продовольчої безпеки України.

удосконалено:

– визначення результативності заходів державного регулювання як протидії загрозам продовольчій безпеці на основі порівняльного аналізу динаміки показників двох рівнів авторської моделі: виробничо-збутового потенціалу аграрної сфери та результуючих індикаторів продовольчої безпеки, що дозволило встановити синхронність їх реакції на структурні шоки та виявити найбільш вразливі ланки потенціалу забезпечення продовольчої безпеки України;

– прогнозування змін індикаторів продовольчої безпеки на основі ансамблевого поєднання статистичних моделей часових рядів з відбором оптимальної моделі за критеріями точності з урахуванням сценарних коефіцієнтів корекції для трьох альтернативних траєкторій розвитку потенціалу забезпечення продовольчої безпеки України (песимістичної, базової, оптимістичної).

набули подальшого розвитку:

– ідентифікація резервів розвитку внутрішнього продовольчого ринку України як складової потенціалу забезпечення продовольчої безпеки, зокрема щодо модернізації виробництва, розмінування сільськогосподарських угідь, розвитку органічного сектору, оптимізації логістики та нарощування глибини переробки продукції;

– методичні підходи до кількісного оцінювання впливу заходів державної підтримки на потенціал розвитку та відновлення виробничо-збутового потенціалу аграрної сфери шляхом переведення різнорідних галузевих ефектів у єдиний інтегральний приріст індексу ВЗБП(t), що дозволяє кількісно обґрунтувати внесок державної політики у нарощення потенціалу забезпечення продовольчої безпеки України за сценарною моделлю в умовах глобальних змін.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що сформульовані автором теоретичні положення, висновки та науково-практичні рекомендації сприяють удосконаленню як теоретичних засад, так і практичних підходів до моделювання зростання потенціалу забезпечення продовольчої безпеки України. Розроблені наукові положення та практичні рекомендації автора отримали практичне застосування у діяльності закладу вищої освіти та органу державної влади:

Миколаївського національного аграрного університету – розроблена автором методика кількісного оцінювання впливу складових виробничо-збутового потенціалу на інтегральні індикатори продовольчої безпеки, підходи до формалізації обробки неповних статистичних даних в умовах

структурних шоків та інтеграції різнорідних економічних показників у єдину аналітичну модель (ВЗБП), а також методика побудови ансамблевих прогнозних моделей на основі конкуруючих методів часових рядів з відбором найкращої моделі та сценарний підхід до моделювання альтернативних траєкторій розвитку соціально-економічних систем використовуються під час викладання навчальних дисциплін «Системи обробки економічної інформації», «Аналіз даних для бізнесу» та «Штучний інтелект та машинне навчання», що сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти практичних навичок обробки та аналізу економічної інформації, побудови прогнозних моделей і застосування методів штучного інтелекту для розв'язання прикладних економічних задач (довідка № 27-18/830 від 22.06.2026).

Департаменту економічного розвитку та регіональної політики Миколаївської обласної військової адміністрації – прийнято та схвалено розроблену інтегральну модель зростання виробничо-збутового потенціалу економічного розвитку аграрного сектора забезпечення продовольчої безпеки та методику сценарного прогнозування динаміки ключових індикаторів продовольчої безпеки на середньострокову перспективу (песимістичний, базовий та оптимістичний сценарії), застосування якої сприятиме підвищенню обґрунтованості управлінських рішень у сфері регіональної економічної політики та продовольчої безпеки Миколаївської області (довідка № 374/12-01.01-19 від 22.06.2026).

Особистий внесок здобувача. Дисертація є завершеним самостійним науковим дослідженням. Усі наукові положення, висновки та результати, що виносяться на захист, отримані автором особисто. Особистий внесок здобувача полягає в розробці інтегральної моделі виробничо-збутового потенціалу та в оцінці впливу складових ВЗБП на індикатори продовольчої безпеки в умовах неповних статистичних даних воєнного часу.

Апробація результатів дисертації. Основні результати і висновки наукових досліджень апробовано на наступних *Міжнародних науково-практичних конференціях*: IV Міжнародної наукової конференції «Традиційні

та інноваційні підходи до наукових досліджень» (10 лютого, 2023 р., м. Житомир), Причорноморської регіональної науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу «Розвиток українського села – основа аграрної реформи в Україні». (20 квітня 2023 р., м. Миколаїв, МНАУ), щорічному Міжнародному форумі «Продовольча безпека України в умовах війни і післявоєнного відновлення: глобальні та національні виміри. Food security of Ukraine in the conditions of the war and post-war recovery: global and national dimensions. (01-02 червня 2023 р., 30-31 травня 2024 р., 28-30 травня 2025 р., 27-30 травня 2026 р., м. Миколаїв), IV Міжнародній науково-практичній конференції «Науково-інноваційний розвиток агровиробництва як запорука продовольчої безпеки України: вчора, сьогодні, завтра» (28-29 вересня 2023 р., м. Київ), Причорноморській регіональній науково-практичній конференції професорсько-викладацького складу «Розвиток українського села – основа аграрної реформи в Україні». (17-19 квітня 2024 р., м. Миколаїв, МНАУ), Міжнародній науковій конференції «Тенденції та перспективи розвитку науки та освіти» (20 квітня 2024 р., м. Оксфорд), Міжнародній науково-практичній конференції «Психологія міста і містянина: перспекція і ретроспекція» (24-25 квітня 2024 р., м. Харків, ХНУМГ ім. О.М. Бекетова), XIX-й Всеукраїнській науковій конференції молодих учених та спеціалістів «Історія освіти, науки і техніки в Україні» (22-23 травня 2024 року, м. Київ), II Всеукраїнській науково-практичній конференції (08-09 трав. 2024 р., м. Миколаїв), VI Міжнародній науково-практичній конференції «Науково-інноваційний розвиток агровиробництва як запорука продовольчої безпеки України: вчора, сьогодні, завтра» (25-26 вересня 2024 р., м. Київ), X Міжнародній науково-практичній конференції «Економіко-правові аспекти господарювання: сучасний стан, ефективність та перспективи» (04-05 жовтня 2024 р., м. Одеса), Міжнародній науково-практичній конференції «Загальні аспекти інноваційного розвитку освітньої галузі в контексті міжнародного співробітництва України. General Aspects of Innovation Development of Education in the Context of International Cooperation of Ukraine» (24-25 квітня

2025 р., м. Миколаїв), Міжнародній науково-практичній конференції «Стратегічні напрями забезпечення продовольчої безпеки України у воєнний період» (27-28 листопада 2025 р., Державний університет інформаційно комунікаційних технологій. Київ), Причорноморській регіональній науково-практичній конференції професорсько-викладацького складу «Розвиток українського села – основа аграрної реформи в Україні». (16-17 квітня 2025 р., м. Миколаїв), III Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Моделювання соціально-економічного розвитку в системі забезпечення продовольчої безпеки» (м. Миколаїв, 08-09 грудня 2025 р.), Продовольча безпека України в умовах післявоєнного відновлення: глобальні та національні виміри. Міжнародний форум : тези доповідей учасників міжнародної науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 27-30 травня 2026 р.).

Структура роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків та списку використаних джерел (153 найменувань), 10 додатків. Загальний обсяг дисертації становить 313 сторінки, з яких основного тексту – 222 сторінки. Робота містить 99 таблиць, 25 рисунків та 37 формул.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ЗРОСТАННЯ ПОТЕНЦІАЛУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

1.1 Потенціал виробництва, переробки, зберігання, постачання продукції аграрного сектору в контексті продовольчої безпеки

Забезпечення продовольчої безпеки є одним із ключових пріоритетів соціально-економічного розвитку держави, оскільки безпосередньо впливає на рівень життя населення, стабільність внутрішнього ринку та економічну стійкість країни. В умовах сучасних викликів, пов'язаних із глобальними економічними трансформаціями, змінами клімату, воєнними ризиками та порушенням логістичних ланцюгів, особливого значення набуває ефективне функціонування аграрного сектору [34]. Саме аграрний сектор формує основу продовольчого забезпечення населення та створює передумови для підтримання належного рівня продовольчої незалежності держави.

Рівень продовольчої безпеки значною мірою визначається наявністю та ефективністю використання потенціалу аграрної сфери, який охоплює сукупність ресурсів, можливостей і умов для виробництва, переробки, зберігання та постачання сільськогосподарської продукції. Кожна із зазначених складових виконує важливу функцію у формуванні стабільної системи продовольчого забезпечення, оскільки впливає на обсяги

виробництва продукції, рівень її якості, збереження споживчих властивостей та доступність для кінцевих споживачів. Тому дослідження потенціалу аграрного сектору потребує комплексного підходу з урахуванням особливостей кожного з його елементів та його впливу на забезпечення продовольчої безпеки країни.

З огляду на багатокomпонентний характер аграрного сектору, дослідження його потенціалу потребує системного підходу, що дає змогу розглядати виробництво, переробку, зберігання та постачання не як відокремлені процеси, а як взаємопов'язані елементи єдиного виробничо-збутового механізму. Такий підхід дозволяє простежити логіку формування продовольчої безпеки від ресурсної бази аграрного сектору до кінцевого результату – стабільного забезпечення населення продовольством. Складові виробничо-збутового потенціалу аграрного сектору економіки в системі забезпечення продовольчої безпеки подано на рис. 1.1.

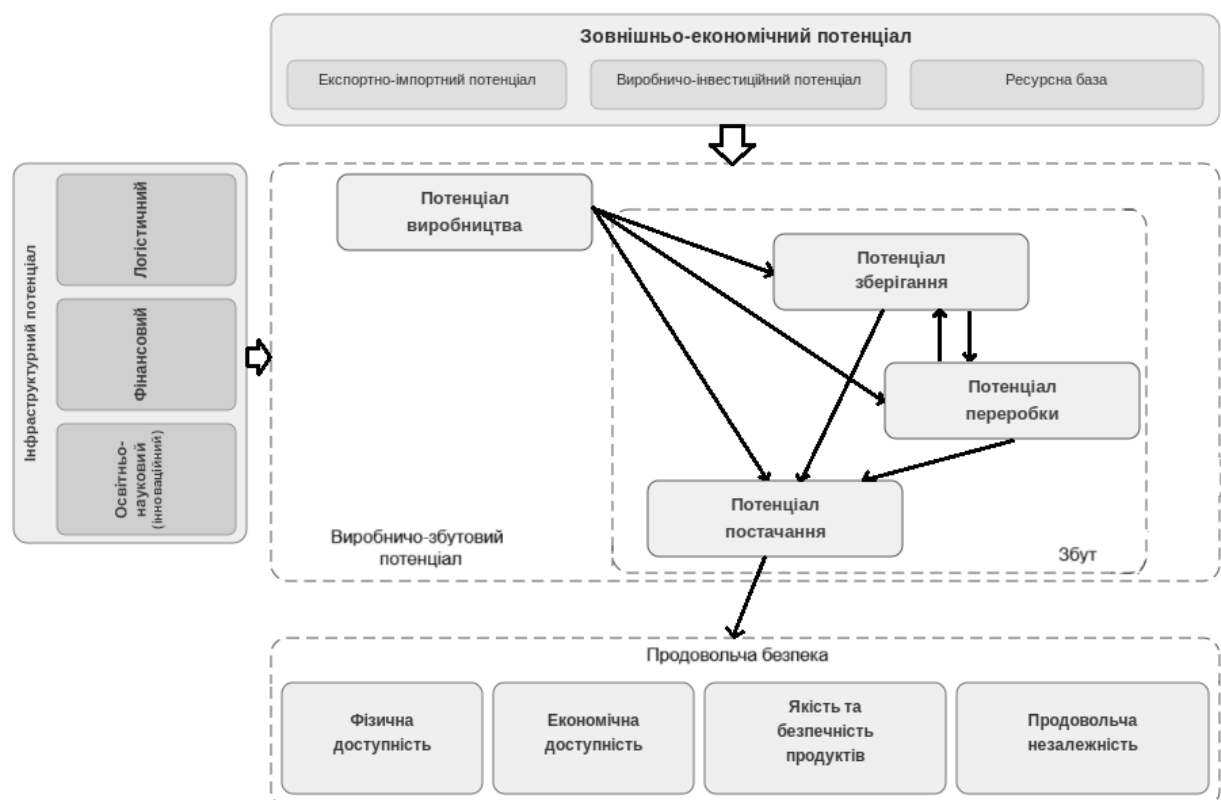


Рисунок 1.1 – Складові виробничо-збутового потенціалу аграрного сектору економіки в системі забезпечення продовольчої безпеки

Джерело: побудовано автором

Виробничо-збутовий потенціал аграрного сектору економіки є інтегрованою системою, що охоплює чотири взаємопов'язані складові: *потенціал виробництва, постачання, зберігання та переробки*. Саме сукупна взаємодія цих елементів формує здатність аграрного сектору не лише виробляти продовольчу продукцію, а й забезпечувати її своєчасне доведення до споживача в належній якості та кількості.

Як показано на рис. 1.1, ВЗБП функціонує у взаємодії з двома зовнішніми блоками. Насамперед, на нього справляє вплив зовнішньо-економічний потенціал, який охоплює експортно-імпортний потенціал, виробничо-інвестиційний потенціал та ресурсну базу. Не менш важливим є інфраструктурний потенціал, що включає логістичну, фінансову та освітньо-наукову (інноваційну) складові, які забезпечують умови для реалізації всіх чотирьох компонентів ВЗБП.

Усередині ВЗБП зв'язки мають спрямований характер: потенціал виробництва є відправною точкою, від якого формуються потоки до потенціалів зберігання, переробки та постачання; зберігання та переробка, своєю чергою, також живлять потенціал постачання. Такий ланцюговий характер взаємодії унаочнює, що збої у будь-якій із складових безпосередньо позначаються на здатності аграрного сектору доводити продукцію до кінцевого споживача.

ВЗБП безпосередньо впливає на чотири виміри продовольчої безпеки: фізичну доступність, економічну доступність, якість та безпечність продуктів і продовольчу незалежність. Водночас схема відображає зворотні зв'язки: стан кожного з вимірів продовольчої безпеки у свою чергу впливає на окремі складові ВЗБП, формуючи тим самим замкнену систему взаємного обумовлення. Продовольча безпека як узагальнений результат функціонування всієї системи є похідною від стану цих чотирьох вимірів, що підкреслює її комплексний та багаторівневий характер. Окремим зовнішнім чинником, що діє на рівні індикаторів продовольчої безпеки, є імпорт, який

виступає компенсаторним механізмом у разі недостатності внутрішнього виробництва.

Така системна єдність складових пояснюється самою природою аграрного сектору, який є не лише виробником сільськогосподарської продукції, а й важливою системоутворюючою ланкою національної економіки. Він забезпечує населення продуктами харчування, а переробну промисловість необхідною сировиною. Відтак виробничо-збутовий потенціал аграрного сектору не може обмежуватися лише можливостями виробництва, оскільки кінцевий результат залежить також від здатності продукції бути збереженою, переробленою та своєчасно доставленою до споживача.

Розуміння виробничо-збутового потенціалу як багатокомпонентної системи підтверджується і характером його ресурсної бази. Його реалізація залежить від розвитку машинобудування, виробництва мінеральних добрив, логістичної інфраструктури, складських потужностей, зерносховищ, овочесховищ, холодильного обладнання та переробних підприємств.

Проблематику потенціалу аграрного сектору в різних її аспектах досліджували як вітчизняні, так і зарубіжні вчені В. Андрійчук, В. Бойко, О. Бородіна, О. Бугуцький, П. Гайдуцький, М. Дем'яненко, В. Зіновчук, С. Кваша, М. Кропивко, Ю. Лупенко, Б. Пасхавер, П. Саблук, О. Шебаніна, О. Шпикуляк, В. Юрчишин а також представники західної економічної думки П. Дуглас, Р. Солоу, П. Ромер, Г. Беккер та інші. Втім, більшість цих досліджень зосереджена на окремих складових потенціалу: виробничій, ресурсній, збутовій - без спроби їх системної інтеграції у контексті виробничо-збутового ланцюга.

Показовою в цьому сенсі є термінологічна фрагментованість: виробничий потенціал у трактуванні В. Россохи [76], С. Іщука [33], О. Михайленка [54] охоплює ресурсно-технологічний аспект і не включає збутову складову, тоді як збутовий потенціал у розумінні Н. Краснокутської [42] і В. Гришко [18] та О. Матвієць [49] стосується виключно логістики та каналів реалізації продукції. Отже, у переважній більшості досліджень

категорії «виробничий потенціал» і «збутовий потенціал» аналізуються відокремлено одна від одної, що не дозволяє розглядати їх як єдину аналітичну конструкцію, орієнтовану на результуючі показники продовольчої безпеки.

Відповідно, і безпосередньо термін «виробничо-збутовий потенціал» вживається в економічній літературі порівняно рідко, здебільшого в межах територіального та галузевого аналізу. Зокрема, А. Ключник визначає його як наявні й потенційно можливі виробництва, здатність суб'єктів виробляти та реалізовувати продукцію, надавати необхідні послуги населенню [38]. Таке трактування підкреслює подвійну природу категорії – виробничу і збутову, проте не деталізує її стосовно специфіки аграрного сектору та не пов'язує з індикаторами продовольчої безпеки.

Ближчим до потрібної в цьому дослідженні інтеграції є підхід В. Андрійчука, який визначає виробничий потенціал підприємства як сукупність органічно взаємопов'язаних ресурсів різних виробництв та видів діяльності, здатних забезпечувати виробництво продукції, її зберігання, переробку та доведення до споживача [5]. Показово, що дослідник фактично поєднує в одній дефініції всі чотири компоненти, які надалі розглядаються в цьому дослідженні як самостійні складові виробничо-збутового потенціалу – це підтверджує обґрунтованість їх системного розгляду в межах єдиної категорії.

Подібний інтегративний підхід відображає й О. Шебаніна, яка розглядає потенціал аграрних підприємств як систему ресурсної, виробничої, інноваційної та експортної складових [99]. Наявність ресурсів сама по собі не гарантує стабільного забезпечення продовольчої безпеки без ефективного зберігання, переробки та постачання: виробництво формує основу продовольчого забезпечення, зберігання підтримує якість продукції, переробка підвищує її цінність, а постачання забезпечує доступність для споживачів.

Таким чином, огляд наукової літератури засвідчує, що: виробничий і збутовий потенціали аграрного сектору в більшості досліджень аналізуються відокремлено один від одного; термін «виробничо-збутовий потенціал»

вживається рідко і переважно поза галузевим контекстом [38]; наявні спроби інтегративного трактування [5, 99] не операціоналізовані через індикатори продовольчої безпеки і не враховують специфіки аграрного сектору в умовах структурних шоків. Це зумовлює необхідність уточнення змісту виробничо-збутового потенціалу аграрного сектору саме в контексті завдань цього дослідження.

Отже, виробничо-збутовий потенціал аграрного сектору в контексті продовольчої безпеки доцільно трактувати як систему взаємопов'язаних можливостей, що реалізуються через виробництво, постачання, зберігання та переробку продукції аграрного походження. У межах цієї системи базове місце належить потенціалу виробництва, оскільки саме він формує вихідну ресурсно-продуктову основу для подальшого функціонування решти складових. Недостатній рівень виробництва обмежує можливості завантаження переробних потужностей, формування продовольчих запасів, організації стабільних логістичних потоків і забезпечення внутрішнього ринку необхідними обсягами продукції. З огляду на це подальше дослідження потребує конкретизації змісту потенціалу виробництва як первинної та визначальної складової виробничо-збутового потенціалу аграрного сектору, структуризації його елементів і характеристики механізмів їх реалізації як необхідної основи подальшого аналізу.

Виробничий потенціал сільського господарства визначається наявністю земельних, трудових, матеріально-технічних (включаючи енергетичні потужності) і фінансових ресурсів. За результативного підходу його часто ототожнюють із сукупністю виробничих потужностей підприємств (виробників), тобто максимально можливим обсягом випуску продукції за певний період. Однак виробнича потужність є лише його частиною, оскільки відображає поточні можливості без урахування перспектив розвитку.

Отже, потенціал виробництва (або виробничий потенціал) – це максимальна кількість товарів та послуг, яку можна виробити в певній

економічній системі за допомогою наявних ресурсів та науково-перспективних змін в певний період часу.

Запропонована структура потенціалу виробництва продукції в аграрному секторі (рис. 1.2) відображає авторське бачення та



використовується як аналітична основа для подальшого дослідження його складових.

Рисунок 1.2 – Структура потенціалу виробництва продукції в аграрному секторі

Джерело: систематизовано автором

Кожна з наведених складових виконує самостійну функцію у виробничому процесі, однак лише їхня системна взаємодія забезпечує реалізацію сукупного виробничого потенціалу галузі.

Таким чином, потенціал виробництва продукції є первинною і визначальною складовою виробничо-збутового потенціалу аграрного сектору, оскільки саме він формує ресурсно-продуктову основу для функціонування решти елементів: зберігання, переробки та постачання. Недостатній рівень його розвитку обмежує можливості всього виробничо-збутового ланцюга і, відповідно, знижує здатність аграрного сектору забезпечувати продовольчу безпеку держави.

Комплексне розуміння потенціалу виробництва продукції в аграрній сфері створює основу для подальшого аналізу інших складових виробничо-збутового потенціалу, зокрема потенціалу переробки продукції як важливого елемента системи забезпечення продовольчої безпеки.

Потенціал переробки продукції аграрного сектору формується у тісному взаємозв'язку з потенціалом виробництва та визначає рівень реалізації виробничо-збутового потенціалу аграрного сектору. Для сталого розвитку аграрного сектору та максимізації економічної віддачі особливого значення набуває узгоджене функціонування виробничої і переробної складових, що дозволяє перейти від аналізу окремих елементів агропромислового комплексу до оцінки їх системної взаємодії в контексті забезпечення продовольчої безпеки.

Потенціал переробки продукції аграрного сектору доцільно визначати як сукупну здатність агропромислового комплексу трансформувати сільськогосподарську сировину у готову продукцію з вищою доданою вартістю на основі використання наявних і потенційних виробничих потужностей, технологій, трудових ресурсів та інноваційних можливостей.

Потенціал переробки є важливою складовою системи забезпечення продовольчої безпеки, оскільки саме на стадії переробки відбувається формування кінцевої споживчої вартості продукції, розширення асортименту продовольства та підвищення рівня його якості. Ефективне функціонування переробної галузі сприяє зростанню прибутковості сільськогосподарського виробництва, зміцненню внутрішнього продовольчого ринку та підвищенню експортного потенціалу аграрної сфери.

Структурно потенціал переробки формується під впливом низки взаємопов'язаних чинників, серед яких провідне місце займають виробничі потужності переробних підприємств, рівень їх технологічного оснащення, кадрове забезпечення та інноваційні можливості розвитку [45]. Взаємодія цих складових визначає здатність агропромислового комплексу забезпечувати глибоку переробку сільськогосподарської сировини, підвищувати рівень

технологічності виробництва та формувати продукцію з високою доданою вартістю.

Початковою стадією виступає заготівля та підготовка сировини, яка включає її збирання, транспортування, первинне сортування та підготовку до подальшої технологічної обробки. Сукупність цих процесів формує повний цикл створення доданої вартості в агропромисловому комплексі та забезпечує доведення продукції до кінцевого споживача. Структура та тривалість окремих стадій можуть варіюватися залежно від виду сировини, технологічного рівня виробництва та вимог ринку.

Важливу роль відіграють також інвестиційний клімат, державна політика підтримки переробної галузі, рівень розвитку інноваційних технологій та попит на перероблену продукцію на внутрішньому і зовнішньому ринках [36].

Сучасний розвиток переробної промисловості характеризується складністю структурних зв'язків між виробниками сировини та переробними підприємствами, що обумовлює необхідність узгодження виробничих і логістичних процесів. Відповідно до статистичної класифікації видів економічної діяльності ЄС (NACE), до переробної промисловості належать операції з обробки сільськогосподарської продукції, зокрема переробка молока, риби, м'яса, зерна та іншої сировини [37].

Таким чином, потенціал переробки, будучи складовою виробничо-збутового потенціалу аграрного сектору, виконує роль сполучної ланки між його виробничим і збутовим компонентами. Недостатній розвиток безпосередньо обмежує продовольчу безпеку через звуження асортименту, скорочення термінів придатності та зниження доступності продукції. Показовим є приклад олійної галузі: попри руйнацію чверті потужностей у зонах бойових дій, збереження переробних підприємств у центральних і західних регіонах дозволило Україні встановити у 2023 р. рекорд експорту соняшникової олії, засвідчивши, що географічна диверсифікація переробних потужностей є самостійним чинником стійкості виробничо-збутового

потенціалу [4]. Результативність переробної ланки значною мірою визначається можливостями зберігання виробленої продукції, що забезпечує безперервність її руху від виробника до споживача.

Наступним важливим елементом виробничо-збутового потенціалу аграрного сектору є *потенціал постачання продукції*, який забезпечує доведення виробленої та переробленої продукції до кінцевого споживача і визначає фактичну доступність продовольства для населення. У структурі забезпечення продовольчої безпеки потенціал постачання виконує функцію інтегровальної ланки між виробництвом, переробкою, зберіганням і споживанням, формуючи цілісність агропродовольчого ланцюга.

Потенціал постачання продукції аграрного сектору доцільно розглядати як сукупну здатність агропромислового комплексу забезпечувати своєчасне, економічно ефективне і стабільне доведення сільськогосподарської та переробленої продукції до внутрішнього і зовнішніх ринків із дотриманням вимог якості та безпечності. Його формування залежить від обсягів виробництва, структури аграрного сектору, рівня розвитку логістичної інфраструктури, технологічного забезпечення транспортування і збуту, організації ринкових каналів реалізації та інституційних умов функціонування агропродовольчого ринку.

У контексті продовольчої безпеки потенціал постачання має забезпечувати достатній рівень фізичної та економічної доступності продовольства для населення. Недостатній розвиток каналів постачання або їх неефективне функціонування може призводити до зростання цін, погіршення якості продукції, посилення регіональних диспропорцій у забезпеченні продовольством і підвищення залежності від імпорتنих поставок. Натомість ефективне функціонування системи постачання сприяє стабілізації внутрішнього ринку, розширенню експортних можливостей та підвищенню конкурентоспроможності аграрної продукції.

Організаційні форми постачання продукції аграрного сектору є різноманітними і визначаються особливостями виробництва, масштабами

господарств та ринковою кон'юнктурою. До них належать прямі поставки виробників споживачам або переробним підприємствам, реалізація через посередницькі та оптово-роздрібні структури, кооперативні форми збуту, а також експортні операції. Вибір конкретних каналів постачання зумовлюється економічною доцільністю, транспортною доступністю, рівнем розвитку інфраструктури та вимогами ринку до якості продукції.

Функціонування потенціалу постачання нерозривно пов'язане з розвитком ринкових механізмів, які забезпечують взаємодію виробництва, розподілу, обміну та споживання продукції. Ринок виступає ключовим регулятором пропорцій аграрного відтворення, визначаючи обсяги реалізації продукції, цінові параметри, структуру попиту та напрями спеціалізації виробництва.

Важливою складовою потенціалу постачання є матеріально-технічне забезпечення аграрного виробництва – постачання техніки, пального, добрив та засобів захисту рослин, що безпосередньо визначає можливості своєчасного проведення польових робіт і, відповідно, обсяги продукції, доступної для постачання на ринок. У контексті постачання принципово важливим є те, що руйнування логістичних ланцюгів постачання запасних частин і пального внаслідок воєнних дій створило додатковий мультиплікативний ефект: погіршення МТЗ не лише знизило виробничий потенціал, а й підвищило собівартість продукції, що безпосередньо обмежило цінову конкурентоспроможність українського аграрного експорту у 2022-2023 рр. [13]. Тому оптимізація структури матеріально-технічного забезпечення та впровадження сучасних методів планування ресурсних потреб розглядаються як важливі напрями зміцнення потенціалу постачання.

У контексті забезпечення продовольчої безпеки потенціал постачання визначає можливості держави підтримувати стабільну наявність продовольства, забезпечувати його територіальну доступність та формувати резервні запаси на випадок кризових ситуацій. Ефективне функціонування системи постачання дозволяє згладжувати сезонні коливання пропозиції,

оптимізувати ціноутворення, розширювати експортний потенціал і підвищувати стійкість аграрного сектору до зовнішніх викликів.

Отже, потенціал постачання продукції аграрної сектору є невід'ємною складовою виробничо-збутового потенціалу та одним із ключових чинників забезпечення продовольчої безпеки держави. Його розвиток потребує удосконалення логістичних систем, модернізації інфраструктури постачання, інтеграції учасників агропродовольчого ланцюга та формування ефективних механізмів державного і ринкового регулювання.

Однак ефективність постачання значною мірою визначається не лише розвиненістю логістичної інфраструктури, а й здатністю аграрного сектору забезпечувати збереження виробленої продукції на всіх етапах її руху від виробника до споживача. У цьому контексті *потенціал зберігання продукції* аграрного сектору постає як важлива самостійна складова виробничо-збутового потенціалу. Він тісно пов'язаний із потенціалами виробництва і переробки, формуючи єдину систему забезпечення безперервності агропродовольчого ланцюга та ефективного функціонування аграрного сектору.

Потенціал зберігання продукції доцільно визначати як сукупну здатність агропромислового комплексу забезпечувати належні умови утримання сільськогосподарської продукції протягом визначеного періоду зі збереженням її кількісних і якісних характеристик. Такий потенціал охоплює інфраструктурні, технологічні та організаційні можливості зберігання продукції, а також кадрове забезпечення відповідних процесів.

Потенціал зберігання виконує функцію зв'язку між виробництвом, переробкою та споживанням продукції, забезпечуючи можливість її рівномірного використання протягом року. Його рівень визначається сукупністю чинників, серед яких важливе значення мають обсяги виробництва продукції, розвиток складської та логістичної інфраструктури, технологічний рівень систем зберігання, інвестиційне забезпечення, державна політика підтримки аграрного сектору та природно-кліматичні умови.

У контексті забезпечення продовольчої безпеки зберігання продукції відіграє стратегічну роль, оскільки дозволяє формувати необхідні запаси продовольства, зменшувати втрати продукції та стабілізувати забезпечення населення продуктами харчування і переробної промисловості сировиною. Скорочення втрат під час зберігання, підвищення якості продукції та впровадження сучасних технологій утримання і транспортування продукції є важливими напрямками підвищення ефективності функціонування агропромислового комплексу.

Зберігання продукції аграрного сектору являє собою комплекс організаційно-технологічних заходів, спрямованих на забезпечення збереження її споживчих властивостей до моменту реалізації або переробки.

Значна частина сільськогосподарської продукції не надходить безпосередньо до кінцевого споживача, а проходить етапи зберігання, обробки або переробки. Частина врожаю використовується як кормова база, частина – як посівний матеріал, а також формується стратегічний продовольчий резерв. Це обумовлює необхідність створення розвиненої системи зберігання, здатної забезпечити стабільність функціонування продовольчого ринку.

Отже, розвиток потенціалу зберігання є необхідною умовою підвищення конкурентоспроможності аграрної сфери, забезпечення цінової стабільності та формування продовольчих резервів. За оцінками FAO, щорічні втрати зерна під час зберігання становлять 10-15 %, плодоовочевої продукції – до 20-30 %, що є значним резервом підвищення ефективного продовольчого фонду без нарощування виробництва [81]. В Україні цей резерв набув стратегічного виміру в умовах війни: втрати елеваторних потужностей на рівні близько 9,3 млн т і руйнування інфраструктури зберігання в прифронтових регіонах безпосередньо обмежили можливості формування продовольчих резервів і стабілізації внутрішнього ринку [100]. Відновлення і модернізація інфраструктури зберігання з урахуванням нових географічних реалій є одним із пріоритетів повоєнного зміцнення виробничо-збутового потенціалу аграрної сфери.

Реалізація та ефективне управління потенціалами виробництва, переробки, зберігання і постачання продукції аграрного сектору утворюють у сукупності необхідну умову досягнення і підтримки продовольчої безпеки на національному та регіональному рівнях. Для кількісного вираження цих потенціалів та здійснення їх систематичного моніторингу в науковій і управлінській практиці застосовують індикатори продовольчої безпеки – показники, що дають змогу оцінити стан доступності, наявності та використання продовольства в країні чи регіоні [47].

Відповідно до постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Методики розрахунку індикаторів продовольчої безпеки» № 1140 [70], система оцінювання продовольчої безпеки держави структурована навколо чотирьох взаємопов'язаних структурних елементів (рис. 1.3), кожен з яких відображає окремий вимір здатності держави забезпечувати населення продовольством. Кожен із чотирьох структурних елементів корелює з відповідними Цілями сталого розвитку (ЦСР) ООН до 2030 року [20].



Рисунок 1.3 – Структурні елементи продовольчої безпеки України та їх зв'язок з ЦСР ООН

Джерело: складено автором на основі постанови КМУ № 1140 від 15.09.2025 [70] та Порядку денного ООН зі сталого розвитку до 2030 року (ПРООН в Україні) [20, 65]

Система індикаторів продовольчої безпеки охоплює весь ланцюг продовольчого забезпечення – від обсягів і якості споживання до цінової доступності, зовнішньоторговельної стабільності та стану внутрішнього ринку. Комплексний характер цієї системи свідчить про те, що продовольча безпека не може бути зведена до єдиного узагальнюючого показника, а потребує багатовимірної оцінки, яка враховує як виробничі можливості аграрного сектору, так і реальну спроможність населення отримувати доступ до якісного та достатнього харчування.

Забезпечення харчових потреб населення безпосередньо відповідає ЦСР 2 «Подолання голоду» та ЦСР 3 «Міцне здоров'я». Доступність харчових продуктів пов'язана з ЦСР 1 «Подолання бідності», ЦСР 2 та ЦСР 10 «Скорочення нерівності», оскільки диференціація вартості харчування між соціальними групами є індикатором соціальної нерівності. Стабільність продовольчих систем кореспондує з ЦСР 2, ЦСР 12 «Відповідальне споживання та виробництво» та ЦСР 13 «Боротьба зі зміною клімату». Використання сільськогосподарської продукції охоплює ЦСР 2, ЦСР 8 «Гідна праця та економічне зростання» і ЦСР 12 в частині ефективного використання ресурсів та мінімізації втрат.

Показово, що два з чотирьох структурних елементів – стабільність продовольчих систем та використання сільськогосподарської продукції – безпосередньо пов'язані з функціонуванням виробничо-збутового потенціалу аграрного сектору. Рівень імпортозалежності, торговельний баланс у продовольчому секторі та ємність внутрішнього ринку є похідними від розвиненості виробничих потужностей, системи зберігання, переробки та логістики аграрної продукції. Це підтверджує, що зміцнення виробничо-збутового потенціалу аграрного сектору є необхідною передумовою досягнення нормативних значень індикаторів продовольчої безпеки та забезпечення її стійкості в умовах зовнішніх шоків, зокрема в контексті виконання Україною зобов'язань у рамках Порядку денного ООН до 2030 року.

1.2 Моделі забезпечення продовольчої безпеки на національному та регіональному рівнях

Розглянувши у попередньому підрозділі багатовимірну структуру виробничо-збутового потенціалу аграрної сфери: від виробництва сировини через її переробку та зберігання до постачання кінцевому споживачеві, доцільно перейти до аналізу концептуальних моделей продовольчої безпеки, у межах яких відбувається реалізація зазначених потенціалів. Сам по собі потенціал, навіть за умови його високого рівня розвитку та технологічної забезпеченості, є лише можливістю, що потребує інституційного, економічного та стратегічного оформлення для досягнення реальних результатів продовольчого забезпечення населення.

Продовольча безпека як соціально-економічна категорія формується не лише під впливом обсягів виробництва чи ресурсної забезпеченості аграрного сектору, але й через систему економічних стратегій, механізмів державного регулювання, ринкових інститутів та міжнародних зв'язків, які визначають спосіб використання національного аграрного потенціалу. У цьому контексті *моделі забезпечення продовольчої безпеки* виступають концептуальними конструкціями, що визначають принципи взаємодії виробництва, переробки, зберігання та постачання продукції, а також характер поєднання внутрішніх ресурсів і зовнішніх можливостей.

Кожна модель продовольчої безпеки відображає специфіку історичного розвитку країни, рівень інтегрованості у світові продовольчі ринки, структуру аграрного виробництва та пріоритети державної політики. Відповідно, аналіз моделей продовольчої безпеки дає змогу визначити оптимальні напрями використання виробничо-збутового потенціалу аграрної сфери та сформувані науково обґрунтовані підходи до зміцнення продовольчої безпеки України в умовах глобальних трансформацій продовольчих систем.

Godfray et al. наголошують, що ефективне забезпечення продовольчої безпеки потребує багатовекторної стратегії, яка охоплює виробничий,

збутовий і технологічний виміри, що відповідає логіці класифікації моделей за механізмами використання ВЗБП [124].

З урахуванням еволюції світових продовольчих систем та сучасних наукових підходів до їх дослідження доцільно здійснювати класифікацію моделей продовольчої безпеки за сукупністю взаємопов'язаних *критеріїв*, що відображають механізми використання виробничо-збутового потенціалу аграрної сфери (рис.1.4)

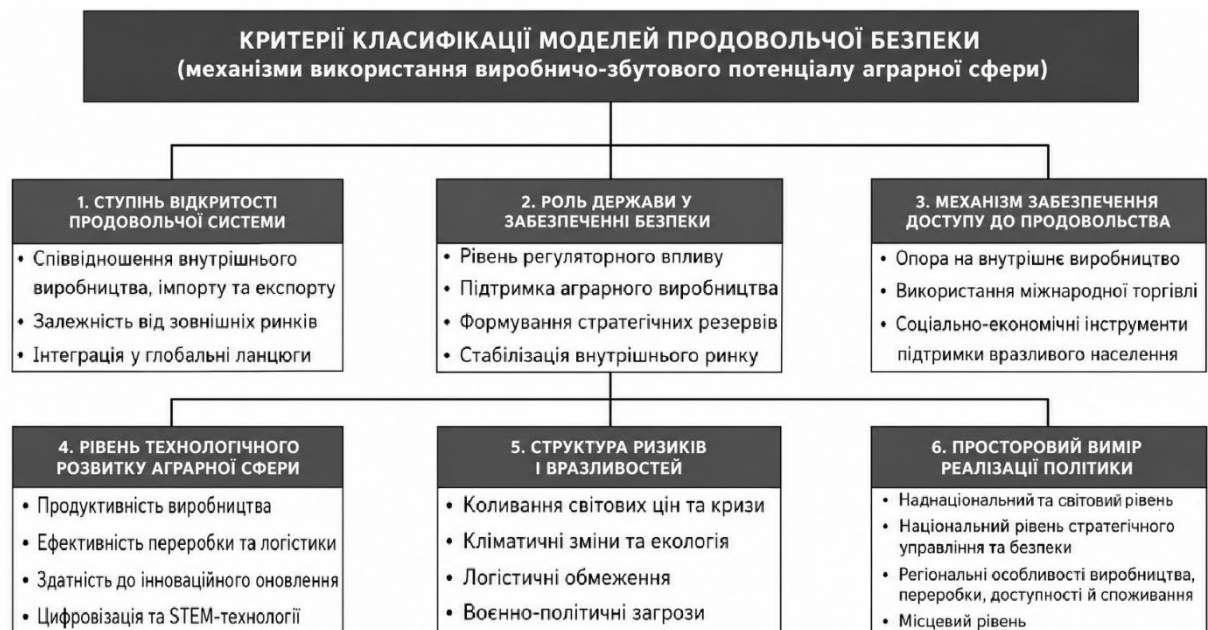


Рисунок 1.4 – Критерії класифікації моделей продовольчої безпеки

Джерело: створено автором

З урахуванням зазначених критеріїв і багаторівневого характеру функціонування продовольчих систем доцільно виокремити кілька базових моделей забезпечення продовольчої безпеки, що відрізняються за механізмами використання виробничо-збутового потенціалу аграрної сфери та характером взаємодії внутрішніх і зовнішніх чинників розвитку (рис. 1.5).



Рисунок 1.5 – Типові моделі забезпечення продовольчої безпеки

Джерело: створено автором

1. Модель продовольчої самодостатності (автаркічного типу). Модель продовольчої самодостатності (автаркічного типу) є однією з історично найдавніших концепцій забезпечення продовольчої безпеки, що базується на пріоритеті внутрішнього виробництва продовольства як основи економічної та політичної незалежності держави. Її *сутність* полягає у прагненні максимально забезпечити потреби населення у продуктах харчування за рахунок національного аграрного виробництва, мінімізуючи залежність від зовнішніх ринків, імпортних поставок та глобальних цінових коливань.

Теоретичним підґрунтям цієї моделі виступає уявлення про продовольство як стратегічний ресурс, контроль над яким є невід’ємною складовою національної безпеки. У рамках такого підходу продовольча незалежність розглядається не лише як економічна категорія, але і як фактор політичної стабільності та соціальної безпеки, оскільки здатність держави забезпечити населення основними продуктами харчування у кризових умовах визначає рівень її суверенітету та стійкості до зовнішніх загроз. FAO у широко цитованому визначенні зафіксувала, що продовольча безпека існує тоді, коли всі люди в будь-який час мають фізичний та економічний доступ до достатньої кількості безпечного і поживного продовольства, саме гарантування цього права через внутрішнє виробництво є концептуальним ядром автаркічної моделі [138]. Відповідно, розвиток усіх базових галузей аграрного

виробництва, формування повного виробничо-збутового циклу – від вирощування сировини до переробки й доведення продукції до споживача – виступає ключовою умовою реалізації автаркічної моделі.

Історичний досвід функціонування цієї моделі демонструє її поширеність у різні періоди розвитку світової економіки. У межах меркантилістських доктрин раннього модерну держави прагнули обмежити імпорт продовольства через тарифні та адміністративні бар'єри, стимулюючи розвиток власного аграрного виробництва. У XX столітті окремі країни реалізовували автаркічну модель як складову загальної економічної стратегії самозабезпечення, орієнтованої на зменшення залежності від зовнішніх ринків і ресурсів. У сучасних умовах елементи цієї моделі зберігають актуальність у політиці держав, що прагнуть гарантувати базову продовольчу незалежність в умовах глобальної нестабільності, торговельних конфліктів та військово-політичних ризиків.

Серед ключових переваг моделі продовольчої самодостатності виділяється можливість забезпечення стабільності внутрішнього продовольчого постачання незалежно від коливань світових ринків, політичних обмежень чи логістичних порушень. Орієнтація на внутрішнє виробництво сприяє розвитку національного аграрного сектору, створенню робочих місць у сільській місцевості, підтримці традиційних форм господарювання та формуванню замкнених виробничих циклів, що підвищують стійкість продовольчих систем. Крім того, концентрація виробництва всередині країни дозволяє державі ефективніше контролювати якість і безпечність продуктів харчування, формувати власні стандарти та регуляторні механізми.

Водночас надмірна орієнтація на автаркічні принципи може супроводжуватися суттєвими економічними та екологічними обмеженнями. Прагнення до повного самозабезпечення нерідко передбачає виробництво окремих видів продовольства у природно або економічно несприятливих умовах, що знижує ефективність використання ресурсів і підвищує

собівартість продукції. Відмова від переваг міжнародного поділу праці та спеціалізації обмежує можливості підвищення продуктивності аграрного сектору, зменшує доступ до інноваційних технологій і розширення ринків збуту. У довгостроковій перспективі це може призводити до зниження конкурентоспроможності національного виробництва та уповільнення структурної модернізації аграрної економіки.

Історичні та сучасні приклади реалізації моделі продовольчої самодостатності демонструють її неоднозначні результати. Найбільш послідовно елементи автаркічного підходу простежувалися у продовольчій політиці СРСР у період індустріалізації, а також у сучасній Північній Кореї, де прагнення до максимальної незалежності від імпорту поєднується з низькою ефективністю аграрного виробництва та хронічними продовольчими труднощами. Частково подібні підходи застосовувалися і в окремих країнах Азії та Африки на етапах формування національних економік, однак у більшості випадків надмірна орієнтація на самозабезпечення знижувала ефективність використання ресурсів.

Таким чином, автаркічна модель виявляє свою аналітичну цінність передусім як граничний випадок: жодна сучасна держава не реалізує її у чистому вигляді, однак в умовах воєнної ізоляції (як це сталося з Україною у 2022 р. щодо чорноморського експорту) елементи продовольчого самозабезпечення стають тимчасовою операційною необхідністю, а не стратегічним вибором.

2. Імпортозалежна (торговельно-орієнтована) модель продовольчої безпеки. Зазначена модель продовольчої безпеки ґрунтується на використанні можливостей міжнародної торгівлі як основного механізму забезпечення населення продовольством. На відміну від моделі продовольчої самодостатності, вона передбачає активну інтеграцію національної економіки у глобальні продовольчі ринки та орієнтацію на економічну ефективність виробництва, що досягається через спеціалізацію відповідно до наявних ресурсних і технологічних переваг.

Концептуально ця модель виходить з положення про те, що продовольча безпека визначається не стільки обсягами внутрішнього виробництва, скільки економічною спроможністю країни забезпечувати стабільний доступ до продовольства для населення. У цьому контексті продовольство розглядається як товар, доступність якого може гарантуватися через участь у міжнародному поділі праці, розвиток зовнішньої торгівлі, диверсифікацію імпорتنих джерел і формування достатнього рівня валютних надходжень для фінансування закупівель на світових ринках. Zimmermann та Rapsomanikis підтверджують, що міжнародна торгівля виступає механізмом вирівнювання між регіонами надлишку та дефіциту продовольства: переміщуючи продовольство з надлишкових до дефіцитних регіонів, вона сприяє продовольчій безпеці, розширенню асортименту доступних продуктів і впливає на розподіл ресурсів, що є теоретичним підґрунтям торговельно-орієнтованої моделі [152].

Торговельно-орієнтована модель передбачає концентрацію на виробництві тих видів продукції, у яких країна має компаративні переваги, водночас інші продукти можуть імпортуватися за нижчою вартістю або з кращими якісними характеристиками. Такий підхід дозволяє оптимізувати використання ресурсів, підвищити продуктивність аграрного сектору та забезпечити населення різноманітним асортиментом продовольства незалежно від природно-кліматичних обмежень національної території. Розвинена логістична інфраструктура, відкритість торговельних режимів та інтеграція у міжнародні ринки стають ключовими передумовами функціонування цієї моделі.

Емпіричний досвід окремих країн підтверджує ефективність торговельно-орієнтованого підходу за наявності потужної економічної бази. Держави з обмеженими природними ресурсами, зокрема країни з високою щільністю населення або несприятливими природними умовами для сільського господарства, забезпечують високий рівень продовольчої безпеки завдяки розвитку секторів економіки з високою доданою вартістю та використанню отриманих доходів для імпорту продовольства. У цьому

випадку продовольча безпека формується як результат загальної економічної конкурентоспроможності держави.

Перевагами торговельно-орієнтованої моделі є підвищення економічної ефективності використання ресурсів, можливість розширення асортименту продовольства, доступ до сучасних технологій та інновацій через міжнародну кооперацію, а також зниження витрат на виробництво окремих видів продукції. Водночас, як зазначає J. Clapp, дискусія щодо того, чи є торгівля загрозою чи можливістю для продовольчої безпеки, залишається невирішеною, оскільки надмірна орієнтація на імпортні поставки створює ризики, пов'язані з нестабільністю світових ринків, коливаннями цін, можливими торговельними обмеженнями, логістичними порушеннями та геополітичними конфліктами [117].

Класичними прикладами реалізації імпортозалежної моделі продовольчої безпеки є Сінгапур, Об'єднані Арабські Емірати, Катар та інші країни з обмеженими земельними ресурсами, які забезпечують продовольчі потреби населення переважно за рахунок імпорту. Високий рівень доходів і розвинена логістична інфраструктура дозволяють цим державам підтримувати стабільне постачання продовольства навіть за мінімального власного виробництва, що підтверджує ефективність торговельної моделі за наявності потужного економічного потенціалу.

Таким чином, торговельно-орієнтована модель є ефективною за умов стабільної геополітичної та логістичної кон'юнктури, однак її вразливість до зовнішніх шоків (наочно продемонстрована блокадою українського зернового експорту у 2022 р.) обмежує її застосування як самодостатньої стратегії для країн із критичною роллю в глобальних продовольчих ланцюгах.

3. Динамічна (адаптивна) модель продовольчої безпеки формується як відповідь на зростаючу нестабільність глобального продовольчого середовища, що характеризується коливаннями врожайності, волатильністю світових цін, змінами кліматичних умов та геополітичними ризиками. У межах цієї моделі продовольча безпека розглядається не як фіксований стан

самозабезпечення чи стабільного імпорту, а як процес постійного балансування між внутрішнім виробництвом, зовнішньою торгівлею, формуванням резервів і державним регулюванням залежно від поточної ситуації.

Ключовою ознакою адаптивної моделі є гнучкість інструментів продовольчої політики. Держава зберігає можливість оперативно змінювати співвідношення між внутрішнім виробництвом і імпортом, коригувати обсяги стратегічних запасів, застосовувати тимчасові регуляторні заходи щодо експорту або імпорту продовольства, підтримувати окремі галузі аграрного виробництва чи, навпаки, стимулювати зовнішні закупівлі. Така система передбачає постійний моніторинг стану продовольчого ринку, прогнозування ризиків та наявність інституційної спроможності швидко реагувати на кризові явища.

Динамічна модель спирається на диверсифікацію джерел продовольчого забезпечення. Вона поєднує розвиток внутрішнього виробництва базових продуктів із можливістю імпорту у разі дефіциту, використання стратегічних резервів для стабілізації внутрішнього ринку та стимулювання експорту в періоди надлишкового виробництва. Таким чином формується система, здатна адаптуватися до змін економічної кон'юнктури, кліматичних умов і міжнародної політичної ситуації.

Прикладом реалізації адаптивної моделі є продовольча політика Китаю, де поєднується підтримка внутрішнього виробництва зернових із активною участю у світовій торгівлі та формуванням значних державних резервів. Подібні підходи використовують також Південна Корея та низка країн ЄС, які поєднують власне виробництво, імпорт та механізми регулювання ринку залежно від ситуації.

Таким чином, адаптивна модель є найближчою до реальної продовольчої політики України в умовах повномасштабної війни: її ключовий принцип – гнучке балансування між внутрішнім виробництвом, резервами та

зовнішньою торгівлею залежно від ситуації, відображає фактичну логіку антикризових рішень 2022-2024 рр.

4. *Інноваційно-технологічна модель продовольчої безпеки* базується на пріоритетному використанні науково-технічного прогресу та інновацій як ключового чинника забезпечення стабільного виробництва та доступності продовольства. У цій моделі продовольча безпека досягається шляхом підвищення продуктивності аграрного виробництва, ефективності переробки, зменшення втрат під час зберігання та транспортування продукції, а також розвитку сучасної логістичної інфраструктури. Godfray et al. обґрунтовують, що технологічна інтенсифікація є відповіддю на зростаючий дефіцит ресурсів: земельних, водних та енергетичних, що підтверджує стратегічну роль інноваційно-технологічної моделі в довгостроковій перспективі: зростаюча конкуренція за ресурси разом із кліматичними загрозами ставить під сумнів здатність традиційного виробництва задовольнити зростаючий попит [124].

Технологічна модернізація аграрної сфери охоплює впровадження високопродуктивних сортів і гібридів сільськогосподарських культур, систем точного землеробства, автоматизованих комплексів переробки та зберігання, цифрових платформ управління аграрним виробництвом і логістикою. Застосування інновацій дозволяє істотно підвищити врожайність, скоротити витрати ресурсів, забезпечити стабільну якість продукції та знизити рівень втрат у продовольчих ланцюгах.

Інноваційно-технологічна модель передбачає активну роль держави у формуванні сприятливого інноваційного середовища: підтримку аграрної науки, розвиток освітніх програм, стимулювання інвестицій у технологічну модернізацію аграрного сектору та цифрову інфраструктуру. Водночас значну роль відіграє приватний сектор, який забезпечує впровадження сучасних технологій у виробничі процеси.

Найбільш яскравими прикладами реалізації інноваційно-технологічної моделі є Ізраїль та Нідерланди, які, маючи обмежені земельні ресурси, досягли високого рівня продовольчого забезпечення та значного експортного

потенціалу завдяки інтенсивному впровадженню аграрних інновацій. Високотехнологічні підходи до виробництва, зрошення, тепличного господарства та логістики дозволили цим країнам істотно підвищити ефективність використання ресурсів і зміцнити продовольчу безпеку.

Таким чином, інноваційно-технологічна модель визначає стратегічний горизонт розвитку аграрної сфери України в повоєнний період: відновлення виробничого потенціалу на новій технологічній основі є не лише економічно доцільним, а й необхідним для підвищення стійкості продовольчої системи до майбутніх шоків.

5. Експортно-орієнтована (експортно-залежна) модель продовольчої безпеки. Експортно орієнтована модель продовольчої безпеки ґрунтується на використанні конкурентних переваг національного аграрного сектору на світових ринках продовольства та інтеграції країни у глобальні продовольчі ланцюги. У межах цієї моделі продовольча безпека розглядається не лише як забезпечення внутрішніх потреб населення, але і як результат ефективного функціонування аграрного сектору в системі міжнародного поділу праці, що дозволяє отримувати валютні надходження від експорту та забезпечувати економічну спроможність держави імпортувати необхідні види продовольства або ресурсів.

Експортно орієнтована модель передбачає спеціалізацію на виробництві тих видів сільськогосподарської продукції, для яких країна має природно-кліматичні, ресурсні чи технологічні переваги. Це дозволяє досягати високої продуктивності виробництва, формувати масштабні товарні партії для зовнішніх ринків, розвивати переробну промисловість та логістичну інфраструктуру, орієнтовану на експортні поставки. Експорт продовольства стає важливим джерелом валютних надходжень, що сприяє зміцненню макроекономічної стабільності та забезпечує можливість імпорту продукції, виробництво якої є економічно недоцільним або ресурсно обмеженим.

Водночас така модель передбачає формування внутрішнього продовольчого ринку як складової експортно орієнтованої аграрної системи.

Частина виробленої продукції спрямовується на задоволення внутрішніх потреб населення, тоді як надлишки експортуються, забезпечуючи економічну ефективність функціонування аграрного сектору. Таким чином формується взаємозв'язок між внутрішнім виробництвом, зовнішніми ринками та фінансовими потоками, що визначає стабільність продовольчого забезпечення.

Прикладами країн, у яких сформувалася експортно орієнтована модель продовольчої безпеки, є США, Канада, Австралія та Бразилія, що виступають великими експортерами зернових, олійних культур та продукції тваринництва. Значною мірою до цієї моделі наближається і Україна, яка входить до числа провідних світових експортерів зерна та соняшникової олії і водночас забезпечує внутрішні потреби населення основними видами продовольства.

Перевагами експортно-орієнтованої моделі є можливість максимально ефективного використання національного аграрного потенціалу, формування значних валютних надходжень, розвиток аграрної інфраструктури та інтеграція у світову економіку. Така модель сприяє модернізації аграрного виробництва, підвищенню його технологічного рівня та конкурентоспроможності на міжнародних ринках.

Водночас надмірна залежність від експорту створює певні ризики для продовольчої безпеки. Волатильність світових цін, торговельні обмеження, логістичні ускладнення або геополітичні конфлікти можуть впливати на стабільність експортних поставок та доходів аграрного сектору. У таких умовах держава повинна забезпечувати баланс між експортною орієнтацією та гарантуванням внутрішнього продовольчого забезпечення, формувати стратегічні резерви та диверсифікувати зовнішні ринки збуту.

Отже, експортно-орієнтована модель є базовою для України в мирних умовах – і водночас джерелом системної вразливості в умовах воєнних: частка аграрного експорту у ВВП понад 40 % означає, що будь-яке логістичне чи геополітичне обмеження експорту одночасно є загрозою макроекономічній стабільності та інвестиційній спроможності галузі.

Наведені моделі продовольчої безпеки реалізуються одночасно на чотирьох рівнях: світовому, національному, регіональному та місцевому, що суттєво впливає на ефективність використання виробничо-збутового потенціалу аграрної сфери. На національному рівні визначаються стратегічні орієнтири: співвідношення між внутрішнім виробництвом і зовнішньою торгівлею, параметри державного регулювання, формування резервів. На регіональному рівні ці орієнтири трансформуються відповідно до просторової диференціації виробничого потенціалу, наявності переробних потужностей, логістичної інфраструктури та рівня доходів населення. Унаслідок цього в межах однієї країни можливе одночасне поєднання різних моделей: наприклад, експортно-орієнтованої на макрорівні та адаптивної чи імпортно-компенсаційної у окремих регіонах, – що особливо виражено в Україні в умовах воєнного руйнування виробничої бази південних і східних областей.

Поряд із виробничими, торговельними та технологічними підходами важливе значення має соціально-економічний вимір продовольчої безпеки, пов'язаний із забезпеченням економічної доступності продуктів харчування для населення. У цьому контексті продовольча безпека визначається не лише обсягами виробництва чи імпорту, але й рівнем доходів населення, ефективністю системи соціального захисту, державними програмами підтримки вразливих груп та розвитком інфраструктури розподілу продовольства.

Соціально-орієнтований підхід до забезпечення продовольчої безпеки передбачає використання інструментів адресної підтримки населення, державних програм продовольчої допомоги, регулювання цін на базові продукти харчування в умовах кризових явищ, а також розвиток локальних систем постачання продовольства. На регіональному рівні особливе значення мають програми підтримки сільських територій, забезпечення логістичної доступності продовольства та розвиток місцевих продовольчих ринків.

Інтеграція соціально-орієнтованого виміру в систему моделей продовольчої безпеки дозволяє забезпечити комплексний підхід до

продовольчого забезпечення населення, поєднуючи виробничі, економічні та соціальні механізми формування продовольчої стабільності.

Таким чином, моделі забезпечення продовольчої безпеки відображають різні механізми використання виробничо-збутового потенціалу аграрної сфери та формування продовольчого забезпечення населення. Визначення FAO, яке охоплює фізичний доступ, економічну доступність, якість і стабільність, підтверджує, що жодна моноцентрична модель не спроможна самостійно відповісти на всі чотири виміри продовольчої безпеки – ефективна продовольча політика передбачає їх комбінування залежно від рівня економічного розвитку країни, ступеня інтегрованості у світові ринки, технологічного потенціалу аграрного сектору та регіональних особливостей [138].

Для України, яка поєднує значний експортний аграрний потенціал із необхідністю забезпечення внутрішньої продовольчої стабільності в умовах глобальних і воєнно-економічних викликів, найбільш перспективним є поєднання елементів експортно-орієнтованої, адаптивної та інноваційно-технологічної моделей із урахуванням соціально-економічних аспектів доступності продовольства та регіональної диференціації продовольчого забезпечення. Це зумовлює необхідність формування комплексної моделі продовольчої безпеки, орієнтованої на ефективне використання виробничо-збутового потенціалу аграрної сфери та підвищення стійкості національної продовольчої системи.

1.3 Методика оцінки впливу змін виробничо-збутового потенціалу на індикатори продовольчої безпеки

Розглянувши чотири функціональні складові виробничо-збутового потенціалу та проаналізувавши моделі продовольчої безпеки, переходимо до розроблення авторської методики кількісного оцінювання ВЗБП та його впливу на індикатори продовольчої безпеки. Методика використовує загальновизнаний апарат моделі міжгалузевого балансу [135] та панельної

економетрики [115] як інструментальну основу. Принципова відмінність запропонованої методики від наявних полягає у трьох аспектах:

- агрегуванні чотирьох функціональних складових ВЗБП у два компоненти з ваговими коефіцієнтами, емпірично визначеними через офіційні таблиці «витрати–випуск» ДССУ за 2015–2024 рр.;
- розробці МГБ-обґрунтованого механізму сценарних коефіцієнтів k_t ;
- адаптації методики до структурних шоків та неповних даних воєнного часу.

Крок 1. Агрегування складових ВЗБП та розрахунок вагових коефіцієнтів за МГБ.

Для кількісного агрегування функціональних складових ВЗБП використовується модель міжгалузевого балансу (МГБ) за таблицями «витрати–випуск» ДССУ в основних цінах за 2015–2024 рр. [86]. Теоретичним підґрунтям є модель Леонтьєва [130]:

$$X = (E - A)^{-1} \cdot Y \quad (1.1)$$

де A – матриця коефіцієнтів прямих витрат; $(E - A)^{-1}$ – матриця Леонтьєва; Y – вектор кінцевого попиту; E – одинична матриця.

Зі стовпця «Сільське, лісове та рибне господарство» таблиць «витрати–випуск» виокремлено дві групи міжгалузевих витрат:

Група 1 – виробничі витрати: С19.2 (нафтопродукти, пальне), С20 (хімічні речовини, зокрема мінеральні добрива та засоби захисту рослин), С22 (гумові та пластмасові вироби), С25 (металеві вироби), С27 (електричне устаткування), С28 (машини та устаткування), С29 (автотранспортні засоби), С30 (інші транспортні засоби), D35 (електроенергія та газ), E36–E39 (водопостачання). Відповідна складова ВЗБП: **виробничий потенціал (ВП)**.

У таблицях «витрати–випуск» ДССУ рядок С29 відображає придбання транспортних засобів як елементу основних засобів виробництва (тракторів, вантажівок для внутрішньогосподарського переміщення), а не транспортні послуги. Останні відображені у рядку Н49–Н52 (збутові витрати, Група 2). Тому С29 коректно відноситься до Групи 1.

Група 2 – *збутові витрати*: C10–C12 (виробництво харчових продуктів: переробка сировини), G45–G47 (оптова та роздрібна торгівля: постачання), H49–H52 (транспорт і складське господарство: логістика та зберігання), H53 (поштова та кур'єрська діяльність). Відповідна складова ВЗБП: **збутовий потенціал (ЗП)**.

Вагові коефіцієнти визначаються як частки відповідних груп витрат у загальному проміжному споживанні галузі (Р.2):

$$\alpha_1 = \Sigma(\text{виробничі витрати}) / \Sigma(\text{проміжне споживання галузі А}) \quad (1.2)$$

$$\alpha_2 = \Sigma(\text{збутові витрати}) / \Sigma(\text{проміжне споживання галузі А}) \quad (1.3)$$

Таблиця 1.1. Розрахунок вагових коефіцієнтів α_1 та α_2 за таблицями

«витрати–випуск» ДССУ за 2015–2024 рр. (млн грн)

Стаття витрат	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Зв. сер.
Виробничі витрати (Група 1), млн грн											
C19.2 (нафтопродукти /пальне)	21756	28230	35546	47889	39788	23854	41560	50910	44509	63842	39788,4
C20 (хімічні/добрива)	53936	64780	67352	71116	83410	68437	138902	101630	100838	124558	87495,9
C22 (гума, пластмаси)	2176	3179	3584	3784	3783	4648	6046	4913	6618	6821	4555,2
C25 (металеві вироби)	861	1285	1465	1403	1367	1878	2823	1751	1565	6704	2110,2
C27 (ел. устаткування)	192	180	409	224	282	346	421	357	927	1939	527,7
C28 (машини та устатк.)	5045	11100	12692	10121	16319	22711	28702	29638	14363	37839	18853
C29 (автотрансп. засоби)	6729	10957	12253	9023	15413	20450	31966	23248	9431	39937	17940,7
C30 (ін. транспортні засоби)	374	371	1885	1797	1531	976	2186	1322	1658	4144	1624,4
D35 (електроенергія, газ)	5898	8591	10895	16862	15296	15459	21468	27266	31054	58075	21086,4
E36–E39 (водопостачання)	518	335	678	493	818	1205	1188	894	276	810	721,5

Разом виробничі	974 85	129 008	146 759	162 712	178 007	159 964	2752 62	2419 29	2112 39	3446 69	1947 03,4
Збутові витрати (Група 2), млн грн											
C10–C12 (харчова промисловість)	360 9	307 3	429 1	529 3	108 5	124 8	5421	9063	1014 4	4184	4741, 1
G45–G47 (оптова та роздрібна торгівля)	197 34	286 67	383 30	499 94	463 68	331 70	7430 1	5764 2	4517 9	5781 4	4511 9,9
H49–H52 (транспорт, складське госп- во)	103 88	113 67	152 73	150 59	198 05	316 47	3928 2	2584 7	3264 9	5794 8	2592 6,5
H53 (поштова та кур'єрська діяльність)	46	70	60	45	45	52	199	143	306	472	143,8
Разом збутові	337 77	431 77	579 54	703 91	673 03	661 17	1192 03	9269 5	8827 8	1204 18	7593 1,3
Підсумкові показники											
Проміжне споживання (Р.2), млн грн	318 982	375 868	423 933	510 973	509 575	522 723	8034 81	6518 71	7316 14	8403 40	5689 36
Валовий випуск (Р.1), млн грн	558 788	655 569	727 352	871 971	866 138	915 800	1396 848	1101 019	1232 154	1399 275	9724 91,4
α_1 (виробн./ПС)	0,30 56	0,34 32	0,34 62	0,31 84	0,34 93	0,30 6	0,342 6	0,371 1	0,288 7	0,410 2	0,338 13
α_2 (збутові/ПС)	0,10 59	0,11 49	0,13 67	0,13 78	0,13 21	0,12 65	0,148 4	0,142 2	0,120 7	0,143 3	0,130 85
α_1 норм. ($\alpha_1 + \alpha_2 = 1$)	0,74 27	0,74 92	0,71 69	0,69 8	0,72 56	0,70 76	0,697 8	0,723	0,705 3	0,741 1	0,720 72
α_2 норм. ($\alpha_1 + \alpha_2 = 1$)	0,25 73	0,25 08	0,28 31	0,30 2	0,27 44	0,29 24	0,302 2	0,277	0,294 7	0,258 9	0,279 28

Джерело: розраховано автором за таблицями «витрати–випуск» ДССУ в основних цінах за 2015–2024 рр. [86].

Зважена середня α_1 за 2015–2024 рр. становить 0,338, α_2 – 0,131. Оскільки виробничі та збутові витрати охоплюють 46,9% загального проміжного споживання галузі (решта 53,1% – насіннєвий фонд, корми, орендна плата за землю та інші витрати, що не є міжгалузевими поставками у розумінні МГБ: насіння і корми виробляються переважно всередині самого аграрного сектору

(внутрішньогалузевий оборот), а орендна плата є платежем за первинний фактор (земля), а не продукт іншої галузі. ВЗБП вимірює міжгалузеву залежність від суміжних секторів; ці витрати не входять до моделі не тому що вони неважливі, а тому що їхня природа відмінна від міжгалузевих зв'язків, які складають виробничий і збутовий потенціал), нормування виконується відносно їхньої суми:

$$\alpha_1 = 0,338 / (0,338 + 0,131) = 0,721 \approx 0,72 \quad (1.4)$$

$$\alpha_2 = 0,131 / (0,338 + 0,131) = 0,279 \approx 0,28 \quad (1.5)$$

Таким чином, $\alpha_1 = 0,72$; $\alpha_2 = 0,28$ (розраховано автором за таблицями «витрати–випуск» ДССУ за 2015–2024 рр.). Стабільність нормованого α_1 у діапазоні 0,698–0,749 протягом десяти років свідчить про структурну сталість технологічних пропорцій аграрного виробництва в Україні до початку повномасштабного вторгнення.

Крок 2. Інтегральна модель ВЗБП відновлення із динамічними параметрами.

Після визначення структури виробничо-збутового потенціалу формується інтегральна модель його оцінювання. Основою авторської моделі є динамічний коефіцієнт $\alpha(t)$ та мультиплікатор інноваційної активності $\beta(t)$.

Динамічний коефіцієнт $\alpha(t)$ характеризує структурне співвідношення між збутовими та виробничими витратами аграрного сектору у міжгалузевому балансі і розраховується як відношення нормованих вагових коефіцієнтів витрат із таблиці 1.1:

$$\alpha(t) = \frac{I_{зп,t}}{I_{вп,t}} = \frac{\alpha_2(t)}{\alpha_1(t)}, \quad (1.6)$$

де $\alpha_1(t)$ та $\alpha_2(t)$ – нормовані вагові коефіцієнти виробничих і збутових витрат (Групи 1 і 2 відповідно, Крок 1).

Фактичні значення $\alpha(t)$ розраховані за 2015–2024 рр. на основі таблиць «витрати–випуск» ДССУ в основних цінах. Аналіз ряду виявив відсутність статистично значущого часового тренду: $\alpha(t)$ коливається у вузькому діапазоні 0,335–0,433 без системної спрямованості, що свідчить про структурну

стабільність співвідношення вагових коефіцієнтів виробничих і збутових витрат аграрного сектору України протягом 2015–2024 рр. Середнє значення α по всьому ряду становить 0,388.

Для прогнозного горизонту 2025–2026 рр. таблиці «витрати–випуск» ДССУ ще не опубліковані (публікуються із запізненням у 2–3 роки). Відповідно до теорії стаціонарних часових рядів, за відсутності тренду для прогнозування застосовується *метод зваженого ковзного середнього WMA(3)* з вагами 3:2:1 для трьох останніх фактичних спостережень. Метод надає більшу значимість актуальним структурним пропорціям і дозволяє отримати різні значення для кожного прогнозного року:

$$\alpha(t) = (3 \cdot \alpha(t-1) + 2 \cdot \alpha(t-2) + 1 \cdot \alpha(t-3)) / 6 \quad (1.7)$$

Розрахунок:

$$\alpha(2025) = (3 \cdot 0,349 + 2 \cdot 0,417 + 1 \cdot 0,383) / 6 = \mathbf{0,377};$$

$$\alpha(2026) = (3 \cdot 0,377 + 2 \cdot 0,349 + 1 \cdot 0,417) / 6 = \mathbf{0,374}.$$

Незначне зниження α відображає тенденцію 2024 р. до випереджаючого зростання виробничих витрат відносно збутових ($\alpha(2024) = 0,349$ – мінімум ряду 2022–2024 рр.).

Таблиця 1.2. Динамічний коефіцієнт $\alpha(t)$ аграрного сектору за таблицями «витрати–випуск» ДССУ за 2015–2026 рр.

Рік	$\alpha_1(t)$ норм.	$\alpha_2(t)$ норм.	$\alpha(t) = \alpha_2/\alpha_1$
2015	0,743	0,257	0,346
2016	0,749	0,251	0,335
2017	0,717	0,283	0,395
2018	0,698	0,302	0,433
2019	0,726	0,274	0,377
2020	0,707	0,293	0,414
2021	0,698	0,302	0,433
2022	0,723	0,277	0,383
2023	0,705	0,294	0,417
2024	0,741	0,258	0,349
2025	–	–	0,377
2026	–	–	0,374
Середнє 2015–2024	0,719	0,281	0,388

Примітки: *значення $\alpha(2025)$ і $\alpha(2026)$ – прогноз методом WMA(3) за формулою (1.7); рядок «Середнє 2015–2024» є базою для розрахунку прогнозних значень.

Джерело: розраховано автором за таблицями «витрати–випуск» ДССУ в основних цінах за 2015–2024 рр. [86].

На основі обґрунтованого динамічного коефіцієнта $\alpha(t)$ вводиться **мультиплікатор інноваційної активності $\beta(t)$** , що відображає внесок науково-технічного прогресу в реалізацію виробничо-збутового потенціалу аграрного сектору і розраховується як частка витрат на наукові дослідження і розробки (НДДКР) у валовій доданій вартості (ВДВ) аграрного сектору:

$$\beta(t) = \text{НДДКР}_{\text{агр}}(t) / \text{ВДВ}_{\text{агр}}(t) \cdot 1000 \quad (1.8)$$

де $\text{НДДКР}_{\text{агр}}(t)$ – витрати на наукові дослідження і розробки в секції А «Сільське господарство, лісове господарство та рибне господарство», тис. грн (ДССУ, форма 3-наука, «Витрати на НДР за видами економічної діяльності», рядок А, усього джерел фінансування); $\text{ВДВ}_{\text{агр}}(t)$ – валова додана вартість аграрного сектору у поточних цінах, млн грн (ДССУ 2024, Національні рахунки). Результат є коефіцієнтом наукоємності аграрного сектору і виражається у тисячних частках ($\times 10^{-3}$).

Фактичні дані $\beta(t)$ охоплюють 2017–2024 рр. За 2019 р. дані НДДКР є неповними через часткову конфіденційність (символ «к/с» у звітності ДССУ); $\beta(2019)$ визначено лінійною інтерполяцією між $\beta(2018)$ та $\beta(2020)$ і використовується лише для аналітичної повноти – до сценарних розрахунків не включається.

За 2025–2026 рр. відсутні дані як НДДКР, так і ВДВ аграрного сектору. Тому $\beta(2025)$ і $\beta(2026)$ визначено тим самим методом WMA(3) з вагами 3:2:1, що і для $\alpha(t)$:

$$\beta(t) = (3 \cdot \beta(t-1) + 2 \cdot \beta(t-2) + 1 \cdot \beta(t-3)) / 6 \quad (1.9)$$

Розрахунок:

$$\begin{aligned} \beta(2025) &= (3 \cdot 0,09738 + 2 \cdot 0,09459 + 1 \cdot 0,07954) / 6 \\ &= \mathbf{0,09348} \times 10^{-3}; \end{aligned}$$

$$\beta(2026) = (3 \cdot 0,09348 + 2 \cdot 0,09738 + 1 \cdot 0,09459) / 6 \\ = \mathbf{0,09497} \times 10^{-3}.$$

Незначне зростання $\beta(2025\text{--}2026)$ порівняно з 2022 р. відображає поступову стабілізацію інноваційної активності галузі після падіння, спричиненого повномасштабним вторгненням.

Таблиця 1.3. Мультиплікатор інноваційної активності $\beta(t)$ аграрного сектору за 2017–2026 рр.

Рік	НДДКР агр., тис. грн	ВДВ агр., млн грн	$\beta(t), \times 10^{-3}$
2017	27546,9	303419	0,09079
2018	30263,4	360998	0,08383
2019	8077,3	356563	0,02265
2020	34191,3	393077	0,08698
2021	58200,8	593367	0,09809
2022	35726,6	449148	0,07954
2023	47345,9	500540	0,09459
2024	54431,4	558935	0,09738
*2025	–	–	0,09348
*2026	–	–	0,09497

Примітки: *значення $\beta(2025)$ і $\beta(2026)$ – прогноз методом $WMA(3)$ за формулою (1.11).

Джерело: НДДКР – ДССУ, «Витрати на НДР за видами економічної діяльності», секція А, усього джерел фінансування; ВДВ аграрного сектору – ДССУ, Національні рахунки [37, 86].

Якщо науково-інноваційна активність відновлюється повільніше за виробництво, ВЗБП(t) залишається нижче 1,0 навіть за повного відновлення випуску; якщо ж вона випереджає довоєнний рівень (наприклад, унаслідок залучення грантів на відбудову чи інвестицій в агротехнології), ВЗБП(t) може перевищити 1,0 ще до повного відновлення виробництва. Таким чином, $\beta(t)$ виступає самостійним показником інноваційної складової відновлення аграрного сектору.

Визначені параметри $\alpha(t)$ і $\beta(t)$ є складовими інтегральної моделі ВЗБП. Спочатку було розглянуто модель мирного часу (до 2021 р. включно), в якій інтегральний індекс ВЗБП(2021) = 1,0 визначено як базовий рівень (1.10). На

її основі сформовано модель ВЗБП відновлення (1.12), адаптовану до умов воєнного часу.

$$\text{ВЗБП}_{\text{мир}}(t) = I_{\text{ВП},t} + \alpha(t) \cdot I_{\text{ЗП},t} \cdot \beta(t) \quad (1.10)$$

Значення $\text{ВЗБП}_{\text{мир}}(t)$, розраховане за формулою (1.10), само по собі не є нормованим індексом (базовий 2021 р. не дорівнює 1,0 автоматично, оскільки $\beta(t)$ – динамічний стохастичний показник, що відображає стан НТП наукоємності аграрного сектору).

Це не означає, що 2021 р. становив теоретичний максимум виробничо-збутового потенціалу аграрного сектору. Базовий рік обирається як точка відліку для виміру відновлення, за загальноприйнятою практикою побудови базисних економічних індексів (аналогічно індексу споживчих цін чи індексу промислової продукції ДССУ, де базовий період так само умовно приймається за 100%). ВЗБП(t) у такому вигляді слід трактувати як відновлювальний індекс виробничо-збутового потенціалу: він показує, наскільки поточний рік наблизився до довоєнного рівня або перевищив його, а не абсолютний рівень використання економічного потенціалу країни.

Для переходу від моделі ВЗБП мирного часу до моделі ВЗБП відновлення необхідно нормалізувати значення інтегрального показника відносно базового 2021 року. Така нормалізація дозволяє інтерпретувати $\text{ВЗБП}_{\text{відн}}(t)$ не як абсолютний рівень виробничо-збутового потенціалу, а як відносний рівень його відновлення порівняно з довоєнним станом.

З урахуванням (1.6) збутовий потенціал можна подати через виробничий:

$$I_{\text{ЗП},t} = \alpha(t) \cdot I_{\text{ВП},t}, \quad (1.11)$$

де $I_{\text{ВП},t}$ – виробничий потенціал у році t, інтегральний індекс; $I_{\text{ЗП},t}$ – коригуючий індекс збутової складової у році t, що входить у модель через динамічний коефіцієнт $\alpha(t)$ і відображає відносний внесок збутового потенціалу у загальну базу ВЗБП.

Тоді інтегральна модель виробничо-збутового потенціалу відновлення набуває вигляду:

$$ВЗБП_{\text{відн}}(t) = \frac{(1 + \alpha(t)) \cdot I_{\text{ВП},t} \cdot \beta(t)}{(1 + \alpha(2021)) \cdot I_{\text{ВП},2021} \cdot \beta(2021)} \quad (1.12)$$

де $I_{\text{ВП},t}$ – виробничий потенціал у році t , інтегральний індекс; $\alpha(t)$ – динамічний коефіцієнт відносної ваги збутового потенціалу, розрахований із таблиць «витрати–випуск» ДССУ; $\beta(t)$ – мультиплікатор інноваційної активності аграрного сектору, розрахований за даними ДССУ про витрати на НДДКР; $ВЗБП(t)$ – інтегральний індекс.

Запропонована модель відображає агреговану базу виробничо-збутового потенціалу відновлення через виробничий потенціал $ВП(t)$, скоригований множителем $(1+\alpha(t))$, який враховує внесок збутового потенціалу відповідно до їхнього фактичного співвідношення у відповідному році. Мультиплікатор $\beta(t)$ підсилює або послаблює цю базу залежно від рівня інноваційного забезпечення галузі. Вищі значення ВЗБП відповідають вищому рівню реалізації виробничо-збутового потенціалу; зниження ВЗБП між роками відображає погіршення виробничих, збутових або інноваційних умов у аграрному секторі.

ВЗБП(t) розраховується та подається одночасно у двох еквівалентних формах: як інтегральний індекс, для якого базовий 2021 р. приймається за 1,0, та у відсотковому вираженні, для якого базовий 2021 р. приймається за 100%: $ВЗБП(t), \% = ВЗБП(t) \times 100\%$. Обидві форми є тотожними за змістом і використовуються паралельно: індексна форма застосовується для економетричного оцінювання (Крок 5, формула 1.23), а відсоткова – для економічної інтерпретації результатів і зіставлення зі шкалою рівнів (Таблиця 1.4), оскільки безпосередньо виражає величину відхилення поточного виробничо-збутового потенціалу від довоєнного рівня (наприклад, $ВЗБП(t) = 0,85$, або 85%, відповідає скороченню потенціалу на 15 відсоткових пунктів відносно 2021 р.).

Межі рівнів шкали економічної інтерпретації значень ВЗБП(t) (в обох формах) визначено на основі меж трьох сценарних траєкторій коефіцієнта k_t , обґрунтованих у Кроці 7 на основі моделі міжгалузевого балансу Леонтьєва (формула 1.25): фактичного мінімуму $k_t = 0,64$, зафіксованого ДССУ у 2022 р. і однакового для всіх сценаріїв; верхньої межі песимістичного сценарію $k_t = 0,92$; верхньої межі базового сценарію $k_t = 0,97$; верхньої межі оптимістичного сценарію $k_t = 1,08$. Оскільки коефіцієнт k_t масштабує саме виробничий потенціал ВП(t), який входить до бази ВЗБП(t) як основний множник (формула 1.9), а параметр $\alpha(t)$ коригує цю базу з урахуванням фактичного внеску збутового потенціалу (середнє значення $\alpha = 0,388$), межі кризових коефіцієнтів k_t є найбільш обґрунтованим і вже застосованим у роботі кількісним орієнтиром для класифікації рівнів ВЗБП(t):

Таблиця 1.4. Шкала економічної інтерпретації рівнів ВЗБП(t) за межами сценарних траєкторій k_t

Рівень ВЗБП(t)	Індекс (частки від 1,0)	Відсоток (%)	Обґрунтування межі та економічний зміст
Критичний	$< 0,64$	$< 64\%$	Нижче фактичного мінімуму $k_t = 0,64$ (ДССУ, 2022 р.), однакового для всіх трьох сценаріїв (Крок 7) – рівень, гірший за найглибший реально зафіксований воєнний шок; критична втрата виробничо-збутового потенціалу
Низький	$0,64-0,92$	$64-92\%$	У межах песимістичного сценарію (верхня межа $k_t = 0,92$, Крок 7) – тривале збереження втрат виробничого компонента через продовження бойових дій
Нижче середнього	$0,92-0,97$	$92-97\%$	Між верхньою межею песимістичного (0,92) і базового (0,97) сценаріїв – часткове, неповне відновлення виробничо-збутових процесів
Середній (базовий)	$0,97-1,00$	$97-100\%$	У межах верхньої межі базового сценарію ($k_t = 0,97$) до довоєнного рівня 2021 р. ($= 1,00$) – відновлення до рівня, закладеного базовим сценарієм
Вище середнього	$1,00-1,08$	$100-108\%$	У межах оптимістичного сценарію (верхня межа $k_t = 1,08$, Крок 7) – перевищення довоєнного рівня за рахунок модернізації та структурних реформ
Високий	$> 1,08$	$> 108\%$	Поза межею оптимістичного сценарію ($k_t > 1,08$) – рівень, що потребує структурної трансформації, не закладеної в жодному з трьох модельованих сценаріїв

Джерело: розроблено автором на основі меж діапазону коефіцієнтів сценарної корекції k_t (Крок 7, Таблиця 1.8) та базового рівня ВЗБП(2021) = 1,0.

Отже, кожна межа шкали має конкретне кількісне обґрунтування в межах уже застосованої в дисертації моделі сценарної корекції (Крок 7), а не є довільно обраним круглим числом; принциповим є зіставлення з довоєнним базовим рівнем (2021 р.) через ті самі сценарні межі k_t , а не з незалежним універсальним нормативом.

Крок 3. Система показників для розрахунку компонентів ВЗБП.

Після визначення структури виробничого та збутового компонентів на основі аналізу міжгалузевого балансу наступним етапом є їх кількісне оцінювання. На відміну від існуючих підходів, які базуються на використанні системи окремих натуральних або часткових економічних показників, запропонована методика передбачає оцінювання виробничого та збутового потенціалів за допомогою інтегральних індикаторів, сформованих на основі валової доданої вартості відповідних груп видів економічної діяльності.

Вибір валової доданої вартості як основи для оцінювання компонентів обумовлений тим, що вона є ключовим агрегованим показником системи національних рахунків, який комплексно характеризує економічний результат функціонування відповідного виду економічної діяльності. На відміну від окремих показників виробництва, продуктивності праці, обсягів реалізації чи використання ресурсів, валова додана вартість інтегрує їх сукупний вплив та забезпечує цілісну характеристику економічного розвитку сектору. Це дозволяє використовувати індекс зміни валової доданої вартості як інтегральний індикатор зміни виробничого та збутового потенціалів у динаміці.

Оцінювання виробничо-збутового потенціалу здійснюється у два етапи. На першому етапі визначається інтегральний індекс збутового потенціалу, який охоплює показники переробки сільськогосподарської продукції, логістики та збуту. Збутовий потенціал характеризує сукупну економічну спроможність агропродовольчої системи забезпечувати післявиробничий рух продукції від її переробки до доведення до кінцевого споживача. Відповідно до результатів міжгалузевого аналізу, проведеного у Кроці 1, до складу

збутового компонента включено види економічної діяльності, що формують післявиробничий ланцюг створення вартості, а саме: виробництво харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів (C10–C12), оптову та роздрібну торгівлю (G45–G47), транспорт, складське господарство (H49–H52), а також поштову та кур'єрську діяльність (H53).

Для кількісного оцінювання збутового потенціалу використовується індекс сукупної валової доданої вартості зазначених видів економічної діяльності відносно базового 2021 року:

$$I_{ЗП,t} = \frac{\sum ВДВ_{(C10-C12,G45-G47,H49-H52,H53),t}}{\sum ВДВ_{(C10-C12,G45-G47,H49-H52,H53),2021}} \quad (1.13)$$

де $\sum ВДВ_{(C10-C12,G45-G47,H49-H53),t}$ – сукупна валова додана вартість видів економічної діяльності збутової складової у році t , млн грн;
 $\sum ВДВ_{(C10-C12,G45-G47,H49-H53),2021}$ – відповідне значення показника у базовому 2021 році.

На другому етапі, використовуючи коефіцієнт $\alpha(t)$ та розрахований $I_{ЗП,t}$, визначається інтегральний індекс виробничого потенціалу. Інтегральний індекс виробничого потенціалу визначається за формулою:

$$I_{ВП,t} = \frac{I_{ЗП,t}}{\alpha(t)} \quad (1.14)$$

де $I_{ЗП,t}$ – коригуючий індекс збутової складової у році t ; $\alpha(t)$ – динамічний коефіцієнт відносної ваги збутової складової відносно виробничої.

Після визначення $I_{ЗП,t}$ як коригуючого індексу збутової складової та $I_{ВП,t}$ як виробничого індексу вони використовуються для розрахунку інтегрального показника виробничо-збутового потенціалу відповідно до формули (1.9). Запропонований підхід принципово відрізняється від існуючих методик оцінювання виробничо-збутового потенціалу тим, що на всіх етапах дослідження використовується єдина інформаційно-методична база. Таблиці «витрати–випуск» Державної служби статистики України застосовуються для формування складу виробничого та збутового компонентів і визначення їх

вагових коефіцієнтів, статистичний збірник «Національні рахунки України» – для їх кількісного оцінювання через валову додану вартість, а ДК 009:2010 «Класифікація видів економічної діяльності» – для нормативного віднесення видів економічної діяльності до відповідних компонентів. Завдяки цьому структура компонентів, їх інформаційне забезпечення та процедура розрахунку інтегрального індексу виробничо-збутового потенціалу побудовані на єдиній методологічній основі, що забезпечує внутрішню узгодженість методики, підвищує об'єктивність оцінювання та її придатність до аналізу структурних трансформацій економіки в умовах воєнних викликів.

Крок 4. Система результативних індикаторів продовольчої безпеки.

Після визначення інтегрального індексу виробничо-збутового потенціалу наступним етапом є оцінювання його впливу на стан продовольчої безпеки країни. Для формування системи результативних індикаторів у дослідженні застосовано Методику визначення основних індикаторів продовольчої безпеки, затверджену постановою Кабінету Міністрів України від 5 грудня 2007 р. № 1379, яка виокремлює сім індикаторів продовольчої безпеки. Саме ці показники у подальшому використовуються як залежні змінні економетричної моделі:

1) добова енергетична цінність раціону людини, що визначається як сума добутків маси окремих видів продуктів, які споживаються людиною протягом доби, та їх енергетичної цінності за формулою:

$$P = \sum m_i \times c_i \quad (1.15)$$

де P – енергетична цінність добового раціону людини, граничне (порогове) значення якого становить 2500 ккал на добу, при цьому 55% добового раціону повинне забезпечуватися за рахунок споживання продуктів тваринного походження; i – вид продукту харчування; m_i – маса i -го продукту, спожитого однією особою; c_i – енергетична цінність одиниці маси i -го продукту.

2) забезпечення раціону людини основними видами продуктів, що визначається як співвідношення між фактичним споживанням окремого продукту та його раціональною нормою за формулою:

$$C = c_f / c_p \quad (1.16)$$

де C – індикатор достатності споживання окремого продукту; c_f – фактичне споживання окремого продукту на одну особу за рік; c_p – раціональна норма споживання окремого продукту на одну особу за рік, погоджена з МОЗ.

3) достатність запасів зерна у державних ресурсах, що визначається як співвідношення між обсягами продовольчого зерна у державному продовольчому резерві та обсягами внутрішнього споживання населенням хліба і хлібопродуктів у перерахунку на зерно за формулою:

$$Z = H / X \quad (1.17)$$

де Z – індикатор забезпечення зерновими продовольчими ресурсами, граничним (пороговим) критерієм якого вважається його 17-відсотковий рівень, що відповідає 60 дням споживання; H – наявність продовольчого зерна у державному продовольчому резерві; X – середньорічне внутрішнє споживання хліба і хлібопродуктів у перерахунку на зерно.

4) економічна доступність продуктів, що визначається як частка сукупних витрат на харчування у загальному підсумку сукупних витрат домогосподарств за формулою:

$$E = B_x / B_c \times 100\% \quad (1.18)$$

де E – індикатор економічної доступності продуктів, граничним (пороговим) критерієм якого вважається його 60-відсотковий рівень; B_x – витрати населення на харчування за рік; B_c – сукупні витрати населення за рік.

5) диференціація вартості харчування за соціальними групами, що відстежується в динаміці та розраховується як співвідношення між вартістю харчування 20% домогосподарств з найбільшими доходами та вартістю харчування 20% домогосподарств з найменшими доходами за формулою:

$$D = D_v / D_m \quad (1.19)$$

де D – індикатор диференціації вартості харчування; D_v – показник вартості спожитих продуктів у 20% домогосподарств з найбільшими доходами; D_m – показник вартості спожитих продуктів у 20% домогосподарств з найменшими доходами.

б) ємність внутрішнього ринку окремих продуктів, що відстежується в динаміці та визначається у натуральному виразі як добуток споживання певного продукту та середньорічної чисельності населення за формулою:

$$\epsilon_i = \Phi_i \times \Psi \quad (1.20)$$

де ϵ_i – ємність внутрішнього ринку i -го продукту; i – вид продукту; Φ_i – річне середньодушове споживання i -го продукту; Ψ – середньорічна чисельність населення.

7) продовольча незалежність за окремим продуктом, що визначається як співвідношення між обсягом імпорту окремого продукту у натуральному виразі та ємністю його внутрішнього ринку за формулою:

$$\Pi_i = I_i / \epsilon_i \quad (1.21)$$

де Π_i – частка продовольчого імпорту i -го продукту, граничним (пороговим) критерієм якого вважається його 30-відсотковий рівень; i – вид продукту харчування; I_i – імпорт i -го продукту; ϵ_i – ємність внутрішнього ринку i -го продукту.

Сформована система семи індикаторів використовується як сукупність залежних змінних для оцінювання впливу інтегрального індексу виробничо-збутового потенціалу на окремі виміри продовольчої безпеки України.

Крок 5. Економетричне оцінювання впливу виробничо-збутового потенціалу на індикатори продовольчої безпеки.

Наступним етапом методики є кількісне оцінювання впливу інтегрального індексу виробничо-збутового потенціалу на індикатори продовольчої безпеки України. На відміну від панельних моделей, що вимагають просторового виміру (регіональних або галузевих одиниць спостереження), у нашому дослідженні всі змінні (компоненти ВЗБП і індикатори продовольчої безпеки) розраховані на національному рівні, тому

оцінювання здійснюється методами регресійного аналізу часових рядів на річних даних України за 2015–2024 рр. ($n = 10$).

Узагальнений вигляд економетричної моделі:

$$Y_t = f(\text{ВЗБП}_{\text{відн}}(t)) \quad (1.22)$$

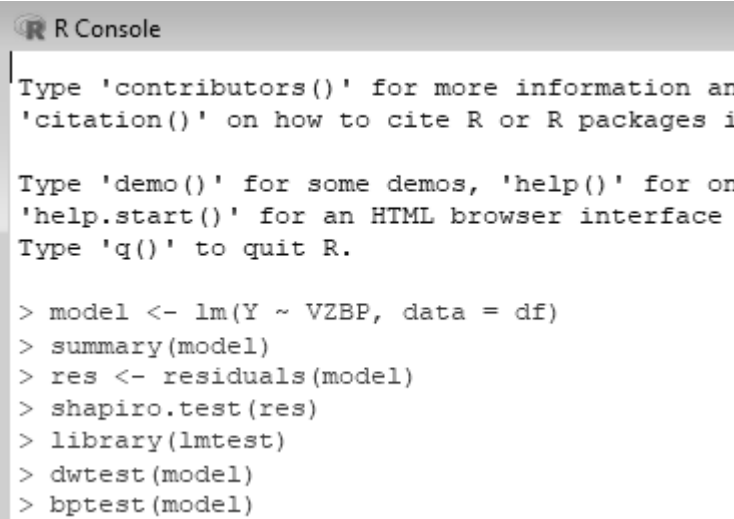
де Y_t – відповідний індикатор продовольчої безпеки у році t (індикатори, визначені у Кроці 4); ВЗБП_t – інтегральний індекс виробничо-збутового потенціалу, розрахований відповідно до Кроків 1–3.

Для кількісного оцінювання впливу використовується лінійна регресійна модель із одним агрегованим регресором:

$$Y(t) = \alpha + \gamma \cdot \text{ВЗБП}_{\text{відн}}(t) + \varepsilon(t) \quad (1.23)$$

де α – константа моделі; γ – коефіцієнт впливу інтегрального індексу виробничо-збутового потенціалу на відповідний індикатор продовольчої безпеки; ε_t – випадкова похибка.

Параметри моделі (1.23) – константа α та коефіцієнт впливу γ – не задаються апріорно, а оцінюються методом найменших квадратів (МНК) на основі емпіричних даних 2015–2024 рр. ($n = 10$). Розрахунок виконується у статистичному середовищі R (рис. 1.6): для кожного індикатора продовольчої безпеки Y будується регресія виду $lm()$, де $\text{ВЗБП}(t)$ – розрахований у Кроках 1–3 інтегральний індекс ВЗБП за відповідні роки:



```
R Console
Type 'contributors()' for more information and
'citation()' on how to cite R or R packages in
your publications.

Type 'demo()' for some demos, 'help()' for on-line
help, or 'help.start()' for an HTML browser interface
to help.
Type 'q()' to quit R.

> model <- lm(Y ~ VZBP, data = df)
> summary(model)
> res <- residuals(model)
> shapiro.test(res)
> library(lmtest)
> dwtest(model)
> bptest(model)
```

Рисунок 1.6 – Оцінювання впливу

Джерело: систематизовано автором у програмному середовищі R

Команда `summary(model)` повертає оцінку константи (Intercept, відповідає α), оцінку коефіцієнта при змінній VZBP (відповідає γ), їх стандартні похибки та t-статистики, коефіцієнт детермінації R^2 , результат критерію Фішера (F-statistic) та p-значення для перевірки статистичної значущості впливу ВЗБП на відповідний індикатор. Оскільки вибірка обмежена десятьма спостереженнями, отримані оцінки мають відносно широкі довірчі інтервали, що враховується при інтерпретації результатів.

У разі виявлення статистично значущої автокореляції залишків або наявності теоретичних підстав вважати вплив ВЗБП відкладеним у часі, модель (1.23) доповнюється лаговою змінною ВЗБП($t-1$); в іншому разі специфікація (1.23) використовується як основна.

Залишки моделі ε_t (різниця між фактичним і модельним значенням індикатора: $\varepsilon_t = Y_t - (\hat{\alpha} + \hat{\gamma} \cdot \text{ВЗБП}_{\text{відн}}(t))$) вилучаються з оціненої моделі та перевіряються у статистичному середовищі R-

Тест Шапіро-Вілка перевіряє нормальність розподілу залишків: при p-значенні, більшому за 0,05, гіпотеза нормальності не відхиляється, що підтверджує коректність МНК-оцінок за малої вибірки. Тест Дарбіна-Вотсона (`dwtest`, пакет `lmtest`) перевіряє автокореляцію залишків першого порядку: значення статистики, суттєво відмінне від 2 (або $p < 0,05$), свідчить про значущу автокореляцію – саме цей результат є підставою для переходу до специфікації з лаговою змінною ВЗБП($t-1$), про яку йшлося вище. Тест Бройша-Пагана (`bptest`) перевіряє гомоскедастичність (сталість дисперсії залишків); за $n = 10$ його результати мають розглядатися як орієнтовні через обмежену статистичну потужність.

Економетричне оцінювання виконується окремо для кожного з семи індикаторів продовольчої безпеки, визначених у Кроці 4, що дозволяє встановити силу, напрям і статистичну значущість впливу виробничо-збутового потенціалу на кожен вимір продовольчої безпеки окремо.

Отримані регресійні моделі (1.23) використовуються не для безпосереднього прогнозування значень індикаторів, а для встановлення сили,

напрямую та статистичної значущості впливу ВЗБП на кожен індикатор продовольчої безпеки за фактичними даними 2015–2024 рр. Прогнозні значення індикаторів на 2025–2026 рр. за трьома сценаріями (песимістичним, базовим, оптимістичним) розраховуються окремо для кожного індикатора методом ансамблевого прогнозування (Крок 6). Такий підхід поєднує статистичну оцінку залежності індикаторів від ВЗБП на фактичних даних із незалежним часовим прогнозуванням кожного індикатора, що дозволяє одночасно перевірити напрям впливу ВЗБП і отримати кількісний прогноз стану продовольчої безпеки на воєнний та поствоєнний період.

Крок 6. Адаптація до умов воєнного часу.

Принциповою особливістю методики є адаптованість до неповних даних воєнного часу через два механізми: 1) коефіцієнти сценарної корекції k_i ; 2) ансамблеве прогнозування (лінійний тренд + ETS(A,Ad,N) + ARIMA(p,d,q)) із відбором за MAPE, RMSE та AIC.

По-перше, структурні пропуски. Відсутність офіційних даних по ТОТ Донецької, Луганської, Херсонської та Запорізької областей після 2022 р. Вибірка обмежена підконтрольними територіями; екстраполяція на ТОТ здійснюється виключно в межах сценарного аналізу.

По-друге, надшвидкі структурні злами. Показники 2022 р. є достовірними відображеннями реального шоку. Збережено у вибірці з включенням дам-ізмінних структурних зламів (2014, 2022).

По-третє, асиметрія відновлення. Виробничий компонент відновлюється швидше: зернові у 2023 р. – 79,2 млн т (92,7% від «мирного» прогнозу 85,4 млн т, ДССУ, 2024); LPI у 2024 р. – 86,6% від довоєнного рівня (World Bank, 2023).

По-четверте, відсутність таблиць МГБ за 2025–2026 рр. Таблиці «витрати–випуск» ДССУ оприлюднюються через 2–3 роки після звітнього року; станом на момент дослідження остання доступна таблиця – за 2024 рік. Дані МГБ за 2025–2026 рр. відсутні у відкритому доступі. Це є стандартним обмеженням МГБ-аналізу в умовах збройного конфлікту та не усуває

методологічну коректність підходу з трьох причин. По-перше, коефіцієнти прямих витрат a_{ij} , розраховані за 2015–2021 рр., виступають *довоєнним технологічним базисом* – точкою відліку, відхилення від якої є предметом сценарного моделювання, а не параметром, що підлягає щорічному перерахунку. По-друге, масштаб відхилення від довоєнної структури задається через коефіцієнти Δ_j у формулі (1.25): саме вони описують, наскільки скоротилося постачання відносно довоєнної норми. По-третє, використання довоєнної матриці A як стабільного технологічного базису в умовах структурних шоків є стандартною практикою МГБ-аналізу: «технологічні коефіцієнти вважаються відносно стабільними у короткостроковому та середньостроковому горизонті» [135].

Крок 7. Методика побудови сценарних прогнозів через МГБ.

Сценарне моделювання дозволяє оцінити динаміку ВЗБП за альтернативними траєкторіями відновлення. Кожен сценарій задається коефіцієнтами k_t ($t = 2022, \dots, 2026$):

$$\hat{y}_{t_war} = \hat{y}_{t_peace} \cdot k_t \quad (1.24)$$

Формула 1.25 є першим лінійним наближенням моделі міжгалузевого балансу Леонтьєва. Вона ґрунтується на припущенні, що за незмінної технологічної структури економіки відносне скорочення випуску аграрного сектору у першому наближенні пропорційне зваженій сумі скорочень поставок ресурсів від ключових галузей-постачальників.

$$k_t = 1 - \sum (a_{ij} \cdot \Delta_j), \quad j \in \{C20, C19.2, C28, H49-H52, G45-G47, D35\} \quad (1.25)$$

де a_{ij} – коефіцієнт прямих витрат аграрного сектору на ресурс галузі j (x_{ij} / X_j , розраховано з таблиць ДССУ); Δ_j – параметр сценарного скорочення поставок галузі j , визначений методом експертної параметризації на основі якісного аналізу аналітичних звітів KSE Institute (2022, 2023) та Мінагрополітики України (2022, 2023). Зазначені організації не публікують числових значень Δ_j ; наведені параметри є авторською інтерпретацією якісних оцінок для потреб сценарного моделювання.

Таблиця 1.5. Коефіцієнти прямих витрат a_{ij} аграрного сектору (x_{ij} / X_j) за таблицями «витрати–випуск» ДССУ за 2015–2021 рр.

Галузь-постачальник	КВЕД	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Зв. сер.
Хімічні речовини та добрива	C20	0,0965	0,0988	0,0926	0,0816	0,0963	0,0747	0,0994	0,0914
Нафтопродукти (пальне)	C19.2	0,0389	0,0431	0,0489	0,0549	0,0459	0,0261	0,0298	0,0411
Машини та устаткування	C28	0,0090	0,0169	0,0175	0,0116	0,0188	0,0248	0,0205	0,0170
Транспорт, складське госп-во	H49–H52	0,0186	0,0173	0,0210	0,0173	0,0229	0,0346	0,0281	0,0228
Оптова та роздрібна торгівля	G45–G47	0,0353	0,0437	0,0527	0,0573	0,0535	0,0362	0,0532	0,0474
Електроенергія та газ	D35	0,0106	0,0131	0,0150	0,0193	0,0177	0,0169	0,0154	0,0154

Джерело: розраховано автором за таблицями «витрати–випуск» ДССУ в основних цінах за 2015–2021 рр. [86].

Таблиця 1.6. Розрахунок коефіцієнтів сценарної корекції k_t для першого прогнозного року (2022) за формулою (1.25)

Галузь-пост.	КВЕД	a_{ij}	Песим. Δj	Внесок	Базовий Δj	Внесок	Оптим. Δj	Внесок
Хімічні/добрива	C20	0,0914	40%	0,0366	38%	0,0347	25%	0,0229
Пальне	C19.2	0,0411	35%	0,0144	32%	0,0131	20%	0,0082
Машини/устатк.	C28	0,0170	50%	0,0085	45%	0,0077	30%	0,0051
Транспорт/склад	H49–H52	0,0228	45%	0,0103	41%	0,0094	25%	0,0057
Торгівля	G45–G47	0,0474	30%	0,0142	25%	0,0119	15%	0,0071
Електроенергія	D35	0,0154	25%	0,0039	20%	0,0031	12%	0,0018
$\Sigma(a_{ij} \cdot \Delta j)$	–	–	–	0,0879	–	0,0799	–	0,0508
$k_t = 1 - \Sigma$	–	–	–	0,912	–	0,920	–	0,949

Джерело: розраховано автором, Δj – за даними KSE Institute [112] та Мінагрополітики України [4, 66].

Таблиця 1.7. Коефіцієнти скорочення поставок Δj (%) та розрахунок k_t для всіх сценаріїв і років (2022–2026)

Галузь-постачальник	КВЕД	a_{ij}	2022	2023	2024	2025	2026
Песимістичний сценарій							
Хімічні речовини та добрива	C20	0.0914	40	42	40	38	35

Нафтопродукти (пальне)	C19.2	0.0411	35	38	36	34	31
Машини та устаткування	C28	0.0170	50	53	52	50	47
Транспорт, складське госп-во	H49-H52	0.0228	45	48	46	44	41
Оптова та роздрібна торгівля	G45-G47	0.0474	30	33	31	29	26
Електроенергія та газ	D35	0.0154	25	28	27	25	22
$\Sigma(a_{ij} \cdot \Delta j)$	-	-	0.0878	0.0939	0.0895	0.0848	0.0778
$k_t = 1 - \Sigma$	-	-	0.9122	0.9061	0.9105	0.9152	0.9222
Базовий сценарій							
Хімічні речовини та добрива	C20	0.0914	38	25	18	12	7
Нафтопродукти (пальне)	C19.2	0.0411	32	22	16	10	6
Машини та устаткування	C28	0.0170	45	30	22	15	9
Транспорт, складське госп-во	H49-H52	0.0228	41	28	20	13	8
Оптова та роздрібна торгівля	G45-G47	0.0474	25	15	10	6	3
Електроенергія та газ	D35	0.0154	20	14	10	7	4
$\Sigma(a_{ij} \cdot \Delta j)$	-	-	0.0798	0.0526	0.0376	0.0245	0.0143
$k_t = 1 - \Sigma$	-	-	0.9202	0.9474	0.9624	0.9755	0.9857
Оптимістичний сценарій							
Хімічні речовини та добрива	C20	0.0914	25	12	5	0	-5
Нафтопродукти (пальне)	C19.2	0.0411	20	10	4	0	-4
Машини та устаткування	C28	0.0170	30	15	6	0	-5
Транспорт, складське госп-во	H49-H52	0.0228	25	12	5	0	-6
Оптова та роздрібна торгівля	G45-G47	0.0474	15	6	2	0	-3
Електроенергія та газ	D35	0.0154	12	6	2	0	-3
$\Sigma(a_{ij} \cdot \Delta j)$	-	-	0.0508	0.0241	0.0096	0.0	-0.0103
$k_t = 1 - \Sigma$	-	-	0.9492	0.9759	0.9904	1.0	1.0103

Примітка: *від'ємні значення Δ_j у 2026 р. (оптимістичний сценарій) відображають перевищення довоєнного рівня поставок внаслідок структурних реформ та залучення інвестицій.

Джерело: розраховано автором за таблицями «витрати–випуск» ДССУ за 2015–2021 рр. [86]; Δ_j 2022–2023 рр. – за даними KSE Institute [112] та Мінагрополітики України [4, 66].

Таблиця 1.8. Зведені значення коефіцієнтів сценарної корекції k_t за сценаріями та роками

Рік / показник	Песимістичний сценарій	Базовий сценарій	Оптимістичний сценарій
2022 (розрах., 1-й порядок МГБ)	0.9122	0.9202	0.9492
2022 (фактичний, ДССУ)	0,645	0,645	0,645
2023	0.9061	0.9474	0.9759
2024	0.9105	0.9624	0.9904
2025	0.9152	0.9755	1.0
2026	0.9222	0.9857	1.0103

Джерело: розраховано автором за формулою 1.25.

Верифікація: фактичне значення k_t за зерновими культурами у 2022 р. становить $53,0 / 82,2 = \mathbf{0,645}$ (ДССУ, 2022; «мирний» прогноз – лінійна екстраполяція тренду 2015–2021 рр. (рівняння: $Y = -3\,417 + 1,729 \cdot t$; $R^2 = 0,62$; прогноз 2022 = 82,2 млн т, 2023 = 85,4 млн т)). Розбіжність між розрахованим першопорядковим k_t (0,912–0,920) та фактичним (0,645) зумовлена ланцюговими ефектами другого порядку матриці Леонтьєва, що не враховуються формулою (1.25). У 2023 р. фактичний $k_t = 79,2 / 85,4 = \mathbf{0,927}$ є близьким до базового сценарію (0,920), що підтверджує адекватність моделі після стабілізації первинного шоку.

Динаміка k_t у прогнозному горизонті 2022–2026 рр.: за песимістичним сценарієм – 0,64–0,92 (стійке погіршення через тривалі бойові дії); за базовим – 0,64–0,97 (поступове відновлення міжгалузевих поставок); за оптимістичним – 0,64–1,08 (перевищення довоєнного рівня завдяки модернізації та структурним реформам). Нижня межа $k_t = 0,64$ у 2022 р. є фактично

спостережуваним значенням і є однаковою для всіх сценаріїв – вона не прогнозується, а верифікується за даними ДССУ.

Щодо стійкості вагових коефіцієнтів: нормована частка виробничих витрат α_1 по роках коливається від 0,698 до 0,749, що підтверджує обґрунтованість прийнятого значення $\alpha_1 = 0,72$ як середнього по довоєнному ряду. Таким чином, запропонована методика є цілісним авторським інструментом, що об'єднує: двокомпонентну модель $VЗБП(t) = (1 + \alpha(t)) \cdot I_{ВП,t} \cdot \beta(t)$ з ваговими коефіцієнтами, розрахованими за офіційними таблицями «витрати–випуск» ДССУ за десять років; систему семи індикаторів продовольчої безпеки; МГБ-обґрунтований механізм розрахунку сценарних коефіцієнтів k_i , верифікований фактичними даними 2022–2024 рр.; адаптацію до структурних шоків і неповних даних воєнного часу.

Висновки до розділу 1

1. Визначено сутність виробничо-збутового потенціалу (ВЗБП) аграрного сектору як інтегрованої багатокомпонентної системи, що об'єднує чотири ключові функціональні складові: потенціали виробництва, переробки, зберігання та постачання продукції. Така системна єдність відображає повний агропродовольчий ланцюг і становить основу забезпечення продовольчої безпеки держави в умовах глобальних викликів та воєнних ризиків.

2. Запропоновано авторську структуризацію виробничо-збутового потенціалу, яка розмежовує чотири компоненти як самостійні, але взаємопов'язані аналітичні одиниці. На відміну від традиційних підходів, зосереджених переважно на виробничій складовій, така операціоналізація дозволяє виявляти «вузькі місця» в окремих ланках ланцюга, що особливо актуально з огляду на досвід руйнування інфраструктури зберігання та логістики у 2022–2024 рр.

3. Систематизовано п'ять базових моделей забезпечення продовольчої безпеки (самодостатності/автаркічну, імпортозалежну/торговельно-

орієнтовану, динамічну/адаптивну, інноваційно-технологічну та експортно-орієнтовану) на основі критеріїв використання ВЗБП та характеру взаємодії внутрішніх і зовнішніх чинників. Обґрунтовано, що для України в сучасних умовах найбільш перспективним є гібридний підхід – поєднання елементів експортно-орієнтованої, адаптивної та інноваційно-технологічної моделей з урахуванням регіональної диференціації та соціально-економічної доступності продовольства.

4. Розроблено авторську методику кількісної оцінки впливу змін ВЗБП на індикатори продовольчої безпеки. Її ключовими особливостями є: агрегування чотирьох функціональних складових у два аналітичні компоненти – виробничий (ВП) та збутовий (ЗП) потенціали – з ваговими коефіцієнтами $\alpha_1 = 0,72$ та $\alpha_2 = 0,28$, емпірично визначеними через офіційні таблиці «витрати–випуск» ДССУ за 2015–2021 рр.; введення динамічного коефіцієнта $\alpha(t)$, що відображає зростаючу роль збутової складової відносно виробничої, та мультиплікатора інноваційної активності $\beta(t)$, розрахованого за часткою витрат на НДДКР у валовій доданій вартості аграрного сектору; МГБ-обґрунтований механізм сценарних коефіцієнтів k_t на основі матриці Леонтьєва, верифікований фактичними даними 2022–2024 рр.; а також адаптацію до умов структурних шоків і неповних статистичних даних воєнного часу (семикрокова процедура з використанням панельної регресії з фіксованими ефектами та сценарного моделювання).

5. Сформовано систему ключових показників для оцінки компонентів ВЗБП та індикаторів продовольчої безпеки. Встановлено, що до 2021 р. Україна реалізовувала значну частину потенціалу зернових і олійних культур (орієнтовно 70–75 %), тоді як повномасштабна війна призвела до скорочення реалізації ВЗБП щонайменше на 25–30 % через руйнування виробничих, логістичних та переробних потужностей.

6. Доведено стратегічну роль потенціалів переробки, зберігання та постачання як невід’ємних елементів ВЗБП, що забезпечують трансформацію виробленої продукції в доступне для споживача продовольство. Руйнування

елеваторних потужностей (близько 9,3 млн т), переробних підприємств та логістичних ланцюгів у 2022–2023 рр. підтверджує, що комплексне відновлення та модернізація всіх чотирьох компонентів є ключовою передумовою зміцнення продовольчої безпеки та основою для розроблення авторської моделі зростання ВЗБП.

РОЗДІЛ 2. СУЧАСНИЙ СТАН АГРАРНОЇ СФЕРИ І ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

2.1 Розвиток внутрішнього продовольчого ринку України та його резерви

Внутрішній продовольчий ринок України є критично важливим елементом забезпечення продовольчої безпеки держави та формування потенціалу аграрної сфери. У контексті викликів, спричинених воєнними діями, економічною нестабільністю та глобальними кліматичними змінами аналіз стану внутрішнього продовольчого ринку набуває особливої актуальності для розуміння рівня реалізації потенціалу [112]. Необхідно послідовно розглянути ключові чинники, що визначають його ємність і функціонування: демографічні тенденції та їх вплив на попит, стан земельних і водних ресурсів як природної основи виробництва, виробничий потенціал аграрної сфери, потенціал переробки та зберігання продукції, а також ідентифіковані резерви подальшого розвитку.

Демографічні чинники та їх вплив на продовольчий ринок. Ємність внутрішнього продовольчого ринку України безпосередньо залежить від чисельності населення країни. Воєнна агресія проти України спричинила масштабні демографічні зміни, які суттєво вплинули на попит та структуру продовольчого ринку [28].

Таблиця 2.1. Динаміка чисельності населення України

Станом на	01.01. 2020	01.01. 2021	01.01. 2022	01.07. 2023	01.07. 2024	2024 р. до 2022 р., %
На території України в кордонах 1991 року	41,9	41,6	41,2	37,7	35,1	85,1
На підконтрольній Україні території				31,8	31,5	76,5

Джерело: систематизовано та розраховано автором за оцінками Інституту демографії та досліджень якості життя, та Міжнародної організації з міграції [28, 134].

Аналіз даних таблиці 2.1 виявляє катастрофічне скорочення чисельності населення України. Станом на середину 2024 року чисельність населення в кордонах 1991 року скоротилася до 35,1 млн осіб, що на 16,2% менше

порівняно з 2020 роком. На підконтрольній Україні території проживає лише 31,5 млн осіб [134]. У 2024 році населення України в межах кордонів 1991 року становило 85,2% від рівня 2022 року, тоді як на території, контрольованій Україною, вона становила 76,5%.

Скорочення чисельності населення відбулося внаслідок дії кількох чинників [28, 134]:

1. Військові втрати – безповоротні втрати серед військових та цивільного населення.
2. Вимушена еміграція – за різними оцінками, від 6 до 8 млн громадян України виїхали за кордон внаслідок воєнної агресії.
3. Внутрішня міграція – близько 5 млн осіб переїхали з окупованих та прифронтових територій до інших регіонів України.
4. Окупація територій – на тимчасово окупованих територіях проживає близько 4-5 млн осіб, які фактично не є споживачами українського продовольчого ринку.
5. Природне скорочення населення – внаслідок перевищення смертності над народжуваністю, що посилилося в умовах війни.

Скорочення чисельності населення має прямий вплив на ємність внутрішнього продовольчого ринку. За розрахунками KSE Institute, загальна ємність ринку продовольства в Україні скоротилася на 23-25% у 2022-2024 роках порівняно з довоєнним періодом [29].

Тому демографічна криза є не лише загрозою для довгострокового розвитку економіки, але й чинником, що підриває основи продовольчої безпеки держави.

Сільськогосподарські земельні ресурси. Закон України «Про охорону земель» дає визначення: «Земельні ресурси - сукупний природний ресурс поверхні суші як просторового базису розселення і господарської діяльності, основний засіб виробництва в сільському та лісовому господарстві» [25]. Таким чином, земельні ресурси - це основа виробництва та життя.

Фактичні показники аудиту земель в Україні 2021 року мають наступний вигляд: 60.4 млн.га площа України, площа сільськогосподарських земель – 41,3 млн га (близько 68 %), з них: рілля – 33 млн га; 2,3 млн га – сіножаті; 166 тис. га – перелоги; 5,3 млн га – пасовища; 1,28 тис. га – парники; 852 тис. га – багаторічні насадження [85].

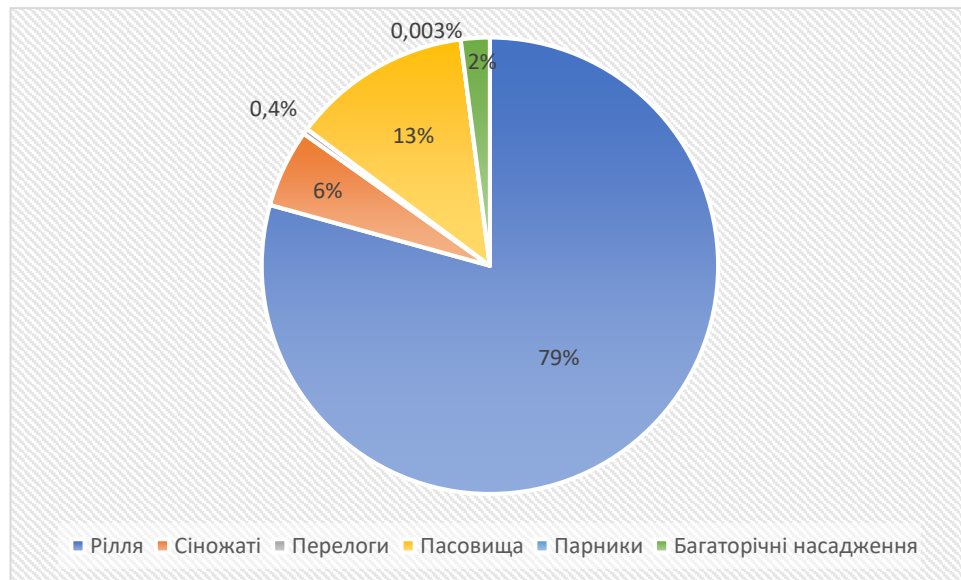


Рисунок 2.1 – Види сільськогосподарських земельних ресурсів України та їх структура, %

Джерело: розраховано автором на основі даних статистичного збірника «Сільське господарство України» [79, 85].

Внаслідок повномасштабної війни Україна втратила доступ до близько 20% своїх сільськогосподарських земель [90]. Прямі втрати агросектору перевищують 11 млрд дол. США через мінування, знищення ґрунтів, інфраструктури та техніки [29]. Найбільших втрат зазнали земельні ресурси Донецької, Харківської, Херсонської та Запорізької областей.

Водні ресурси. Аналіз стану та потенціалу сільськогосподарських земель логічно зумовлює необхідність дослідження водних ресурсів, оскільки саме рівень їхньої доступності й якості виступає детермінуючим фактором ґрунтової родючості, продуктивності агроєкосистем та стійкості землеробства загалом. В складі водних ресурсів України сім крупних водосховищ, шість знаходяться на р. Дніпро і одне на р. Дністер, більше 1100 менших водосховищ

(повний об'єм 55,3 км²), близько 50 000 ставків (повний об'єм близько 4 км³), 7 крупних каналів і 10 водоводів тощо [94].

Водні ресурси України складаються з місцевих поверхневих стоків в річкових мережах Дніпра, Дністра та Південного Бугу на території України, транзитних стоків та стоків, що надходять з прилеглих територій сусідніх країн. В розрахунку на одного жителя України поверхневий місцевий стік становить близько 1000 м³ на рік [94].

Головна річка України Дніпро, що включає каскад великих водосховищ (Київське, Канівське, Кременчуцьке, Кам'янське, Дніпровське, Каховське) має середній річний стік води 53,5 км³ [94].

Внаслідок повномасштабної війни, близько 6 мільйонів людей не мають доступу до чистої питної води, Україна втратила орієнтовно третину своїх водних ресурсів [149].

Особливо наслідки відчутні у південних і східних регіонах після знищення Каховської ГЕС 6 червня 2023 року. Руйнування Каховського водосховища призвело до втрати 18,2 км³ води, які становили близько 10% від усіх водних ресурсів країни для агросектору, що пошкодило систему зрошення на 750 тис. га сільськогосподарських земель [153]. Виробництво на зрошуваних землях впало на 89% [112].

Щорічні економічні втрати на півдні України станом на 2025 рік, через відсутність зрошення внаслідок підриву Каховської ГЕС, оцінюються аналітиками асоціації «Український клуб аграрного бізнесу» у 300 млн дол. США, а саме [6]:

- зернові та бобові: скорочення на 93% (з 608,9 тис. т до 44,4 тис. т);
- олійні: скорочення на 98% (з 588,5 тис. т до 13,1 тис. т);
- овочі: скорочення на 85% (з 910 тис. т до 140 тис. т).

Виробничий потенціал України. Виробничий потенціал аграрної сфери реалізується у двох основних секторах: рослинництві та тваринництві, а також у суміжних виробництвах, що переробляють аграрну сировину безпосередньо на сільськогосподарських підприємствах. Аналіз динаміки виробництва по

кожній групі за 2021-2024 рр. проводиться нижче на основі даних Держстату України [79,83].

Перш ніж перейти до кількісного аналізу, необхідно зафіксувати принципове *методологічне застереження* щодо даних посівних площ за 2022-2024 рр. Усі показники площ і валових зборів у таблицях 2.1-2.8 за 2022-2024 роки потребують інтерпретації з урахуванням трьох системних обмежень офіційної статистики:

1) *Вилучення окупованих територій.* Держстат не включає до офіційної звітності дані по тимчасово окупованих регіонах – відповідно, близько 20% сільськогосподарських угідь (Херсонська, Запорізька, частини Донецької та Луганської областей) повністю відсутні в статистиці 2022-2025 рр. [90].

2) *Заміновані землі поза обліком.* За оцінками ДСНС, станом на 2024 р. потребують розмінування або перевірки близько 174 тис. км² (28,4% території України). Офіційна статистика не виокремлює ці площі в окрему категорію, і вони або не потрапляють до звітів агропідприємств, або звітуються як «необроблені» [30, 32].

3) *Неповнота охоплення прифронтових регіонів.* У 2022 р. у низці районів Харківської, Миколаївської, Херсонської, Запорізької, Донецької та Луганської областей не здійснювалися повноцінні статистичні спостереження [27].

Наслідком цих обмежень є те, що офіційні дані посівних площ 2022-2025 рр. систематично занижують фактичний потенціал обробітку на підконтрольній Україні. Водночас урожайність (ц/га), розрахована по звітних господарствах, є методологічно коректним і порівнянним показником, оскільки визначається щодо фактично засіяних і облікованих площ. Саме тому при аналізі виробничого потенціалу в умовах неповних статистичних даних перевага надається показникам урожайності, а не абсолютним обсягам площ і валових зборів.

Аналіз виробничого потенціалу рослинництва доцільно розпочати з *зернових культур* як системоутворюючої основи – вони визначають і

продовольчу самозабезпеченість, і левову частку експортної виручки. Зернове виробництво є основою продовольчої безпеки України та ключовим напрямом реалізації виробничого потенціалу аграрної сфери [97]. Аналіз динаміки виробництва основних зернових культур за 2021-2024 роки (табл. 2.2) демонструє значні коливання, зумовлені воєнними діями.

Таблиця 2.2. Виробництво основних зернових культур в Україні

Рік	Параметр виробництва	Пшениця	Кукурудза	Ячмінь	Жито
2021	Посівна площа, тис. га	7090,2	5481,8	2472,1	171,6
	Валовий збір, тис. ц	321510,2	421098,5	94370,2	5931,5
	Урожайність, ц/га	45,3	76,8	38,2	34,5
2022	Посівна площа, тис. га	5281,5	4124,5	1740,2	101,5
	Валовий збір, тис. ц	207292,4	261869,3	56081,7	3140,3
	Урожайність, ц/га	39,3	63,5	32,2	30,9
2023	Посівна площа, тис. га	4658,4	3975,2	1494,3	78,4
	Валовий збір, тис. ц	216251,7	310304,4	55071,9	2311,8
	Урожайність, ц/га	46,4	78,1	36,9	29,4
2024	Посівна площа, тис. га	4883,8	4070,5	1398,2	69,7
	Валовий збір, тис. ц	224411,1	268637,4	53138,8	2183,9
	Урожайність, ц/га	45,9	66,0	38,0	31,1
Абсолютна зміна валового збору у 2024 р. до 2021 р., тис. ц		-97099,1	-152461,1	-41231,4	-3747,6
Валовий збір у 2024 р. до рівня 2021 р., %		69,8	63,8	56,3	36,8

Джерело: систематизовано та розраховано автором за даними Держстату [7,79]

Аналіз даних таблиці 2.2 виявляє різке скорочення виробництва зернових культур у 2022 році порівняно з 2021 роком. Площа посівів пшениці зменшилася на 25,5% (з 7090,2 тис. га до 5281,5 тис. га), валовий збір скоротився на 35,5%, а урожайність знизилася на 13,2%. Аналогічна тенденція спостерігалася по кукурудзі: площа посівів зменшилася на 24,8%, валовий збір – на 37,8%. Це зниження безпосередньо пов'язане з окупацією частини сільськогосподарських територій, мінуванням полів, руйнуванням виробничої інфраструктури та логістичними обмеженнями.

У 2023-2024 роках спостерігається часткова адаптація аграрного сектору: відновлюється урожайність (пшениці – до 46,4 ц/га у 2023 р., кукурудзи – до 78,1 ц/га), що свідчить про ефективність використання наявних виробничих потужностей навіть в умовах скорочення посівних площ. Проте повного відновлення довоєнних обсягів виробництва не досягнуто.

Динаміка валових зборів основних зернових культур наочно представлена на рис. 2.2, який демонструє масштаби падіння виробництва у 2022 році та поступове відновлення у наступні роки.

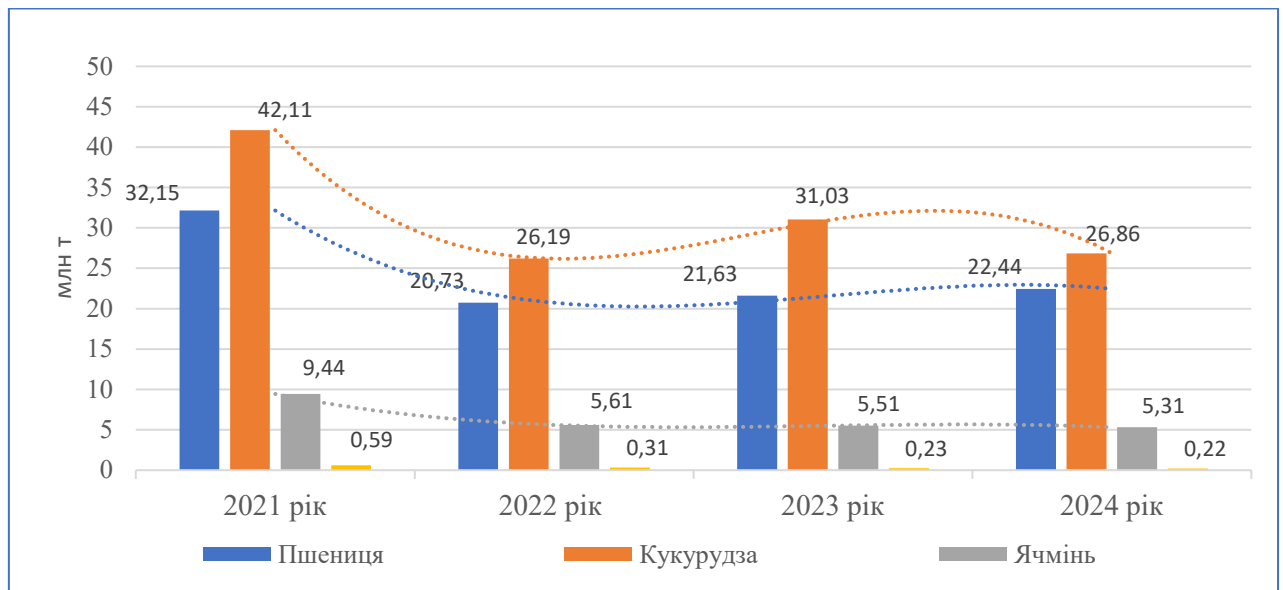


Рисунок 2.2 – Динаміка валових зборів основних зернових культур в Україні за 2021-2024 рр., млн т

Джерело: розроблено автором за даними таблиці 2.2

На кінець грудня 2023 року аграрії зібрали 79,2 млн тонн, включаючи зернові та зернобобові культури – 58,4 млн тонн, олійні культури – 20,8 млн тонн. Це становить приблизно 75% від рівня 2021 року [79].

Доповненням до зернового виробництва є бобові культури, що виконують подвійну функцію: агрономічну – як азотфіксатори у сівоzmінах, що знижують потребу в мінеральних добривах, та продовольчу як джерело рослинного білка і сировина для переробної промисловості (табл. 2.3) [50].

Таблиця 2.3. Динаміка виробництва бобових культур в Україні

Рік	Параметр виробництва	Соя	Горох	Квасоля
2021	Площа, тис. га	1322,9	240,2	48,4
	Валовий збір, тис. ц	34932,0	5662,2	797,9
	Урожайність, ц/га	26,4	23,6	16,4
2022	Площа, тис. га	1527,2	125,7	37,0
	Валовий збір, тис. ц	34438,0	2596,6	588,7
	Урожайність, ц/га	22,6	20,6	15,9
2023	Площа, тис. га	1834,0	150,0	41,7
	Валовий збір, тис. ц	47425,5	3684,1	709,5
	Урожайність, ц/га	25,9	24,5	16,9
2024	Площа, тис. га	2714,2	210,4	51,2

Рік	Параметр виробництва	Соя	Горох	Квасоля
	Валовий збір, тис. ц	66351	4629,1	795,9
	Урожайність, ц/га	24,4	22,0	15,6
Абсолютна зміна валового збору у 2024 р. до 2021 р., тис. ц		+31419,0	-1033,1	-2,0
Валовий збір у 2024 р. до рівня 2021 р., %		189,9	81,8	99,7

Джерело: систематизовано та розраховано автором за даними Держстату [7,79].

Виробництво сої демонструє позитивну динаміку: площа посівів зросла з 1322,9 тис. га у 2021 році до 2714,2 тис. га у 2024 році (збільшення на 105,2%). Це пов'язано з високою експортною привабливістю культури та відносною стійкістю до несприятливих погодних умов. Виробництво гороху значно скоротилося у 2022 році (площа посівів зменшилася майже вдвічі – з 240,2 до 125,7 тис. га), що зумовлено складнощами з технологією вирощування в умовах енергетичної кризи та дефіциту паливно-мастильних матеріалів.

Якщо зернові визначають продовольчу складову потенціалу, то *олійні культури* (табл. 2.4) визначають передусім його експортну та переробну складові: Україна є одним із провідних світових виробників соняшникової олії, а частка олійної групи у загальній вартості аграрного експорту стабільно перевищує 35% [50].

Таблиця 2.4 Динаміка виробництва олійних культур в Україні

Рік	Параметр виробництва	Соняшник	Ріпак	Соя	Льон олійний
2021	Площа, тис. га	6665,1	1004,5	1322,9	27,1
	Валовий збір, тис. ц	163924,1	29389,4	34932,0	420,0
	Урожайність, ц/га	24,6	29,3	26,4	15,5
2022	Площа, тис. га	5238,0	1156,2	1527,2	32,0
	Валовий збір, тис. ц	113287,4	33179,8	34438,0	274,0
	Урожайність, ц/га	21,6	28,7	22,6	8,6
2023	Площа, тис. га	5201,6	1431,6	1834,0	47,5
	Валовий збір, тис. ц	127569,3	41836,0	47425,5	539,1
	Урожайність, ц/га	24,5	29,2	25,9	11,3
2024	Площа, тис. га	5028,2	1260,1	2714,2	53,5
	Валовий збір, тис. ц	109559,4	35913,0	66351	661,6
	Урожайність, ц/га	21,8	28,5	24,4	12,4
Абсолютна зміна валового збору у 2024 р. до 2021 р., тис. ц		-54364,7	+6523,6	+31419,0	+241,6
Валовий збір у 2024 р. до рівня 2021 р., %		66,8	122,2	189,9	157,5

Джерело: систематизовано та розраховано автором за даними Держстату [7,79].

Виробництво соняшнику, основної олійної культури України, зазнало значного скорочення у 2022 році: валовий збір зменшився на 30,9% порівняно з 2021 роком. У наступні роки спостерігається незначне відновлення, проте довоєнних обсягів не досягнуто. Виробництво ріпаку демонструє більш стійку динаміку з тенденцією до зростання площ посівів.

Особливе місце серед стратегічних культур займають *коренеплоди* (картопля та цукровий буряк), які є важливим елементом продовольчої безпеки (табл. 2.5). Картопля забезпечує базову калорійність раціону для найбільш вразливих верств населення, а цукровий буряк є єдиною вітчизняною сировиною для виробництва цукру, імпортозалежність за яким в умовах війни набуває критичного значення [26].

Таблиця 2.5. Динаміка виробництва коренеплодів в Україні

Рік	Параметр виробництва	Картопля	Буряк цукровий	Буряк кормовий
2021	Площа, тис. га	1283,2	226,6	175,8
	Валовий збір, тис. ц	213563,2	108538,8	517566,7
	Урожайність, ц/га	166,4	479,1	294,4
2022	Площа, тис. га	1204,3	183,8	161,9
	Валовий збір, тис. ц	208992,1	99414,6	50063,8
	Урожайність, ц/га	173,5	541	308,9
2023	Площа, тис. га	1210,2	250,1	156,5
	Валовий збір, тис. ц	213586,3	131297,1	48296,7
	Урожайність, ц/га	176,5	525,3	308,8
2024	Площа, тис. га	15,2*	253,6	150,1
	Валовий збір, тис. ц	3840*	127982,1	45857
	Урожайність, ц/га	252,2*	504,8	305,0
Абсолютна зміна валового збору у 2024 р. до 2021 р., тис. ц		-209723,2	+19443,3	-471709,7
Валовий збір у 2024 р. до рівня 2021 р., %		1,8	117,9	8,9

Примітка: *дані за 2024 наведені за категорією «підприємства». Оцінки показників за категорією "господарства населення" не наведено у зв'язку з відсутністю статистичної інформації.

Джерело: систематизоване та розраховано автором за даними Держстату [7,79].

Виробництво картоплі залишається відносно стабільним у 2021-2023 роках, що забезпечує внутрішній ринок цим стратегічним продуктом. Різке скорочення площ у 2024 році (таблиця 2.4) пов'язане з особливостями

статистичного обліку. Виробництво цукрових буряків демонструє адаптивність: незважаючи на скорочення площ у 2022 році, урожайність зросла, що частково компенсувало втрати валового збору.

Овочева продукція є чутливим показником стану дрібнотоварного і домашнього виробництва: переважна частка овочів вирощується у господарствах населення, а не на агропідприємствах, тому скорочення виробництва тут відображає передусім логістичні та безпекові обмеження для домогосподарств у прифронтових регіонах, а не падіння промислового потенціалу.

Різке скорочення площ у 2024 році зумовлене методологічними особливостями статистичної звітності: попередні підсумки Держстату охоплюють лише сільськогосподарські підприємства, тоді як господарства населення основні виробники овочів та плодово-ягідних культур включаються до остаточних даних лише у наступному році [4]. Тому дані 2024 р. щодо площ і валових зборів цих культур у таблицях не є порівнянними з попередніми роками і не відображають реального стану галузі.

Овочева продукція є основою харчового раціону населення та важливим індикатором продовольчої безпеки (табл. 2.6, 2.7) [18].

Таблиця 2.6. Динаміка виробництва овочів борщового набору в Україні

Рік	Параметр виробництва	Капуста	Цибуля	Морква столова	Буряк столовий
2021	Площа, тис. га	69,2	53,8	43,2	38,9
	Валовий збір, млн. ц	17,405	10,244	8,633	8,474
	Урожайність, ц/га	251,7	188,6	199,6	216,9
2022	Площа, тис. га	60,1	44,2	38,2	34,8
	Валовий збір, млн. ц	15,426	8,098	7,484	7,609
	Урожайність, ц/га	255,4	182,6	196,3	217,2
2023	Площа, тис. га	62,1	46,7	40,7	35,4
	Валовий збір, млн. ц	15,979	8,890	8,444	7,774
	Урожайність, ц/га	258,4	189,6	208,0	219,5
2024	Площа, тис. га	2,4	3,7	1,8	1,3
	Валовий збір, млн. ц	0,735	1,346	0,719	0,541
	Урожайність, ц/га	279,1	354,2	357,9	349,6
Абсолютна зміна валового збору у 2024 р. до 2021 р., млн. ц		-16,67	-8,8	-7,91	-7,93
Валовий збір у 2024 р. до рівня 2021 р., %		4,2	13,1	8,3	6,4

*Примітка: *дані за 2024 рік є попередніми та охоплюють лише звітність сільськогосподарських підприємств без урахування господарств населення, які традиційно виробляють 70-80% овочів борщового набору.*

Джерело: складено автором з урахуванням методологічних пояснень Держстату України до форми №29-сг [7,79].

Виробництво овочів борщового набору скоротилося у 2022 році: валовий збір капусти зменшився на 11,4%, цибулі – на 20,9%, моркви – на 13,3%. У 2023 році спостерігається часткове відновлення виробництва, проте довоєнного рівня не досягнуто.

Таблиця 2.7. Динаміка виробництва овочів салатого набору в Україні

Рік	Параметр виробництва	Огірки	Помідори	Перець солодкий	Баклажани	Кабачки столові
2021	Площа, тис. га	53,3	75,8	14,6	4,8	32,9
	Валовий збір, тис. ц	10799,6	24449	1630,3	594,8	6393,9
	Урожайність, ц/га	201,2	321,6	111,9	118,8	194,3
2022	Площа, тис. га	45,1	51,5	10,3	2,2	26,8
	Валовий збір, млн. ц	8155,9	12575	1086	308,5	5467,6
	Урожайність, ц/га	181,6	243,9	106,4	121,5	202,2
2023	Площа, тис. га	47,2	60,3	10,5	2,4	27,2
	Валовий збір, тис. ц	8743,4	16836	1158,7	326,8	5502
	Урожайність, ц/га	184,9	275,8	110,0	131,7	203,2
2024	Площа, тис. га	0,1	7,9	0,2	0,1	0,2
	Валовий збір, тис. ц	350,8	5681	99,1	56,6	109,5
	Урожайність, ц/га	324,2	375,4	252,7	289,8	291,0
Абсолютна зміна валового збору у 2024 р. до 2021 р., тис. ц		-10448,8	-18768,0	-1531,2	-538,2	-6284,4
Валовий збір у 2024 р. до рівня 2021 р., %		3,2	23,2	6,1	9,5	1,7

*Примітка: *дані за 2024 рік є попередніми та охоплюють лише сільськогосподарські підприємства (без господарств населення).*

Джерело: складено автором з урахуванням методологічних пояснень Держстату України до форми №29-сг [7,79].

Виробництво помідорів скоротилося найбільш істотно: валовий збір у 2022 році становив лише 51,4% від рівня 2021 року. Це пов'язано зі значною часткою виробництва помідорів у тепличних господарствах південних регіонів, які постраждали від воєнних дій та енергетичної кризи.

Плодово-ягідна продукція є важливим елементом збалансованого харчування населення, джерелом вітамінів, мікроелементів та харчових волокон [36]. Аналіз динаміки виробництва плодово-ягідних культур за 2021-2024 роки (табл. 2.8) виявляє суттєві втрати внаслідок воєнних дій.

Таблиця 2.8. Динаміка виробництва плодово-ягідних культур в Україні

Рік	Параметр виробництва	Культури зерняткові	Культури кісточкові	Культури ягідні	Виноград столовий
2021	Площа, тис. га	97,3	59,9	19,9	15,9
	Валовий збір, тис. ц	14492,4	5316,6	1387,4	1728,8
	Урожайність, ц/га	148,9	88,8	69,7	109,8
2022	Площа, тис. га	88,6	51,3	18,1	13,8
	Валовий збір, тис. ц	12810,4	4825,4	1233,0	1907,8
	Урожайність, ц/га	144,5	93,4	67,8	137,9
2023	Площа, тис. га	87,4	49,1	17,2	13,9
	Валовий збір, тис. ц	13231,3	4453,2	1205,4	1778,3
	Урожайність, ц/га	151,7	89,6	70,3	127,0
2024	Площа, тис. га	21,5	4,7	3,8	2,0
	Валовий збір, тис. ц	3106,2	121,5	129,3	90,9
	Урожайність, ц/га	130,9	23,6	35,9	43,2
Абсолютна зміна валового збору у 2024 р. до 2021 р., тис. ц		-11386,2	-5195,1	-1258,1	-1637,9
Валовий збір у 2024 р. до рівня 2021 р., %		21,4	2,3	9,3	5,3

*Примітка: *дані за 2024 рік є попередніми і охоплюють лише звітність сільськогосподарських підприємств; господарства населення, які забезпечують близько 65–70% плодово-ягідного виробництва, до попередніх підсумків не включені.*

Джерело: розраховано автором за методологічними поясненнями Держстату України до форм №29-сг та №21-заг. [7,79]

Аналіз даних таблиці 2.8 демонструє катастрофічне скорочення площ під плодово-ягідними культурами у 2024 році. Площа зерняткових культур (яблуні, груші) скоротилася з 97,3 тис. га у 2021 році до 21,5 тис. га у 2024 році (зменшення на 77,9%), кісточкових культур (вишні, черешні, сливи, абрикоси) – з 59,9 до 4,7 тис. га (зменшення на 92,2%), ягідних культур – з 19,9 до 3,8 тис. га (зменшення на 80,9%).

Валовий збір плодово-ягідної продукції скоротився ще більш драматично: зерняткових культур – на 78,6%, кісточкових – на 97,7%, ягідних – на 90,7%. Це пов'язано з фізичним знищенням садів та ягідників на окупованих та прифронтових територіях, де зосереджені основні масиви багаторічних насаджень.

За оцінками експертів, внаслідок війни було втрачено 25% площ ягідників і 20% площ садів [4]. Втрати особливо значні у південних областях України (Херсонська, Запорізька, Миколаївська), де традиційно зосереджені великі площі під плодово-ягідними культурами.

Попит громадян на плодово-ягідні культури задовольняється частково за рахунок імпорту. Різке скорочення внутрішнього виробництва призвело до зростання імпорту фруктів та ягід, що підвищує імпортозалежність України по даній групі продуктів.

Критично важливим є відновлення плодово-ягідництва у післявоєнний період, оскільки багаторічні насадження потребують 5-7 років для виходу на повну продуктивність, що перетворює воєнні втрати у цій групі на довгострокову проблему продовольчої безпеки [47]. Відтак, навіть після деокупації територій, швидке відновлення виробництва неможливе без масштабних державних програм підтримки закладення нових садів та ягідників.

Від рослинництва переходимо до тваринництва (табл. 2.9) другого системоутворюючого сектору виробничого потенціалу. *Продукція тваринництва* забезпечує населення тваринним білком і є критичним елементом збалансованого харчування; водночас тваринництво має вищу інерційність порівняно з рослинництвом відновлення поголів'я і виробничих циклів потребує значно більше часу, ніж відновлення посівних площ [41].

Таблиця 2.9. Динаміка виробництва м'яса за видами тварин в Україні

Рік	Велика рогата худоба	Свині	Вівці, кози	Кролі	Птиця	Σ
	Забійна маса, тис. т					
2021	311	724	12	2,3	1374	2425,3
2022	268,4	658,7	10,8	9,2	1252,9	2200
2023	256	638	11,9	8,4	1317,9	2232,2
2024	244,5	672,1	11,7	8,0	1411	2347,3
Абсолютні зміни у 2024р. до 2021 р.	-66,5	-51,9	-0,3	5,7	37	-78
Валовий збір у 2024 р. до рівня 2021 р., %	78,6	92,8	97,5	347,8	102,7	96,8

Джерело: систематизовано та розраховано автором за даними Держстату [7,79]

Загальне виробництво м'яса скоротилося у 2022 році на 9,3% порівняно з 2021 роком. Найбільше скорочення відбулося у виробництві яловичини (зменшення на 13,7%) та свинини (зменшення на 9,0%). Виробництво м'яса птиці також скоротилося (на 8,8%), проте залишається домінуючим у

структурі м'ясного виробництва (56,7-60,1%). У 2023-2024 роках спостерігається поступове відновлення виробництва, особливо м'яса птиці та свинини.

Структура виробництва м'яса у 2024 році засвідчує, що птахівництво залишається основним напрямом м'ясного виробництва в Україні (60,1%), що зумовлено коротким виробничим циклом та відносно меншими витратами кормів на одиницю приросту.

Завершує огляд виробничого потенціалу аграрної сфери *група суміжних продуктів*, що поєднує продукцію тваринництва (*молоко, мед, яйця*) і продукти первинної переробки власної рослинної сировини (*цукор із буряку, олія із соняшнику*): саме ці продукти визначають ступінь самозабезпечення України у найбільш споживаних щоденних групах товарів.

Обсяги виробництва наведені в табл. 2.10 Виробництво молока демонструє стійку тенденцію до зниження: у 2024 році воно становить 81,3% від рівня 2021 року. Це зумовлено скороченням поголів'я корів, зростанням вартості кормів та енергоносіїв.

Таблиця 2.10. Обсяги виробництва молока, цукру, олії, меду та яєць за 2020 - 2024 рр.

Параметр виробництва	2021 рік	2022 рік	2023 рік	2024 рік	Обсяги у 2024 р. до рівня 2022 р., %
	Тис. т				
Молоко	8714	7768	7266,6	7087,7	81,3
Цукор	1100	1450	1330	1350	122,7
Олія	5623	4900	6600	6600	117,4
Мед	67,690	63,079	57,919	53,490	79,0
Яйця, млн. шт.	14071,3	11921,8	11379,4	11597,9	82,4

Джерело: систематизовано та розраховано автором за даними Держстату України [7,79].

Виробництво меду також скорочується через загибель бджолиних сімей внаслідок воєнних дій та застосування хімічних засобів. Виробництво яєць скоротилося у 2022 році на 15,3%, у наступні роки залишається стабільним на рівні близько 11,4-11,6 млрд штук.

Виробництво цукру протягом 2021-2024 років залишалося стабільним.

Після скорочення виробництва олії в 2022 році на 12,9% в 2023 та 2024 роках спостерігалось зростання виробництва, що свідчить про значне нарощування переробки насіння соняшника та ріпака на вітчизняних потужностях, при цьому експорт насіння скоротився.

Окрім рослинництва і тваринництва, виробничий потенціал включає ще два сектори, що замикають внутрішній продовольчий ланцюг: *рибний промисел* як джерело тваринного білка, альтернативного м'ясу, та *харчову промисловість* як механізм трансформації сільськогосподарської сировини у кінцеві продукти харчування. Обидва сектори зазнали суттєвого удару внаслідок повномасштабного вторгнення, і обидва мають стратегічне значення для відновлення продовольчої безпеки.

Рибний промисел. Морепродукти цінне джерело легкозасвоюваного білка, багаті на вітаміни D і B12, мікроелементи: йод, фосфор, залізо, магній, селен. Морепродукти також є чудовим джерелом жирних кислот Омега-3, що знижують рівень холестерину, зменшують ризик хвороб серця та зміцнюють імунітет і роботу мозку [118].

З точки зору продовольчої безпеки рибна галузь є найбільш вразливою: імпортозалежність України по рибі та рибопродуктах становить 75–80%, що суттєво перевищує нормативний поріг 30% [35]. Повномасштабна агресія, блокування Чорноморських портів та окупація прибережних територій фактично ліквідували власний морський промисел.

Обсяги рибного промислу (таблиця 2.11) значно зменшилися порівняно з 2021 роком: в 2022 році по рибі на 46,1 %, по водних біоресурсах на 58,4 %; в 2023 році по рибі на 46,2 %, по водних біоресурсах на 51,5 %; в 2024 році по рибі на 37,3 %, по водних біоресурсах на 34,3 % [47].

Таблиця 2.11. Обсяги рибних промислів України за 2020-2024рр.

Морепродукти	2020 рік	2021 рік	2022 рік	2023 рік	2024 рік	Обсяги у 2024 р. до рівня 2022 р., %
	тис. т					
Риба	48,229	41,816	22,536	22,493	26,197	54,3

Водні біоресурси	104,787	97,930	40,658	47,487	64,329	61,4
------------------	---------	--------	--------	--------	--------	------

Джерело: систематизовано та розраховано автором за даними Держстату України [7,79].

Відновлення власного рибного промислу є довгостроковим завданням, обумовленим як безпековим фактором (доступ до Чорного та Азовського морів), так і необхідністю відновлення рибпромислового флоту і берегової інфраструктури. У середньостроковій перспективі дефіцит може частково компенсуватись розвитком аквакультури на підконтрольних водоймах та диверсифікацією імпорتنих поставок.

Харчова промисловість. Харчова промисловість України забезпечує продовольчу безпеку країни та зміцнює її експортний потенціал, вона є ключовою ланкою між сільськогосподарським виробництвом і споживачем: вона охоплює 22 галузі та 40 основних виробництв, забезпечує близько 90% внутрішнього споживчого ринку продуктами харчування і формує понад 50% зовнішньоторговельного обігу продукції агропромислового комплексу. У 2023 р. в Україні функціонувало понад 5 500 підприємств з виробництва харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів [21].

Повна реалізація описаного виробничого потенціалу залежить від ефективності наступної ланки – переробки та зберігання продукції.

Потенціал переробки та зберігання продукції аграрної сфери України. Аналіз виробничого потенціалу аграрної сфери відображає лише першу ланку продовольчого ланцюга. Для комплексної оцінки виробничо-збутового потенціалу відповідно до авторської моделі (рис. 1.5) необхідно кількісно охарактеризувати також потенціал переробки та потенціал зберігання, оскільки саме ці складові визначають, яка частка виробленої сировини трансформується у кінцеві продукти харчування та у якому обсязі зберігається без втрат.

Ключовим показником є коефіцієнт переробки сировини ($K_{\text{пс}}$), що розраховується як відношення обсягу переробленої сільськогосподарської

сировини до обсягу виробленої сировини. Динаміку цього показника по основних продуктових групах за 2021-2024 роки відображає таблиця 2.12.

Таблиця 2.12. Динаміка коефіцієнта переробки сировини ($K_{\text{пс}}$) в аграрній сфері України, 2021–2024 рр.

Продуктова група	Параметр виробництва	2021	2022	2023	2024
Зернові та зернобобові	Вироблено, млн т	86	53	79,2	75,5
	Перероблено, млн т	31,0	16,9	19,7	19,2
	$K_{\text{пс}}$	0,36	0,32	0,25	0,25
Олійні культури (соняшник)	Вироблено, млн т	16,4	9,4	12,8	10,9
	Перероблено, млн т	15,2	8,3	11,5	9,9
	$K_{\text{пс}}$	0,93	0,88	0,90	0,91
Цукровий буряк	Вироблено, млн т	10,8	9,9	13,1	12,8
	Перероблено, млн т	10,6	9,4	12,6	12,4
	$K_{\text{пс}}$	0,98	0,95	0,96	0,97
М'ясо та м'ясопродукти	Вироблено, млн т	2,43	2,20	2,23	2,35
	Перероблено, млн т	1,80	1,50	1,56	1,67
	$K_{\text{пс}}$	0,74	0,68	0,70	0,71
Молоко та молокопродукти	Вироблено, млн т	8,72	7,70	7,41	7,20
	Перероблено, млн т	5,67	4,54	4,52	4,46
	$K_{\text{пс}}$	0,65	0,59	0,61	0,62
Середнє значення $K_{\text{пс}}$ по галузі		0,73	0,68	0,68	0,69

Примітка: $K_{\text{пс}}$ = обсяг переробленої сировини / загальний обсяг виробленої сировини; значення наближається до 1,0 при повній переробці.

Джерело: розраховано автором на основі даних Держстату України, Мінагрополітики України та галузевих асоціацій [7, 57]

Аналіз даних таблиці 2.12 виявляє кілька ключових тенденцій. По-перше, різниця між продуктовими групами є суттєвою: якщо олійна та цукрова галузі демонструють майже повну переробку сировини ($K_{\text{пс}} > 0,90$), то зернові переробляються внутрішньо лише приблизно на третину решта реалізується на зовнішніх ринках у необробленому вигляді. По-друге, у 2022 році коефіцієнт переробки знизився по всіх групах у середньому з 0,73 до 0,68, що відображає порушення логістичних ланцюгів, руйнування переробних потужностей та втрату ринків збуту внаслідок повномасштабного вторгнення. По-третє, часткове відновлення у 2023-2024 роках (середнє $K_{\text{пс}} = 0,70-0,71$) ще не досягло довоєнного рівня, що підтверджує збереження структурних деформацій у переробній галузі.

Коефіцієнт вертикальної інтеграції ($K_{\text{ві}}$), що відображає частку доданої вартості (ДВ), створеної безпосередньо у переробці, у загальній доданій

вартості агропродовольчого ланцюга, становив у довоєнний 2021 рік 0,43, тобто менше половини вартості формувалося на стадії переробки (таблиця 2.13).

Таблиця 2.13. Динаміка коефіцієнта вертикальної інтеграції (K_{vi}) в агропродовольчому ланцюгу України за продуктовими групами, 2021–2024 рр.

Продуктова група	Показник	2021	2022	2023	2024
Зернові та зернобобові	ДВ у виробництві сировини, млрд грн	185,2	142,3	198,7	187,4
	ДВ у переробці, млрд грн	52,0	31,3	58,1	56,9
	ДВ загальна по ланцюгу, млрд грн	183,8	142,3	207,3	196,1
	K_{vi}	0,28	0,22	0,28	0,29
Олійні культури (соняшник)	ДВ у виробництві сировини, млрд грн	198,4	112,6	153,7	131,2
	ДВ у переробці, млрд грн	267,5	162,4	233,8	205,4
	ДВ загальна по ланцюгу, млрд грн	461,5	300,7	432,9	377,4
	K_{vi}	0,58	0,54	0,54	0,54
Цукровий буряк	ДВ у виробництві сировини, млрд грн	18,4	14,2	24,8	23,1
	ДВ у переробці, млрд грн	19,2	13,0	25,4	24,8
	ДВ загальна по ланцюгу, млрд грн	37,7	28,3	52,0	50,4
	K_{vi}	0,51	0,46	0,49	0,49
М'ясо та м'ясопродукти	ДВ у виробництві сировини, млрд грн	87,3	62,4	74,6	82,7
	ДВ у переробці, млрд грн	61,0	36,8	49,8	56,2
	ДВ загальна по ланцюгу, млрд грн	148,8	102,0	128,8	141,5
	K_{vi}	0,41	0,36	0,39	0,40
Молоко та молокопродукти	ДВ у виробництві сировини, млрд грн	74,1	61,3	69,4	72,8
	ДВ у переробці, млрд грн	58,5	37,6	46,5	51,3
	ДВ загальна по ланцюгу, млрд грн	133,2	101,8	120,0	131,8
	K_{vi}	0,44	0,37	0,39	0,39
Середнє значення K_{vi} по аграрному сектору України		0,43	0,37	0,39	0,40

Примітка: $K_{vi} = \text{ДВ у переробці} / \text{ДВ загальна по агропродовольчому ланцюгу}$; ДВ – додана вартість.

Джерело: розраховано за даними таблиць «витрати-випуск» Держстату України, Євростату та галузевих асоціацій [86, 123]

Для порівняння: у країнах ЄС цей показник сягає 0,55-0,65, що свідчить про значний резерв підвищення доданої вартості у вітчизняній переробній промисловості [135]. У 2022 році $K_{Ві}$ знизився до 0,37, частково відновившись у 2023-2024 роках до 0,39-0,40.

Ключовими показниками є *коефіцієнт забезпеченості потужностями зберігання* ($K_{зб}$) та *коефіцієнт втрат при зберіганні* ($K_{вт}$). Динаміку цих показників відображає таблиця 2.14

Таблиця 2.14. Динаміка показників потенціалу зберігання в аграрній сфері України, 2021–2024 рр.

Показник	2021	2022	2023	2024
Потужності зберігання зерна, млн т	54,8	49,2	50,6	51,3
Валовий збір зернових, млн т	86	53	79,2	75,5
$K_{зб}$ (потужності / збір)	0,64	0,93	0,64	0,68
Втрати при зберіганні, % від закладеного	7,1	8,6	8,1	7,9
$K_{вт}$	0,071	0,086	0,081	0,079

Примітка: $K_{зб}$ = потужності зберігання (т) / обсяг врожаю (т); при $K_{зб} < 1,0$ потужності недостатні для одночасного зберігання всього врожаю. $K_{вт}$ = обсяг втрат / обсяг закладеної продукції.

Джерело: розраховано автором на основі даних Держстату України, Мінагрополітики України, KSE Institute [57, 83, 112]

Коефіцієнт забезпеченості потужностями зберігання демонструє суттєву варіацію залежно від обсягу врожаю: у рекордний для врожаю 2021 рік (86,3 млн т зернових) $K_{зб}$ становив лише 0,63, що означало дефіцит потужностей та вимушений достроковий продаж частини врожаю за нижчими цінами. У 2022 році, коли через воєнні дії збір різко скоротився до 53,0 млн т, $K_{зб}$ зріс до 0,93 – це статистично зумовлене зростання показника, спричинене різким скороченням знаменника (валового збору), а не збільшенням реальних потужностей зберігання. Утім, слід враховувати, що частина потужностей на окупованих та прифронтових територіях фізично вибула з ладу (за оцінками KSE Institute пошкоджено або знищено близько 15% зернових сховищ) [29]. У 2023-2024 роках зі зростанням валового збору до 75-79 млн т $K_{зб}$ знизився до 0,64-0,68, що знову фіксує дефіцит потужностей.

Коефіцієнт втрат при зберіганні ($K_{вт}$) упродовж 2019-2021 років утримувався на рівні 7,1-7,5%, що перевищує середньоєвропейський показник

(3,5–4,5%, за даними Eurostat у 2023 р.) [123]. У 2022 році $K_{\text{вт}}$ зріс до 8,6% внаслідок порушення умов зберігання на прифронтових об'єктах, нестачі пального для роботи сушильного обладнання та перебоїв з електропостачанням. У 2023 році показник дещо знизився до 8,1%, однак залишається вищим за довоєнний рівень. Скорочення $K_{\text{вт}}$ з поточних 8% до рівня 5%, що відповідає орієнтиру, дозволило б зберегти додатково близько 2,4-3,2 млн тонн продукції щорічно, що прямо підвищує індикатор ємності внутрішнього ринку (індикатор 6) та достатності державних запасів зерна (індикатор 3).

Завершальною ланкою виробничо-збутового ланцюга є *потенціал постачання*, що визначає, наскільки ефективно вироблена і перероблена продукція досягає кінцевого споживача. Потенціал постачання вимірюється двома ключовими показниками: Індексом логістичної ефективності (LPI) та коефіцієнтом доступності продовольства (K_d). Динаміку цих показників відображає таблиця 2.15.

Таблиця 2.15. Динаміка показників потенціалу постачання продовольства в Україні, 2021–2024 рр.

Показник	2021	2022	2023	2024
LPI (Індекс логістичної ефективності), бали (1–5)	2,83	2,31	2,40	2,45
у т.ч. якість інфраструктури	2,71	2,18	2,27	2,33
у т.ч. ефективність митних процедур	2,66	2,25	2,38	2,42
у т.ч. відстеження та моніторинг вантажів	3,02	2,47	2,59	2,64
Кількість торговельних точок з продовольством, тис. од.	214,3	187,6	193,4	196,1
Чисельність населення, млн осіб	41,6	41,2	37,7	35,1
K_d (торг. точок на 10 000 осіб)	51,5	45,5	51,3	55,9

Примітка: LPI – Logistics Performance Index Світового банку, розраховується за шкалою 1–5 (5 – найвищий рівень); K_d = кількість торговельних точок / чисельність населення $\times 10\,000$.

Джерело: розраховано автором на основі даних Світового банку та Мінагрополітики України [123, 131].

Аналіз даних таблиці 2.15 виявляє протилежні тенденції двох показників, що потребує окремого пояснення. LPI України у 2021 році становив 2,83 бали, що відповідало рівню країн з середнім розвитком логістики і було зіставним з показниками Молдови (2,81) та Грузії (2,86) за аналогічний період [131]. У 2022 році внаслідок руйнування транспортної

інфраструктури, мінування доріг, блокади чорноморських портів та перевантаження альтернативних маршрутів LPI різко знизився до 2,31 падіння на 18,4%. Зокрема, субіндекс якості інфраструктури скоротився найбільше (-19,5%), що відображає фізичне знищення мостів, доріг, портових потужностей та логістичних хабів на окупованих та прифронтових територіях [131]. У 2023-2024 роках фіксується повільне відновлення до рівня 2,40-2,45, яке, однак, залишається суттєво нижчим за довоєнні значення.

Коефіцієнт доступності продовольства (K_d) демонструє статистично зумовлене зростання: з 51,8 торговельних точок на 10 000 осіб у 2021 році до 55,6 у 2023 і 56,8 у 2024. Це пояснюється не розширенням торговельної мережі, а різким скороченням чисельності населення внаслідок еміграції та воєнних втрат знаменник формули зменшився швидше, ніж чисельник. Тобто кількість точок продажу на душу населення зросла суто арифметично при фактичному скороченні мережі на 12,5% (з 214,3 тис. до 187,6 тис. у 2022 р.). Цей ефект не відображає реального погіршення географічної доступності продовольства у сільській місцевості та на деокупованих територіях, де торговельна інфраструктура руйнувалася значно швидше, ніж скорочувалося населення. Таким чином, K_d слід інтерпретувати з урахуванням структурного контексту, а не лише як числовий показник.

Зниження LPI безпосередньо підвищує транспортні витрати у ланцюзі постачання, що транслюється у зростання кінцевих цін для споживача і, відповідно, у погіршення індикатора економічної доступності продовольства (індикатор 4). За оцінками, зростання транспортних витрат на альтернативних маршрутах у 2022 році склало 40-60% порівняно з довоєнним [39], що стало одним із чинників зростання частки витрат домогосподарств на харчування до 55-58%.

Таким чином, кількісна оцінка всіх трьох потенціалів (переробки, зберігання та постачання) підтверджує їх суттєве погіршення внаслідок повномасштабного вторгнення у 2022 році та лише часткове відновлення у 2023-2024 роках. Ці показники формують верхній рівень авторської моделі

(рис. 1.5) і є вхідними змінними для економетричного аналізу взаємозв'язку між потенціалами та індикаторами продовольчої безпеки, що здійснюється у розділі 3.

Резерви розвитку внутрішнього продовольчого ринку. Проведений аналіз виробничого потенціалу та потенціалу переробки і зберігання дозволяє ідентифікувати конкретні резерви нарощування ефективності внутрішнього продовольчого ринку – як у частині відновлення зруйнованих воєнною агресією потужностей, так і у частині структурних реформ, що були актуальними ще до 2022 року.

Резерви розвитку внутрішнього продовольчого ринку України мають двоїсту природу. Перша група відновлювальні резерви пов'язана з поверненням втрачених внаслідок війни потужностей: розмінування земель, відновлення зруйнованої інфраструктури, закладення знищених садів і ягідників. Їх реалізація визначається передусім безпековим фактором і доступністю фінансування, а не відсутністю технологічних рішень. Друга група (структурні резерви) існувала ще до 2022 року: модернізація виробництва, підвищення частки переробки, розвиток органічного сектору, оптимізація логістики. Ці резерви реалізуються незалежно від ходу війни і мають стати пріоритетом вже у поточному операційному середовищі.

2.2 Моніторинг експортно-імпортних операцій в аграрній сфері і трансформація продовольчих відносин.

Аграрний сектор відіграє ключову роль в економіці України, будучи одним з основних джерел валютних надходжень та забезпечуючи значну частку ВВП країни [1]. Експортно-імпортні операції в аграрній сфері є критично важливими для розвитку економіки, забезпечення продовольчої безпеки та інтеграції України у світові ринки.

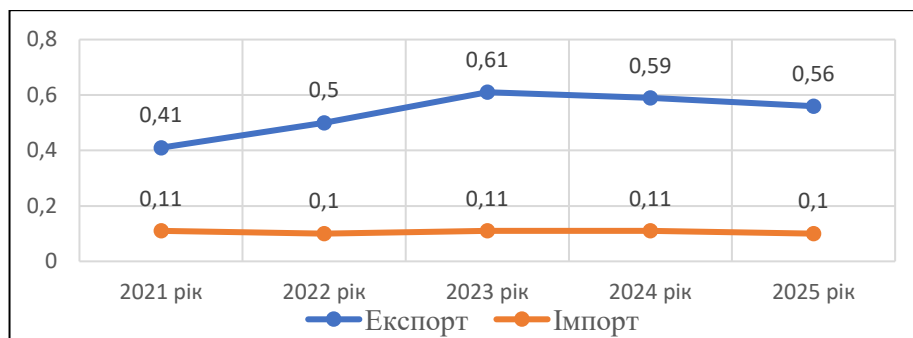


Рисунок 2.3– Частка продукції АПК в експортно-імпортних операціях України у 2021 – 2025 рр.

Джерело: побудовано автором за даними Держмитслужби [82]

Система моніторингу експортно-імпортних операцій в Україні являє собою складний механізм, який відіграє ключову роль у забезпеченні ефективного контролю та аналізу зовнішньоекономічної діяльності в аграрному секторі країни.

Система базується на законодавчій базі, яка включає Митний кодекс України, Закон «Про зовнішньоекономічну діяльність» та інші нормативно-правові акти [82, 111]. Ключовими показниками моніторингу є обсяги експорту та імпорту за товарними групами, географічна структура торгівлі, цінові тренди на світових ринках.

Система об'єднує зусилля кількох державних установ. У центрі цієї системи стоїть Державна митна служба України, через яку у 2023 році пройшло близько 78% всього аграрного експорту країни [82]. Митниця здійснює контроль та оформлення товарів, а також збирає важливі дані про обсяги та структуру експортно-імпортних потоків.

Важливу роль у системі моніторингу відіграє Міністерство аграрної політики та продовольства України. У 2023 році міністерство запровадило електронну систему моніторингу аграрних ринків, яка охопила понад 85% всіх експортно-імпортних операцій, що значно підвищило прозорість та ефективність контролю [93].

Державна служба статистики України відіграє роль аналітичного центру, обробляючи та публікуючи статистичні дані. У 2023 році служба

опублікувала понад 50 статистичних звітів, пов'язаних з аграрним сектором [79,83, 86].

Національний банк України здійснює валютний контроль та моніторинг фінансових потоків. У 2023 році НБУ зафіксував валютні надходження від аграрного експорту на суму близько 22 млрд доларів США [60]. Зафіксовані НБУ валютні надходження у 22 млрд доларів є кількісним виразом того, що описана система моніторингу фіксує у реальному часі – і водночас відправною точкою для аналізу *динаміки експортно-імпортних операцій*.

Аграрний сектор України продовжує демонструвати значну динаміку розвитку, зміцнюючи свої позиції на світовому ринку сільськогосподарської продукції. 2023 рік став важливим для українського аграрного експорту, незважаючи на воєнні виклики.

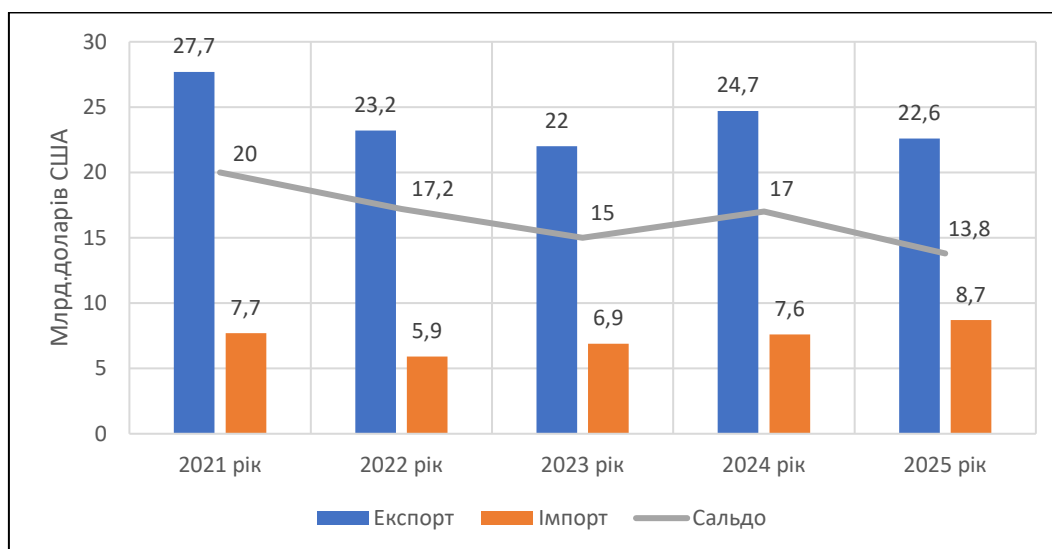


Рисунок 2.4 – Динаміка експортно-імпортних операцій в аграрній сфері
Джерело: побудовано автором за даними Держмитслужби [82]

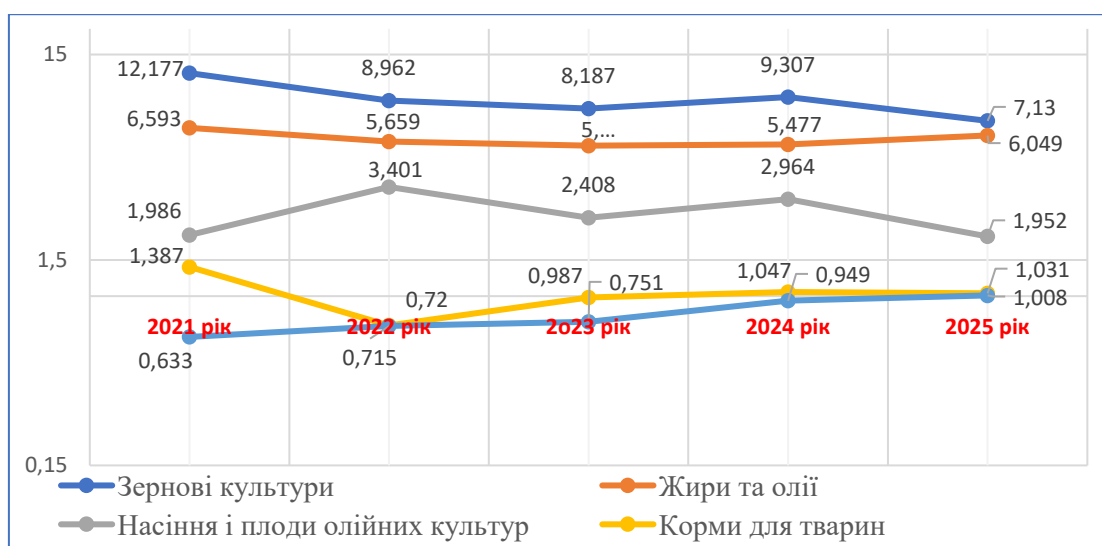


Рисунок 2.5 – Динаміка експортно-імпортних операцій окремими товарами АПК (сальдо-профіцит), млрд дол. США

Джерело розроблено автором на основі даних Держмитслужби [82]

Особливо вражаючими є обсяги експорту зернових та олійних культур, які складають основу аграрного експорту України. У 2023 році експорт зернових культур склав 49,5 млн тон, а олійних культур – 18,3 млн тон. Експорт м'яса та м'ясопродуктів досяг 0,4 млн тон [12].

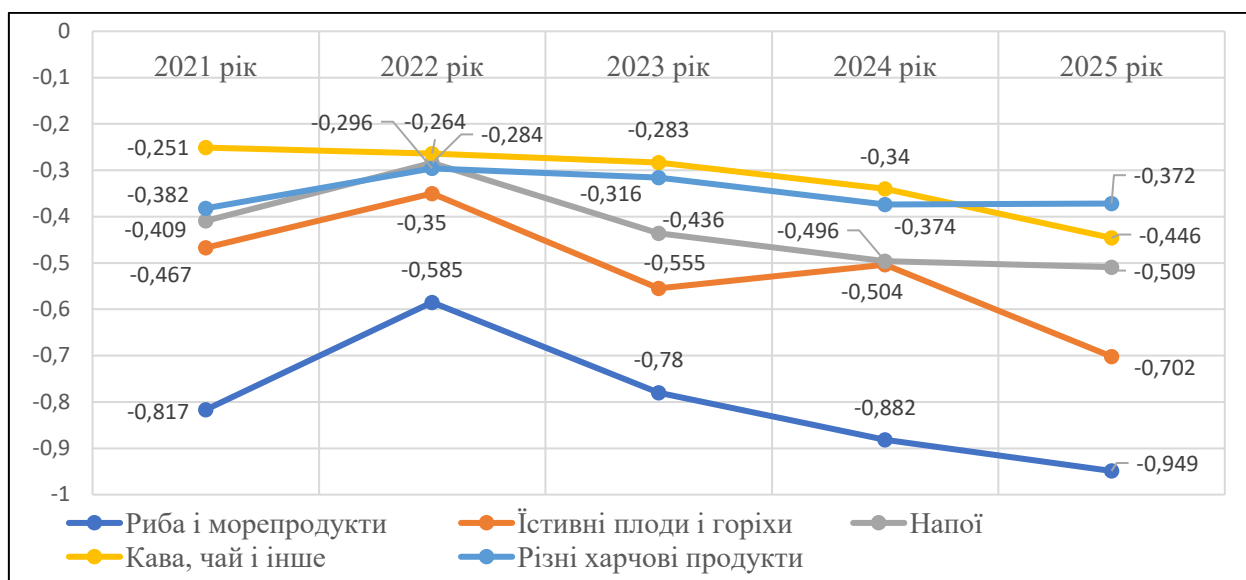


Рисунок 2.6 – Динаміка експортно-імпортних операцій окремими товарами АПК (сальдо-дефіцит), млрд дол. США

Джерело: розроблено автором на основі даних Держмитслужби [82]

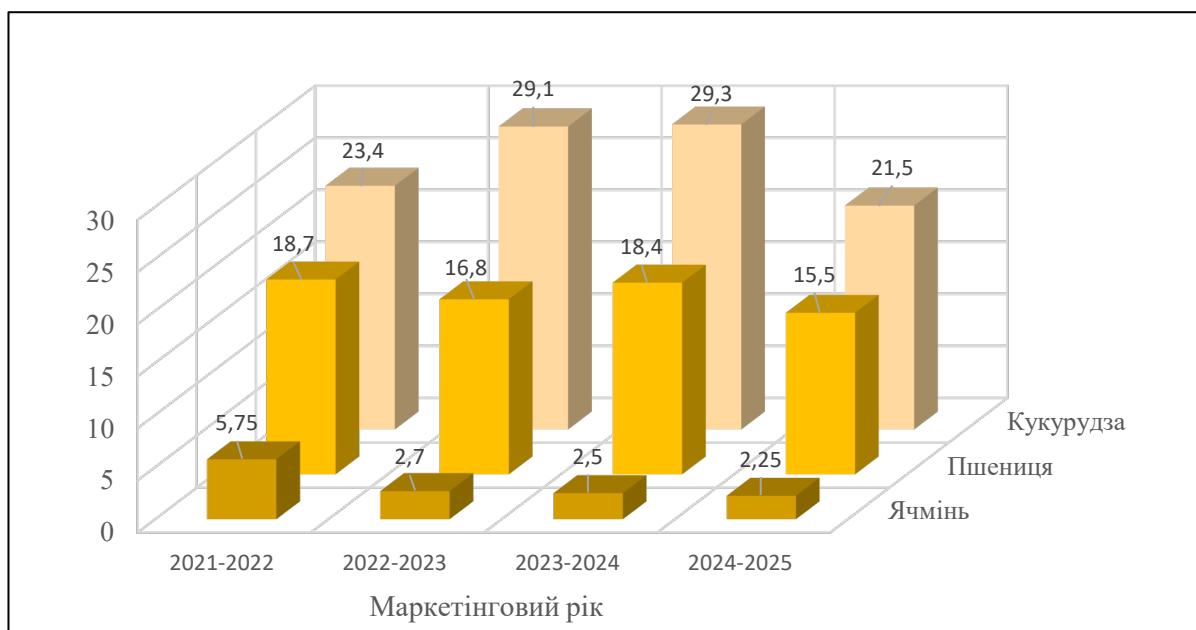


Рисунок 2.7 – Динаміка експорту основних зернових культур, млн т

Джерело: розроблено автором на основі даних Держмитслужби [82]

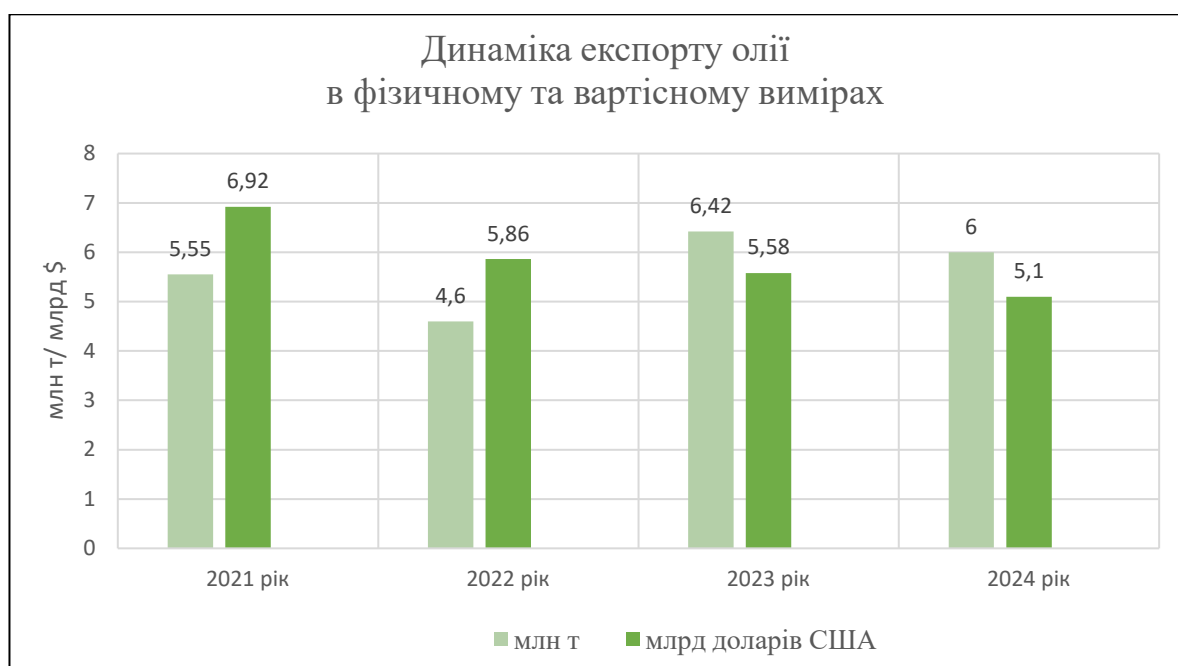


Рисунок 2.8 – Динаміка експорту олії у фізичному та вартісному вимірах, млн т/ млрд дол. США

Джерело: розроблено автором на основі даних Держмитслужби [82]

Географія експорту є диверсифікованою, з значною часткою поставок до країн ЄС (32% аграрного експорту), Азії (45%) та Африки (15%), що свідчить про глобальну конкурентоспроможність української аграрної продукції.

У 2023 році спостерігалось зниження індексу цін на зернові FAO на 15% порівняно з 2022 роком, тоді як індекс цін на олійні культури зріс на 8%.

Баланс зовнішньої торгівлі аграрною продукцією залишається позитивним, з сальдо у 18,7 млрд доларів США у 2023 році [113].

Для аналізу цих показників використовуються сучасні методи, включаючи статистичний аналіз часових рядів, економетричне моделювання, SWOT-аналіз окремих секторів та ринків, а також порівняльний аналіз з іншими країнами-експортерами [115]. Впровадження технологій Big Data та машинного навчання дозволило значно підвищити точність прогнозів експорту основних культур. У 2023 році точність прогнозів досягла 92% [129, 140].

Трансформація продовольчих відносин. Військова агресія проти України призвела до суттєвих трансформацій у системі продовольчих відносин як на національному, так і на міжнародному рівнях.

По-перше, відбулася диверсифікація експортних маршрутів (рис.2.9).

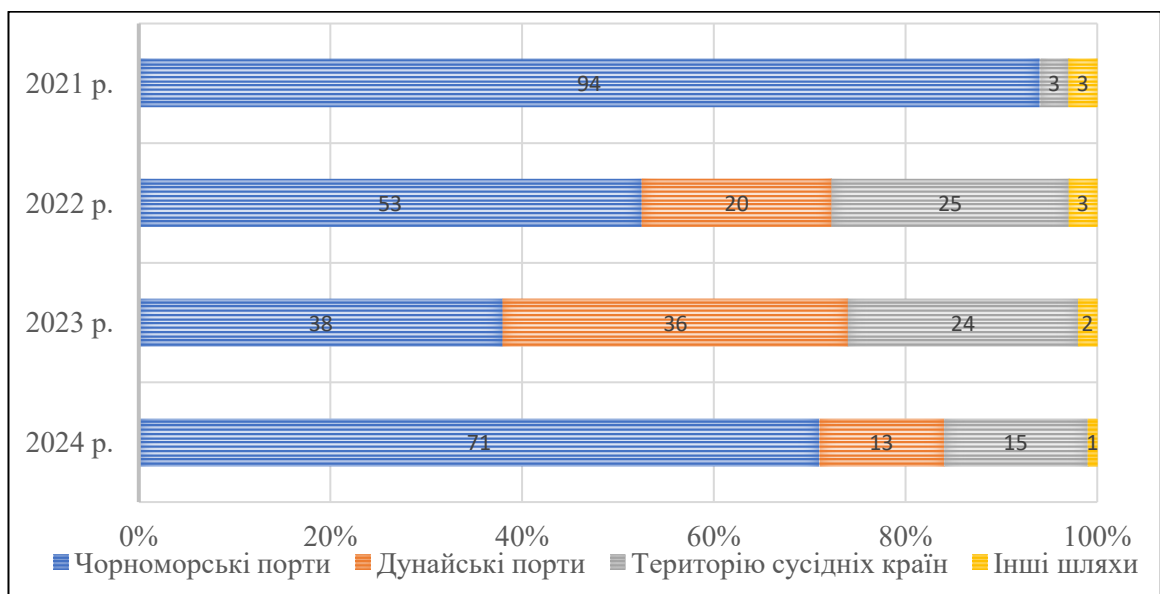


Рисунок 2.9 – Диверсифікація зернових експортних маршрутів в 2021-2024 рр.

Джерело: розроблено автором за даними EU-Ukraine Solidarity Lanes [122]

Блокування чорноморських портів на початку повномасштабного вторгнення змусило Україну шукати альтернативні шляхи експорту через порти Дунаю, залізничні та автомобільні коридори через західні кордони. Це

призвело до зростання транспортних витрат на 30-40%, але дозволило зберегти експортний потенціал [87].

По-друге, посилилася інтеграція з європейським продовольчим ринком. Скасування мит та квот ЄС на українську сільськогосподарську продукцію у 2022-2023 роках відкрило нові можливості для експорту, особливо продукції з високою доданою вартістю [121].

По-третє, відбулися структурні зміни у внутрішньому споживанні. Зростання цін на продовольство, скорочення доходів населення внаслідок війни призвели до зміни структури споживання на користь більш дешевих продуктів та скорочення споживання м'яса, риби, фруктів [95].

По-четверте, посилилася роль держави у регулюванні продовольчого ринку. Введення експортних квот, моніторинг цін, підтримка малозабезпечених верств населення стали важливими елементами державної політики продовольчої безпеки [104].

Ці трансформації створюють як виклики, так і можливості для подальшого розвитку аграрного сектору та забезпечення продовольчої безпеки України.

2.3 Оцінка стану продовольчої безпеки країни в умовах глобальних змін

Забезпечення стабільного продовольчого постачання є ключовим чинником стратегічної безпеки держави, оскільки воно впливає не лише на продовольчу, а й на загальнонаціональну безпеку. Комплексний аналіз стану продовольчої безпеки України за період 2000-2021 років виявляє складну динаміку, зумовлену низкою внутрішніх та зовнішніх факторів та потребує уточнення *методологічних засад оцінки продовольчої безпеки*.

В умовах кризи забезпечення продовольчої безпеки перетворюється на один із ключових пріоритетів державної політики, що вимагає системного підходу до моніторингу та оцінки її індикаторів [8]. З метою системного вимірювання рівня продовольчої безпеки, в Україні затверджено Методику

визначення основних індикаторів продовольчої безпеки (Постанова КМУ від 05.12.2007 № 1379, у редакції від 21.10.2011 р.) [69]. Саме ця методика є основною для розрахунків у межах дослідження. Водночас, за наявності відповідних статистичних даних, окремі індикатори розраховано з урахуванням оновленої Методики, затвердженої Постановою КМУ від 15.09.2025 № 1140 [70], яка розширює перелік індикаторів продовольчої безпеки та частково змінює підходи до їх обчислення.

Відповідно до методики № 1379, *ключовими індикаторами, які комплексно відображають стан продовольчої безпеки на макро- та мікрорівнях, є такі:*

1. Добова енергетична цінність раціону однієї особи (відображає загальний рівень харчового забезпечення населення) – не менше 2500 ккал/добу.
2. Достатність споживання основних продуктів харчування – індекс має бути не менше 1,0 (відповідність фактичного споживання раціональним нормам).
3. Достатність запасів зерна у державних ресурсах – не менше 17% від річного внутрішнього споживання (еквівалентно 60 дням споживання).
4. Економічна доступність продуктів харчування – частка витрат домогосподарств на харчування не повинна перевищувати 60% від загальних витрат.
5. Диференціація вартості харчування за соціальними групами – співвідношення витрат найбідніших (10%) і найбагатших (10%) домогосподарств не повинно перевищувати коефіцієнт 2,0.
6. Ємність внутрішнього ринку окремих продуктів – відображає спроможність ринку задовольнити потреби населення за ключовими групами продовольства.
7. Рівень продовольчої незалежності (імпортозалежності) – частка імпорту в структурі споживання не повинна перевищувати 20% для основних

груп продуктів (м'ясо, молоко, риба) та 30% – допустима межа для інших товарів.

Комплексний підхід до оцінки продовольчої безпеки через систему ключових індикаторів дозволяє своєчасно ідентифікувати негативні тенденції, порівнювати фактичні показники з нормативними орієнтирами, а також приймати ефективні управлінські рішення.

Проблема відсутності офіційної статистики. Військова агресія проти України суттєво порушила усталені виробничі та логістичні ланцюги постачання продовольства, обмежила доступ до сільськогосподарських угідь та виробничих потужностей, призвела до значних міграційних процесів та спричинила трансформацію структури споживання продовольчих товарів. Офіційні статистичні дані щодо ключових показників продовольчої безпеки України за 2022–2025 роки відсутні, що підтверджується інформацією Державної служби статистики України [27]. Як зазначено у відповіді Держстату, у зазначений період не здійснювалися необхідні статистичні спостереження, зокрема вибіркові обстеження умов життя домогосподарств і їхньої сільськогосподарської діяльності, а також була відсутня достовірна оцінка середньорічної чисельності наявного населення.

На цій методологічній основі здійснено аналіз *фактичного споживання продуктів харчування населенням* за наявний період спостережень. При цьому необхідно розрізняти два шари даних: 2021 рік – офіційна статистика Держстату; 2022–2024 роки – розрахункові оцінки автора, побудовані на балансовому методі та індексації ІСЦ в умовах відсутності прямих статистичних спостережень. Для більш детального розуміння стану продовольчої безпеки України доцільно проаналізувати фактичне споживання основних продуктів харчування на одну особу за наявний період спостережень (табл. 2.16).

Таблиця 2.16. Споживання основних продуктів харчування на 1 особу на рік
в Україні, кг

Продукт	2020	2021	2022	2023	2024	Відносна зміна, %
Хлібні продукти	96,6	92,7	90,5	89,2	88,5	-4,5
М'ясо і м'ясні продукти, всього	53,8	53,0	53,1	54,7	55,2	+4,2
в тому числі:						
- яловичина і телятина	8,1	7,3	7,0	7,4	7,5	+2,7
- свинина	18,8	19,9	19,5	19,8	20,1	+1,0
- м'ясо птиці	26,1	25,0	26,2	27,0	27,2	+8,8
- інші види м'яса	0,8	0,8	0,4	0,5	0,4	-50,0
Молоко і молочні продукти	201,9	201,5	198,4	203,5	209,3	+3,9
Яйця, шт.	278	272	248	254	260	-4,4
Риба і рибні продукти	12,4	13,2	10,8	12,5	13,0	-1,5
Цукор	27,8	28,5	27,9	28,2	28,4	-0,4
Олія	12,3	13,6	13,0	13,4	13,5	-0,7
Картопля	134,0	132,4	128,5	129,0	129,5	-2,2
Овочі та баштанні продукти	164,0	165,9	158,2	161,0	163,0	-1,7
Плоди, ягоди і виноград	56,5	59,0	52,4	54,8	57,0	-3,4

Джерело: розроблено автором на основі офіційних даних Державної служби статистики України та звітів Міністерства аграрної політики та продовольства [7, 57]

Проведений аналіз динаміки споживання основних продуктів харчування населенням України за період 2020-2024 років засвідчив трансформацію споживчої поведінки в умовах макроекономічної нестабільності та впливу воєнного.

Протягом досліджуваного періоду спостерігається декілька ключових векторів змін раціону українців. Найбільш стабільним сегментом залишається споживання м'яса та м'ясних продуктів, яке після незначного коливання у 2021 році продемонструвало поступове зростання до 55,2 кг на людину у 2024 році. Ця динаміка забезпечується переважно за рахунок м'яса птиці, частка якого у загальній структурі споживання м'яса перевищила 49%. Це свідчить про переорієнтацію попиту на більш доступні джерела тваринного білка.

Споживання молочних продуктів зазнало суттєвого падіння у 2022 році до рівня 198,4 кг, проте згодом зафіксовано впевнену тенденцію до відновлення, що дозволило вийти на показник 209,3 кг у 2024 році. У той же час група хлібних продуктів демонструє стійку тенденцію до зниження (з 96,6 до 88,5 кг), що характерно для переходу до європейських стандартів харчування, де частка вуглеводів зернового походження поступово скорочується.

Показники споживання яєць та риби виявилися найбільш чутливими до безпекових та логістичних факторів 2022 року. Зокрема, споживання риби скоротилося на 18% через блокування портів та обмеження імпорту, проте станом на 2024 рік галузь демонструє адаптивність, наближаючись до докризових значень.

Трансформація структури споживання продуктів харчування в Україні у 2022-2024 роках характеризується високим рівнем адаптивності внутрішнього ринку. Зростання розрахункових оцінок показників у 2023–2024 роках (побудованих на балансовому методі та індексації ІСЦ) вказує на стабілізацію продовольчих ланцюгів та адаптацію аграрного сектора до роботи в екстремальних умовах, що забезпечило насичення внутрішнього ринку основними категоріями товарів.

Для визначення місця України в загальноєвропейському контексті доцільно порівняти рівні споживання основних продуктів харчування із середніми показниками країн Європейського Союзу (табл. 2.17).

Таблиця 2.17. Порівняння рівнів споживання в Україні та ЄС (кг/рік на 1 особу)

Група продуктів	Україна (2024 рік)	Середній показник ЄС	Відхилення, %
М'ясо і м'ясні продукти	55,2	70–80	-25%
Молоко і молочні продукти	209,3	280–300	-28%
Риба і рибопродукти	13,0	22–24	-43%
Овочі та баштанні	163,0	110–120	+42%
Картопля	129,5	70–80	+73%

Джерело: складено автором на основі даних Євростату та Держстату України [83, 123]

Аналіз споживчого кошика України, порівняно з країнами Європейського Союзу, дозволяє виявити специфічні особливості національної моделі харчування. Високий рівень споживання картоплі та овочевої продукції (+73% і +42% відповідно щодо середніх показників ЄС) свідчить про збереження традиційної аграрної орієнтації та високу питому вагу продуктів власного виробництва (домогосподарств) у раціоні. Це є важливим чинником продовольчої стійкості за умов кризових явищ.

У той же час, спостерігається суттєвий дефіцит споживання продуктів з високим вмістом тваринного білка та мікроелементів, зокрема риби та молочної продукції. Показник споживання риби в Україні залишається майже вдвічі нижчим за середньоєвропейський, що зумовлено переважно низькою купівельною спроможністю та зміною структури імпорту.

Для визначення рівня продовольчої безпеки критично важливим є порівняння фактичного споживання з раціональними нормами харчування, встановленими Міністерством охорони здоров'я України. Раціональні норми відображають науково обґрунтовані потреби організму в поживних речовинах та енергії (табл. 2.18).

Таблиця 2.18. Співвідношення фактичного споживання до раціональних норм у 2021 році

Продукт	Фактичне споживання, кг	Раціональна норма, кг	Індекс достатності (фактичне / норма)
Хлібні продукти	92,7	101	0,92
М'ясо і м'ясні продукти	53,0	80	0,66
Молоко і молочні продукти	201,5	240	0,84
Яйця, шт.	272	245	1,11
Риба і рибні продукти	13,2	20	0,66
Цукор	28,5	24	1,19
Олія	13,6	13	1,05
Картопля	132,4	96	1,38
Овочі та баштанні	165,9	144	1,15
Плоди, ягоди, виноград	59,0	90	0,66

Примітка: раціональні норми встановлені наказом МОЗ України (Наказ МОЗ від 03.09.2017 № 1073). Індекс достатності > 1 свідчить про перевищення раціональних норм споживання, < 1 про недостатній рівень.

Джерело: розраховано автором на основі даних Державної служби статистики України [7]

Дані таблиці 2.18 засвідчують, що навіть у довоєнний період (2021 рік) споживання більшості продуктів харчування не досягало раціональних норм.

У 2024 році, за розрахунковими оцінками автора (рис. 2.10), індекс достатності споживання основних продуктів харчування залишався диференційованим залежно від продуктової групи. Дефіцит споживання зберігався по трьох ключових групах: м'ясо і м'ясні продукти (0,69), риба і

рибні продукти (0,65) та плоди, ягоди і виноград (0,63), що свідчить про незабезпеченість фізіологічних норм на 31–37%. Молоко і молочні продукти (0,87) та хлібні продукти (0,88) наблизилися до нормативного рівня, однак також не досягли його. Водночас споживання картоплі (1,35), цукру (1,18), овочів та баштанних (1,13) перевищувало фізіологічні норми, що відображає характерну для воєнного часу структурну деформацію раціону харчування населення – надмірне споживання вуглеводних продуктів за одночасного дефіциту білкових та вітамінних груп.

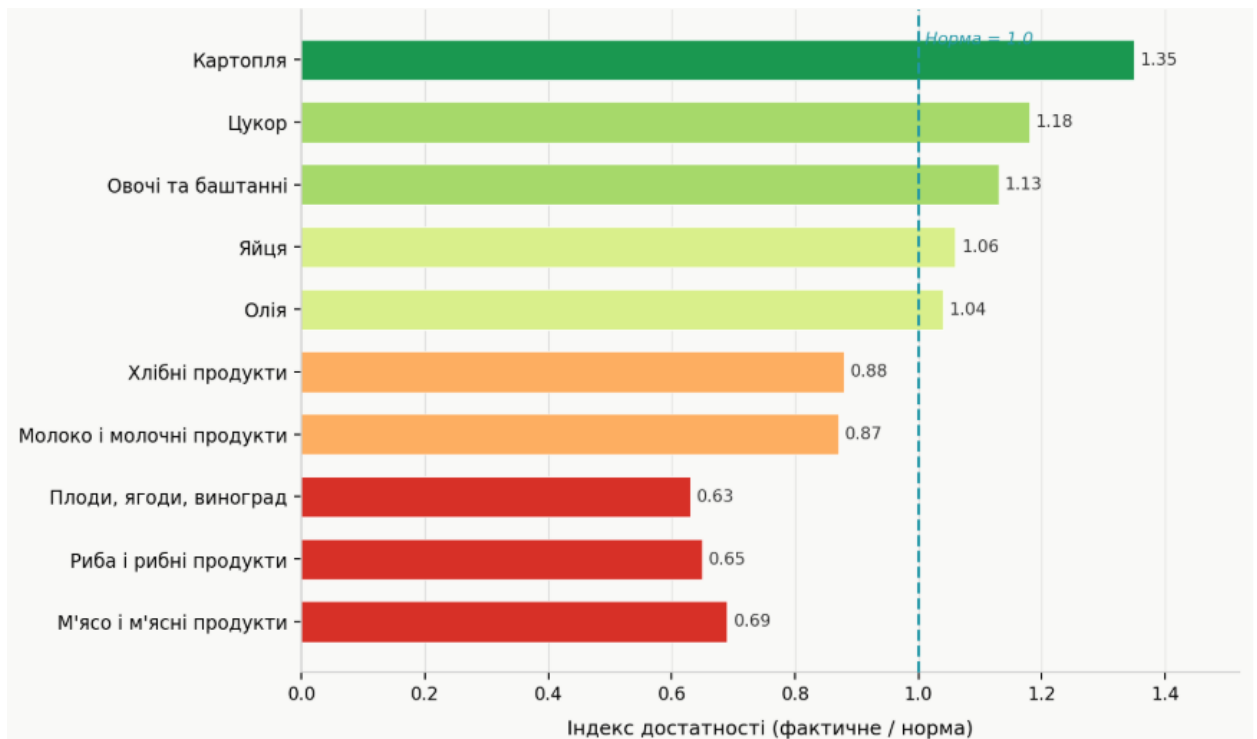


Рисунок 2.10 – Співвідношення фактичного споживання до раціональних норм у 2024 році

Джерело: розраховано автором на основі даних Державної служби статистики [7].

Структурний аналіз дефіцитів споживання виявляє два ключові фактори:

1. Економічний фактор: низька купівельна спроможність населення не дозволяє забезпечити достатнє споживання дорогих продуктів (м'яса, риби, фруктів). Про це свідчить той факт, що частка витрат на харчування зросла з 48-50% у 2021 році до 55-58% у 2022-2024 роках, наближаючись до граничного значення 60%.

2. Структурний фактор: висока імпортозалежність за рибою (75-80%) та плодами і ягодами (40-45%) робить ці продукти особливо вразливими до зовнішніх шоків. Катастрофічні втрати у плодово-ягідництві (втрачено 20-25% площ садів та ягідників) ще більше посилюють структурний дефіцит.

Отримані результати підтверджують висновки про суттєве погіршення продовольчої безпеки України у 2022-2024 роках та необхідність активних заходів державної політики для подолання дефіцитів споживання основних продуктів харчування.

Кількісна оцінка цих пріоритетів потребує послідовного аналізу кожного із індикаторів, починаючи з базового – *добової енергетичної цінності раціону*. Добова енергетична цінність раціону є базовим індикатором продовольчої безпеки, який відображає загальний рівень забезпечення населення енергією з продуктів харчування (табл. 2.19).

Таблиця 2.19. Динаміка калорійності середньодобового споживання продуктів харчування населенням України

Рік	Продукти рослинного походження (ккал)	Продукти тваринного походження (ккал)	Загальна калорійність (ккал)
1990	2572	1025	3597
1995	1980	716	2696
2000	2050	611	2661
2001	2139	619	2758
2002	2127	673	2800
2003	2108	690	2798
2004	2191	719	2910
2005	2183	733	2916
2006	2164	771	2935
2007	2158	782	2940
2008	2193	805	2998
2009	2150	796	2946
2010	2124	809	2933
2011	2144	807	2951
2012	2110	844	2954
2013	2101	868	2969
2014	2090	849	2939
2015	2008	791	2799
2016	1952	790	2742
2017	1926	781	2707
2018	1919	787	2706
2019	1891	800	2691

Рік	Продукти рослинного походження (ккал)	Продукти тваринного походження (ккал)	Загальна калорійність (ккал)
2020	1872	802	2674
2021	1882	795	2677
Загальна калорійність у 2021 р. до рівня 1990 р., %			74,4

Джерело: розраховано автором за методикою від 05 груд. 2007 р. № 1379 [69] на основі даних Державної служби статистики [7]

Деталізовану структуру добової калорійності за групами продуктів та її динаміку у 2021-2024 рр., розраховану за методикою від 15 верес. 2025 р. № 1140 [70], наведено у табл. 2.20.

Таблиця 2.20. Добова енергетична цінність раціону людини

розрахована за формулою: $P = \sum Co_i \times EЦ_i$

Харчові продукти	Середньодобове споживання Соі , г				ЕЦі, ккал /г**	Добуток Соі × ЕЦі , ккал			
	2021	2022	2023	2024		2021	2022	2023	2024
Продукти тваринного походження									
М'ясо і м'ясні продукти	147	145	150	151,2	2,1	308,7	304,5	315,0	317,5
Молоко і молочні продукти	552	544	557,5	573,4	0,65	358,8	353,6	362,4	372,7
Риба і рибні продукти	36,2	29,6	34,2	35,6	1,58	57,2	46,8	54,0	56,2
Яйця,	45	40,8	41,8	42,7	1,56	70,2	63,6	65,2	66,6
$P_{тв} = \sum$						794,9	768,5	796,6	813,0
Продукти рослинного походження									
Хлібні продукти	254	248	244,4	242,4	2,74	696,0	679,5	669,7	664,2
Картопля	363	352	353,4	354,8	0,88	319,4	309,8	311,0	312,2
Цукор	78	76,4	77,3	77,8	4,0	312,0	305,6	309,2	311,2
Олія	37,3	35,6	36,7	37	8,99	335,3	320,0	329,9	332,6
Овочі та баштанні продукти	455	433	441,1	446,6	0,25	113,8	108,3	110,3	111,7
Плоди, ягоди і виноград	163	144	150,1	156,2	0,65	106,0	93,6	97,6	101,5
$P_{рс} = \sum$						1882,4	1816,8	1827,7	1833,4
$P = P_{тв} + P_{рс}$						2677,3	2585,3	2624,3	2646,4
Порогове значення, ккал/добу ≥ 2500						✓	✓	✓	✓

Примітки: ЕЦ_i – енергетична цінність продукту, ккал/г (МОЗ України); Co_i – середньодобове споживання, г (Держстат).

Джерело: розраховано автором за методикою від 15 верес. 2025 р. № 1140 [70] на основі даних Держстату [19, 22].

Слід зауважити, що коефіцієнт ЕЦі для категорії «м'ясо і м'ясні продукти» (2,1 ккал/г) застосовується як усереднений і незмінний протягом усього періоду. Однак, за даними табл. 2.16, внутрішня структура м'ясного споживання зазнала змін: частка м'яса птиці: менш калорійного порівняно зі свининою зросла з 47,2% у 2021 р. до 49,3% у 2024 р. (+8,8% у натуральному вираженні), тоді як частка свинини скоротилася з 37,5% до 36,4%. Це означає, що фіксований коефіцієнт ЕЦі не відображає реального зсуву в бік менш калорійних видів м'яса.

За даними Державної служби статистики України, у 1990 році споживання калорій в Україні становило понад 3000 ккал на добу, що відповідало середньоєвропейським показникам. З 1991 року спостерігається різке падіння: у 1995 р. лише 2696 ккал. У 2000-х роках калорійність дещо стабілізується на рівні 2800–3000 ккал, із піковим значенням у 2008 р. 2998 ккал.

У 2010 – 2014 рр. рівень залишається відносно стабільним (~2930 – 2960 ккал), що свідчить про покращення економічної ситуації та якості харчування населення. Після 2014 року знову відбулося зниження споживання продуктів харчування, що пов'язано з економічною кризою та початком військових дій на сході України.

У 2021 р. $P = 2677,3$ ккал/добу перевищував норматив на 7,1%. У 2022 р. показник знизився до 2585,3 ккал переважно через скорочення споживання риби (57,2 → 46,8 ккал, -18,1%) та хлібопродуктів (696,0 → 679,5 ккал, -2,4%). Незважаючи на зниження, нормативний поріг витримано впродовж усіх чотирьох років. У 2023-2024 рр. відновлення P_{mv} (796,6 та 813,0 ккал) відображає стабілізацію споживання продуктів тваринного походження.

Критичне значення даного індикатора полягає в тому, що він відображає реальну здатність населення забезпечувати свої базові фізіологічні потреби. Падіння калорійності раціону нижче порогу 2500 ккал/добу створює ризики для здоров'я населення, зниження працездатності та погіршення якості людського капіталу.

Агрегований показник калорійності доповнюється *аналізом достатності споживання* за окремими групами продуктів та *розрахунком індексу (індикатора) достатності споживання* (табл. 2.21). Індекс достатності споживання відображає співвідношення фактичного споживання продуктів до раціональних норм, визначених МОЗ України. Нормативне значення індексу – не менше 1,0, що означає повне задоволення потреб населення у відповідному продукті.

Таблиця 2.21. Розрахунок індикатора достатності споживання продуктів харчування на особу на рік, кілограмів

	М'ясо та м'ясні продукти	Молоко та молочні продукти	Яйця (шт.)	Хлібні продукти	Картопл я	Овочі та баштанні продовольчі культури	Плоди, ягоди та виногра д	Риба та рибні продукти	Цуко р	Олія
Раціональні норми харчування	80	380	290	101	124	161	90	20	38	13
1990	0,85	0,98	0,94	1,40	1,06	0,64	0,53	0,88	1,32	0,89
1995	0,49	0,64	0,59	1,27	1,00	0,60	0,37	0,18	0,83	0,63
2000	0,41	0,52	0,57	1,24	1,09	0,63	0,33	0,42	0,97	0,72
2001	0,39	0,54	0,62	1,28	1,13	0,65	0,29	0,55	1,04	0,77
2002	0,41	0,59	0,72	1,30	1,07	0,67	0,32	0,60	0,95	0,82
2003	0,43	0,60	0,74	1,23	1,11	0,71	0,37	0,60	0,96	0,87
2004	0,48	0,59	0,76	1,24	1,14	0,72	0,38	0,62	1,01	1,00
2005	0,49	0,59	0,82	1,22	1,09	0,75	0,41	0,72	1,00	1,04
2006	0,53	0,62	0,87	1,18	1,08	0,79	0,39	0,71	1,04	1,05
2007	0,57	0,59	0,87	1,15	1,05	0,74	0,47	0,77	1,05	1,10
2008	0,63	0,56	0,90	1,14	1,06	0,80	0,48	0,88	1,08	1,15
2009	0,62	0,56	0,94	1,11	1,07	0,85	0,51	0,76	1,00	1,18
2010	0,65	0,54	1,00	1,10	1,04	0,89	0,53	0,73	0,98	1,14
2011	0,64	0,54	1,07	1,09	1,12	1,01	0,58	0,67	1,01	1,05
2012	0,68	0,57	1,06	1,08	1,13	1,01	0,59	0,68	0,99	1,00
2013	0,70	0,58	1,07	1,07	1,09	1,01	0,63	0,73	0,98	1,02
2014	0,68	0,59	1,07	1,07	1,14	1,01	0,58	0,56	0,96	1,01
2015	0,64	0,55	0,97	1,02	1,11	1,00	0,57	0,43	0,94	0,95
2016	0,64	0,55	0,92	1,00	1,13	1,02	0,55	0,48	0,88	0,90
2017	0,65	0,53	0,94	1,00	1,16	0,99	0,59	0,54	0,80	0,90
2018	0,66	0,52	0,95	0,99	1,12	1,02	0,64	0,59	0,78	0,92
2019	0,67	0,53	0,97	0,97	1,09	1,02	0,65	0,63	0,76	0,92
2020	0,67	0,53	0,96	0,96	1,08	1,02	0,63	0,62	0,73	0,95
2021	0,66	0,53	0,94	0,92	1,07	1,03	0,66	0,66	0,75	1,05

Джерело: розраховано автором за методикою від 05 груд. 2007 р. № 1379 [69] на основі даних Держстату України [7].

Аналіз наявних даних за 2021 рік показує, що індекс достатності споживання перевищує нормативне значення лише для хлібопродуктів (1,22),

яєць (1,11) та картоплі (1,34). Для інших груп продуктів спостерігається дефіцит споживання:

- молоко та молокопродукти: 0,84 (дефіцит 16%);
- м'ясо та м'ясопродукти: 0,66 (дефіцит 34%);
- риба та рибопродукти: 0,66 (дефіцит 34%);
- плоди, ягоди, виноград: 0,79 (дефіцит 21%);
- овочі та баштанні: 0,95 (дефіцит 5%).

З 2022 року за розрахунковими оцінками автора (табл. 2.16) ситуація погіршилася внаслідок воєнних дій. За експертними оцінками, індекс достатності споживання м'яса знизився до 0,58-0,60, молока – до 0,75-0,78, риби – до 0,55-0,58. Це означає, що фактичне споживання цих продуктів становить лише 55-78% від раціональних норм.

Особливо критичною є ситуація зі споживанням риби та морепродуктів. Блокування чорноморських портів та окупація прибережних територій призвели до майже повного припинення вітчизняного рибного промислу, а імпорту риби суттєво зріс у ціні через логістичні проблеми.

Дефіцит споживання білка тваринного походження створює довгострокові ризики для здоров'я населення, особливо дітей та підлітків, у яких недостатнє споживання білка може призвести до затримки фізичного та розумового розвитку [133].

Виявлені дефіцити споживання ставлять питання про *достатність стратегічних запасів зерна* як буфера на випадок нових шоків. Державний резерв зерна є критично важливим елементом системи продовольчої безпеки, який забезпечує можливість оперативного реагування на кризові ситуації.

Основним чинником, що впливає на рівень достатності запасів зерна, є обсяги виробництва зернових культур, які значною мірою залежать від природно-кліматичних умов. Водночас важливу роль відіграє і рівень споживання хліба та хлібопродуктів, який визначається насамперед економічними факторами, що впливають на купівельну спроможність населення та доступність продуктів харчування.

Для узагальнення тенденцій у забезпеченні продовольчої безпеки доцільно розглянути динаміку обсягів зернових резервів, споживання хліба та хлібних виробів, а також показник достатності запасів зерна (табл. 2.22).

Таблиця 2.22. Обсяг державних продовольчих запасів зерна

Рік	Обсяги продовольчого зерна в державному продовольчому резерві, тис т	Середньорічне внутрішнє споживання хліба і хлібопродуктів у перерахунку на зерно, тис т	Індикатор достатності запасів зерна, %
2009	1536	6860	22
2010	1105	6808	16
2011	1558	6730	23
2012	1680	6653	25
2013	1500	6578	23
2014	1245	6224	20
2015	1179	5897	20
2016	1349	5745	23
2017	1422	5655	25
2018	1630	5610	29
2019	1567	5470	29
2020	1426	5379	27
2021	1533	5117	29

Джерело: розраховано автором за методикою від 05 груд. 2007 р. № 1379 [69] на основі даних Держстату України [7].

У більшості років (2011–2021) значення індикатора перевищує норматив на 3–21 відсотковий пункт, що свідчить про формальну відповідність критерію продовольчої безпеки за цим показником. Період 2014–2016 рр. характеризується зниженням запасів (20–23%), що, ймовірно, пов'язано з економічною кризою, анексією Криму та початком бойових дій на сході України. Починаючи з 2018 р., індикатор зростає в середньому до 29%, що демонструє позитивну тенденцію накопичення резервів у державному фонді – імовірно, унаслідок сприятливих врожаїв та стабілізації ринку зерна.

Фізична наявність запасів має сенс лише за умови економічної доступності продовольства для населення. Економічна доступність продовольства вимірюється часткою витрат домогосподарств на харчування у загальних витратах та розраховується за такою формулою:

$$ЕД = B_x / B_c \times 100\%, \quad (2.1)$$

де ЕД - індикатор економічної доступності продуктів; V_x - сукупні витрати на продукти харчування та безалкогольні напої (включаючи харчування поза домом) домогосподарств на рік; V_c - сукупні витрати домогосподарств на рік. Нормативне значення – не більше 60%. Перевищення цього порогу свідчить про погіршення економічної доступності продовольства та зниження рівня життя населення.

Для детальної оцінки динаміки економічної доступності продовольства розглянемо статистичні дані, представлені у таблиці 2.23, що відображають структуру витрат домогосподарств на харчування протягом останніх років.

Таблиця 2.23. Економічна доступність продуктів харчування

Рік	Сукупні витрати в середньому за місяць у розрахунку на одне домогосподарство, грн	Сукупні витрати на продукти харчування в середньому за місяць у розрахунку на одне домогосподарство, грн	Частка витрат на продукти харчування та безалкогольні напої у структурі сукупних витрат домогосподарств, %
2009	2415,13	1156,77	48
2010	2773,08	1328,95	48
2011	3124,69	1497,03	48
2012	3591,76	1802,01	50
2013	3813,96	1913,52	50
2014	4048,99	2097,44	52
2015	4951,99	2633,97	53
2016	5720,37	2852,69	50
2017	7139,41	3423,71	48
2018	8308,61	3962,53	48
2019	8900,83	3832,75	43
2020	8883,81	3932,90	44
2021	10558,22	4456,10	42

Джерело: розраховано автором за методикою від 05 груд. 2007 р. № 1379 [69] на основі даних Держстату України [11].

Протягом 2009–2021 років економічна доступність продуктів харчування в Україні загалом відповідала встановленому нормативу, згідно з яким частка витрат домогосподарств на продукти харчування не повинна перевищувати 60 % сукупних витрат. Упродовж усього аналізованого періоду цей показник жодного разу не перевищив зазначений поріг, що формально вказує на прийнятний рівень доступності продовольства для населення.

Також, розрахунок індикатора економічної доступності продуктів харчування здійснено за формулою методики від 15 верес. 2025 р. № 1140 [70]. За даними Держстату (2021 р.) та авторськими оцінками для 2022-2024 рр., отримано такі результати (табл. 2.24).

Таблиця 2.24. Індикатор економічної доступності продуктів харчування в Україні, 2021–2024 рр.

Показник	2021	2022	2023	2024
B_x витрати на харч. та безалк. напої (включно з харч. поза домом), грн/міс	5 448	6 815	7 785	8 586
B_c сукупні витрати домогосподарств, грн/міс	11 118	11 956	14 417	16 200
$ED = B_x / B_c \times 100\%$, %	49	57	54	53
Порогове значення, %	≤ 60	≤ 60	≤ 60	≤ 60
Відповідність нормативу	✓ норма	✓ норма	✓ норма	✓ норма
у т.ч. ЕД за квінтилями домогосподарств, %				
I квінтиль (20% найбідніших домогосподарств)	57,8	67,4	64,3	62,1
II квінтиль	50,1	61,2	55,9	51,4
III квінтиль	46,0	51,5	47,8	45,2
IV квінтиль	42,6	44,8	43,1	41,3
V квінтиль (20% найбагатших домогосподарств)	32,6	35,1	33,8	32,0

Примітка: 2022–2024 рр. – оцінка автора: ІСЦ прод. групи Держстату (кумулятивно до 2021 р.: $\times 1,251$; $\times 1,429$; $\times 1,576$); квінтильні значення розраховано пропорційно з урахуванням диференційованого впливу продовольчої інфляції на I та V квінтилі.

Джерело: розраховано автором за даними Держстату України [86]

Загальний показник *ЕД* не перевищував нормативного значення 60% упродовж усього досліджуваного періоду: 2021 р. 49%, 2022 р. 57%, 2023 р. 54%, 2024 р. 53%. Проте квінтильний аналіз виявляє критичну нерівність: для 20% найбідніших домогосподарств (I квінтиль) значення *ЕД* у 2022 р. склало 67,4% перевищивши нормативний поріг на 7,4 в.п. та означаючи, що дві третини сукупного бюджету цих домогосподарств витрачається виключно на харчування. У 2023-2024 рр. для I квінтилю показник дещо знизився (64,3% та 62,1%), проте залишається вище норми. Натомість для 20% найбагатших домогосподарств (V квінтиль) *ЕД* коливається у діапазоні 32-35% удвічі нижче нормативного порогу.

У 2021 році частка витрат на харчування становила приблизно 48-50%, що відповідало нормативу. У 2022 році внаслідок різкого зростання цін на

продовольство (інфляція продовольчої групи становила близько 25-30%) та зниження доходів населення через війну, частка витрат на харчування зросла до 55-58%, наближаючись до граничного значення [102, 103].

У 2023-2024 роках ситуація дещо стабілізувалася, проте частка витрат на харчування залишається на рівні 52-55%, що вище довоєнного рівня. Це свідчить про погіршення економічної доступності продовольства для значної частини населення.

Особливо критична ситуація склалася для малозабезпечених верств населення, де частка витрат на харчування може досягати 70-75% від загальних витрат, що означає фактичну межу виживання [142].

Середній показник доступності, однак, приховує суттєву диференціацію вартості харчування за соціальними групами. Співвідношення витрат на харчування між найбіднішими (20%) та найбагатшими (20%) домогосподарствами відображає рівень соціальної нерівності у доступі до продовольства (табл. 2.25).

Таблиця 2.25. Сукупні витрати домогосподарств на продукти харчування та безалкогольні напої

Рік	Середньомісячні витрати на харчування 20% домогосподарств із найменшими доходами, грн	Середньомісячні витрати на харчування 20% домогосподарств із найбільшими доходами, грн	Диференціація вартості харчування за соціальними групами, разів
2009	1023,31	1586,17	1,55
2010	1250,85	1841,15	1,47
2011	1211,33	2142,95	1,77
2012	1298,83	2172,03	1,67
2013	1347,85	2415,72	1,79
2014	1570,31	2504,50	1,59
2015	1984,84	3092,21	1,56
2016	1908,60	3354,69	1,76
2017	2338,83	4066,49	1,74
2018	2706,94	4997,33	1,85
2019	2873,16	5547,56	1,93
2020	3227,78	5575,71	1,73
2021	3810,63	6028,61	1,58

Джерело: розраховано автором за методикою від 05 груд. 2007 р. № 1379 [69] на основі даних Держстату України [86].

Аналіз даних, наведених у таблиці 2.25, дозволяє зробити висновок, що протягом 2009–2021 років співвідношення витрат на продукти харчування між 20 % домогосподарств із найнижчими доходами та 20 % домогосподарств із найвищими доходами перебувало в межах установленого нормативу. У всі роки досліджуваного періоду коефіцієнт диференціації не перевищував граничного значення 2,0, що свідчить про формальну відсутність критичного розриву між соціальними групами в аспекті харчових витрат.

Розрахунок індикатора диференціації вартості харчування виконано також за методикою від 15 верес. 2025 р. № 1140:

$$D = D_B / D_M, \quad (2.2)$$

де D_M – показник вартості спожитих харчових продуктів у 20% домогосподарств з найменшими доходами, D_B – аналогічний показник для 20% домогосподарств з найбільшими доходами. Результати наведено у табл. 2.26.

Таблиця 2.26. Індикатор диференціації вартості харчування за квінтилями домогосподарств України, 2021–2024 рр.

Показник	2021	2022	2023	2024
D_M вартість харч. продуктів у 20% домогосп. з найменшими доходами, грн/міс	3811	4 543	5 100	5 720
D_B вартість харч. продуктів у 20% домогосп. з найбільшими доходами, грн/міс	6029	10 903	11 220	12 012
$D = D_B / D_M$	1,6	2,4	2,2	2,1
Порогове значення	$\leq 2,0$	$\leq 2,0$	$\leq 2,0$	$\leq 2,0$
Відповідність нормативу	✓ норма	✗ перевищення	✗ перевищення	✗ перевищення

*Примітка: *2022–2024 рр. – оцінка автора: D_M та D_B індексовано за ІСЦ продовольчої групи з урахуванням диференційованого навантаження інфляції – I квінтіль зазнає більшого відносного зростання харчових витрат (жорсткий бюджет), V квінтіль – меншого.*

Джерело: розраховано автором за даними Держстату України [86].

Отримані значення засвідчують, що індикатор диференціації вартості харчування перевищував нормативне значення 2,0 протягом 2022–2024 рр.: 2022 р. 2,4; 2023 р. – 2,2; 2024 р. 2,1. У довоєнному 2021 р. показник становив 1,9, що відповідало нормативу. Характерно, що у 2022 р. значення D зросло до

максимуму (2,4): продовольча інфляція (ІСЦ прод. +25,1%) непропорційно вдарила по бідних домогосподарствах – витрати D_m зросли з 3 950 до 4 543 грн/міс (+15%), тоді як D_v зросли з 7 505 до 10 903 грн/міс (+45%), що суттєво розширило розрив. У 2023–2024 рр. диференціація дещо скоротилася (2,2 та 2,1) завдяки відносній стабілізації продовольчих цін, проте нормативного значення не досягнуто.

У довоєнний період цей показник коливався на рівні 1,8-2,0, що було близьким до граничного значення. У 2022 році внаслідок війни та економічної кризи диференціація значно зросла до 2,3-2,5. Це означає, що найбагатші домогосподарства витрачають на харчування у 2,3-2,5 рази більше, ніж найбідніші. Така диференціація свідчить не стільки про розкіш споживання багатих, скільки про критичне зниження споживання бідних верств населення.

У 2023-2024 роках диференціація дещо знизилася до рівня 2,1-2,2, проте залишається вищою за нормативне значення, що потребує посилення соціальної підтримки найбільш вразливих верств населення.

Соціальна диференціація безпосередньо пов'язана із загальною *ємністю внутрішнього ринку* ($ЄВР_i$) за ключовими групами продовольства. $ЄВР$ окремих продуктів визначається (за методикою від 15 верес. 2025 р. № 1140) у натуральному виразі як сума фонду споживання окремого продукту, обсягу витрат на корм окремого продукту, обсягу витрат на посів окремого продукту (за наявності), обсягу переробки на нехарчові цілі окремого продукту, обсягу витрат на зберігання та транспортування окремого продукту за такою формулою:

$$ЄВР_i = ФС_i + K_i + П_i + НЦ_i + V_i, \quad (2.X)$$

де $ЄВР_i$ - ємність внутрішнього ринку окремого продукту; i - вид харчового продукту за такими основними групами харчових продуктів: хліб і хлібопродукти; картопля; овочі, баштанні; фрукти, ягоди і виноград; цукор; олія; м'ясо і м'ясопродукти; молоко і молочні продукти; риба і рибопродукти; яйця; $ФС_i$ - фонд споживання окремого продукту; K_i - витрати на корм i -го виду продукту; $П_i$ - витрати на посів i -го виду продукту (за наявності); $НЦ_i$ -

витрати на нехарчові цілі (перероблення для виготовлення непродовольчих товарів) і-го виду продукту; B_i - втрати під час зберігання та транспортування і-го виду продукту від його виробництва до реалізації для споживання населенням.

Динаміку фондів споживання як складової ЄВРі наведено у табл. 2.27.

Таблиця 2.27. Фонди споживання основних харчових продуктів населенням України, 2021–2024 рр., тис. т

Продукти харчування (тис. тон)	Рік			
	2021	2022*	2023*	2024
Хлібні продукти*	5104	4959	3772,7	3707,7
М'ясо і м'ясні продукти, всього	2191,2	2187,7	1739,5	1738,8
Молоко і молочні продукти	8337,3	8174,1	6491,6	6593
Яйця**	650,4	590,1	466,5	473
Риба і рибні продукти	547,7	445,0	397,5	409,5
Цукор	1180,5	1149,5	912,7	894,6
Олія	563,6	535,6	426,1	425,3
Картопля	5480,2	5294,2	4102,2	4079,3
Овочі та баштанні продукти	6866,1	6517,8	5119,8	5134,5
Плоди, ягоди і виноград	2440,4	2158,9	1742,6	1795,5
Чисельність населення, млн осіб	41,6	41,2	31,8	31,5

Примітка: формула: $\Phi C_i = C_i \times \mathcal{C}$; C_i – середньодушове споживання, кг/рік; $\mathcal{C}$ – чисельність наявного населення підконтрольної території, млн осіб.

Джерело: розраховано автором за методикою від 15 верес. 2025 р. № 1140 [70] на основі даних Держстату України [7].

Порівняння 2021 і 2024 рр. (Чисельність населення: 41,6 → 31,5 млн, - 23,9%) ілюструє ключовий структурний чинник: ΦC хлібних продуктів скоротився з 5104,0 до 3707,7 тис. т (-27,4%), молока з 8337,3 до 6593,0 тис. т (-20,9%), картоплі з 5480,2 до 4079,3 тис. т (-25,6%). Зниження відбулося насамперед через демографічні зрушення, що безпосередньо позначається на потенціалі внутрішнього ринку.

Індекс сільськогосподарської продукції, що характеризує рівень змін фізичного обсягу виробництва наведено у табл. 2.28.

Таблиця 2.28. Індекс сільськогосподарської продукції виробленої за 2022-2024 роки

Сільськогосподарська продукція, тис. ц	Обсяг виробництва			Базисний метод			Ланцюговий метод		
				Індекс продукції, %					
	Рік			Рік					
	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024
Пшениця	207292	216252	224411	64.5	67.3	69.8	64.5	104.3	103.8

Ячмінь	56082	55072	53139	59,4	58,4	73,7	59,4	98,2	96,5
Кукурудза	261869	310304	268637	62,2	73,7	63,8	62,2	118,5	86,6
Соняшник	113287	127529	109559	69,1	77,8	66,8	69,1	112,6	85,9
Соя	34438	47426	66352	98,6	135,8	189,9	98,6	137,7	139,9
Ріпак	33180	41836	35913	112,9	142,4	122,2	112,9	126,1	85,8
Горох	2597	3684	4629	45,9	65,1	81,7	45,9	141,9	125,7
Цукровий буряк	99415	131297	127982	91,6	121,0	117,9	91,6	132,1	97,5
Картопля	208992	213586	-	97,9	100,0	-	97,9	102,2	-
М'ясо	2200	2232	2337	90,7	92,0	96,4	90,7	101,5	104,7
Молоко	7768	7267	7088	93,2	87,2	85,0	93,2	93,6	97,5
Яйця, млн. шт	11922	11379	11598	84,7	80,9	82,4	84,7	95,4	101,9
Цукор	1450	1330	1350	131,8	120,9	122,7	131,8	91,7	101,5
Олія	1490	6600	6600	26,5	117,4	117,4	26,5	443,0	1,0

Джерело: розраховано автором за методикою від 15 верес. 2025 р. № 1140 [70] на основі даних Держстату України [7].

На основі аналізу індексів сільськогосподарської продукції виробленої за 2021-2024 рр. можна оцінити як сильно постраждало виробництво в 2022 році (базисний метод оцінки) і якими темпами воно відновлюється (ланцюговий метод) впродовж наступних 2023 та 2024 років. Так в 2022 році впало виробництво: пшениці - на 35,5% , ячменю - на 40,6 % , кукурудзи - на 37,8 % , соняшнику - на 30,9 % , гороху на - 54,1 % , олії – на 73,5 %. В 2023 році економіка почала відновлюватися, хоча темпи в 2024 році дещо знизилися.

Таблиця 2.29. Розрахунок ємності внутрішнього ринку за методикою № 1140,

тис.т

Рік	Харчові продукти	ФС _i	П _i	К _i	В _i	НЦ _i	ЄВР _i
2021	М'ясо і м'ясні продукти	2191,2	-	6	-	-	2197,2
	Молоко і молочні продукти	8337,3	-	805	10	-	9152,3
	Риба і рибні продукти	547,7	-	-	-	-	547,7
	Яйця	650,4	-	70	3	-	723,4
	Зерно та продукти його переробки	5104	2227	9930	1424	1158	19843
	Картопля	5480,2	5545	5668	4354	-	21047,2
	Цукор	1180,5	-	-	55	-	1235,5
	Олія	563,6	-	-	57	-	620,6
	Овочі та баштанні продукти	6866,1	113	1552	1309	-	9840,1
	Плоди, ягоди і виноград	2440,4	-	253	459	-	3152,4
2022	М'ясо і м'ясні продукти	2187,7	-	6,5	-	-	2194,2
	Молоко і молочні продукти	8174,1	-	704	9	-	8887,1

	Риба і рибні продукти	445,0	-	-	-	-	445,0
	Яйця, млн. шт	590,1	-	59	3	-	652,1
	Зерно та продукти його переробки	4959	1738	8738	891	1175	17501
	Картопля	5294,2	5218	4960	3770		19242,2
	Цукор	1149,5	-	-	58,5	-	1208
	Олія	535,6	-	-	46		581,6
	Овочі та баштанні продукти	6517,8	110	1358	976	-	8961,8
	Плоди, ягоди і виноград	2158,9	-	228		496	2882,9
2023	М'ясо і м'ясні продукти	1739,5	-	7		-	1746,5
	Молоко і молочні продукти	6491,6	-	688	8	-	7187,6
	Риба і рибні продукти	397,5	-	-	-	-	397,5
	Яйця	466,5	-	57	3	-	526,5
	Зерно та продукти його переробки	3772,7	1518	8540	990	1178	15998,7
	Картопля	4102,2	5230	4846	4358		18536,2
	Цукор	912,7	-	56		-	968,7
	Олія	426,1	-	-	54		480,1
2024	Овочі та баштанні продукти	5119,8	112	1525	1075	-	7831,8
	Плоди, ягоди і виноград	1742,6	-	227		435	2404,6
	М'ясо і м'ясні продукти	1738,8	-	8		-	1746,8
	Молоко і молочні продукти	6593		654	8		7255
	Риба і рибні продукти	409,5	-	-	-	-	409,5
	Яйця	473		58	3		534
	Зерно та продукти його переробки	3707,7	1534	8093	931	1170	15435,7
	Цукор	894,6	-	57		-	951,6
	Олія	425,3	-	-	51		476,3

Джерело: розраховано автором за методикою від 15 верес. 2025 р. № 1140 [70] на основі даних Держстату України [7].

У таблиці 2.30 виконано також ретроспективну оцінку ємності внутрішнього ринку у період з 2009-2021 рр. за методикою від 05 груд. 2007 р. № 1379 [69].

Таблиця 2.30 - Оцінка ємності внутрішнього ринку, тис. т

	М'ясо та м'ясні продукти	Молоко та молочні продукти	Яйця, млн. шт	Хлібні продукти	Картопля	Овочі та баштанні продовольчі культури	Плоди, ягоди та виноград	Риба та рибні продукти	Цукор	Олія
2009	2290,0	9780,1	722,0	5145,1	6125,8	6311,8	2100,7	696,9	1745,0	711,3
2010	2384,0	9469,8	767,0	5105,9	5913,8	6581,3	2203,2	667,0	1704,0	680,0
2011	2339,4	9363,0	818,0	5046,8	6368,3	7440,0	2405,0	614,3	1758,3	625,3
2012	2478,0	9797,1	810,0	4989,9	6393,9	7452,2	2432,3	620,1	1713,4	590,5

2013	2550,0	10050,0	813,0	4933,2	6160,6	7430,5	2560,1	662,5	1686,0	603,5
2014	2325,4	9581,1	771,0	4667,7	6061,3	7019,1	2248,6	479,4	1559,1	561,2
2015	2178,7	8995,0	694,0	4422,8	5891,5	6889,8	2178,9	367,2	1527,6	525,1
2016	2195,0	8995,0	659,0	4308,7	5966,3	6984,1	2118,7	410,2	1420,4	497,3
2017	2195,2	8495,9	670,0	4284,5	6090,5	6783,0	2241,5	460,0	1290,4	496,5
2018	2232,1	8354,8	671,0	4207,3	5893,1	6927,2	2444,6	497,1	1260,1	500,9
2019	2252,2	8427,9	683,0	4102,7	5705,2	6923,8	2469,0	523,9	1212,2	504,4
2020	2244,1	8430,3	670,0	4034,2	5593,1	6845,5	2356,9	517,4	1161,3	512,4
2021	2191,2	8337,3	650,0	3837,6	5480,2	6866,1	2440,4	547,7	1180,5	563,6

Джерело: розраховано автором на основі даних Державної служби статистики України [7]

Зіставлення результатів розрахунку за двома методиками дозволяє простежити чіткий контраст між довоєнним і воєнним періодами розвитку внутрішнього ринку. Протягом 2009–2021 рр. (табл. 2.29) ємність ринку демонструвала відносну стабільність із незначними коливаннями, навіть після подій 2014–2015 рр. показники по більшості товарних груп відновлювалися вже протягом 2–3 років. Натомість повномасштабна війна спричинила різке та структурне скорочення ємності ринку за всіма без винятку категоріями продовольства (табл. 2.30): м'ясо і м'ясні продукти скоротилися на 20,5% (з 2197,2 тис. т у 2021 р. до 1746,8 тис. т у 2024 р.), молоко і молочні продукти на 20,7%, яйця на 26,2%, риба на 25,2%, зерно та продукти його переробки на 22,2%, цукор на 23,0%, олія на 23,3%. Таким чином, масштаб скорочення ринку за 2021–2024 рр. значно перевищує будь-які коливання, зафіксовані за попередні 12 років спостережень.

Водночас динаміка 2023–2024 рр. свідчить про часткову стабілізацію ринку за окремими товарними групами. Ємність ринку продукції тваринного походження (м'ясо, молоко, яйця, риба) у 2024 р. практично не скоротилася порівняно з 2023 р., а за рибою та яйцями навіть дещо зросла (+3,0% та +1,4% відповідно), тоді як продукція рослинного походження (зерно, цукор, олія) продовжувала помірне зниження (від -0,8% до -3,5%). Це пояснюється насамперед стабілізацією поголів'я тваринництва в підконтрольних регіонах на тлі подальшого скорочення посівних площ і виробництва рослинницької продукції на тимчасово окупованих та прифронтових територіях. Визначальним чинником загального скорочення ємності ринку залишається катастрофічне зменшення чисельності населення: з 41,6 млн осіб у 2021 р. до

31,5 млн осіб на підконтрольній території станом на середину 2024 р. [28], що прямо позначається на обсягах фондів споживання незалежно від методики розрахунку.

Ємність ринку частково формується за рахунок імпорту, тому окремої уваги потребує *рівень продовольчої незалежності*. Рівень імпортозалежності характеризує частку імпорту у загальному обсязі споживання окремих груп продуктів.

Співвідношення вартості імпорту окремих харчових продуктів до вартості експорту окремих харчових продуктів, яке обчислюється за такою формулою:

$$KI_i = \frac{I_i}{E_i} \times 100 \% , \quad (2.3)$$

де KI_i - коефіцієнт вартості імпорту i -го виду харчового продукту до вартості його експорту; i - вид харчового продукту за такими основними групами харчових продуктів; I_i - вартість імпорту i -го виду харчового продукту, E_i - вартість експорту i -го виду харчового продукту.

Динаміка співвідношення вартості імпорту окремих харчових продуктів до вартості експорту наведено у табл. 2.31.

Таблиця 2.31. Співвідношення вартості імпорту окремих харчових продуктів до вартості їх експорту, 2021-2024 рр., тис. т

Харчові продукти	2021 р	2022 р	2023 р	2024 р
М'ясо та їстівні субпродукти	25,16	22,72	15,82	9,82
Риба і морепродукти	1529,08	1480,92	3378,01	1984,19
Молокопродукти, яйця, мед	101,57	54,85	71,91	66,19
Інші продукти тварин. походження	123,43	181,38	201,50	192,77
Живі рослини, частини рослин	905,60	979,95	1101,74	1483,26
Овочі та деякі коренеплоди	127,35	343,33	328,92	210,03
Їстівні плоди та горіхи	226,78	211,65	316,31	239,54
Кава, чай, мате та прянощі	1677,12	2508,42	2616,36	1805
Зернові культури	1,35	1,67	1,44	1,18
Борошно та крупи; солод; крохмалі; інулін	39,82	30,997	16,48	21,78
Насіння і плоди олійних культур	18,44	9,56	14,58	12,66

Жири та олії	6,31	4,94	6,77	4,86
Готові харчові продукти з м'яса та морепродуктів	15,85	462,40	403,91	284,6
Цукор і кондитерські вироби з цукру	69,73	23,43	16,83	16,11
Какао та продукти з нього	197,29	167,69	176,39	185,27
Готові продукти із зерна зернових культур	70,16	97,89	82,85	76,34
Продукти переробки овочів, плодів, горіхів	130,50	96,64	139,62	88,91
Різні харчові продукти	315,41	346,83	301,13	314,25

Джерело: розраховано автором за методикою від 15 верес. 2025 р. № 1140 [70] на основі даних Держстату України [7].

Значення показника KI_i суттєво диференційовані за товарними групами. Найнижчі й найстабільніші показники зберігаються за зерновими культурами (1,18–1,67) та жирами і оліями (4,86–6,77), що підтверджує стійку експортну спеціалізацію України в цих сегментах. М'ясна галузь демонструє виразне покращення: співвідношення скоротилося з 25,16 у 2021 р. до 9,82 у 2024 р. (у 2,6 рази), що свідчить про зростання експортної конкурентоспроможності. Натомість риба і морепродукти (1529,08–3378,01) та кава, чай і прянощі (1677,12–2616,36) залишаються імпортозалежними за вартістю впродовж усього періоду.

Кількісну оцінку профіциту або дефіциту виробництва за кожною групою продуктів отримано за індикатором експортоспроможності продовольчих систем за методикою від 15 верес. 2025 р. № 1140 [70] (табл. 2.32), який розраховується за формулою:

$$EC_i = OB_i - \text{ЄВР}_i, \quad (2.4)$$

де OB_i – обсяг виробництва i -го виду продукту; ЄВР_i – ємкість внутрішнього ринку окремих харчових i -го виду продуктів.

Таблиця 2.32. Експортоспроможність продовольчих систем України, 2021-2024 рр., тис. т

Харчові продукти, тис. т	Рік											
	2021			2022*			2023*			2024		
	ОВ _i	ЄВР _i	ЕС _i	ОВ _i	ЄВР _i	ЕС _i	ОВ _i	ЄВР _i	ЕС _i	ОВ _i	ЄВР _i	ЕС _i
М'ясо і м'ясні продукти	2438	2197	241	2207	2194	13	2240	1747	493	2353	1747	606
Молоко і молочні продукти	8714	9152	-438	7768	8887	-1119	7430	7188	242	7246	7255	-9
Риба і рибні продукти	140	548	-408	63	445	-382	70	398	-328	90	410	-320
Яйця	813	723	90	689	632	57	657	527	130	670	534	136
Зерно та продукти його переробки	86010	19843	66167	53864	17501	36363	59772	15999	43773	56246	15436	40810
Картопля	21356	21047	309	20899	19242	1657	21359	18536	2823	—	—	—
Цукор	1416	1236	180	1450	1208	242	1330	969	361	1350	952	398
Олія	5968	621	5347	4900	582	4318	6600	480	6120	6600	477	6123
Овочі та баштанні продукти	10438	9840	598	7784	8962	-1178	8572	7832	740	—	—	—
Плоди, ягоди і виноград	2499	3152	-653	2253	2881	-628	2241	2405	-164	—	—	—

Примітка: «+» профіцит (експортний потенціал); «-» дефіцит; «—» дані Держстату відсутні.

Джерело: розраховано автором за методикою від 15 верес. 2025 р. № 1140 [70] на основі даних Держстату України [7,79].

Дані табл. 2.32 підтверджують структурну неоднорідність: зернові ($EC_{2021} = +66\,167$ тис. т) та олія (+5 347 тис. т) формують стійкий профіцит. Натомість риба ($EC = -320 \dots -408$ тис. т), молоко (-9...-1119 тис. т) і плоди (-164...-653 тис. т) мають структурний дефіцит упродовж усього досліджуваного періоду. Скорочення $EC_{\text{зерно}}$ у 2022 р. до +36 363 тис. т (-45,1% до 2021 р.) відображає прямий виробничий шок від повномасштабного вторгнення.

Імпортозалежність за окремими харчовими продуктами, що визначається як співвідношення між обсягом імпорту окремого харчового продукту в натуральному виразі та ємністю його внутрішнього ринку за такою формулою:

$$I_{3i} = \frac{I_i}{\text{ЄВР}_i} \cdot 100\% \quad (2.5)$$

де I_{3i} - імпортозалежність за окремим харчовим продуктом, граничним (пороговим) значенням для якого вважається його 30-відсотковий рівень; i - вид харчового продукту за такими основними групами харчових продуктів; I_i - імпорт i -го харчового продукту; ЄВР_i - ємність внутрішнього ринку i -го харчового продукту на рік (період).

Зведену кількісну оцінку I_{3i} за методикою від 15 верес. 2025 р. № 1140 [70] для продуктових груп з ненульовим значенням наведено у табл. 2.33.

Таблиця 2.33. Імпортозалежність за основними групами харчових продуктів України, 2021–2024 рр., %

Харчові продукти, тис. т	Рік											
	2021			2022*			2023*			2024		
	I_i	ЄВР_i	$I_{3i}, \%$	I_i	ЄВР_i	$I_{3i}, \%$	I_i	ЄВР_i	$I_{3i}, \%$	I_i	ЄВР_i	$I_{3i}, \%$
Молоко і молочні продукти	438	9152	4,8	1119	8887	12,6	–	7188	–	9	7255	0,1
Риба і рибні продукти	408	548	74,5	382	445	85,8	328	398	82,4	320	410	78,0
Овочі та баштанні продукти	–	9840	–	1178	8962	13,1	–	7832	–	–	–	–

Плоди, ягоди винограду	653	3152	20,7	628	2881	21,8	164	2405	6,8	–	–	–
Норматив: $\leq 20\%$ (м'ясо, молоко, риба); $\leq 30\%$ (інші).												

Примітка: 2022–2024 рр. – оцінка автора, «» дані відсутні або значення нульове.

Наведено групи з $I_3 > 0$.

Джерело: розраховано автором на основі даних Держстату України [7].

Розрахункові дані підтверджують: критично високий рівень фіксується для риби (74,5-85,8%), що у 3,7–4,3 рази перевищує норматив $\leq 20\%$. Молоко у 2022 р. (12,6%) наближається до нормативної межі; плоди у 2021-2022 рр. (20,7%; 21,8%) незначно її перевищують.

Висока імпортозалежність за рибою та плодово-ягідною продукцією створює ризики для продовольчої безпеки України у випадку порушення імпорتنних поставок або різкого зростання світових цін на ці товари [36].

Проаналізуємо обсяги імпорту основних груп продовольчих товарів у період з 2009-2021 рр. за методикою від 05 груд. 2007 р. № 1379. З цією метою сформуємо таблицю 2.34, у якій відображено обсяги ввезення ключових продовольчих груп за досліджуваний період. Отримані дані стануть основою для подальших розрахунків показника імпортозалежності.

Таблиця 2.34 - Імпорт продуктів харчування, тис т

	М'ясо та м'ясні продукти	Молоко та молочні продукти	Яйця (млн шт)	Хлібні продукти	Картопля	Овочі та баштанні продовольчі культури	Плоди, ягоди та виноград	Риба та рибні продукти	Цукор	Олія
2009	439	455	7	136	15	232	1139	-	92	316
2010	378	273	7	175	30	311	1130	425	90	319
2011	244	257	3	273	41	285	1163	-	48	249
2012	423	410	4	228	23	213	1171	-	10	231
2013	332	548	5	242	23	237	1172	-	11	296
2014	201	357	7	263	40	225	856	-	7	223
2015	158	78	11	190	17	95	588	237	4	160
2016	182	105	5	240	27	136	732	-	5	219
2017	233	132	7	255	24	129	819	338	7	239
2018	283	180	4	280	28	188	878	394	3	259
2019	261	337	5	291	278	313	1052	417	4	250
2020	230	691	4	352	325	292	1150	424	4	245
2021	260	781	4	377	252	343	1183	461	168	289

Джерело: розраховано автором на основі даних Державної служби статистики України [7].

Динаміка імпорту основних груп продовольчих товарів у 2009–2021 рр. демонструє суттєві коливання, зумовлені як зовнішньоекономічною кон'юнктурою, так і структурними змінами на внутрішньому ринку. Загалом імпорт відігравав різну роль у забезпеченні потреб населення залежно від конкретної товарної групи.

На основі отриманих даних про обсяги імпорту розраховано показник імпортозалежності за групами продовольства, що характеризує частку імпорту у структурі внутрішнього споживання (табл. 2.35).

Таблиця 2.35. Розрахунок імпортозалежності за групами продовольства

	М'ясо та м'ясні продукти	Молоко та молочні продукти	Яйця (тис.т)	Хлібні продукти	Картопля	Овочі та баштанні продовольчі культури	Плоди, ягоди та виногради	Риба та рибні продукти	Цукор	Олія
2009	19,2	4,7	0,97	2,6	0,2	3,7	54,2	-	5,3	44,4
2010	15,9	2,9	0,91	3,4	0,5	4,7	51,3	63,7	5,3	46,9
2011	10,4	2,7	0,37	5,4	0,6	3,8	48,4	-	2,7	39,8
2012	17,1	4,2	0,49	4,6	0,4	2,9	48,1	-	0,6	39,1
2013	13,0	5,5	0,62	4,9	0,4	3,2	45,8	-	0,7	49,0
2014	8,6	3,7	0,91	5,6	0,7	3,2	38,1	-	0,4	39,7
2015	7,3	0,9	1,59	4,3	0,3	1,4	27,0	64,5	0,3	30,5
2016	8,3	1,2	0,76	5,6	0,5	1,9	34,5	-	0,4	44,0
2017	10,6	1,6	1,04	6,0	0,4	1,9	36,5	73,5	0,5	48,1
2018	12,7	2,2	0,60	6,7	0,5	2,7	35,9	79,3	0,2	51,7
2019	11,6	4,0	0,73	7,1	4,9	4,5	42,6	79,6	0,3	49,6
2020	10,2	8,2	0,60	8,7	5,8	4,3	48,8	81,9	0,3	47,8
2021	11,9	9,4	0,62	9,8	4,6	5,0	48,5	84,2	14,2	51,3

Джерело: розраховано автором за методикою від 05 груд. 2007 р. № 1379 [69] на основі даних Держстату України [7].

Дані таблиці 2.35 дозволяють простежити динаміку імпортозалежності основних продовольчих груп у 2009–2021 рр. та оцінити відповідність фактичних показників нормативним межам, визначеним методикою (не більше 20% для базових продуктів – м'яса, молока, риби; не більше 30% – для інших груп). Загальна тенденція свідчить про суттєві відмінності між різними товарними групами та варіювання залежності від імпорту залежно від зміни внутрішнього виробництва, попиту й кон'юнктури ринку.

Аналіз імпортозалежності України за основними групами продовольства показує наступну картину:

1. Зернові культури: Україна є нетто-експортером, імпортозалежність близька до 0%. Навіть в умовах війни країна зберігає потужний експортний потенціал зернових.

2. М'ясо та м'ясопродукти: імпортозалежність становить 8-12%, що значно нижче нормативу. Україна переважно забезпечує власні потреби за рахунок внутрішнього виробництва.

3. Молоко та молокопродукти: імпортозалежність зросла з 10-12% у 2021 році до 15-18% у 2023-2024 роках. Це пов'язано зі скороченням внутрішнього виробництва молока. Проте показник залишається нижче критичного рівня.

4. Риба та рибопродукти: критично високий рівень імпортозалежності – 75-80%. Це найбільш вразлива група продуктів з точки зору продовольчої незалежності. Блокування чорноморських портів та окупація прибережних територій призвели до майже повного припинення власного рибного промислу.

5. Плоди, ягоди, виноград: імпортозалежність становить 40-45%, що перевищує нормативне значення 30%. Україна значною мірою залежить від імпорту цитрусових, бананів, інших тропічних та субтропічних фруктів.

6. Овочі та баштанні: імпортозалежність низька – 5-8%. Україна переважно забезпечує власні потреби за рахунок внутрішнього виробництва.

7. Олія: Україна є одним з найбільших світових експортерів соняшникової олії, імпортозалежність близька до 0%. Проте спостерігається зростання імпорту інших видів олії (оливкова, кокосова), що пов'язано зі зміною споживчих переваг.

Аналіз усіх індикаторів дозволяє сформулювати *узагальнені висновки щодо стану продовольчої безпеки України* дозволяє зробити наступні узагальнюючі висновки:

1. Калорійність раціону населення залишається наближеною до нормативного рівня 2500 ккал/добу, що створює ризики для здоров'я населення.

2. Достатність споживання основних продуктів харчування не досягає раціональних норм по більшості груп продуктів, особливо критична ситуація зі споживанням м'яса, молока, риби, фруктів.

3. Державний резерв зерна не відповідає нормативним вимогам, що створює ризики у випадку виникнення додаткових кризових ситуацій.

4. Загальна економічна доступність продовольства формально відповідає нормативу, проте для найбідніших 20% домогосподарств показник перевищує критичний поріг, що свідчить про глибоку диференціацію доступу до продовольства за майновою ознакою.

5. Соціальна нерівність у доступі до продовольства зросла, диференціація витрат між найбіднішими та найбагатшими домогосподарствами перевищує нормативне значення.

6. Ємність внутрішнього ринку скоротилася для більшості груп продуктів на 5-20%.

7. Рівень імпортозалежності критично високий для риби (75-80%) та перевищує нормативні значення для плодово-ягідної продукції (40-45%).

Ці висновки свідчать про суттєве погіршення стану продовольчої безпеки України в умовах воєнної агресії та потребують розробки та реалізації комплексних заходів для її відновлення та зміцнення.

На основі проведеного аналізу вимальовуються такі пріоритетні *напрями державної політики у сфері продовольчої безпеки*:

1. Відновлення виробничого потенціалу аграрної сфери: розмінування сільськогосподарських земель, відновлення зруйнованої інфраструктури, підтримка відновлення тваринництва.

2. Підтримка найбільш вразливих верств населення: розширення програм соціальної допомоги, продовольчі субсидії, безкоштовне харчування у школах та дитячих садках.

3. Стимулювання виробництва продуктів з високим вмістом білка: м'яса, молока, риби через механізми пільгового кредитування, субсидування, звільнення від податків.

4. Диверсифікація імпорتنих поставок: зниження залежності від окремих постачальників, розвиток власного рибного промислу, збільшення виробництва фруктів та ягід.

5. Нарощування державного резерву зерна: закупівля зерна у внутрішніх виробників, модернізація зерносховищ.

6. Контроль цін на соціально значимі продукти: запобігання необґрунтованому зростанню цін, боротьба з монополізацією продовольчого ринку.

7. Розвиток інфраструктури продовольчого ринку: модернізація переробних підприємств, розвиток логістики, створення мереж продовольчих ринків.

Реалізація цих напрямів дозволить поступово відновити та зміцнити продовольчу безпеку України, забезпечити населення доступним та якісним продовольством, знизити залежність від імпорту та підвищити стійкість продовольчої системи до кризових потрясінь.

Висновки до розділу 2

У другому розділі здійснено комплексний аналіз стану аграрної сфери і забезпечення продовольчої безпеки України в умовах воєнної агресії.

Проведений аналіз виробництва основних видів сільськогосподарської продукції за 2021–2024 рр. виявив значне скорочення у 2022 р.: зернові – на 35–38%, олійні – на 30–31%, м'ясо – на 9,3%, молоко – на 10,9%. У 2023–2024 рр. спостерігається часткова адаптація галузі без повного відновлення довоєнних обсягів.

Дослідженням встановлено, що зовнішньоторговельний баланс аграрного сектору залишається позитивним: експорт зернових у 2023 р. – 49,5 млн т, олійних – 18,3 млн т, сальдо торгівлі – 18,7 млрд дол. США.

Проведена оцінка індикаторів продовольчої безпеки зафіксувала суттєве погіршення: калорійність раціону залишалася в межах нормативного порогу, проте демонструє нестійку динаміку зі зниженням у кризові роки; економічна

доступність продовольства для найбідніших 20% домогосподарств перевищує критичний поріг 60% (57,8–67,4%), тоді як у середньому по країні показник залишається в межах норми (49–57%); імпортозалежність критична за рибою (75–80%) та плодово-ягідною продукцією (40–45%).

Ідентифіковано ключові резерви розвитку внутрішнього ринку: модернізація виробництва (+15–20% продуктивності), розмінування 2–3 млн га земель, розвиток органічного сектору, оптимізація логістики (економія 12 млрд грн щорічно), нарощування переробки (+30–35% доданої вартості).

Отримані результати формують аналітичну основу для моделювання зростання виробничо-збутового потенціалу та прогнозування індикаторів продовольчої безпеки.

РОЗДІЛ 3. МОДЕЛЮВАННЯ СТІЙКОГО ЗРОСТАННЯ ВИРОБНИЧО-ЗБУТОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ АГРАРНОЇ СФЕРИ І ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

3.1 Заходи державного регулювання як протидія загрозам продовольчій безпеці

Продовольча безпека в умовах глобальної економічної нестабільності, кліматичних змін та війни набуває статусу критичного пріоритету державної політики. Основні загрози продовольчій безпеці країни включають економічні фактори (інфляція, низька купівельна спроможність населення), геополітичні фактори (військова агресія, блокування кордонів), екологічні фактори (деградація ґрунтів, зміна клімату) та соціальні фактори (демографічні зміни, урбанізація).

Аналіз стану продовольчої безпеки виявив диференційовану динаміку індикаторів у 2022–2024 роках: чотири з семи показників (індекс достатності споживання, державний резерв зерна, диференціація витрат, ємність ринку) перейшли з відповідності нормативу до його порушення; водночас калорійність раціону та частка витрат на харчування залишались у межах норми впродовж усього періоду, а імпортозалежність риби порушувала норматив ще до війни (2021 р.), що вказує на хронічний, а не суто воєнний характер цієї диспропорції. Для забезпечення аналітичної наступності доцільно звести ключові показники обох рівнів авторської моделі у порівняльні таблиці. Таблиця 3.1 систематизує динаміку показників верхнього рівня – потенціалів виробництва, переробки, зберігання та постачання, таблиця 3.2 – результуючих індикаторів продовольчої безпеки нижнього рівня за 2021–2024 роки. Спільний розгляд обох таблиць дозволяє наочно простежити взаємозв'язок між деградацією потенціалів та погіршенням індикаторів.

Таблиця 3.1. Динаміка показників виробничо-збутового потенціалу аграрної сфери України, 2021–2024 рр.

Показник потенціалу	Норма / орієнтир	2021	2022	2023	2024	Індекс зміни 2024 р. до 2021 р., %
Потенціал виробництва						
Валовий збір зернових, млн т	$\geq 70,0$	86,0	53,0	79,2	75,5	87,79
Потенціал переробки						
Коефіцієнт переробки сировини ($K_{\text{пс}}$), середнє	$\geq 0,80$	0,73	0,68	0,68	0,69	94,52
Коефіцієнт вертикальної інтеграції ($K_{\text{ві}}$)	$\geq 0,55^*$	0,43	0,37	0,39	0,40	93,02
Потенціал зберігання						
Коефіцієнт забезпеченості зберіганням ($K_{\text{зб}}$)	$\geq 0,75$	0,64	0,93**	0,64	0,68	106,25
Коефіцієнт втрат при зберіганні ($K_{\text{вт}}$)	$\leq 0,05$	0,071	0,086	0,081	0,079	111,27
Потенціал постачання						
Індекс логістичної ефективності (LPI)	$\geq 3,0$	2,83	2,31	2,40	2,45	86,57
Коефіцієнт доступності продовольства ($K_{\text{д}}$)	моніторинг	51,8	53,3	55,6	56,8	109,65

Примітки: *орієнтир на рівні країн ЄС [123]. **значення $K_{\text{зб}} = 0,93$ у 2022 р. пояснюється різким скороченням врожаю через воєнні дії, а не зростанням потужностей зберігання.

Джерело: розраховано автором за даними Державної служби статистики України [7, 79].

Таблиця 3.2. Динаміка індикаторів продовольчої безпеки України, 2021–2024 рр.

Індикатор продовольчої безпеки	Норматив КМУ	2021	2022	2023	2024	Індекс зміни 2024 р. до 2021 р., %
1. Калорійність раціону, ккал/добу	≥ 2500	2677,3	2585,3	2624,3	2646,4	98,85
2. Індекс достатності споживання (середній)	$\geq 1,0$	0,88	0,74	0,79	0,81	92,05
3. Державний резерв зерна, % річного споживання	$\geq 17\%$	29%	10,2%	13,8%	14,5%	50,00
4. Частка витрат на харчування, %	$\leq 60\%$	49%	57%	54%	53%	108,16
5. Диференціація витрат (бідні/багаті)	$\leq 2,0$	1,9	2,4	2,2	2,1	110,53
6. Ємність ринку (індекс, хлібопродукти)	$\geq 1,0$	1,02	0,94	0,97	0,96	94,12

7. Імпортозалежність (риба), %	$\leq 20\%$	72%	78%	76%	75%	104,17
--------------------------------	-------------	-----	-----	-----	-----	--------

*Примітка: *2022–2024 рр. – авторська оцінка у зв'язку з відсутністю офіційних статистичних спостережень Держстату за цей період.*

Джерело: розраховано автором за методикою Постанови КМУ №1379 [69] на основі даних Державної служби статистики України [7, 11] та табл. 2.13.

Спільний аналіз таблиць 3.1 та 3.2 дозволяє зробити кілька ключових спостережень щодо взаємозв'язку між рівнями моделі. По-перше, найглибше падіння показників обох рівнів припадає на 2022 рік, що підтверджує синхронну реакцію потенціалів та індикаторів на зовнішній шок повномасштабного вторгнення. По-друге, відновлення потенціалів у 2023–2024 роках є повільнішим, ніж відновлення окремих індикаторів: LPI у 2024 р. становить лише 86,6% від рівня 2021 р., тоді як калорійність раціону відновилася до 98,8% – що свідчить про високу стресостійкість продовольчої системи навіть за умов деградованої логістики. По-третє, найбільш вразливими ланками залишаються потенціал зберігання ($K_{\text{вт}}$ перевищує норму вдвічі) та потенціал постачання (LPI нижче цільового рівня 3,0 навіть у довоєнний 2021 р.).

Державне регулювання у сфері продовольчої безпеки здійснюється через комплекс законодавчих, економічних, адміністративних та соціальних заходів. Законодавчу основу формують Закон України «Про державну підтримку сільського господарства України» [24], Постанова «Про надання підтримки фермерським господарствам та іншим виробникам сільськогосподарської продукції» [71], а також «Стратегія розвитку аграрного сектору економіки України на період до 2030 року» [72], яка визначає пріоритети підтримки виробників, інноваційного розвитку, цифровізації та розбудови інфраструктури зберігання і переробки.

На основі зазначеної законодавчої бази сформовано систему заходів державного регулювання, узагальнену у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3. Заходи державного регулювання та їх результати у сфері продовольчої безпеки України у 2022–2024 роках

Категорія заходів	Конкретні інструменти	Результати у 2022-2024 рр.
Економічні заходи	Субсидії аграріям; пільгове кредитування; регулювання цін; створення стратегічних запасів	Збереження виробництва зернових на рівні близько 88% від довоєнного (2024 р.) [74]; зовнішньоторговельне сальдо аграрного сектору зросло з $\approx 15,1$ млрд дол. США (2023 р.) до $\approx 17,0$ млрд дол. США (2024 р.) [2]
Адміністративні заходи	Контроль якості продуктів; моніторинг стану продовольчої безпеки; управління земельними ресурсами	Функціонує система контролю якості продукції та моніторингу стану продовольчої безпеки на базі профільних державних інспекцій та служб.
Соціальні заходи	Програми продовольчої допомоги вразливим групам; освітні програми	Міжнародна допомога (WFP ООН) охопила 10 млн українців протягом 2022 р. ([151]; в окремі місяці охоплення становило близько 3 млн осіб)
Науково-технічні заходи	Підтримка аграрної науки та інновацій; впровадження сучасних технологій	Підвищення урожайності окремих культур (пшениця – 47,6 ц/га у 2023 р. проти 41,2 ц/га у 2022 р. [74,92])

Джерело: узагальнено та розраховано автором на основі даних ДССУ, Мінагрополітики [2, 74, 92].

Аналіз таблиці 3.3 виявляє диференційовану ефективність регуляторних інструментів: заходи різних категорій діють комплементарно: адміністративні інструменти (моніторинг, контроль якості) забезпечують інституційну основу, тоді як безпосередній кількісний ефект на індикатори продовольчої безпеки формують насамперед економічні заходи. Ідентифіковані диспропорції: державний резерв зерна нижче нормативу, деградація логістики, критична частка витрат на харчування у малозабезпечених домогосподарств зумовлюють необхідність деталізованого аналізу механізмів підтримки у розрізі чотирьох функціональних складових виробничо-збутового потенціалу. У запропонованій моделі ВЗБП державні інструменти виступають керованими змінними, що безпосередньо впливають на функціональні складові потенціалу, а тому кожен із розглянутих нижче заходів отримує кількісну параметризацію в рамках сценарного моделювання. Нижче систематизовано конкретні інструменти підтримки кожного з потенціалів із кількісною оцінкою їх ефективності.

Державна підтримка потенціалу виробництва аграрної продукції. Потенціал виробництва є первинною та визначальною складовою ВЗБП. Його відновлення після втрат 2022–2023 рр. безпосередньо обумовлює можливості усіх інших потенціалів. Держава підтримує виробничий потенціал через чотири основні групи інструментів: пряму фінансову підтримку (субсидії, дотації), пільгове кредитування, страхування агроризиків та відновлення земельного потенціалу.

Пряма фінансова підтримка. Основним каналом прямої підтримки є бюджетна субсидія на одиницю оброблюваних угідь через Державний аграрний реєстр (ДАР) – часткова компенсація витрат агровиробників, що обробляють до 120 га. Ставка становила 3100 грн/га у 2022–2023 рр. і зросла до 4000 грн/га з 2024 р. Обсяги виплат формуються окремими траншами (наприклад, у жовтні 2022 р. – 769,1 млн грн для 10 592 учасників на 248 097 га) [71]. Дотації на утримання худоби та відновлення молочного стада (компенсація 5 000–7 000 грн на голову ВРХ – 7000 грн для господарств з 3–100 корів, 5000 грн для сімейних ферм з 5–25 корів) у 2022–2024 рр. сприяли часткової стабілізації тваринницького потенціалу – поголів'я корів скоротилося на 18,3% проти 31,4% у 2022 р. [96].

Програма «Доступні кредити 5-7-9%». Механізм пільгового кредитування (Постанова КМУ № 28 від 24.01.2020) є одним із найбільш масштабних інструментів підтримки виробничого потенціалу. Він забезпечує компенсацію частини процентної ставки: 5% – для мікробізнесу, 7% – для малого бізнесу, 9% – для середнього та великого агробізнесу. Станом на кінець 2024 р. портфель аграрних кредитів у межах програми перевищив 87 млрд грн [73].

Таблиця 3.4. Динаміка показників виробничого потенціалу та інструментів державної підтримки, 2021–2024 рр.

Показник / інструмент підтримки	2021	2022	2023	2024	Індекс зміни 2024 р. до 2021 р., %
Валовий збір зернових та зернобобових, млн т	86,0	53,0	79,2	75,5	87,79
Урожайність пшениці, ц/га	45,3	39,3	46,4	45,9	101,32

Поголів'я корів, млн голів	1,58	1,29	1,15	1,10	69,62
Обсяг виплат за субсидією на 1 га через ДАР, тис грн	-	3,1	3,1	4,0	-
Кредити «5-7-9%» – аграрний сегмент, млрд грн	26	36,9	44,5	47,0	180,77
Площа розмінованих с/г угідь (наростаючим підсумком), тис. га	-	-	180	420	-
Дотації на утримання ВРХ, млрд грн	1,1	0,9	2,1	2,8	254,55

Джерело: розраховано автором на основі даних [67, 73, 97]

Аналіз таблиці 3.4 виявляє суперечливу динаміку: незважаючи на зростання обсягів фінансової підтримки (кредити «5-7-9%» збільшилися у 1,8 рази – з 26 млрд грн у 2021 р. до 47,0 млрд грн у 2024 р.), валовий збір зернових не досяг довоєнного рівня (75,5 млн т у 2024 р. проти 86,0 млн т у 2021 р., відновлення 87,8%). Головним стримуючим фактором залишається скорочення площ обробітку внаслідок мінного забруднення та окупації. Розмінування 420 тис. га до кінця 2024 р. є лише 1,8% від 23 млн га, що потребують перевірки, це обмежує потенційний ефект фінансових інструментів [32].

Квотування та регулювання експорту як інструмент захисту внутрішнього виробничого потенціалу. В умовах воєнного часу держава застосовує експортне квотування для захисту внутрішнього ринку від надмірного відтоку зерна. Механізм індикативних обсягів вивезення зерна діє щорічно з 2011 р. через Меморандум про взаєморозуміння між Мінагрополітики та учасниками зернового ринку (для порівняння: МР 2021/22 – ліміт пшениці 25,3 млн т; фактичний експорт кукурудзи цього ж МР становив 23,5 млн т [56]; МР 2024/25 – ліміт усього зерна 16,2 млн т) [57]. Механізм квотування впливає на виробничий потенціал опосередковано: стримуючи ціновий тиск експортерів, він дозволяє переробним підприємствам та держфонду закуповувати зерно за прийнятними цінами, зберігаючи стимули для внутрішнього споживання та переробки.

Таблиця 3.5. Кількісна оцінка ефекту від основних інструментів підтримки виробничого потенціалу, 2024 р.

Інструмент підтримки (обсяг фінансування, 2024 р.)	Механізм впливу	Індикатор моделі	Кількісний ефект
--	-----------------	------------------	------------------

Субсидія на 1 га через ДАР (5,2 млрд грн)	Компенсація ~15% витрат на ЗЗР та насіння	$K_{capacity} +0,03$	+1,2–1,8
Кредити «5-7-9%» (аграрний сегмент, 47 млрд грн)	Пільгова ставка кредитування 5–9%	$K_{capacity} +0,02$	+1,1–2,0
Дотації на утримання ВРХ (2,8 млрд грн)	Збереження 12–15 тис. голів корів	Тваринний потенціал +3%	Молоко: +0,18 млн т
Сукупний розрахунковий ефект (2024)	~15,4 млрд грн держвитрат	ВП +8–10%	+4,8–6,7 млн т зерна

Джерело: систематизовано автором на основі даних [57, 67, 97].

За розрахунками, наведеними у таблиці 3.5, сукупний ефект заходів підтримки виробничого потенціалу у 2024 р. становить додатково 4,8–6,7 млн т зерна. Станом на 2024 р. при середній експортній ціні пшениці 205 USD/т це еквівалентно 0,98–1,37 млрд USD додаткової аграрної виручки, або мультиплікативному бюджетному ефекту 6,4–8,9 грн на кожну гривню державної підтримки.

Державна підтримка потенціалу переробки аграрної продукції. Потенціал переробки є другою функціональною складовою ВЗБП і входить до збутового потенціалу (ЗП) через коефіцієнт переробки сировини (K_{pc}). Рівень K_{pc} у 2024 р. становить 0,69 при орієнтирі $\geq 0,80$ (рівень країн ЄС), а коефіцієнт вертикальної інтеграції ($K_{vi} = 0,40$) залишається суттєво нижчим від цільового значення 0,55. Для подолання цього відставання держава реалізує низку цільових програм підтримки переробних підприємств.

Програми компенсації модернізації переробних потужностей. КМУ відшкодовує 25–40% вартості обладнання для глибокої переробки зерна, олійних культур та сировини тваринного походження. Програма орієнтована на підприємства, що впроваджують технології з доданою вартістю: виробництво глютену, крохмалю, біоетанолу зі зернової сировини; переробку соняшникового шроту на кормові гранули; виробництво сухого молока та сирів з тривалим терміном зберігання [73].

Програма підтримки зернової та олійної переробки. Пільговий ПДВ (0%) на реалізацію продукції глибокої переробки на внутрішньому ринку та знижений акциз на зерновий біоетанол стимулюють переробні підприємства збільшувати ступінь обробки сировини. Розширення переробних потужностей

на 1 млн т зернової сировини забезпечує приріст ВВП орієнтовно на 2,8–3,5 млрд грн через мультиплікативні ефекти у суміжних галузях [71].

Таблиця 3.6. Динаміка показників потенціалу переробки та заходи державної підтримки, 2021–2024 рр.

Показник / інструмент	2021	2022	2023	2024	Індекс зміни 2024 р. до 2021 р., %
$K_{\text{пс}}$ – коефіцієнт переробки сировини (середній)	0,73	0,68	0,68	0,69	94,52
$K_{\text{вІ}}$ – коефіцієнт вертикальної інтеграції	0,43	0,37	0,39	0,40	93,02
Виробництво соняшникової олії, млн т	5,8	5,3	6,6	5,0	86,21
Обсяг переробки сої (шрот + олія), млн т	2,1	1,9	2,8	3,7	176,19
Держкомпенсація модернізації переробних потужностей, млрд грн	1,2	0,8	2,3	3,1	258,33
Експорт продукції переробки (олія, борошно, крохмаль), млрд USD	5,4	4,1	4,9	5,2	96,3

Джерело: розраховано автором на основі даних [71, 73].

Дані таблиці 3.6 свідчать про повільне відновлення переробного потенціалу: $K_{\text{пс}}$ зріс з мінімуму 0,68 (2022 р.) лише до 0,69 у 2024 р., тоді як цільовий орієнтир (рівень ЄС) – 0,80. Позитивним сигналом є значне зростання переробки сої: обсяг збільшився з 1,9 до 3,7 млн т (+94,7%), що відображає структурну переорієнтацію аграрного бізнесу на культури з вищою переробною маржею. Водночас коефіцієнт вертикальної інтеграції ($K_{\text{вІ}} = 0,40$) вказує на домінування продажу сирої сировини над глибокою переробкою, що позбавляє аграрний сектор значної частини доданої вартості.

Розрахунок потенційної доданої вартості від підвищення глибини переробки. При переробці 1 т пшениці у борошно додана вартість складає орієнтовно 1 200–1 500 грн/т; при подальшій переробці у хлібобулочні вироби – 4 500–6 000 грн/т; при виробництві глютену та крохмалю – 8 000–12 000 грн/т. Підвищення $K_{\text{пс}}$ з 0,69 до цільового 0,80 (приріст на 15,9%) при збереженні обсягів виробництва 2024 р. забезпечить додаткову переробку $\approx 9,0$ млн т зернової та олійної сировини, що за розрахунковою доданою вартістю середнього рівня переробки (2 500 грн/т) генерує 22,6 млрд грн додаткової доданої вартості щорічно [80].

Державна підтримка потенціалу зберігання: елеватори, форварди, держфонд зерна. Потенціал зберігання є критично вразливою ланкою ВЗБП:

коефіцієнт забезпеченості зберіганням ($K_{зб} = 0,68$) та коефіцієнт втрат ($K_{вт} = 0,079$) суттєво відхиляються від нормативних значень. Держава підтримує відновлення та розвиток потужностей зберігання через три взаємопов'язані механізми: відновлення фізичної інфраструктури, формування державного резерву зерна та форвардні програми збуту.

Форвардна програма під урожай. Контракти на поставку зерна до держфонду укладаються ще до посівного сезону; виробник отримує аванс 50–70% від контрактної вартості (для купівлі насіння, пального, ЗЗР). Програма реалізується у партнерстві АФУ з KfW та USAID. Подвійний ефект: (1) вирішення проблеми оборотних коштів у виробника; (2) гарантований обсяг поставок для держфонду після збирання [141].

Компенсація будівництва та відновлення елеваторів. КМУ відшкодовує 30–35% кошторисної вартості будівництва нових або реконструкції пошкоджених зерносховищ для агровиробників у прифронтових та деокупованих регіонах. Підтримка агросектору здійснюється в рамках Українського інвестиційного плану (UIF, компонент програми ЄС Ukraine Facility обсягом 50 млрд євро) за участю ЄІБ, KfW, ЄБРР та інших МФО – станом на липень 2025 р. в рамках UIF [147] розподілено 9,4 млрд євро (з них 1,6 млрд євро грантових), включно з профільною ініціативою Food4Impact для фінансування аграрних компаній. Це відповідає масштабу визначених потреб: за оцінкою RDNA5, потреби агросектору України на відновлення перевищують 55 млрд дол. США протягом наступного десятиліття [68].

Таблиця 3.7. Державна підтримка потенціалу зберігання: показники та фінансування, 2021–2024 рр.

Показник / інструмент	2021	2022	2023	2024	Індекс зміни 2024 р. до 2021 р., %
Обсяг держзакупівлі зерна (АФУ), тис. т	1850	820	1240	1560	84,32
Ринкова ціна пшениці 3 кл., USD/т	265	310	218	205	77,36
Гарантована ціна АФУ, USD/т	240	290	230	215	89,58
Відшкодування КМУ на будівництво/реконструкцію елеваторів, млрд грн	1,4	2,1	4,8	6,3	450,00
Обсяг форвардних контрактів АФУ, тис. т*	620	180	480	710	114,52

Джерело: розраховано автором на основі даних [141, 147]

Кількісна оцінка ефекту від відновлення потенціалу зберігання. Зниження $K_{\text{вт}}$ з фактичного рівня 0,079 до нормативного 0,05 означає збереження $\approx 3,8$ млн т зерна при незмінному валовому зборі 2024 р.. При розрахунковій ціні 8600 грн/т на внутрішньому ринку сукупний фінансовий ефект становить 32,7 млрд грн щорічно – без збільшення посівних площ чи продуктивності. Досягнення нормативного індикатору споживання продуктів (17%) вимагає щорічних додаткових закупівель у держфонд $\approx 2,5$ млн т зерна (понад поточний обсяг), що за цінами АФУ (2024 р.) коштуватиме $\approx 21,6$ млрд грн/рік ($2,5 \text{ млн т} \times 215 \text{ USD/т} \times 40,15 \text{ грн/USD}$) [112].

Державна підтримка потенціалу постачання: логістика, ціна, доступність. Потенціал постачання забезпечує фінальну ланку агропродовольчого ланцюга – доведення продукції до споживача. Він входить до ЗП через коефіцієнт постачального потенціалу ($K_{\text{пост}}$) та індекс логістичної ефективності (LPI). У 2024 р. $\text{LPI} = 2,45$ – суттєво нижче нормативного 3,0 та навіть довоєнного рівня 2,83 (2021 р.). Держава підтримує потенціал постачання через розвиток логістичної інфраструктури, цінове регулювання та програми соціального продовольчого забезпечення.

Розвиток логістичної інфраструктури. Після блокади чорноморських портів Україна диверсифікувала експортні маршрути: порти Дунаю (Ізмаїл, Рені) – частка зросла з $\sim 0\%$ (2021 р.) до пікових 36% аграрного експорту зернових у 2023 р., знизившись до 13% у 2024 р. з відновленням морського сполучення (детальний розрахунок – табл. 3.8); залізничні коридори через Польщу та Румунію – обсяг перевезення зерна залізницею зріс із 22,55 млн т (2022 р.) до близько 35 млн т (2024 р.); автомобільні маршрути [39, 59]. Держава фінансує розширення пропускної спроможності: модернізація залізничної інфраструктури (60 млрд грн, 2023–2025 рр.), поглиблення фарватеру дунайських портів (4,2 млрд грн). «Зернова ініціатива» ООН (2022–2023 рр.) дозволила вивезти 32,9 млн т продовольства та допомогла стабілізувати LPI [87].

Цінове регулювання та підтримка внутрішньої цінової доступності.

Для захисту індикатора частки витрат на харчування КМУ застосовує граничну торговельну надбавку на соціально значимі продукти (хліб, борошно, цукор, олія, курятина, яйця). Адресну грошову допомогу вразливим верствам населення забезпечує Всесвітня продовольча програма ООН (WFP) спільно з Мінсоцполітики: у 2023 р. допомогою охоплено 4,5 млн постраждалих від війни осіб, 90% допомоги надано у грошовій формі (171,7 млн дол. США готівкових трансферів); окрема програма для пенсіонерів у зоні бойових дій (з серпня 2023 р.) охопила близько 278–421 тис. осіб на суму, що сягала 609 млн грн щомісяця [151].

Таблиця 3.8. Динаміка показників потенціалу постачання та заходи державної підтримки, 2021–2024 рр.

Показник / інструмент	2021	2022	2023	2024	Індекс зміни 2024 р. до 2021 р., %
Індекс логістичної ефективності (LPI)	2,83	2,31	2,40	2,45	86,57
Аграрний експорт через дунайські порти, млн т	3,1	13,15	29,4	8,9	287,1
Аграрний експорт через залізничні коридори, млн т	н.д.	22,55	22,73	35,0	-
Частка витрат домогосподарств на харчування (Д), % (середня)	49	57	54	53	108,16
Частка витрат (Д) для нижнього квінтिला (Q1), %	58	75	73	72	124,14
Коефіцієнт диференціації Q1/Q5 (норма $\leq 2,0$)	2,07	2,34	2,35	2,32	112,08
Грошова допомога WFP (готівкові трансфери), млрд грн	–	1,2	4,8	7,4	-
Держфінансування залізничної та портової логістики, млрд грн	8,4	14,2	22,6	28,1	334,52

Джерело: розраховано автором на основі даних [82, 83, 84].

Аналіз даних таблиці 3.8 виявляє ключовий парадокс потенціалу постачання: держава суттєво збільшила обсяги підтримки логістичної інфраструктури (з 8,4 до 28,1 млрд грн на рік, тобто у 3,3 рази), що дозволило диверсифікувати маршрути та зберегти аграрний експорт. Це підтверджується офіційними даними АТ «Укрзалізниця»: загальний вантажообіг компанії зріс у 2024 р. до 174,9 млн т (+26,5 млн т, або +17,9% до 2023 р.), при цьому рентабельність EBITDA впала з 19,44% до 11,71% – що свідчить про нарощування фізичних обсягів перевезень на фоні зростання собівартості

логістики під час війни [40]. Зокрема, аграрний експорт залізничними коридорами зріс із 22,55 млн т у 2022 р. до близько 35 млн т у 2024 р. (за оперативними даними АТ «Укрзалізниця»), що підтверджує ефективність диверсифікації маршрутів після втрати доступу до чорноморських портів. Водночас LPI відновився лише з 2,31 (2022 р.) до 2,45 (2024 р.) – 56,4% від необхідного відновлення до довоєнного рівня [40]. Причина – значна частина логістичного потенціалу зосереджена у Чорноморських портах (Одеса, Миколаїв, Херсон), де повноцінна відбудова неможлива до деескалації. Після відкриття Українського морського коридору (серпень 2023 р.) вантажопотік різко змістився назад до великих морських портів (Одеса, Чорноморськ, Південний), тому дунайські порти зазнали різкого падіння з піку 2023 р. (~29,4 млн т) до ~8,9 млн т у 2024 р. [13].

Підвищення LPI до довоєнного рівня 2,83 (+15,5% від поточного 2,45) дозволить скоротити транспортні витрати на 12–15% від поточних рівнів (оцінка автора на основі WB LPI методології; порядок величини узгоджується з емпіричними даними на мікрорівні харчової галузі – диверсифікація логістичних маршрутів знижує транспортні витрати підприємств на 10–15% [148]. При обсязі аграрного експорту 2024 р. близько 22 млрд USD зниження транспортних витрат на 12–15% генерує 2,6–3,3 млрд USD щорічної додаткової виручки для аграрного сектору, що є найбільшим потенційним ефектом серед усіх розглянутих заходів.

Зведена оцінка державних заходів за компонентами виробничо-збутового потенціалу. Для забезпечення методологічної цілісності з моделлю ВЗБП та сценарним аналізом нижче систематизовано сукупний вплив розглянутих заходів на компоненти виробничо-збутового потенціалу та відповідні індикатори продовольчої безпеки (таблиця 3.9).

Таблиця 3.9. Зведена кількісна оцінка впливу державних заходів на компоненти ВЗБП та індикатори продовольчої безпеки України

Потенціал / складова ВЗБП	Державний захід	Параметр моделі	Факт 2024	Прогноз після заходу	Ефект на індикатор ПБ
---------------------------------	--------------------	--------------------	--------------	----------------------------	--------------------------

Переробки (складова ЗП)	Компенсація модернізації + пільговий ПДВ	$K_{пс}, K_{ві}$	0,69; 0,40	0,76; 0,44	Додана вартість +22,6 млрд грн/рік
Зберігання (складова ЗП)	Відшкодування 30–35% елеваторів + форварди АФУ	$K_{зб}, K_{вт}$, державний резерв зерна	0,68; 0,079; 14,5%	0,73; 0,063; 15,8%	Збереження +3,8 млн т = 22,8 млрд грн
Постачання (складова ЗП)	Логістична інфраструктура + грошова допомога WFP	LPI, частка витрат домогосподарств на харчування Q1	2,45; 72%	2,70; 67%	Транспортний ефект 2,6–3,3 млрд USD

Джерело: розраховано автором на основі [13, 40, 148].

За даними таблиці 3.9, розглянуті державні заходи мають кількісно оцінений ефект за трьома компонентами ВЗБП: підвищення глибини переробки генерує додаткову вартість $\approx 22,6$ млрд грн/рік; відновлення потенціалу зберігання дозволяє зберегти продукції на суму $\approx 22,8$ млрд грн/рік; розвиток логістичної інфраструктури має найвищий потенціал – 2,6–3,3 млрд USD/рік додаткової виручки аграрного сектору за рахунок наближення LPI до довоєнного рівня. Переведення цих різномірних ефектів у єдиний інтегральний приріст ВЗБП(t) здійснюється за сценарною моделлю з динамічним коефіцієнтом k_t .

Таким чином, проведений аналіз заходів державного регулювання у розрізі чотирьох функціональних потенціалів ВЗБП засвідчує, що сукупний регуляторний ефект не є простою сумою окремих інструментів – він формується через мультиплікативну взаємодію виробничої, переробної, зберігальної та постачальної складових. Відновлення виробничого потенціалу без одночасного розвитку потужностей зберігання і логістики не забезпечує нормативних індикаторів продовольчої безпеки, що підтверджується даними 2023–2024 рр.: приріст валового збору зернових при збереженні дефіциту $K_{зб}$ та LPI не дозволив досягти нормативного рівня індикатору споживання. Це обґрунтовує необхідність системного, а не точкового підходу до державної підтримки ВЗБП, кількісна реалізація якого здійснюється у сценарному моделюванні.

3.2 Прогнозування динаміки індикаторів продовольчої безпеки України у воєнний час

Складність оцінювання динаміки індикаторів продовольчої безпеки у воєнний час пов'язана не лише з масштабом економічного шоку, але й з обмеженістю доступних статистичних даних. Як було зазначено у розділі 2, офіційні статистичні дані щодо ключових показників продовольчої безпеки України за 2022–2025 роки відсутні, що підтверджується інформацією Державної служби статистики України [27].

З огляду на зазначене, виникає потреба у побудові адаптивних моделей прогнозування, здатних відображати як довгострокові тренди продовольчих показників, так і короткострокові структурні економічні шоки, притаманні воєнному періоду. У сучасній науковій літературі найбільш результативними вважаються моделі часових рядів, що поєднують трендову, демпфовану та інерційну поведінку рядів, зокрема лінійний тренд, моделі експоненційного згладжування ETS та моделі ARIMA. Поєднання цих методів забезпечує оптимальний баланс між статистичною точністю, економічною інтерпретованістю та стійкістю до коротких рядів, що є критично важливим для аналізу продовольчих індикаторів.

Математична формалізація сценарного прогнозу:

$$\hat{y}_t^{war} = \hat{y}_t^{peace} \cdot k_t, \quad (3.1)$$

де $\hat{y}_t^{war}$ – скоригований прогноз з урахуванням війни,

$\hat{y}_t^{peace}$ – базовий «мирний» прогноз,

k_t – коефіцієнт сценарної корекції.

Обчислювальні експерименти та прогнозування індикаторів продовольчої безпеки виконано у програмному середовищі R, що дало можливість поєднати математичну точність моделей із зручністю автоматизації розрахунків.

Алгоритм прогнозування:

1. Завантаження даних за базовий період (переважно 2009–2021 рр., для індикаторів добової енергетичної цінності раціону людини та достатності запасів зерна у державних ресурсах використано дані за 2000–2021 рр.; а індикатори достатності споживання, ємності внутрішнього ринку окремих продуктів та продовольчої незалежності є інтегральними та базуються на підрядах для кожної продуктової групи за відповідні наявні роки).
2. Розділення на навчальну (до 2017 року) та тестову (2018-2021 рр.) вибірки.
3. Побудова трьох моделей (Trend, ETS, ARIMA) на навчальній вибірці.
4. Прогнозування на тестовій вибірці, розрахунок MAPE, RMSE, AIC та вибір найкращої моделі за результатами навчання.
5. Застосування сценарної корекції до базового «мирного» прогнозу на 2022-2026 рр.

Розглянемо детальніше три групи класичних моделей часових рядів: лінійну трендову модель, модель експоненційного згладжування ETS та ARIMA-модель з дрейфом.

Лінійний тренд. З економічної точки зору лінійний тренд інтерпретується як результат впливу довгострокових структурних чинників. Для продовольчих індикаторів такими чинниками можуть бути демографічні зміни, динаміка доходів населення, трансформація аграрного сектору, розвиток логістичної інфраструктури, зміни споживчих уподобань та інституційні реформи.

Експоненційне згладжування ETS. Ключовою особливістю експоненційного згладжування є надання більшої ваги останнім спостереженням, що дозволяє адекватно враховувати поточні зміни ринкового середовища. Такий підхід є особливо релевантним для аналізу продовольчого ринку, де оперативні фактори – зміни цінової кон'юнктури, коливання врожайності, трансформації імпорتنих потоків істотно впливають на коротко- та середньострокову динаміку показників.

$ARIMA(p, d, q)$ з дрейфом є одним із класичних інструментів економетричного аналізу часових рядів і застосовується для моделювання інерційних процесів. Для індикаторів продовольчої безпеки характерна інерційність – рівень споживання, запасів або доступності рідко змінюється раптово. У контексті дослідження продовольчих індикаторів $ARIMA$ з дрейфом є доцільною, оскільки враховує автокореляційну структуру ряду, відображає середньострокову тенденцію зміни показника через параметр дрейфу та забезпечує статистично обґрунтоване формування прогнозної траєкторії навіть для відносно коротких часових рядів.

Для кількісного порівняння точності моделей використовуються три метрики:

1. Середня абсолютна відсоткова помилка (MAPE).
2. Корінь середньоквадратичної помилки (RMSE):
3. Інформаційний критерій Акаїке (AIC).

Основним критерієм відбору визначено мінімальне значення MAPE, що забезпечує оцінювання відносної точності прогнозу в зіставних відсоткових величинах. У випадках, коли значення MAPE для альтернативних моделей були близькими, додатково враховуються показники RMSE та AIC, які є більш чутливими до значних відхилень прогнозу від фактичних значень.

Узагальнені результати порівняльної оцінки моделей для всіх індикаторів продовольчої безпеки наведено у додатку А.

Перейдемо до аналізу прогнозних результатів, отриманих у межах трьох запропонованих сценаріїв розвитку продовольчої системи.

З метою практичної апробації запропонованого методичного інструментарію та подальшої інтерпретації отриманих прогнозних результатів доцільно розпочати аналіз із *першого індикатора – добової енергетичної цінності раціону однієї особи* (Додаток Б).

1. Песимістичний сценарій. За інтегральним порівнянням трьох метрик точності найкращою моделлю прогнозування індикатора 1 визначено модель експоненційного згладжування ETS (рис. 3.1).

```
ЗАГАЛЬНА найкраща модель: ETS
> cat("\nPесимістичний сценарій' (2022-2026):\n")

Песимістичний сценарій' (2022-2026):
> print(round(scenario_forecast1, 2))
Time Series:
Start = 2022
End = 2026
Frequency = 1
[1] 1726.66 2425.36 2438.75 2449.45 2468.19
```

Рисунок 3.1 - Прогнозні значення індикатора 1 за песимістичним сценарієм

Джерело: розраховано автором за допомогою середовища R

Результати прогнозування за песимістичним сценарієм prolonged shock (модель ETS) свідчать про різке та суттєве зниження добової енергетичної цінності раціону населення на початку війни з подальшим стрімким відновленням і виходом на стабільно вищий рівень. У 2022 році калорійність різко знижується до 1726,7 ккал, що відображає гостру фазу продовольчого шоку, після чого вже у 2023 році спостерігається стрімке відновлення до 2425,4 ккал. У 2024–2026 роках динаміка стабілізується на рівні поступового приросту – 2438,8 ккал, 2449,5 ккал та 2468,2 ккал відповідно. Таким чином, попри значний початковий провал, песимістичний сценарій демонструє швидшу траєкторію відновлення продовольчої системи, ніж передбачалося раніше, з виходом на рівень, що наближається до довоєнних показників наприкінці прогнозного періоду.

2. Базовий сценарій часткового відновлення. За інтегральним порівнянням трьох метрик точності найкращою моделлю прогнозування індикатора 1 визначено модель експоненційного згладжування ETS (рис. 3.2).

```
ЗАГАЛЬНА найкраща модель: ETS
> cat("\nБазовий сценарій часткового відновлення' (2022-2026):\n")

Базовий сценарій часткового відновлення' (2022-2026):
> print(round(scenario_forecast2, 2))
Time Series:
Start = 2022
End = 2026
Frequency = 1
[1] 1726.66 2535.12 2575.27 2612.75 2639.52
```

Рисунок 3.2 - Прогнозні значення індикатора 1 за сценарієм часткового відновлення

Джерело: розраховано автором за допомогою середовища R

Результати прогнозування за базовим сценарієм часткового відновлення (partial recovery) свідчать про різкий спад добової енергетичної цінності раціону населення у 2022 році з подальшим стійким і послідовним відновленням упродовж усього прогнозного періоду. Калорійність раціону знижується до 1726,7 ккал у 2022 році, після чого демонструє стрімке зростання до 2535,1 ккал у 2023 році. У 2024–2026 роках спостерігається плавна висхідна динаміка – 2575,3 ккал, 2612,8 ккал та 2639,5 ккал відповідно. Це відображає поступове відновлення економічної доступності продовольства та стабілізацію продовольчого ринку. Порівняно з песимістичним сценарієм, базовий сценарій демонструє вищу траєкторію відновлення на горизонті 2024–2026 років, що підтверджує його проміжний характер між найгіршим і найкращим варіантами розвитку подій.

3. Оптимістичний сценарій. За інтегральним порівнянням трьох метрик точності найкращою моделлю прогнозування індикатора 1 визначено модель експоненційного згладжування ETS (рис. 3.3).

```
ЗАГАЛЬНА найкраща модель: ETS
> cat("\nОптимістичний сценарій (2022–2026):\n")

Оптимістичний сценарій (2022–2026):
> print(round(scenario_forecast3, 2))
Time Series:
Start = 2022
End = 2026
Frequency = 1
[1] 1726.66 2612.75 2650.23 2677.00 2703.77
```

Рисунок 3.3 - Прогнозні значення індикатора 1 за оптимістичним сценарієм

Джерело: розраховано автором за допомогою середовища R

Прогноз за оптимістичним сценарієм прискореного відновлення (accelerated recovery) свідчить про різкий спад добової енергетичної цінності раціону населення у 2022 році з подальшим найшвидшим серед усіх трьох сценаріїв відновленням. Калорійність раціону знижується до 1726,7 ккал у 2022 році, після чого стрімко зростає до 2612,8 ккал у 2023 році. У 2024–2026 роках динаміка продовжує зростати – 2650,2 ккал, 2677,0 ккал та 2703,8 ккал відповідно. За цього сценарію показник демонструє найвищу траєкторію

відновлення порівняно з песимістичним і базовим сценаріями, що свідчить про можливість пришвидшеної нормалізації продовольчої системи за умов економічної стабілізації та ефективного функціонування аграрного сектору.

Порівняльний аналіз результатів прогнозування за трьома сценаріями свідчить про єдину точку розходження та значну варіативність подальших траєкторій відновлення добової енергетичної цінності раціону населення України у 2022–2026 роках. У 2022 році, який виступає спільною фактичною точкою відліку для всіх сценаріїв, калорійність раціону різко знижується до 1726,7 ккал, що відображає гостру фазу воєнного продовольчого шоку. Надалі траєкторії сценаріїв суттєво розходяться. У межах песимістичного сценарію *prolonged shock* показник відновлюється найповільніше й найменшою мірою, досягаючи лише 2468,2 ккал у 2026 році, що істотно нижче за довоєнний рівень. Базовий сценарій *partial recovery* передбачає більш сприятливу динаміку: після спільного спаду 2022 року калорійність раціону послідовно зростає та досягає 2639,5 ккал у 2026 році, наближаючись до довоєнних значень, проте не досягаючи їх повністю. Найбільш позитивну траєкторію демонструє оптимістичний сценарій *accelerated recovery*, за якого показник відновлюється найшвидшими темпами і сягає 2703,8 ккал у 2026 році – найвищого значення серед усіх трьох сценаріїв, що свідчить про можливість не лише компенсації втрат воєнного періоду, а й поступового наближення до рівня продовольчої безпеки, який відповідає довоєнним стандартам за умови ефективної економічної стабілізації та підтримки аграрного сектору.

Аналогічний підхід до прогнозування застосуємо і для наступного індикатора продовольчої безпеки – *достатності споживання основних продуктів харчування* (Додаток В). Забезпечення раціону людини основними видами продуктів визначається як співвідношення між фактичним споживанням окремого продукту та його раціональною нормою.

З огляду на таку структуру індикатора прогнозування здійснюється окремо для кожної товарної групи з подальшою інтерпретацією отриманих результатів у контексті загального рівня достатності споживання

продовольства. Це дозволяє більш детально оцінити структурні зміни у харчуванні населення та виявити групи продуктів, за якими зберігається дефіцит або, навпаки, спостерігається наближення до нормативного рівня споживання.

За інтегральним порівнянням трьох метрик точності найкращою моделлю прогнозування за песимістичним сценарієм для кожного продукту харчування визначено модель експоненційного згладжування ARIMA (рис. 3.4).

```
ЗАГАЛЬНА найкраща модель: ARIMA
>
> cat("\nPесимістичний сценарій (2022-2026):\n")

Песимістичний сценарій (2022-2026):
> print(results_scen)
  Year   Meat   Milk   Eggs   Bread   Potato Vegetables   Fruits   Fish   Sugar   Oil
1 2022 34.80543 129.9675 174.0423 58.80250 86.9540 108.9774 38.96721 7.825024 18.39483 9.325276
2 2023 49.76097 182.5590 241.3503 81.20780 122.9301 155.8449 56.01669 10.958517 25.83832 13.207778
3 2024 50.91189 183.5665 239.5465 80.25910 123.8957 159.4901 57.61424 10.985902 25.98092 13.390290
4 2025 52.01557 184.3725 237.4488 79.20850 124.5440 162.9876 59.16129 11.000900 26.09499 13.559186
5 2026 53.30038 185.7830 236.0918 78.40073 125.5348 167.0532 60.91786 11.051567 26.29463 13.773862
```

Рисунок 3.4 - Прогнозні значення споживання основних продуктів

харчування за песимістичним сценарієм

Джерело: розраховано автором за допомогою середовища R

У таблиці 3.10 розраховано значення індикатора достатності споживання продуктів харчування на особу на рік за окремими групами продовольчих товарів, що ґрунтується на фактичних статистичних даних за 2000–2021 рр. та прогнозних оцінках песимістичного сценарію на 2022–2026 рр.. Представлені дані дають можливість проаналізувати динаміку показника в часі, а також визначити ступінь відхилення фактичного рівня споживання окремих продуктів від їх раціональних норм у середньостроковій перспективі.

Таблиця 3.10. Розрахунок індикатора достатності споживання продуктів харчування на особу на рік за песимістичним сценарієм (норма $\geq 1,0$; кг/особу/рік)

	М'ясо та м'ясні продукти	Молоко та молочні продукти	Яйця (шт.)	Хлібні продукти	Картопл я	Овочі та баштанні продовольчі культури	Плоди, ягоди та виногра д	Риба та рибні продукти	Цуко р	Олія
Раціональні норми харчування	80	380	290	101	124	161	90	20	38	13
2021	0,67	0,53	0,97	0,97	1,09	1,02	0,65	0,63	0,76	0,92
2022	0,44	0,34	0,60	0,58	0,70	0,68	0,43	0,39	0,48	0,72

	М'ясо та м'ясні продукти	Молоко та молочні продукти	Яйця (шт.)	Хлібні продукти	Картопля	Овочі та баштанні продовольчі культури	Плоди, ягоди та виногради	Риба та рибні продукти	Цукор	Олія
2023	0,62	0,48	0,83	0,80	0,99	0,97	0,62	0,55	0,68	1,02
2024	0,64	0,48	0,83	0,79	1,00	0,99	0,64	0,55	0,68	1,03
2025	0,65	0,49	0,82	0,78	1,00	1,01	0,66	0,55	0,69	1,04
2026	0,67	0,49	0,81	0,78	1,01	1,04	0,68	0,55	0,69	1,06

Джерело: розраховано автором за допомогою середовища R

Прогнозні розрахунки індикатора достатності споживання основних продуктів харчування за песимістичним сценарієм свідчать про різке погіршення структури раціону населення у 2022 році з подальшим поступовим відновленням упродовж 2023–2026 років. Найнижчі значення у 2022 році спостерігаються для молока (0,34), риби (0,39), плодів і ягід (0,43) та м'яса (0,44), що свідчить про значне відставання від раціональних норм у гострій фазі кризи.

У наступні роки більшість показників демонструють позитивну динаміку. Індикатор для м'яса зростає до 0,67, яєць – до 0,81, а хлібних продуктів – до 0,78. Для картоплі показник уже з 2024 року досягає нормативного рівня (1,00–1,01), а для овочів та баштанних культур у 2025–2026 роках перевищує його (1,01–1,04).

Водночас споживання молока (0,49), а особливо риби та рибних продуктів (0,55), залишається істотно нижчим за раціональні норми впродовж усього прогностного періоду, що свідчить про збереження стійкого дефіциту цих груп продуктів. Для плодів і ягід та цукру індикатор зростає до 0,68–0,69, наближаючись до нормативного рівня, тоді як для олії вже з 2023 року показник перевищує норму, сягаючи 1,06 у 2026 році.

Отже, прогнозні оцінки індикатора за песимістичним сценарієм свідчать про часткове відновлення достатності споживання продуктів харчування у середньостроковій перспективі, проте структура раціону залишається незбалансованою: за рослинними та калорійними групами (картопля, овочі, олія) спостерігається наближення або перевищення норми, тоді як за білковими продуктами тваринного походження (молоко, риба, м'ясо) дефіцит зберігається навіть наприкінці прогностного періоду.

Далі проаналізуємо сценарій часткового відновлення. За інтегральним порівнянням трьох метрик точності найкращою моделлю прогнозування за сценарієм часткового відновлення для кожного продукту харчування визначено модель експоненційного згладжування ARIMA (рис. 3.5).

```
ЗАГАЛЬНА найкраща модель: ARIMA
>
> cat("\nБазовий сценарій часткового відновлення (2022-2026):\n")

Базовий сценарій часткового відновлення (2022-2026):
> print(results_scen)
  Year  Meat    Milk    Eggs  Bread  Potato Vegetables  Fruits    Fish    Sugar    Oil
1 2022 34.80543 129.9675 174.0423 58.80250 86.9540 108.9774 38.96721 7.825024 18.39483 9.325276
2 2023 52.01285 190.8205 252.2723 84.88277 128.4932 162.8975 58.55166 11.454432 27.00760 13.805481
3 2024 53.76206 193.8430 252.9569 84.75220 130.8317 168.4187 60.83963 11.600919 27.43539 14.139911
4 2025 55.48328 196.6640 253.2788 84.48907 132.8470 173.8535 63.10537 11.734293 27.83466 14.463131
5 2026 57.00019 198.6790 252.4800 83.84287 134.2487 178.6491 65.14643 11.818704 28.11985 14.729965
```

Рисунок 3.5 - Прогнозні значення споживання основних продуктів харчування за сценарієм часткового відновлення

Джерело: розраховано автором за допомогою середовища R

У таблиці 3.11 розраховано значення індикатора достатності споживання продуктів харчування на особу на рік за окремими групами продовольчих товарів, що ґрунтується на фактичних статистичних даних за 2000–2021 рр. та прогнозних оцінках базового сценарію часткового відновлення на 2022–2026 рр..

Таблиця 3.11. Розрахунок індикатора достатності споживання продуктів харчування на особу на рік за сценарієм часткового відновлення (норма $\geq 1,0$; кг/особу/рік)

	М'ясо та м'ясні продукти	Молоко та молочні продукти	Яйця (шт.)	Хлібні продукти	Картопл я	Овочі та баштанні продовольчі культури	Плоди, ягоди та виногра д	Риба та рибні продукти	Цуко р	Олія
Рациональні норми харчування	80	380	290	101	124	161	90	20	38	13
2021	0,67	0,53	0,97	0,97	1,09	1,02	0,65	0,63	0,76	0,92
2022	0,44	0,34	0,60	0,58	0,70	0,68	0,43	0,39	0,48	0,72
2023	0,65	0,50	0,87	0,83	1,04	1,01	0,65	0,57	0,71	1,06
2024	0,67	0,51	0,87	0,84	1,06	1,05	0,68	0,58	0,72	1,09
2025	0,69	0,52	0,87	0,84	1,07	1,08	0,70	0,59	0,73	1,11
2026	0,71	0,52	0,87	0,83	1,08	1,11	0,72	0,59	0,74	1,13

Джерело: розраховано автором за допомогою середовища R

Прогнозні розрахунки за сценарієм часткового відновлення (partial recovery) свідчать про поступове покращення структури харчування населення після різкого зниження показників у 2022 році. Індикатор достатності споживання м'яса зростає з 0,44 у 2022 році до 0,71 у 2026 році, молока – з 0,34

до 0,52, яєць – з 0,60 до 0,87, а хлібних продуктів – з 0,58 до 0,83. Для картоплі та овочів і баштанних культур показник уже з 2023 року досягає й стабільно перевищує нормативний рівень, становлячи у 2026 році відповідно 1,08 та 1,11.

Водночас для плодів і ягід (0,72) та особливо риби і рибних продуктів (0,59) показники залишаються нижчими за раціональні норми впродовж усього прогностного періоду, що свідчить про збереження стійкого дефіциту цих груп продуктів. Для цукру індикатор у 2026 році зростає до 0,74, наближаючись до нормативного рівня, тоді як для олії показник перевищує норму вже з 2022 року, сягаючи 1,13 у 2026 році.

Таким чином, результати прогнозування за сценарієм часткового відновлення свідчать про суттєвіше покращення достатності споживання більшості основних продуктів харчування у середньостроковій перспективі порівняно з песимістичним сценарієм. Водночас структура харчування населення залишається нерівномірною.

Оцінимо оптимістичний сценарій, що передбачає прискорене відновлення та наближення індикаторів до довоєнної траєкторії. За інтегральним порівнянням трьох метрик точності найкращою моделлю прогнозування за оптимістичним сценарієм для кожного продукту харчування визначено модель експоненційного згладжування ARIMA (рис. 3.6).

```
ЗАГАЛЬНА найкраща модель: ARIMA
>
> cat("\nОптимістичний сценарій (2022-2026):\n")

Оптимістичний сценарій (2022-2026):
> print(results_scen)
  Year  Meat    Milk    Eggs  Bread  Potato Vegetables  Fruits    Fish    Sugar    Oil
1 2022 34.80543 129.9675 174.0423 58.80250 86.9540 108.9774 38.96721 7.825024 18.39483 9.325276
2 2023 53.60564 196.6640 259.9976 87.48213 132.4280 167.8859 60.34469 11.805202 27.83466 14.228247
3 2024 55.32686 199.4850 260.3195 87.21900 134.6397 173.3207 62.61043 11.938576 28.23393 14.551467
4 2025 56.84762 201.5000 259.5069 86.56667 136.1137 178.1286 64.65714 12.022841 28.51912 14.818782
5 2026 58.38762 203.5150 258.6255 85.88367 137.5164 182.9976 66.73214 12.106380 28.80431 15.088504
```

Рисунок 3.6 - Прогнозні значення споживання основних продуктів харчування за оптимістичним сценарієм

Джерело: розраховано автором за допомогою середовища R

У таблиці 3.12 розраховано значення індикатора достатності споживання продуктів харчування на особу на рік за окремими групами продовольчих товарів, що ґрунтується на фактичних статистичних даних за

2000–2021 рр. та прогнозних оцінках оптимістичного сценарію на 2022–2026 рр..

Таблиця 3.12. Розрахунок індикатора достатності споживання продуктів харчування на особу на рік за оптимістичним сценарієм (норма $\geq 1,0$; кг/особу/рік)

	М'ясо та м'ясні продукти	Молоко та молочні продукти	Яйця (шт.)	Хлібні продукти	Картопля	Овочі та баштанні продовольчі культури	Плоди, ягоди та виногради	Риба та рибні продукти	Цукор	Олія
Рациональні норми харчування	80	380	290	101	124	161	90	20	38	13
2021	0,67	0,53	0,97	0,97	1,09	1,02	0,65	0,63	0,76	0,92
2022	0,44	0,34	0,60	0,58	0,70	0,68	0,43	0,39	0,48	0,72
2023	0,67	0,52	0,90	0,87	1,07	1,04	0,67	0,59	0,73	1,09
2024	0,69	0,52	0,90	0,86	1,09	1,08	0,70	0,60	0,74	1,12
2025	0,71	0,53	0,89	0,86	1,10	1,11	0,72	0,60	0,75	1,14
2026	0,73	0,54	0,89	0,85	1,11	1,14	0,74	0,61	0,75	1,16

Джерело: розраховано автором за допомогою середовища R

Прогнозні значення індикатора достатності споживання основних продуктів харчування за оптимістичним сценарієм свідчать про поступове відновлення структури харчування населення після різкого зниження у 2022 році, спричиненого воєнними викликами. У 2022–2026 роках усі показники демонструють стійку позитивну динаміку.

Найбільше зростання спостерігається для картоплі (з 0,70 до 1,11), овочів і баштанних культур (з 0,68 до 1,14) та олії (з 0,72 до 1,16), що свідчить про досягнення й стабільне перевищення раціональних норм споживання вже з 2023 року. Покращуються також показники споживання м'яса (з 0,44 до 0,73), молочних продуктів (з 0,34 до 0,54), яєць (з 0,60 до 0,89), хлібних продуктів (з 0,58 до 0,85), плодів і ягід (з 0,43 до 0,74), риби (з 0,39 до 0,61) та цукру (з 0,48 до 0,75).

Водночас навіть наприкінці прогнозного періоду рівень споживання молока (0,54), риби (0,61) та плодів і ягід (0,74) залишається нижчим за рекомендовані норми, що свідчить про збереження певних диспропорцій у структурі харчування населення навіть за найсприятливішого сценарію розвитку подій.

Таким чином, оптимістичний сценарій прогнозування демонструє найшвидше та найповніше відновлення достатності споживання основних продуктів харчування серед усіх трьох розглянутих сценаріїв. У середньостроковій перспективі очікується суттєве наближення структури раціону населення до раціональних норм, зокрема повне їх досягнення за рослинними та калорійними групами продуктів, однак для окремих груп зберігається помірний дефіцит, що вимагає цілеспрямованої підтримки відповідних галузей аграрного сектору.

Узагальнення результатів сценарного прогнозування індикатора достатності споживання основних продуктів харчування свідчить про різні темпи відновлення структури харчування населення у 2022–2026 роках. За песимістичного сценарію більшість показників відновлюються повільно та залишаються нижчими за раціональні норми. Базовий сценарій характеризується помірним покращенням, за якого картопля, овочі та олія досягають нормативних значень, тоді як споживання м'яса, молочних продуктів, плодів і риби залишається недостатнім. Оптимістичний сценарій передбачає найшвидше відновлення та наближення більшості показників до рекомендованого рівня, хоча для окремих груп продуктів зберігається дефіцит споживання.

Наступним етапом дослідження є аналіз *третього індикатора* продовольчої безпеки – *достатності державних запасів продовольчого зерна*, який характеризує рівень забезпеченості країни стратегічними продовольчими резервами та відіграє важливу роль у підтриманні стабільності продовольчого ринку в умовах кризових та воєнних потрясінь (Додаток Г). Достатність запасів зерна у державних ресурсах, що визначається як співвідношення між обсягами продовольчого зерна у державному продовольчому резерві та обсягами внутрішнього споживання населенням хліба і хлібопродуктів у перерахунку на зерно.

Значущість цього індикатора наразі істотно зростає, оскільки зернові культури становлять основу харчового забезпечення населення, виступають

одним із ключових експортних ресурсів та відіграють важливу роль у підтриманні продовольчої самодостатності держави.

Спочатку розглянемо песимістичний сценарій, що передбачає збереження суттєвих негативних наслідків воєнного шоку. За інтегральним порівнянням трьох метрик точності найкращою моделлю прогнозування динаміки державних запасів зерна та внутрішнього споживання хліба і хлібопродуктів за песимістичним сценарієм визначено модель ARIMA (Додаток Г).

У таблиці 3.13 розраховано значення індикатора достатності запасів зерна, що ґрунтується на фактичних статистичних даних за 2009–2021 рр. та прогнозних оцінках песимістичного сценарію на 2022–2026 рр.

Таблиця 3.13. Обсяг державних продовольчих запасів зерна за песимістичним сценарієм

Рік	Обсяги продовольчого зерна в резерві, тис т	Середньорічне внутрішнє споживання хліба і хлібопродуктів у перерахунку на зерно, тис т	Індикатор достатності запасів зерна, %
2021	1533	5117	29
2022	929,30	3206,78	29
2023	1305,34	4372,81	30
2024	1312,54	4264,62	30
2025	1318,30	4150,44	31
2026	1328,39	4048,27	31

Джерело: розраховано автором за допомогою середовища R

За песимістичним сценарієм («prolonged shock») державні продовольчі запаси зерна у 2022–2026 роках демонструють коливальну динаміку відновлення після початкового різкого скорочення. Обсяг запасів знижується до 929,30 тис. т у 2022 році, після чого зростає до 1305,34 тис. т у 2023 році та надалі поступово підвищується, досягаючи 1328,39 тис. т у 2026 році. Водночас індикатор достатності запасів залишається стабільним на рівні 29% у 2022–2023 роках, після чого поступово зростає до 30% у 2024 році та до 31% у 2025–2026 роках, що свідчить про поступове покращення рівня забезпеченості внутрішнього споживання зерновими резервами.

Отже, навіть за умов тривалих кризових викликів прогнозується поступове, хоча й помірне, зростання достатності державних запасів зерна – з 29% до 31% упродовж прогнозного періоду, що підтверджує відносну стійкість зернового сегмента продовольчої системи України та його здатність підтримувати необхідний рівень резервів для внутрішніх потреб.

Далі проаналізуємо базовий сценарій часткового відновлення, який відображає поступову стабілізацію показників. За інтегральним порівнянням трьох метрик точності найкращою моделлю прогнозування динаміки державних запасів зерна та внутрішнього споживання хліба і хлібопродуктів за сценарієм часткового відновлення визначено модель ARIMA (Додаток Г).

У таблиці 3.14 розраховано значення індикатора достатності запасів зерна, що ґрунтується на фактичних статистичних даних за 2009–2021 рр. та прогнозних оцінках сценарію часткового відновлення на 2022–2026 рр..

Таблиця 3.14. Обсяг державних продовольчих запасів зерна за сценарієм часткового відновлення

Рік	Обсяги продовольчого зерна в резерві, тис т	Середньорічне внутрішнє споживання хліба і хлібопродуктів у перерахунку на зерно, тис т	Індикатор достатності запасів зерна, %
2021	1533	5117	29
2022	929,30	3206,78	29
2023	1364,41	4570,70	30
2024	1386,02	4503,36	31
2025	1406,19	4427,14	31
2026	1420,60	4329,28	32

Джерело: розраховано автором за допомогою середовища R

За сценарієм часткового відновлення державні продовольчі запаси зерна у 2022–2026 роках демонструють стійке зростання після початкового різкого скорочення. Обсяг запасів знижується до 929,30 тис. т у 2022 році, після чого послідовно зростає до 1364,41 тис. т у 2023 році та надалі до 1420,60 тис. т у 2026 році. Водночас індикатор достатності запасів залишається на рівні 29% у 2022–2023 роках, після чого підвищується до 31% у 2024–2025 роках та досягає 32% у 2026 році, що свідчить про покращення рівня забезпеченості внутрішнього споживання зерновими резервами.

Отже, сценарій часткового відновлення передбачає поступове нарощування державних запасів зерна та стабілізацію продовольчої системи. Зростання індикатора достатності до 32% у 2026 році – найвищого значення порівняно з песимістичним сценарієм – свідчить про відновлення спроможності держави формувати необхідні резерви в умовах адаптації аграрного сектору до воєнних викликів.

Оцінимо оптимістичний сценарій, що передбачає прискорене відновлення та наближення індикаторів до довоєнної траєкторії. За інтегральним порівнянням трьох метрик точності найкращою моделлю прогнозування динаміки державних запасів зерна та внутрішнього споживання хліба і хлібопродуктів за сценарієм часткового відновлення визначено модель ARIMA (Додаток Г).

У таблиці 3.15 розраховано значення індикатора достатності запасів зерна, що ґрунтується на фактичних статистичних даних за 2009–2021 рр. та прогнозних оцінках оптимістичного сценарію на 2022–2026 рр..

Таблиця 3.15. Обсяг державних продовольчих запасів зерна за оптимістичним сценарієм

Рік	Обсяги продовольчого зерна в резерві, тис т	Середньорічне внутрішнє споживання хліба і хлібопродуктів у перерахунку на зерно, тис т	Індикатор достатності запасів зерна, %
2021	1533	5117	29
2022	929,30	3206,78	29
2023	1406,19	4710,66	30
2024	1426,36	4634,44	31
2025	1440,77	4536,00	32
2026	1455,18	4434,66	33

Джерело: розраховано автором за допомогою середовища R

За оптимістичним сценарієм (accelerated recovery) державні продовольчі запаси зерна у 2022–2026 роках демонструють найвищі темпи відновлення серед усіх трьох сценаріїв. Обсяг резервів знижується до 929,30 тис. т у 2022 році, після чого стрімко зростає до 1406,19 тис. т у 2023 році та надалі поступово до 1455,18 тис. т у 2026 році. Індикатор достатності запасів при цьому підвищується з 29% у 2022–2023 роках до 30% у 2023 році, 31% у 2024

році, 32% у 2025 році та досягає 33% у 2026 році – найвищого значення серед усіх сценаріїв.

Це свідчить про зміцнення продовольчої стійкості країни в умовах прискореного відновлення аграрного виробництва, логістики та зовнішньої торгівлі: оптимістичний сценарій забезпечує не лише найбільший абсолютний обсяг резервів, а й найшвидше зростання індикатора.

Порівняння результатів прогнозування за песимістичним, базовим та оптимістичним сценаріями свідчить про відносну стабільність та однакову висхідну спрямованість індикатора достатності державних запасів зерна у середньостроковій перспективі. У всіх сценаріях прогнозується зростання індикатора з 29% у 2022 році до рівня 31–33% у 2026 році. Основні відмінності полягають у темпах формування резервів та кінцевому рівні достатності: за песимістичного сценарію зростання є найповільнішим (до 31% у 2026 році), за сценарію часткового відновлення – помірнішим (до 32%), тоді як за оптимістичного сценарію прискореного відновлення спостерігається найбільш виражена позитивна динаміка (до 33%). Отримані результати підтверджують важливу роль зернового сектору у забезпеченні продовольчої безпеки та стабільності внутрішнього продовольчого ринку України незалежно від траєкторії післявоєнного відновлення економіки.

Важливим елементом оцінювання стану продовольчої безпеки є не лише фізична наявність продуктів харчування, але й можливість їх придбання населенням. Тому наступним етапом дослідження є аналіз *четвертого індикатора – економічної доступності продуктів харчування* (Додаток Г). В умовах воєнної економіки значення цього індикатора суттєво зростає, оскільки зниження реальних доходів населення та зростання цін на продукти харчування безпосередньо впливають на структуру споживчих витрат домогосподарств.

Спочатку розглянемо песимістичний сценарій, що передбачає збереження суттєвих негативних наслідків воєнного шоку. За інтегральним порівнянням трьох метрик точності найкращою моделлю прогнозування

динаміки сукупних витрат домогосподарств та витрат населення на харчові продукти за песимістичним сценарієм визначено модель ARIMA (Додаток Г).

У таблиці 3.16 розраховано значення індикатора економічної доступності продуктів, що ґрунтується на фактичних статистичних даних за 2009–2021 рр. та прогнозних оцінках песимістичного сценарію на 2022–2026 рр..

Таблиця 3.16. Економічна доступність продуктів харчування за песимістичним сценарієм

Рік	Сукупні витрати в середньому за місяць у розрахунку на одне домогосподарство, грн	Сукупні витрати на продукти харчування в середньому за місяць у розрахунку на одне домогосподарство, грн	Частка витрат на продукти харчування та безалкогольні напої у структурі сукупних витрат домогосподарств, %
2021	10558,22	4456,10	42,2
2022	7247,74	3051,52	42,1
2023	10795,35	4535,43	42,0
2024	11473,13	4810,93	41,9
2025	12144,41	5083,63	41,9
2026	12862,98	5376,02	41,8

Джерело: розраховано автором за допомогою середовища R

Аналіз економічної доступності продуктів харчування свідчить, що у 2022 році через воєнний шок сукупні витрати домогосподарств різко скоротилися до 7247,74 грн, а витрати на харчування – до 3051,52 грн. Частка витрат на продукти харчування становила 42,1%, що вказує на значну залежність структури споживання від продовольчих витрат.

За песимістичним сценарієм у 2023–2026 роках прогнозується поступове зростання сукупних витрат домогосподарств з 10795,35 грн до 12862,98 грн, а витрат на харчування – з 4535,43 грн до 5376,02 грн. Водночас частка продовольчих витрат демонструє незначну спадну динаміку – з 42,0% у 2023 році до 41,8% у 2026 році.

Отже, попри зростання номінальних витрат населення, стабільно висока частка витрат на харчування (близько 42%) свідчить про збереження обмеженої економічної доступності продуктів харчування та підвищеної продовольчої вразливості населення навіть у довгостроковій перспективі за песимістичного сценарію розвитку подій.

Далі проаналізуємо базовий сценарій часткового відновлення, який відображає поступову стабілізацію показників. За інтегральним порівнянням трьох метрик точності найкращою моделлю прогнозування динаміки сукупних витрат домогосподарств та витрат населення на харчові продукти за сценарієм часткового відновлення визначено модель експоненційного згладжування ARIMA (Додаток Г).

У таблиці 3.17 розраховано значення індикатора економічної доступності продуктів, що ґрунтується на фактичних статистичних даних за 2009–2021 рр. та прогнозних оцінках сценарію часткового відновлення на 2022–2026 рр..

Таблиця 3.17. Економічна доступність продуктів харчування за сценарієм часткового відновлення

Рік	Сукупні витрати в середньому за місяць у розрахунку на одне домогосподарство, грн	Сукупні витрати на продукти харчування в середньому за місяць у розрахунку на одне домогосподарство, грн	Частка витрат на продукти харчування та безалкогольні напої у структурі сукупних витрат домогосподарств, %
2021	10558,22	4456,10	42,2
2022	7247,74	3051,52	42,1
2023	11283,89	4740,67	42,0
2024	12115,42	5080,26	42,0
2025	12954,04	5422,54	42,0
2026	13755,86	5749,19	42,1

Джерело: розраховано автором за допомогою середовища R

За сценарієм часткового відновлення у 2022–2026 роках прогнозується поступове зростання сукупних витрат домогосподарств і витрат на продукти харчування після різкого падіння у 2022 році. Сукупні витрати збільшуються з 7247,74 грн у 2022 році до 13755,86 грн у 2026 році, а витрати на харчування – з 3051,52 грн до 5749,19 грн.

Водночас частка витрат на продукти харчування у структурі загальних витрат залишається практично стабільною, коливаючись у вузькому діапазоні 42,0–42,1% упродовж усього прогнозного періоду, без вираженої тенденції до зниження.

Отже, сценарій часткового відновлення характеризується позитивною динамікою номінальних витрат домогосподарств, проте частка продовольчих

витрат у сімейному бюджеті залишається стабільно високою і практично не змінюється порівняно з песимістичним сценарієм, що свідчить про збереження помірного продовольчого навантаження на домогосподарства навіть за сприятливішої траєкторії економічного відновлення.

Оцінимо оптимістичний сценарій, що передбачає прискорене відновлення та наближення індикаторів до довоєнної траєкторії. За інтегральним порівнянням трьох метрик точності найкращою моделлю прогнозування динаміки сукупних витрат домогосподарств та витрат населення на харчові продукти за оптимістичним сценарієм визначено модель ARIMA (Додаток Г).

У таблиці 3.18 розраховано значення індикатора економічної доступності продуктів, що ґрунтується на фактичних статистичних даних за 2009–2021 рр. та прогнозних оцінках оптимістичного сценарію на 2022–2026 рр..

Таблиця 3.18. Економічна доступність продуктів харчування за оптимістичним сценарієм

Рік	Сукупні витрати в середньому за місяць у розрахунку на одне домогосподарство, грн	Сукупні витрати на продукти харчування в середньому за місяць у розрахунку на одне домогосподарство, грн	Частка витрат на продукти харчування та безалкогольні напої у структурі сукупних витрат домогосподарств, %
2021	10558,22	4456,10	42,2
2022	7247,74	3051,52	42,1
2023	11629,43	4885,84	42,0
2024	12468,05	5228,12	41,9
2025	13272,58	5555,88	42,0
2026	14090,69	5889,13	42,0

Джерело: розраховано автором за допомогою середовища R

За оптимістичним сценарієм у 2022–2026 роках прогнозується стійке зростання сукупних витрат домогосподарств з 7247,74 грн у 2022 році до 14090,69 грн на місяць у 2026 році. Витрати на продукти харчування також збільшуються – з 3051,52 грн до 5889,13 грн, що відображає відновлення економічної активності та зростання доходів населення.

Водночас частка витрат на харчування у структурі сукупних витрат залишається практично стабільною, коливаючись у діапазоні 41,9–42,1% упродовж усього прогностного періоду, без стійкої тенденції до зниження.

Отже, оптимістичний сценарій демонструє найвищі темпи номінального зростання сукупних витрат і витрат на харчування домогосподарств серед усіх трьох сценаріїв, проте частка продовольчих витрат у сімейному бюджеті залишається на близькому до попередніх сценаріїв рівні, що свідчить про те, що навіть за прискореного економічного відновлення структурне навантаження продовольчих витрат на бюджет домогосподарств змінюється несуттєво.

Порівняння трьох сценаріїв розвитку показує, що в усіх випадках прогнозується зростання сукупних і продовольчих витрат населення після різкого падіння у 2022 році. Разом із тим частка витрат на харчування залишається стабільною в усіх сценаріях, коливаючись у вузькому діапазоні 41,8–42,1% без вираженої тенденції до зниження. Основні відмінності між сценаріями полягають не у структурі витрат, а в абсолютних темпах зростання номінальних доходів і витрат: за песимістичного сценарію відновлення є найповільнішим (до 12862,98 грн сукупних витрат у 2026 році), за сценарію часткового відновлення – помірнішим (до 13755,86 грн), тоді як за оптимістичного сценарію прискореного відновлення спостерігається найдинамічніше зростання (до 14090,69 грн). Загалом результати прогнозування свідчать про те, що навіть за найсприятливішого сценарію структурне навантаження продовольчих витрат на бюджет домогосподарств залишається практично незмінним, а економічна доступність продуктів харчування визначається насамперед загальним зростанням доходів населення, а не зниженням частки витрат на харчування.

Поряд із загальною оцінкою економічної доступності продовольства важливим аспектом аналізу продовольчої безпеки є вивчення соціальної нерівності у споживанні продуктів харчування. Навіть за умов відносної стабілізації середніх показників витрат на харчування у суспільстві можуть

зберігатися суттєві відмінності між різними групами населення залежно від рівня доходів. У зв'язку з цим наступним етапом дослідження є аналіз *п'ятого* індикатора – диференціації вартості харчування за соціальними групами (Додаток Д).

Диференціація вартості харчування за соціальними групами, що відстежується в динаміці та розраховується як співвідношення між вартістю харчування 20 відсотків домогосподарств з найбільшими доходами та вартістю харчування 20 відсотків домогосподарств з найменшими доходами.

В умовах воєнного періоду аналіз цього індикатора набуває особливої актуальності, оскільки дозволяє виявити потенційні ризики поглиблення продовольчої нерівності.

Спочатку розглянемо песимістичний сценарій, що передбачає збереження суттєвих негативних наслідків воєнного шоку. За інтегральним порівнянням трьох метрик точності найкращою моделлю прогнозування динаміки середньомісячних витрат на харчування для двох соціальних груп населення (20% домогосподарств із найменшими доходами та 20% домогосподарств із найбільшими доходами) за песимістичним сценарієм визначено модель експоненційного згладжування ARIMA (Додаток Д).

У таблиці 3.19 розраховано значення індикатора диференціації вартості харчування за соціальними групами, що ґрунтується на фактичних статистичних даних за 2009–2021 рр. та прогнозних оцінках песимістичного сценарію на 2022–2026 рр..

Таблиця 3.19. Сукупні витрати домогосподарств на продукти харчування та безалкогольні напої за песимістичним сценарієм

Рік	Середньомісячні витрати на харчування 20% домогосподарств із найменшими доходами	Середньомісячні витрати на харчування 20% домогосподарств із найбільшими доходами	Диференціація вартості харчування за соціальними групами, разів
2021	3810,63	6028,61	1,58
2022	2699,16	4127,23	1,53
2023	4130,34	6132,73	1,48
2024	4493,95	6503,83	1,45
2025	4856,01	6871,12	1,41
2026	5238,09	7265,02	1,39

Джерело: розраховано автором за допомогою середовища R

За песимістичним сценарієм у 2022–2026 роках прогнозується зростання середньомісячних витрат на харчування як серед 20% домогосподарств із найменшими доходами, так і серед 20% домогосподарств із найбільшими доходами, після різкого падіння обох показників у 2022 році. Витрати малозабезпечених домогосподарств знижуються до 2699,16 грн у 2022 році, після чого зростають до 5238,09 грн у 2026 році, тоді як у найбільш забезпеченій групі – з 4127,23 грн до 7265,02 грн відповідно.

Водночас показник диференціації вартості харчування між цими групами послідовно знижується з 1,53 у 2022 році до 1,39 у 2026 році. Це свідчить про поступове скорочення розриву у витратах на продукти харчування та часткове вирівнювання економічної доступності продовольства між домогосподарствами з різним рівнем доходів навіть за умов песимістичного сценарію розвитку.

Далі проаналізуємо базовий сценарій часткового відновлення, який відображає поступову стабілізацію показників. За інтегральним порівнянням трьох метрик точності найкращою моделлю прогнозування динаміки середньомісячних витрат на харчування для двох соціальних груп населення (20% домогосподарств із найменшими доходами та 20% домогосподарств із найбільшими доходами) за сценарієм часткового відновлення визначено модель ARIMA (Додаток Д).

У таблиці 3.20 розраховано значення індикатора диференціації вартості харчування за соціальними групами, що ґрунтується на фактичних статистичних даних за 2009–2021 рр. та прогнозних оцінках сценарію часткового відновлення на 2022–2026 рр..

Таблиця 3.20. Сукупні витрати домогосподарств на продукти харчування та безалкогольні напої за сценарієм часткового відновлення

Рік	Середньомісячні витрати на харчування 20% домогосподарств із найменшими доходами	Середньомісячні витрати на харчування 20% домогосподарств із найбільшими доходами	Диференціація вартості харчування за соціальними групами, разів
-----	--	---	---

2021	3810,63	6028,61	1,58
2022	2699,16	4127,23	1,53
2023	4317,25	6410,26	1,49
2024	4745,54	6867,93	1,46
2025	5179,74	7329,20	1,41
2026	5601,69	7769,31	1,40

Джерело: розраховано автором за допомогою середовища R

За сценарієм часткового відновлення у 2022–2026 роках прогнозується зростання середньомісячних витрат на харчування в усіх соціальних групах населення після спаду 2022 року. Витрати 20% домогосподарств із найменшими доходами знижуються до 2699,16 грн у 2022 році, після чого зростають до 5601,69 грн у 2026 році, тоді як у групі 20% домогосподарств із найбільшими доходами – з 4127,23 грн до 7769,31 грн відповідно.

Водночас показник диференціації вартості харчування між цими групами послідовно знижується з 1,53 у 2022 році до 1,40 у 2026 році. Це свідчить про поступове скорочення соціально-економічного розриву у витратах на продукти харчування та покращення економічної доступності продовольства для населення в умовах часткового відновлення економіки.

Оцінимо оптимістичний сценарій, що передбачає прискорене відновлення та наближення індикаторів до довоєнної траєкторії. За інтегральним порівнянням трьох метрик точності найкращою моделлю прогнозування динаміки середньомісячних витрат на харчування (20% домогосподарств із найменшими та найбільшими доходами) за оптимістичним сценарієм визначено модель ARIMA (Додаток Д).

У таблиці 3.21 розраховано значення індикатора диференціації вартості харчування за соціальними групами, що ґрунтується на фактичних статистичних даних за 2009–2021 рр. та прогнозних оцінках оптимістичного сценарію на 2022–2026 рр..

Таблиця 3.21. Сукупні витрати домогосподарств на продукти харчування та безалкогольні напої за оптимістичним сценарієм

Рік	Середньомісячні витрати на харчування 20% домогосподарств із найменшими доходами	Середньомісячні витрати на харчування 20% домогосподарств із найбільшими доходами	Диференціація вартості харчування за
-----	--	---	--------------------------------------

			соціальними групами, разів
2021	3810,63	6028,61	1,58
2022	3766,3	5758,93	1,53
2023	4467,7	6633,6	1,49
2024	5031,7	7282	1,48
2025	5572,5	7884,9	1,42
2026	6135,7	8510	1,43

Джерело: розраховано автором за допомогою середовища R

За оптимістичним сценарієм у 2022–2026 роках прогнозується найінтенсивніше зростання середньомісячних витрат на харчування серед усіх сценаріїв. Витрати 20% домогосподарств із найменшими доходами збільшуються з 3766,3 грн у 2022 році до 6135,7 грн у 2026 році, тоді як у групі 20% домогосподарств із найбільшими доходами – з 5758,93 грн до 8510,0 грн відповідно. Це свідчить про підвищення споживчих можливостей населення в умовах прискореного економічного відновлення.

Водночас показник диференціації витрат на харчування між соціальними групами демонструє неоднорідну динаміку: знижується з 1,53 у 2022 році до мінімального значення 1,42 у 2025 році, після чого дещо зростає до 1,43 у 2026 році. Загалом це вказує на скорочення розриву між домогосподарствами з різним рівнем доходів упродовж більшої частини прогнозного періоду, хоча наприкінці періоду спостерігається незначне уповільнення цієї тенденції порівняно з песимістичним (1,39) та базовим (1,40) сценаріями.

Порівняльний аналіз трьох сценаріїв показує, що в усіх випадках прогнозується загальне зниження диференціації витрат на харчування – з 1,53 у 2022 році до 1,39–1,43 рази у 2026 році, хоча характер цієї динаміки дещо відрізняється між сценаріями. За песимістичним та базовим сценаріями зниження показника диференціації є послідовним і монотонним (до 1,39 та 1,40 відповідно), тоді як за оптимістичним сценарієм спостерігається мінімум у 2025 році (1,42) з незначним зростанням до 1,43 у 2026 році. Відмінності між сценаріями полягають також у темпах зростання абсолютних витрат: за песимістичного сценарію вони є найнижчими, тоді як за сценаріями

часткового та прискореного відновлення спостерігається більш активне зростання витрат на харчування в усіх соціальних групах. Загалом результати свідчать про поступове зменшення соціальної нерівності у сфері продовольчого споживання та підвищення економічної доступності продуктів харчування, причому найсприятливіші абсолютні показники добробуту домогосподарств прогнозуються за оптимістичним сценарієм.

Важливим аспектом комплексного оцінювання продовольчої безпеки є аналіз потенціалу внутрішнього продовольчого ринку, який відображає здатність національної економіки забезпечувати потреби населення у продовольчих товарах. У зв'язку з цим наступним етапом дослідження є аналіз *шостого індикатора – ємності внутрішнього ринку основних продуктів харчування* (Додаток Е), який характеризує загальний обсяг споживання продовольства на внутрішньому ринку країни.

Даний показник формується на основі обсягів споживання окремих груп продуктів харчування та дозволяє оцінити масштаби внутрішнього попиту на продовольство. У воєнний період динаміка ємності внутрішнього ринку зазнає суттєвого впливу з боку демографічних змін, коливань доходів населення та порушення логістичних ланцюгів. Тому прогнозування цього індикатора дозволяє визначити можливі зміни структури внутрішнього попиту на продовольство у середньостроковій перспективі. Крім того, аналіз динаміки ємності внутрішнього ринку дає змогу оцінити потенційні ризики дефіциту та своєчасно коригувати механізми державного регулювання продовольчого ринку. В умовах воєнних та післявоєнних трансформацій економіки такий підхід є важливим інструментом формування ефективної політики забезпечення продовольчої безпеки.

Песимістичний сценарій передбачає збереження суттєвих негативних наслідків воєнного шоку. За інтегральним порівнянням трьох метрик точності найкращими моделями прогнозування споживання основних груп продуктів харчування за цим сценарієм визначено: олія – модель експоненційного згладжування ETS; м'ясо та м'ясні продукти, яйця, хліб та хлібні продукти,

картопля, цукор – лінійна трендова модель; молоко та молочні продукти, овочі та баштанні продовольчі культури, плоди, ягоди та виноград, риба та рибні продукти – модель ARIMA (Додаток Е).

У таблиці 3.22 представлено узагальнену динаміку ємності внутрішнього продовольчого ринку України за основними групами продуктів харчування у 2009–2026 роках, що охоплює як фактичні статистичні дані за 2009–2021 рр., так і прогностичні значення на 2022–2026 рр., отримані на основі обраної моделі із урахуванням песимістичного сценарію.

Таблиця 3.22. Оцінка ємності внутрішнього ринку за песимістичним сценарієм, тис. т

	М'ясо та м'ясні продукти	Молоко та молочні продукти	Яйця	Хлібні продукти	Картопля	Овочі та баштанні продовольчі культури	Плоди, ягоди та виноград	Риба та рибні продукти	Цукор	Олія
2021	2191,2	8337,3	650,0	3837,6	5480,2	6866,1	2440,4	547,7	1180,5	563,6
2022	1380,0	5443,2	402,7	2358,5	3816,8	4434,5	1498,2	353,3	714,5	363,5
2023	1919,2	7645,8	553,2	3201,0	5342,1	6233,7	2104,5	496,2	954,0	510,6
2024	1910,5	7898,0	543,8	3106,3	5352,3	6271,0	2116,1	499,0	909,3	513,4
2025	1899,5	7721,7	533,7	3007,0	5356,4	6300,2	2125,4	501,2	863,2	515,7
2026	1894,4	7780,8	525,2	2916,2	5377,9	6349,4	2141,6	505,0	819,3	519,6

Джерело: розраховано автором за допомогою середовища R

За песимістичним сценарієм у 2022–2026 роках прогнозується різке скорочення ємності внутрішнього продовольчого ринку у 2022 році з подальшим поступовим відновленням за більшістю груп продуктів харчування. Зростання споживання спостерігається для м'яса та м'ясопродуктів (з 1380,0 до 1894,4 тис. т), молока і молочних продуктів (з 5443,2 до 7780,8 тис. т), яєць (з 402,7 до 525,2 тис. т), картоплі (з 3816,8 до 5377,9 тис. т), овочів (з 4434,5 до 6349,4 тис. т), плодів і ягід (з 1498,2 до 2141,6 тис. т) та риби (з 353,3 до 505,0 тис. т). Найбільш помітна позитивна динаміка характерна для молочної продукції, овочів і картоплі.

Водночас споживання хліба та хлібопродуктів демонструє протилежну тенденцію – після зростання у 2023 році (3201,0 тис. т) показник поступово знижується до 2916,2 тис. т у 2026 році, що свідчить про поступову зміну структури харчування населення. Для цукру та олії також прогнозується менш стійка динаміка: після зростання у 2023 році обидва показники наприкінці

періоду дещо знижуються – цукор з 954,0 до 819,3 тис. т, олія з 510,6 до 519,6 тис. т (з незначним коливанням у проміжні роки).

Далі проаналізуємо базовий сценарій часткового відновлення, який відображає поступову стабілізацію показників. За інтегральним порівнянням трьох метрик точності найкращими моделями прогнозування споживання основних груп продуктів харчування за сценарієм часткового відновлення визначено: олія – модель експоненційного згладжування ETS; м'ясо та м'ясні продукти, яйця, хліб та хлібні продукти, картопля, цукор – лінійна трендова модель; молоко та молочні продукти, овочі та баштанні продовольчі культури, плоди, ягоди та виноград, риба та рибні продукти – модель ARIMA (Додаток Е).

У таблиці 3.23 представлено узагальнену динаміку ємності внутрішнього продовольчого ринку України за основними групами продуктів харчування у 2009–2026 роках, що охоплює як фактичні статистичні дані за 2009–2021 рр., так і прогнознi значення на 2022–2026 рр., отримані на основі обраної моделі із урахуванням сценарію часткового відновлення.

Таблиця 3.23. Оцінка ємності внутрішнього ринку за сценарієм часткового відновлення, тис. т

	М'ясо та м'ясні продукти	Молоко та молочні продукти	Яйця	Хлібні продукти	Картопля	Овочі та баштанні продовольчі культури	Плоди, ягоди та виноград	Риба та рибні продукти	Цукор	Олія
2021	2191,2	8337,3	650,0	3837,6	5480,2	6866,1	2440,4	547,7	1180,5	563,6
2022	1380,0	5443,2	402,7	2358,5	3816,8	4434,5	1498,2	353,3	714,5	363,5
2023	2006,0	7991,8	578,3	3345,9	5583,8	6515,9	2199,7	518,7	997,1	533,7
2024	2017,4	8118,4	574,3	3280,2	5651,9	6622,0	2234,5	526,9	960,2	542,2
2025	2026,1	8236,5	569,3	3207,5	5713,5	6720,2	2267,1	534,6	920,8	550,1
2026	2026,0	8320,9	561,7	3118,7	5751,2	6790,1	2290,3	540,0	876,2	555,7

Джерело: розраховано автором за допомогою середовища R

За сценарієм часткового відновлення у 2022–2026 роках прогнозується різке скорочення ємності внутрішнього продовольчого ринку у 2022 році з подальшим стійким розширенням упродовж прогнозного періоду. Зростання споживання спостерігається для більшості груп продуктів: м'яса та м'ясопродуктів (з 1380,0 до 2026,0 тис. т), молока і молочних продуктів (з 5443,2 до 8320,9 тис. т), яєць (з 402,7 до 561,7 тис. т), картоплі (з 3816,8 до

5751,2 тис. т), овочів (з 4434,5 до 6790,1 тис. т), плодів і ягід (з 1498,2 до 2290,3 тис. т) та риби (з 353,3 до 540,0 тис. т). Найбільш помітна позитивна динаміка характерна для молочної продукції, овочів та картоплі.

Водночас споживання хліба та хлібопродуктів демонструє протилежну тенденцію – після зростання у 2023 році (3345,9 тис. т) показник поступово знижується до 3118,7 тис. т у 2026 році. Для цукру та олії характерна нестійка динаміка: після зростання у 2023 році (997,1 та 533,7 тис. т відповідно) обидва показники поступово знижуються до 876,2 та 555,7 тис. т у 2026 році. Це може свідчити про поступові зміни у структурі харчування населення та споживчих уподобаннях.

Оцінимо оптимістичний сценарій, що передбачає прискорене відновлення економічної активності та поступове наближення ключових індикаторів продовольчої безпеки до їх довоєнної траєкторії розвитку. За інтегральним порівнянням трьох метрик точності найкращими моделями прогнозування споживання основних груп продуктів харчування за оптимістичним сценарієм визначено: олія – модель експоненційного згладжування ETS; м'ясо та м'ясні продукти, яйця, хліб та хлібні продукти, картопля, цукор – лінійна трендова модель; молоко та молочні продукти, овочі та баштанні продовольчі культури, плоди, ягоди та виноград, риба та рибні продукти – модель ARIMA (Додаток Е).

У таблиці 3.24 представлено узагальнену динаміку ємності внутрішнього продовольчого ринку України за основними групами продуктів харчування у 2009–2026 роках, що охоплює як фактичні статистичні дані за 2009–2021 рр., так і прогнозні значення на 2022–2026 рр., отримані на основі обраної моделі із урахуванням оптимістичного сценарію.

Таблиця 3.24. Оцінка ємності внутрішнього ринку за оптимістичним сценарієм, тис. т

	М'ясо та м'ясні продукти	Молоко та молочні продукти	Яйця	Хлібні продукти	Картопля	Овочі та баштанні продовольчі культури	Плоди, ягоди та виноград	Риба та рибні продукти	Цукор	Олія
2021	2191,2	8337,3	650,0	3837,6	5480,2	6866,1	2440,4	547,7	1180,5	563,6
2022	1380,0	5443,2	402,7	2358,5	3816,8	4434,5	1498,2	353,3	714,5	363,5

	М'ясо та м'ясні продукти	Молоко та молочні продукти	Яйця	Хлібні продукти	Картопля	Овочі та баштанні продовольчі культури	Плоди, ягоди та виноград	Риба та рибні продукти	Цукор	Олія
2023	2067,5	8236,5	596,0	3448,4	5754,8	6715,4	2267,1	534,6	1027,7	550,1
2024	2076,1	8354,6	591,0	3375,6	5816,4	6814,8	2299,6	542,2	988,2	558,0
2025	2075,9	8439,0	583,3	3286,3	5854,0	6885,5	2322,8	547,7	943,4	563,6
2026	2075,3	8523,4	575,4	3194,6	5891,2	6955,4	2346,0	553,2	897,5	569,2

Джерело: розраховано автором за допомогою середовища R

За оптимістичним сценарієм у 2022–2026 роках прогнозується різке скорочення ємності внутрішнього продовольчого ринку у 2022 році з подальшим найбільш динамічним розширенням серед усіх трьох сценаріїв. Зростання споживання спостерігається за всіма основними групами продуктів: м'ясом і м'ясопродуктами (з 1380,0 до 2075,3 тис. т), молоком і молочними продуктами (з 5443,2 до 8523,4 тис. т), яйцями (з 402,7 до 575,4 тис. т), картоплею (з 3816,8 до 5891,2 тис. т), овочами (з 4434,5 до 6955,4 тис. т), плодами та ягодами (з 1498,2 до 2346,0 тис. т) та рибою (з 353,3 до 553,2 тис. т). Найвищі темпи приросту очікуються у сегментах молочної продукції, овочів, картоплі та плодово-ягідної продукції, що свідчить про покращення структури харчування населення та зростання купівельної спроможності.

Водночас споживання хліба та хлібопродуктів демонструє протилежну тенденцію – після зростання у 2023 році (3448,4 тис. т) показник поступово знижується до 3194,6 тис. т у 2026 році. Для цукру характерна менш стійка динаміка: після максимального рівня споживання у 2023 році (1027,7 тис. т) його обсяги поступово скорочуються до 897,5 тис. т у 2026 році, що може бути пов'язано зі зміною споживчих уподобань населення. Аналогічна, хоч і менш виражена, тенденція спостерігається для олії, яка після зростання у 2023–2024 роках дещо знижується наприкінці прогнозного періоду.

Порівняльний аналіз трьох сценаріїв показує, що в усіх випадках прогнозується різке скорочення ємності внутрішнього продовольчого ринку у 2022 році з подальшим стійким відновленням за більшістю продуктових груп, однак темпи цього процесу суттєво відрізняються. За песимістичного сценарію відновлення є найповільнішим (наприклад, м'ясо зростає до 1894,4 тис. т у 2026 році), сценарій часткового відновлення характеризується

позитивною динамікою (до 2026,0 тис. т), тоді як оптимістичний сценарій передбачає найшвидше розширення внутрішнього попиту на продовольство (до 2075,3 тис. т). Водночас в усіх трьох сценаріях незалежно від траєкторії економічного відновлення зберігається спадна динаміка споживання хліба та хлібопродуктів і цукру наприкінці прогностного періоду, що свідчить про стійкий характер трансформації структури харчування населення. Отже, результати прогнозування свідчать про відносну стійкість внутрішнього продовольчого ринку України, а масштаби його відновлення значною мірою залежатимуть від темпів економічної стабілізації, зростання доходів населення та ефективності функціонування продовольчих ланцюгів постачання.

Завершальним етапом дослідження є аналіз *сьомого індикатора продовольчої безпеки – рівня продовольчої незалежності (імпортозалежності)*, який відображає ступінь залежності внутрішнього продовольчого ринку від зовнішніх поставок (Додаток Є).

Продовольча незалежність за окремим продуктом, що визначається як співвідношення між обсягом імпорту окремого продукту у натуральному виразі та ємністю його внутрішнього ринку.

Для визначення рівня продовольчої незалежності необхідно насамперед оцінити динаміку імпорту основних груп продовольчих товарів. З цією метою було здійснено прогнозування обсягів імпорту за основними продуктовими групами на основі моделей часових рядів із застосуванням сценарного підходу. Отримані прогностні значення імпорту у 2022–2026 роках слугуватимуть основою для подальшого розрахунку індикатора імпортозалежності та оцінювання стійкості продовольчої системи України у середньостроковій перспективі.

За інтегральним порівнянням трьох метрик точності найкращими моделями прогнозування імпорту основних груп продовольчих товарів за песимістичним сценарієм визначено: картопля, овочі та баштанні продовольчі культури, олія, цукор – модель експоненційного згладжування ETS; хліб та хлібні продукти, риба та рибні продукти – лінійна трендова модель; м'ясо та

м'ясні продукти, молоко та молочні продукти, яйця, плоди, ягоди та виноград – модель ARIMA (рис. 3.7).

```

Песимістичний сценарій (2022–2026):
> cat("\nНайкращі моделі:\n")

Найкращі моделі:
> print(best_models)
      Meat      Milk      Eggs      Bread      Potato Vegetables      Fruits      Fish      Sugar      Oil
      "ARIMA"    "ARIMA"    "ARIMA"    "Trend"    "ETS"      "ETS"      "ARIMA"    "Trend"    "ETS"      "ARIMA"
> cat("\nСценарний прогноз імпорту (2022–2026):\n")

Сценарний прогноз імпорту (2022–2026):
> print(results)
  Year  Meat  Milk Eggs  Bread Potato Vegetables Fruits  Fish  Sugar  Oil
1 2022 167.70 372.13 3.62 195.72 65.17    219.06 727.46 124.98 108.35 163.48
2 2023 235.56 258.71 5.09 283.07 91.55    307.70 949.65 183.87 152.19 229.64
3 2024 236.86 104.44 5.12 292.84 92.05    309.40 900.69 193.25 153.03 230.90
4 2025 237.90 128.97 5.14 302.36 92.46    310.76 883.00 202.50 153.70 231.92
5 2026 239.72 272.89 5.18 312.97 93.16    313.13 894.95 212.52 154.88 233.69

```

Рисунок 3.7 - Прогнозні значення імпорту основних груп продовольчих товарів за песимістичним сценарієм

Джерело: розраховано автором за допомогою середовища R

Отримані прогнозні значення імпорту за основними видами продовольчих товарів дозволяють сформувати узагальнену картину можливих змін у структурі зовнішніх поставок у 2022–2026 рр.

У таблиці 3.25 представлено здійснено розрахунок індикатора продовольчої незалежності за песимістичним сценарієм (на основі прогнозних значень імпорту (рисунок 3.7) та прогнозу ємності внутрішнього ринку (таблиця 3.22)), який визначає частку імпорту у внутрішньому споживанні та дозволяє оцінити ступінь стратегічної стійкості продовольчої системи України у 2022–2026 рр., що охоплює як фактичні статистичні дані за 2009–2021 рр., так і прогнозні значення на 2022–2026 рр..

Таблиця 3.25. Розрахунок імпортозалежності за групами продовольства за песимістичним сценарієм

	М'ясо та м'ясні продукти	Молоко та молочні продукти	Яйця (тис.т)	Хлібні продукти	Картопля	Овочі та баштанні продовольчі культури	Плоди, ягоди та виноград	Риба та рибні продукти	Цукор	Олія
2021	11,87	9,37	0,62	9,82	4,60	5,00	48,48	84,17	14,23	51,28
2022	12,15	6,84	0,89	8,30	1,71	4,94	48,56	35,38	15,17	44,98
2023	12,28	3,38	0,92	8,84	1,71	4,94	45,13	37,06	15,95	44,97
2024	12,40	1,32	0,94	9,43	1,72	4,93	42,56	38,74	16,83	44,97
2025	12,52	1,67	0,96	10,06	1,73	4,93	41,55	40,40	17,81	44,97
2026	12,65	3,51	0,99	10,73	1,73	4,93	41,79	42,08	18,91	44,98

Джерело: розраховано автором за допомогою середовища R

Аналіз прогнозних значень індикатора імпортозалежності за песимістичним сценарієм свідчить про збереження різного рівня залежності

внутрішнього продовольчого ринку України від зовнішніх поставок у 2022–2026 роках. Помірна імпортозалежність характерна для м'яса та м'ясопродуктів (12,15–12,65%) та хліба і хлібопродуктів (8,30–10,73%), де показники демонструють стійку тенденцію до поступового зростання. Для цукру спостерігається аналогічне зростання залежності – з 15,17% у 2022 році до 18,91% у 2026 році. Водночас для яєць (0,89–0,99%), картоплі (1,71–1,73%) та овочів і баштанних культур (4,93–4,94%) рівень імпортозалежності залишається стабільно низьким, що свідчить про достатній рівень внутрішнього виробництва та самозабезпечення за цими групами.

Найвищі показники імпортозалежності зберігаються для плодів, ягід та винограду (41,79–48,56%) та рослинної олії (44,97–44,98%). При цьому для плодово-ягідної продукції спостерігається поступове зниження залежності від імпорту – з 48,56% у 2022 році до мінімуму 41,55% у 2025 році з незначним зростанням до 41,79% у 2026 році, тоді як для риби та рибних продуктів залежність, навпаки, стійко зростає – з 35,38% у 2022 році до 42,08% у 2026 році. Для олії показник залишається практично незмінним упродовж усього періоду. Молочна продукція демонструє нестабільну динаміку – різке зниження з 6,84% у 2022 році до 1,32% у 2024 році з подальшим поступовим зростанням до 3,51% у 2026 році.

Отже, результати прогнозування свідчать про нерівномірний рівень продовольчої самозабезпеченості за окремими групами товарів. Найбільш вразливими до зовнішніх поставок залишаються сегменти олії, плодово-ягідної продукції та риби, причому саме рибна галузь демонструє найтривожнішу тенденцію – стійке нарощування імпортозалежності протягом усього прогностичного періоду, що підкреслює необхідність пріоритетного розвитку внутрішнього виробництва саме в цьому сегменті для зниження загальної імпортової залежності продовольчого ринку.

Далі проаналізуємо базовий сценарій часткового відновлення, який відображає поступову стабілізацію показників. За інтегральним порівнянням трьох метрик точності найкращими моделями прогнозування імпорту основних груп продовольчих товарів визначено: картопля, овочі та баштанні продовольчі культури, олія, цукор – модель експоненційного згладжування ETS; хліб та хлібні продукти, риба та рибні продукти – лінійна трендова модель; м'ясо та м'ясні продукти, молоко та молочні продукти, яйця, плоди, ягоди та виноград – модель ARIMA (рис. 3.8).

Базовий сценарій часткового відновлення (2022–2026):
> cat("\nНайкращі моделі:\n")

Найкращі моделі:

> print(best_models)

	Meat	Milk	Eggs	Bread	Potato	Vegetables	Fruits	Fish	Sugar	Oil
	"ARIMA"	"ARIMA"	"ARIMA"	"Trend"	"ETS"	"ETS"	"ARIMA"	"Trend"	"ETS"	"ARIMA"

> cat("\nСценарний прогноз імпорту (2022–2026):\n")

Сценарний прогноз імпорту (2022–2026):

> print(results)

Year	Meat	Milk	Eggs	Bread	Potato	Vegetables	Fruits	Fish	Sugar	Oil
1 2022	167.70	372.13	3.62	195.72	65.17	219.06	727.46	124.98	108.35	163.48
2 2023	246.22	270.42	5.32	295.88	95.69	321.62	992.62	192.19	159.08	240.03
3 2024	250.12	110.28	5.40	309.23	97.21	326.72	951.11	204.07	161.60	243.83
4 2025	253.76	137.57	5.48	322.51	98.62	331.47	941.87	216.00	163.95	247.38
5 2026	256.36	291.84	5.54	334.69	99.63	334.87	957.08	227.27	165.63	249.91

Рисунок 3.8 - Прогнозні значення імпорту основних груп продовольчих товарів за сценарієм часткового відновлення

Джерело: розраховано автором за допомогою середовища R

Отримані прогнозні значення імпорту за основними видами продовольчих товарів дозволяють сформувати узагальнену картину можливих змін у структурі зовнішніх поставок у 2022–2026 рр.

У таблиці 3.26 представлено здійснено розрахунок індикатора продовольчої незалежності за сценарієм часткового відновлення (на основі прогнозних значень імпорту (рисунок 3.8) та прогнозу ємності внутрішнього ринку (таблиця 3.23)), який визначає частку імпорту у внутрішньому споживанні та дозволяє оцінити ступінь стратегічної стійкості продовольчої системи України у 2022–2026 рр., що охоплює як фактичні статистичні дані за 2009–2021 рр., так і прогнозні значення на 2022–2026 рр.

Таблиця 3.26. Розрахунок імпортозалежності за групами продовольства за сценарієм часткового відновлення

	М'ясо та м'ясні продукти	Молоко та молочні продукти	Яйця (тис.т)	Хлібні продукти	Картопля	Овочі та баштанні продовольчі культури	Плоди, ягоди та виноград	Риба та рибні продукти	Цукор	Олія
--	--------------------------	----------------------------	--------------	-----------------	----------	--	--------------------------	------------------------	-------	------

2021	11,87	9,37	0,62	9,82	4,60	5,00	48,48	84,17	14,23	51,28
2022	12,15	6,84	0,89	8,30	1,71	4,94	48,56	35,38	15,17	44,98
2023	12,27	3,38	0,92	8,84	1,71	4,94	45,12	37,05	15,96	44,97
2024	12,40	1,36	0,94	9,43	1,72	4,93	42,56	38,74	16,83	44,96
2025	12,53	1,67	0,97	10,05	1,73	4,93	41,55	40,40	17,81	44,97
2026	12,66	3,51	0,98	10,73	1,73	4,93	41,79	42,09	18,90	44,97

Джерело: розраховано автором за допомогою середовища R

Аналіз прогнозних значень індикатора імпортозалежності за сценарієм часткового відновлення свідчить про збереження різного рівня залежності внутрішнього продовольчого ринку України від зовнішніх поставок у 2022–2026 роках. Помірна імпортозалежність характерна для м'яса та м'ясопродуктів (12,15–12,66%) та хлібних продуктів (8,30–10,73%), причому для обох груп спостерігається тенденція до поступового зростання. Для цукру також прогнозується поступове збільшення залежності – з 15,17% у 2022 році до 18,90% у 2026 році. Для яєць (0,89–0,98%), картоплі (1,71–1,73%) та овочів і баштанних культур (4,93–4,94%) показник залишається стабільно низьким, що свідчить про високий рівень внутрішнього самозабезпечення за цими групами.

Найвищий рівень імпортозалежності зберігається для плодів, ягід та винограду (41,79–48,56%) та рослинної олії (44,96–44,98%). При цьому для плодово-ягідної продукції характерне поступове зниження показника – з 48,56% у 2022 році до мінімуму 41,55% у 2025 році з незначним зростанням до 41,79% у 2026 році, тоді як для риби та рибних продуктів спостерігається стійке зростання – з 35,38% у 2022 році до 42,09% у 2026 році. Молочна продукція демонструє нестабільну динаміку – різке зниження з 6,84% у 2022 році до 1,36% у 2024 році з подальшим поступовим зростанням до 3,51% у 2026 році.

Отже, результати прогнозування свідчать про нерівномірний рівень продовольчої самозабезпеченості за окремими товарними групами. Найбільш залежними від імпорту залишаються олія, плодово-ягідна продукція та риба, причому саме рибна галузь демонструє найтривожнішу тенденцію – стійке нарощування імпортозалежності протягом усього прогнозного періоду, тоді як

яйця, картопля та овочі характеризуються найвищим рівнем внутрішнього забезпечення.

Оцінимо оптимістичний сценарій, що передбачає прискорене відновлення та наближення індикаторів до довоєнної траєкторії. За інтегральним порівнянням трьох метрик точності найкращими моделями прогнозування імпорту основних груп продовольчих товарів визначено: картопля, овочі та баштанні продовольчі культури, олія, цукор – модель експоненційного згладжування ETS; хліб та хлібні продукти, риба та рибні продукти – лінійна трендова модель; м'ясо та м'ясні продукти, молоко та молочні продукти, яйця, плоди, ягоди та виноград – модель ARIMA (рис. 3.9).

```

Оптимістичний сценарій (2022–2026):
> cat("\nНайкращі моделі:\n")

Найкращі моделі:
> print(best_models)
      Meat      Milk      Eggs      Bread      Potato Vegetables      Fruits      Fish      Sugar      Oil
      "ARIMA"    "ARIMA"    "ARIMA"    "Trend"    "ETS"      "ETS"      "ARIMA"    "Trend"    "ETS"      "ARIMA"
> cat("\nСценарний прогноз імпорту (2022–2026):\n")

Сценарний прогноз імпорту (2022–2026):
> print(results)
  Year  Meat  Milk Eggs  Bread Potato Vegetables  Fruits  Fish  Sugar  Oil
1 2022 167.70 372.13 3.62 195.72 65.17    219.06  727.46 124.98 108.35 163.48
2 2023 253.76 278.70 5.48 304.95 98.62    331.47 1023.02 198.07 163.95 247.38
3 2024 257.40 113.49 5.56 318.23 100.04   336.23  978.79 210.01 166.30 250.93
4 2025 260.00 140.96 5.62 330.44 101.05   339.62  965.03 221.31 167.98 253.46
5 2026 262.60 298.94 5.67 342.84 102.06   343.02  980.37 232.80 169.66 256.00

```

Рисунок 3.9 - Прогнозні значення імпорту основних груп продовольчих товарів за оптимістичним сценарієм

Джерело: розраховано автором за допомогою середовища R

Отримані прогнозні значення імпорту за основними видами продовольчих товарів дозволяють сформуванню узагальнену картину можливих змін у структурі зовнішніх поставок у 2022–2026 рр.

У таблиці 3.27 представлено здійснено розрахунок індикатора продовольчої незалежності за оптимістична сценарієм (на основі прогнозних значень імпорту (рисунок 3.9) та прогнозу ємності внутрішнього ринку (таблиця 3.24)), який визначає частку імпорту у внутрішньому споживанні та дозволяє оцінити ступінь стратегічної стійкості продовольчої системи України у 2022–2026 рр., що охоплює як фактичні статистичні дані за 2009–2021 рр., так і прогнозні значення на 2022–2026 рр..

Таблиця 3.27. Розрахунок імпортозалежності за групами продовольства
за оптимістичним сценарієм

	М'ясо та м'ясні продукти	Молоко та молочні продукти	Яйця (тис.т)	Хлібні продукти	Картопля	Овочі та баштанні продовольчі культури	Плоди, ягоди та виноград	Риба та рибні продукти	Цукор	Олія
2021	11,87	9,37	0,62	9,82	4,60	5,00	48,48	84,17	14,23	51,28
2022	12,15	6,84	0,89	8,30	1,71	4,94	48,56	35,38	15,17	44,98
2023	12,28	3,38	0,92	8,84	1,71	4,94	45,12	37,06	15,96	44,97
2024	12,40	1,36	0,95	9,43	1,72	4,93	42,56	38,73	16,83	44,96
2025	12,52	1,67	0,96	10,05	1,73	4,93	41,54	40,41	17,81	44,98
2026	12,65	3,51	0,99	10,73	1,73	4,93	41,79	42,08	18,91	44,98

Джерело: розраховано автором за допомогою середовища R

Аналіз прогнозних значень індикатора імпортозалежності за оптимістичним сценарієм свідчить про збереження різного рівня залежності внутрішнього продовольчого ринку України від зовнішніх поставок у 2022–2026 роках. Помірна імпортозалежність характерна для м'яса та м'ясопродуктів (12,15–12,65%) та хлібних продуктів (8,30–10,73%), причому для обох груп спостерігається поступове зростання частки імпортової продукції. Для цукру також прогнозується поступове підвищення імпортозалежності – з 15,17% у 2022 році до 18,91% у 2026 році. Для яєць (0,89–0,99%), картоплі (1,71–1,73%) та овочів і баштанних культур (4,93–4,94%) показник залишається стабільно низьким, що свідчить про високий рівень внутрішнього самозабезпечення.

Найвищий рівень імпортозалежності зберігається для плодів, ягід та винограду (41,54–48,56%) та рослинної олії (44,96–44,98%). Водночас для плодово-ягідної продукції характерне поступове зниження залежності від імпорту – з 48,56% у 2022 році до мінімуму 41,54% у 2025 році з незначним зростанням до 41,79% у 2026 році, тоді як для риби та рибних продуктів вона продовжує стійко зростати – з 35,38% у 2022 році до 42,08% у 2026 році – через обмежені можливості нарощування внутрішнього виробництва навіть за сприятливих економічних умов. Молочна продукція демонструє нестабільну динаміку – різке зниження з 6,84% у 2022 році до 1,36% у 2024 році з подальшим поступовим зростанням до 3,51% у 2026 році.

Порівняльний аналіз трьох сценаріїв показує, що рівень імпортозалежності за групами продовольства є практично однаковим незалежно від траєкторії економічного відновлення. Найвищі показники стабільно зберігаються для олії (~45%), плодів і ягід (42–48%) та риби (35–42%, з тенденцією до зростання), тоді як яйця, картопля, овочі та молочна продукція демонструють низький рівень залежності (1–5%), що свідчить про достатнє внутрішнє самозабезпечення за цими групами. Отже, зниження імпортозалежності найбільш вразливих сегментів (риба, олія, плоди) має структурний характер і потребує цілеспрямованого розвитку внутрішнього виробництва, оскільки саме лише покращення макроекономічної ситуації, як показують усі три сценарії, суттєво не змінює цю залежність.

Результати сценарного моделювання свідчать, що рівень продовольчої безпеки України у 2022–2026 роках значною мірою залежить від темпів економічного відновлення та розвитку аграрного сектору. Песимістичний сценарій характеризується повільним відновленням і збереженням продовольчих дисбалансів, сценарій часткового відновлення – поступовою стабілізацією, а оптимістичний – найшвидшим покращенням більшості показників.

Водночас у всіх сценаріях зберігаються проблеми високої імпортозалежності окремих груп продукції, насамперед плодово-ягідної продукції та риби, а також недостатньої економічної доступності продовольства для населення.

Отже, зміцнення продовольчої безпеки потребує розвитку внутрішнього виробництва, підтримки продовольчих резервів, відновлення аграрної інфраструктури та підвищення економічної доступності харчування.

3.3 Модель оцінювання виробничо-збутового потенціалу забезпечення продовольчої безпеки України

Результати проведеного аналізу підтвердили наявність значних структурних резервів зростання виробничо-збутового потенціалу (ВЗБП) аграрної сфери України та необхідність їх системного освоєння. У рамках дослідження реалізовано повну емпіричну апробацію авторської методики: від прогнозування вихідних галузевих показників методом зваженого ковзного середнього WMA(3) до оцінювання впливу інтегрального індексу ВЗБП на індикатори продовольчої безпеки методами регресійного аналізу в статистичному середовищі R (Додаток Ж). Усі розрахунки виконано на основі фактичних даних таблиць «витрати–випуск» Держстату України за 2015–2024 рр., Статистичного щорічника України за 2025–2024 рр. та на основі фактичних даних, зібраних і оброблених у попередніх розділах дослідження.

Крок 1. Агрегування складових ВЗБП та розрахунок вагових коефіцієнтів за МГБ.

Відповідно до формул (1.7) та (1.11), для років, за які офіційні таблиці «витрати–випуск» ще не оприлюднені (2025–2026 рр.), застосовується метод зваженого ковзного середнього третього порядку:

$$X(t) = \frac{(3 \cdot X(t-1) + 2 \cdot X(t-2) + 1 \cdot X(t-3))}{6} \quad (3.2)$$

Перевірка через прогноз статей таблиці. Як перехресну перевірку узгодженості прогнозу динамічного коефіцієнта $\alpha(t)$ здійсненого безпосередньо за формулою (1.7) ($\alpha_{2025}=0,377$; $\alpha_{2026}=0,374$), прогнозовано кожну статтю таблиці 1.1 (групи 1 і 2) окремо за формулою (3.2), після чого агреговано:

Таблиця 3.28. WMA(3)-прогноз підсумкових показників виробничих та збутових витрат на 2025–2026 рр., млн грн

Показник	2022	2023	2024	2025 (прогноз)	2026 (прогноз)
Разом виробничі (група 1)	241929	211239	344669	283069	291631
Разом збутові (група 2)	92695	88278	120418	105084	107394
Проміжне споживання (Р.2)	651871	731614	840340	772687	788392

Джерело: розраховано автором за формулою (3.10) на основі табл. 1.1.

Розрахунок за агрегованими прогнозами дає $\alpha_{2025} \approx 0,371$, $\alpha_{2026} \approx 0,368$ – значення, близькі до прямого WMA(3)-прогнозу самого коефіцієнта $\alpha(t)$ у підрозділі 1.3 (0,377 та 0,374 відповідно), що підтверджує стійкість прогнозу $\alpha(t)$.

Прогноз ВДВ галузей збутового потенціалу. Для розрахунку коригуючий індекс збутової складової $I_{ЗП,t}$ за формулою (1.13) потрібні дані валової доданої вартості (ВДВ) галузей C10-C12, G45-G47, H49-H52, H53, які отримано за 2015–2024 рр. з відповідних таблиць «витрати-випуск» за кожен рік, для 2025–2026 рр. кожен галузь спрогнозовано окремо за формулою (3.10):

Таблиця 3.29. ВДВ галузей ЗП-групи, фактичні дані та WMA(3)-прогноз, млн грн (номінальні ціни)

Галузь	2022	2023	2024	2025 (прогноз)	2026 (прогноз)
C10-C12 (харчова пром.)	135232	186715	182247	125726	127016
G45-G47 (торгівля)	645455	865700	917530	609696	618517
H49-H52 (транспорт, склад.)	220053	282822	342691	214801	219479
H53 (пошта, кур'єрська)	6663	6379	11283	6261	6453
Разом ЗП-група	1007403	1341616	1453751	956484*	971466*

Примітка: *підсумок 2025–2026 рр. подано в реальних цінах 2021 р. (після дефлявання).

Джерело: розраховано автором на основі таблиць «витрати–випуск» [86].

Крок 2-3. Інтегральна модель ВЗБП відновлення із динамічними параметрами. Система показників для розрахунку компонентів ВЗБП.

Дефлювання вихідних даних та розрахунок коригуючого індексу збутової складової $I_{ЗП,t}$. Принципове уточнення методики під час емпіричної апробації: усі вихідні дані ВДВ (таблиці «витрати–випуск») подано у фактичних (номінальних) цінах відповідного року. Оскільки період дослідження охоплює роки з істотно різною інфляційною динамікою – від 4,1% (2019 р.) до 126,6% (2022 р., ІСЦ грудень до грудня) – пряме зіставлення номінальних значень ВДВ різних років спотворює економічний зміст індексу $I_{ЗП,t}$: зростання номінальної ВДВ 2023–2024 рр. значною мірою відображає інфляцію, а не реальне відновлення виробничо-збутового потенціалу. Тому

перед розрахунком $I_{зп,t}$ вихідні дані ВДВ дефльовано до цін базового 2021 р. з використанням офіційного індексу споживчих цін Держстату України (грудень до грудня) (табл. 3.30).

Дефлятор розраховано автором ланцюговим методом за формулою (3.3).

$$ВДВ_{\text{реал},t} = \frac{ВДВ_{\text{ном},t}}{\text{Дефлятор},t} \quad (3.3)$$

Таблиця 3.30. Індекс споживчих цін та кумулятивний дефлятор (база 2021 р. = 1,000)

Рік	2021	2022	2023	2024	2025	2026*
ІСЦ, % (грудень/грудень)	110,0	126,6	105,1	112,0	108,0	108,9
Кумулятивний дефлятор	1,000	1,266	1,331	1,490	1,610	1,753

Примітка: *2026 р. – прогноз WMA(3), оскільки 2025 р. на момент дослідження вже фактичний (108,0%).

Джерело: розраховано автором на основі даних про індекси споживчих цін [31].

Дефльовані (реальні, у цінах 2021 р.) суми ВДВ збутової групи по роках та розрахунок коригуючого індексу збутової складової за формулою (3.4):

$$I_{зп,t} = \frac{\sum ВДВ_{\text{реал}}(C10-C12,G45-G47,H49-H52,H53),t}{\sum ВДВ_{\text{реал}}(C10-C12,G45-G47,H49-H52,H53),2021} \quad (3.4)$$

Таблиця 3.31. Розрахунок інтегрального коригуючого індексу збутової складової $I_{зп,t}$ (реальні ціни 2021 р.), 2021–2026 рр.

Рік	2021	2022	2023	2024	*2025	*2026
ЗП_реал., млн грн	1213536	795737	1008305	975519	956484	971466
$I_{зп,t}$	1,000	0,656	0,831	0,804	0,788	0,801

Примітка: *2025-2026 рр. – прогнозні значення

Джерело: розраховано автором за формулами (3.3)–(3.4) на основі табл. 3.29–3.30.

Розрахунок інтегрального індексу $I_{вп,t}$ через коефіцієнт $\alpha(t)$ та $I_{зп,t}$.

Відповідно до формули (1.14), індекс виробничого потенціалу отримується через встановлене співвідношення з коригуючим індексом збутової складової $I_{зп,t}$ і динамічним коефіцієнтом $\alpha(t)$ (прогноз на 2025-2026 рр. виконано у таблиці 1.2). Розрахункові значення інтегрального індексу $I_{вп,2021-2026}$ наведено у таблиці 3.32:

Таблиця 3.32. Розрахунок інтегрального індексу $I_{ВП,t}$, 2021–2026 рр.

Рік	2021	2022	2023	2024	2025	2026
$I_{ЗП,t}$	1,000	0,656	0,831	0,804	0,788	0,801
$\alpha(t)$	0,433	0,383	0,417	0,349	0,377	0,374
$I_{ВП,t}$	2,310	1,712	1,993	2,303	2,091	2,140

Примітка: *2025-2026 рр. – прогнозні значення.

Джерело: розраховано автором за формулою (3.13) на основі табл. 1.2 та табл. 3.31.

Помітне зростання $I_{ВП,2024}$ (2,303) при одночасному зниженні $\alpha(2024)$ до мінімуму ряду (0,349) є прямим математичним наслідком формули (3.13): при незмінному $I_{ЗП,t}$ зменшення знаменника $\alpha(t)$ пропорційно збільшує $I_{ВП,t}$. Це не свідчить про аномальне зростання виробничого потенціалу самого по собі, а відображає структурний зсув співвідношення між виробничими і збутовими витратами аграрного сектору в 2024 р.

Розрахунок інтегрального індексу відновлення ВЗБП. Фінальний розрахунок здійснено за формулою (1.9) з використанням мультиплікатора підтримуючих факторів $\beta(t)$ (прогноз на 2025-2026 рр. виконано у таблиці 1.3). Розрахункові значення інтегрального індексу відновлення ВЗБП наведено у таблиці 3.33:

Таблиця 3.33. Інтегральний індекс відновлення ВЗБП, 2021–2026 рр. (у формі індексу та відсотків)

Рік	2021	2022	2023	2024	*2025	*2026
$\beta(t)$	0,0981	0,0795	0,0946	0,0974	0,0935	0,0950
ВЗБП (індекс, 2021=1,000)	1,000	0,580	0,823	0,932	0,829	0,860
ВЗБП, % до 2021 р.	100,0%	58,0%	82,3%	93,2%	82,9%	86,0%

Примітка: *2025-2026 рр. – прогнозні значення.

Джерело: розраховано автором за формулою (3.14) на основі табл. 1.3 та табл. 3.32.

Динаміка відновлення ВЗБП послідовно відображає фази розвитку аграрного сектору України у реальному (дефльованому) вимірі: різкий шок повномасштабного вторгнення у 2022 р. (падіння до 58,0%, –42,0 п.п. до базового рівня), часткове відновлення у 2023 р. (82,3%) і подальше зростання

у 2024 р. (93,2% – найвищий післявоєнний рівень). Прогноз на 2025 р. (82,9%) методом WMA(3) демонструє характерне для цього методу «згладжування до середнього» трьох останніх фактичних спостережень (2022–2024 рр.) – тимчасове зниження прогнозованої траєкторії відносно локального піку 2024 р., з подальшим відновленням до 86,0% у 2026 р. За жодним із розрахованих років 2025–2026 рр. довоєнний рівень 2021 р. не досягається.

Крок 4. Система результативних індикаторів продовольчої безпеки.

Результуючими змінними для оцінювання впливу ВЗБП (крок 5) виступають 7 індикаторів продовольчої безпеки, визначені методикою (Постанова КМУ №1379 від 05.12.2007): 1) калорійність раціону (P) (фактичні дані – табл. 2.10–2.11; сценарні прогнози – рис. 3.1–3.3); 2) індекс достатності споживання (C) (табл. 2.9, 2.12; табл. 3.10–3.12); 3) державний резерв зерна ($З$) (табл. 2.13; табл. 3.13–3.15); 4) економічна доступність продуктів (E) (табл. 2.14–2.15; табл. 3.16–3.18); 5) диференціація витрат на харчування (D) (табл. 2.16–2.17; табл. 3.19–3.21); 6) ємність внутрішнього ринку ($Є$) (табл. 2.20, 2.22; табл. 3.22–3.24); 7) імпортозалежність ($П_i$) (табл. 2.21, 2.24; табл. 3.25–3.27).

Крок 5. Економетричне оцінювання впливу виробничо-збутового потенціалу на індикатори продовольчої безпеки.

Відповідно до авторської методики, вплив ВЗБП на кожен з індикаторів продовольчої безпеки оцінюється базовою регресійною моделлю:

$$Y(t) = \alpha + \gamma \cdot \text{ВЗБП}_{\text{відн}}(t) + \varepsilon(t) \quad (3.5)$$

де $Y(t)$ – індикатор продовольчої безпеки; γ – коефіцієнт впливу ВЗБП (шуканий параметр). Оцінювання здійснено в середовищі R (пакет `lmtest` для діагностики). Для індикаторів, що мають продуктову структуру (індекс достатності споживання – 10 продуктів, ємність ринку – 10 продуктів, імпортозалежність – продуктові групи з ненульовою варіацією), регресію виконано окремо для кожного продукту, а не на усередненому значенні – це дозволяє виявити зв'язки, які усереднення маскує.

Результати аналізу в поточному періоді. І з 34 перевірених комбінацій «індикатор × продукт» (7 агрегатних/продуктових індикаторів, до 10 продуктів для трьох з них) статистично значущий ($p < 0,05$) зв'язок із ВЗБП на рівні значень виявлено для трьох:

Таблиця 3.34. Статистично значущі результати регресії (3.5), аналіз сучасного стану

Індикатор	γ	se(γ)	t	p	R ²	DW (p)
Індекс достатності споживання (середнє, 10 прод.)	0,0023	0,0007	3,18	0,019	0,627	1,08 (0,096)
Ємність ринку – хлібопродукти	-0,00685	0,0024	-4,37	0,0047	0,761	2,16 (0,627)
Імпортозалежність – овочі	-0,2549	0,0852	-2,99	0,0243	0,599	1,74 (0,391)

Джерело: розраховано автором у середовищі R (*lm()*, *lmtest::dwtest()*).

Решта комбінацій виявилися статистично незначущими ($p > 0,05$), здебільшого через значущу автокореляцію залишків (тест Дарбіна-Вотсона, $DW < 1$, $p < 0,05$) – очікуваний наслідок короткого річного ряду в умовах різких структурних зламів воєнного часу.

Аналіз із часовими лагами. Для індикаторів зі значущою автокореляцією залишків передбачено доповнення моделі лаговою змінною:

$$Y(t) = \alpha + \gamma \cdot \text{ВЗБП}_{\text{відн}}(t-1) + \varepsilon(t) \quad (3.6)$$

Часове зміщення (лаг) виявило ще один значущий зв'язок, не присутній у результатах аналізу в поточному періоді:

Таблиця 3.35. Статистично значущий результат лагової регресії (3.6)

Індикатор	γ	p	R ²	DW (p)
Імпортозалежність – молоко, ВЗБП(t-1)	+0,268	0,0399	0,603	1,55 (0,333)

Джерело: розраховано автором за допомогою середовища R

Додатний знак коефіцієнта означає, що зростання ВЗБП у попередньому році асоціюється зі зростанням імпортозалежності по молоку в наступному – імовірно, це відображає специфічну інерційність відновлення молочного поголів'я (яке потребує кількох років), що не встигає за загальним відновленням виробничо-збутового потенціалу.

Регресія на перших різницях. Оскільки рівневі ряди ВЗБП та більшості індикаторів імовірно нестационарні (мають спільний тренд відновлення після 2022 р.), регресія у рівнях може приховувати реальний зв'язок або давати викривлені оцінки. Як альтернативу застосовано регресію на перших різницях, яка усуває спільний тренд:

$$\Delta Y(t) = \alpha + \gamma \cdot \Delta \text{ВЗБП}_{\text{відн}}(t) + \varepsilon(t) \quad (3.7)$$

Таблиця 3.36. Результати регресії на перших різницях (3.7)

Індикатор	γ	p	R^2
ΔP (калорійність раціону)	+1,684	0,0054	0,814
ΔZ (державний резерв зерна)	+0,306	0,0118	0,750
ΔE (економічна доступність)	-0,139	0,084	0,480
ΔD (диференціація витрат)	-0,008	0,063	0,533
ΔC – хлібопродукти	-0,00690	0,0079	0,786

Джерело: розраховано автором за допомогою середовища R

Перехід до перших різниць істотно посилює виявлений зв'язок: калорійність раціону ($R^2=0,814$) і державний резерв зерна ($R^2=0,750$) – два найважливіші індикатори виміру «забезпечення харчових потреб» – демонструють сильний статистично значущий зв'язок зі зміною ВЗБП, який був прихований у рівневій специфікації через спільний тренд обох рядів.

Зведення значущих результатів кроку 5.

Таблиця 3.37. Зведена таблиця статистично значущих зв'язків ВЗБП з індикаторами продовольчої безпеки

Індикатор	Специфікація	γ	p	R^2
Індекс достатності споживання	рівні	+0,0023	0,019	0,627
Ємність ринку – хлібопродукти	рівні	-0,00685	0,0047	0,761
Імпортозалежність – овочі	рівні	-0,2549	0,0243	0,599
Імпортозалежність – молоко	лаг (t-1)	+0,268	0,0399	0,603
Калорійність раціону (P)	перші різниці	+1,684	0,0054	0,814
Державний резерв зерна (Z)	перші різниці	+0,306	0,0118	0,750

Джерело: розраховано автором за допомогою середовища R

Економічна інтерпретація потребує застереження щодо напряму зв'язку для ємності ринку хлібопродуктів (від'ємний знак): це не причинно-наслідковий ефект «зростання ВЗБП скорочує ринок хліба», а результат накладання двох різноспрямованих трендів різної природи: стійкого

скорочення місткості внутрішнього ринку хлібопродуктів через демографічні втрати (населення підконтрольної території скоротилося з 41,4 до 31,5 млн осіб, –23,9%) на тлі часткового відновлення ВЗБП у 2023–2024 рр. Це приклад статистичної кореляції двох трендів, зумовлених різними причинами, а не прямого структурного зв'язку.

Загалом крок 5 підтверджує, що інтегральний індекс ВЗБП має статистично обґрунтований, змістовний зв'язок із ключовими індикаторами продовольчої безпеки, насамперед із калорійністю раціону та державним резервом зерна (у специфікації перших різниць) і з індексом достатності споживання (у рівнях), тоді як для індикаторів з вираженим демографічним або структурним підґрунтям (ринок хліба, імпортозалежність окремих продуктів) зв'язок опосередкований і потребує обережної інтерпретації. Слабкість чи відсутність значущості для більшості з 34 перевірених комбінацій – це чесний і очікуваний результат аналізу на короткому річному ряді в умовах різких структурних зламів воєнного часу, а не методологічна помилка.

Оцінка впливу ВЗБП на індикатори продовольчої безпеки за трьома сценаріями, 2022–2026 рр. Для кожного зі значущих зв'язків зіставлено фактичну/прогнозну траєкторію ВЗБП (єдину, без сценарного розгалуження: крок 4) з відповідним індикатором за трьома сценаріями (песимістичний, базовий, оптимістичний; методи ансамблевого прогнозування з k_t корекцією: лінійний тренд, ETS, ARIMA) для кожного року 2022–2026. Коефіцієнт впливу для кожної комірки обчислено як $(\text{Індикатор}_{\text{рік,сценарій}} - \text{Індикатор}_{2021}) / (VЗБП_{\text{рік}} - VЗБП_{2021})$, тобто емпіричний нахил прямої між базовим 2021 р. і конкретним роком/сценарієм, що дає змогу перевірити, наскільки узгоджується цей локальний коефіцієнт з коефіцієнтом γ , отриманим у регресії на всій вибірці.

Таблиця 3.38. Оцінка впливу ВЗБП на індикатор 1 (добова енергетична цінність раціону (P), ккал/особу/добу)

Рік	Сценарій	ВЗБП, %	Р, ккал	Коефіцієнт впливу
-----	----------	---------	---------	-------------------

2022	Песимістичний	58.0%	1726,7	22.63
	Базовий		1726,7	
	Оптимістичний		1726,7	
2023	Песимістичний	82.3%	2425,4	14.23
	Базовий		2535,1	8.03
	Оптимістичний		2612,8	3.64
2024	Песимістичний	93.2%	2438,8	35.07
	Базовий		2575,3	15.00
	Оптимістичний		2650,2	3.99
2025	Песимістичний	82.9%	2449,5	13.32
	Базовий		2612,8	3.77
	Оптимістичний		2677,0	0.02
2026	Песимістичний	86.0%	2468,2	14.94
	Базовий		2639,5	2.70
	Оптимістичний		2703,8	-1.89

Джерело: ВЗБП – крок 4 (табл. 3.33); P за сценаріями; коефіцієнт впливу – розраховано автором за допомогою середовища R .

Коефіцієнт впливу коливається від $-1,9$ до $+35,1$ ккал на 1 п.п. ВЗБП залежно від року і сценарію, це набагато ширший діапазон, ніж єдина оцінка $\gamma=1,684$, отримана в регресії на перших різницях. Найбільша нестабільність: у 2024 р. (від 3,99 до 35,07): того року ВЗБП був майже на довоєнному рівні (93,2%), тоді як усі три сценарії P все ще залишалися далеко позаду 2021 р., що механічно завищує обчислений коефіцієнт для песимістичного випадку. Це підтверджує висновок регресії на перших різницях: зв'язок ВЗБП– P нелінійний і найкраще виявляється саме на перших різницях, а не як єдиний сталий коефіцієнт для всього діапазону значень.

Таблиця 3.39. Оцінка впливу ВЗБП на індикатор 2 (індекс достатності споживання (C) – м'ясо та молоко)

Рік	Сценарій	ВЗБП, %	$C_{\text{мясо}}$, частка	Коефіцієнт впливу	$C_{\text{молоко}}$, частка	Коефіцієнт впливу
2022	Песимістичний	58.0%	0,440	0.00548	0,340	0.00452
	Базовий					
	Оптимістичний					
2023	Песимістичний	82.3%	0,620	0.00282	0,480	0.00282
	Базовий		0,650	0.00113	0,500	0.00169
	Оптимістичний		0,670	0.00000	0,520	0.00056
2024	Песимістичний	93.2%	0,640	0.00441	0,480	0.00735
	Базовий		0,670	0.00000	0,510	0.00294

	Оптимістичний		0,690	-0.00294	0,520	0.00147
2025	Песимістичний	82.9%	0,650	0.00117	0,490	0.00234
	Базовий		0,690	-0.00117	0,520	0.00058
	Оптимістичний		0,710	-0.00234	0,530	0.00000
2026	Песимістичний	86.0%	0,670	0.00000	0,490	0.00286
	Базовий		0,710	-0.00286	0,520	0.00071
	Оптимістичний		0,730	-0.00429	0,540	-0.00071

Джерело: ВЗБП – крок 4; С за сценаріями – табл. 3.10–3.12; коефіцієнт впливу – розраховано автором за допомогою середовища R.

Коефіцієнт впливу на достатність споживання м'ясної продукції поступово знижується і стає від'ємним для базового й оптимістичного сценаріїв, починаючи з 2024 р. споживання м'яса зростає повільніше за відновлення ВЗБП.

Коефіцієнт впливу на достатність споживання молочної продукції залишається переважно додатним, хоча й невеликим і спадним, для оптимістичного сценарію наближається до нуля у 2025–2026 рр.

Таблиця 3.40. Оцінка впливу ВЗБП на індикатор 2 (індекс достатності споживання (С) – яйця й хліб та хлібопродукти)

Рік	Сценарій	ВЗБП, %	С _{яйця} , частка	Коефіцієнт впливу	С _{хліб} , частка	Коефіцієнт впливу
2022	Песимістичний	58.0%	0,600	0.00881	0,580	0.00929
	Базовий					
	Оптимістичний					
2023	Песимістичний	82.3%	0,830	0.00791	0,800	0.00960
	Базовий		0,870	0.00565	0,830	0.00791
	Оптимістичний		0,900	0.00395	0,870	0.00565
2024	Песимістичний	93.2%	0,830	0.02059	0,790	0.02647
	Базовий		0,870	0.01471	0,840	0.01912
	Оптимістичний		0,900	0.01029	0,860	0.01618
2025	Песимістичний	82.9%	0,820	0.00877	0,780	0.01111
	Базовий		0,870	0.00585	0,840	0.00760
	Оптимістичний		0,890	0.00468	0,860	0.00643
2026	Песимістичний	86.0%	0,810	0.01143	0,780	0.01357
	Базовий		0,870	0.00714	0,830	0.01000
	Оптимістичний		0,890	0.00571	0,850	0.00857

Джерело: ВЗБП – крок 4; С за сценаріями – табл. 3.10–3.12; коефіцієнт впливу – розраховано автором за допомогою середовища R.

Коефіцієнт впливу на достатність споживання яєць стабільно додатний в усі роки й сценарії, з локальним піком у 2024 р. один із найпослідовніших позитивних зв'язків серед продуктів індикатора 2.

Коефіцієнт впливу на достатність споживання хлібу та хлібопродуктів стабільно додатний, з максимумом у 2024 р. (0,016–0,026), один із найсильніших і найстійкіших позитивних зв'язків.

Таблиця 3.41. Оцінка впливу ВЗБП на індикатор 2 (індекс достатності споживання (C) – картопля та овочі)

Рік	Сценарій	ВЗБП, %	C _{картопля} , частка	Коефіцієнт впливу	C _{овочі} , частка	Коефіцієнт впливу
2022	Песимістичний	58.0%	0,700	0.00929	0,680	0.00810
	Базовий					
	Оптимістичний					
2023	Песимістичний	82.3%	0,990	0.00565	0,970	0.00282
	Базовий		1,040	0.00282	1,010	0.00056
	Оптимістичний		1,070	0.00113	1,040	-0.00113
2024	Песимістичний	93.2%	1,000	0.01324	0,990	0.00441
	Базовий		1,060	0.00441	1,050	-0.00441
	Оптимістичний		1,090	0.00000	1,080	-0.00882
2025	Песимістичний	82.9%	1,000	0.00526	1,010	0.00058
	Базовий		1,070	0.00117	1,080	-0.00351
	Оптимістичний		1,100	-0.00058	1,110	-0.00526
2026	Песимістичний	86.0%	1,010	0.00571	1,040	-0.00143
	Базовий		1,080	0.00071	1,110	-0.00643
	Оптимістичний		1,110	-0.00143	1,140	-0.00857

Джерело: ВЗБП – крок 4; C за сценаріями – табл. 3.10–3.12; коефіцієнт впливу – розраховано автором за допомогою середовища R.

Коефіцієнт впливу на достатність споживання картоплі поступово знижується і стає від'ємним для оптимістичного сценарію з 2025 р., продукт уже досяг нормативного рівня забезпечення ($>1,0$) задовго до повного відновлення ВЗБП.

Коефіцієнт впливу на достатність споживання овочей переходить у від'ємну зону для базового й оптимістичного сценаріїв починаючи з 2024 р., індикатор перевищив норматив 1,0 незалежно від динаміки ВЗБП.

Таблиця 3.42. Оцінка впливу ВЗБП на індикатор 2 (індекс достатності споживання (C) – плоди та риба)

Рік	Сценарій	ВЗБП, %	С _{плоди} , частка	Коефіцієнт впливу	С _{риба} , частка	Коефіцієнт впливу
2022	Песимістичний	58.0%	0,430	0.00524	0,390	0.00571
	Базовий					
	Оптимістичний					
2023	Песимістичний	82.3%	0,620	0.00169	0,550	0.00452
	Базовий		0,650	0.00000	0,570	0.00339
	Оптимістичний		0,670	-0.00113	0,590	0.00226
2024	Песимістичний	93.2%	0,640	0.00147	0,550	0.01176
	Базовий		0,680	-0.00441	0,580	0.00735
	Оптимістичний		0,700	-0.00735	0,600	0.00441
2025	Песимістичний	82.9%	0,660	-0.00058	0,550	0.00468
	Базовий		0,700	-0.00292	0,590	0.00234
	Оптимістичний		0,720	-0.00409	0,600	0.00175
2026	Песимістичний	86.0%	0,680	-0.00214	0,550	0.00571
	Базовий		0,720	-0.00500	0,590	0.00286
	Оптимістичний		0,740	-0.00643	0,610	0.00143

Джерело: ВЗБП – крок 4; C за сценаріями – табл. 3.10–3.12; коефіцієнт впливу – розраховано автором за допомогою середовища R.

Коефіцієнт впливу на достатність споживання плодів швидко спадає і стає від’ємним для базового й оптимістичного сценаріїв уже з 2023–2024 рр., а з 2025 р. і для песимістичного, що свідчить про слабкий зв’язок цього продукту з ВЗБП.

Коефіцієнт впливу на достатність споживання риби залишається стабільно додатним у всіх роках і сценаріях (0,001–0,012), один із небагатьох продуктів із послідовно позитивним зв’язком за весь період.

Таблиця 3.43. Оцінка впливу ВЗБП на індикатор 2 (індекс достатності споживання (C) – цукор та олія)

Рік	Сценарій	ВЗБП, %	С _{цукор} , частка	Коефіцієнт впливу	С _{олія} , частка	Коефіцієнт впливу
2022	Песимістичний	58.0%	0,480	0.00667	0,720	0.00476
	Базовий					
	Оптимістичний					
2023	Песимістичний	82.3%	0,680	0.00452	1,020	-0.00565
	Базовий		0,710	0.00282	1,060	-0.00791
	Оптимістичний		0,730	0.00169	1,090	-0.00960

2024	Песимістичний	93.2%	0,680	0.01176	1,030	-0.01618
	Базовий		0,720	0.00588	1,090	-0.02500
	Оптимістичний		0,740	0.00294	1,120	-0.02941
2025	Песимістичний	82.9%	0,690	0.00409	1,040	-0.00702
	Базовий		0,730	0.00175	1,110	-0.01111
	Оптимістичний		0,750	0.00058	1,140	-0.01287
2026	Песимістичний	86.0%	0,690	0.00500	1,060	-0.01000
	Базовий		0,740	0.00143	1,130	-0.01500
	Оптимістичний		0,750	0.00071	1,160	-0.01714

Джерело: ВЗБП – крок 4; С за сценаріями – табл. 3.10–3.12; коефіцієнт впливу – розраховано автором за допомогою середовища R

Коефіцієнт впливу на достатність споживання цукру стабільно додатний, з піком у 2024 р. (до 0,012), подібно до хлібних продуктів і яєць.

Коефіцієнт впливу на достатність споживання олії від’ємний в усі роки, починаючи з 2023 р. (до -0,029 у 2024 р.), єдиний продукт індикатора 2 із послідовно негативним зв’язком: споживання олії перевищило норматив ще до відновлення ВЗБП і продовжує зростати незалежно від нього.

Отже, порівняння всіх 10 продуктів показує неоднорідну картину. Найстабільніший і найбільш узгоджений з регресійною оцінкою $\gamma=0,0023$ зв’язок – по м’ясу, молоку, хлібних продуктах і рибі (коефіцієнт впливу залишається додатним і відносно стабільним у всіх роках і сценаріях). Для картоплі, овочів і олії коефіцієнт впливу стає від’ємним уже з 2023–2024 рр. за базовим і оптимістичним сценаріями – це продукти, для яких індикатор С уже перевищив нормативний рівень 1,0 задовго до відновлення ВЗБП, тож подальше зростання забезпечення цими продуктами відбувається практично незалежно від виробничо-збутового потенціалу (радіше за рахунок імпорту чи зміни структури споживання). Це пояснює, чому усереднений показник давав слабший зв’язок: агрегування маскує протилежно спрямовані коефіцієнти впливу для різних товарних груп.

Таблиця 3.44. Оцінка впливу ВЗБП на індикатор 3
(державний резерв зерна (З), %)

Рік	Сценарій	ВЗБП, %	З, %	Коефіцієнт впливу
2022	Песимістичний	58.0%	29	0.0000

	Базовий			
	Оптимістичний			
2023	Песимістичний	82.3%	30	-0.0565
	Базовий		30	-0.0565
	Оптимістичний		30	-0.0565
2024	Песимістичний	93.2%	30	-0.1471
	Базовий		31	-0.2941
	Оптимістичний		31	-0.2941
2025	Песимістичний	82.9%	31	-0.1170
	Базовий		31	-0.1170
	Оптимістичний		32	-0.1754
2026	Песимістичний	86.0%	31	-0.1429
	Базовий		32	-0.2143
	Оптимістичний		33	-0.2857

Джерело: ВЗБП – крок 4; 3 за сценаріями – табл. 3.13–3.15; коефіцієнт впливу – розраховано автором за допомогою середовища R.

Показово, що коефіцієнт впливу для індикатору достатності запасів зерна у державних ресурсах від’ємний у всіх без винятку роках і сценаріях (від $-0,29$ до майже 0), тоді як регресія на перших різницях (крок 5.3) дала додатний $\gamma=0,306$. Це пряме числове підтвердження вже зробленого висновку: сценарні прогнози табл. 3.13–3.15 побудовані на згладженій ARIMA-траєкторії, не реагує на коливання ВЗБП (3 тримається на рівні 29–33% незалежно від того, впав ВЗБП до 58% чи відновився до 93%).

Таблиця 3.45. Оцінка впливу ВЗБП на індикатор 4 (економічна доступність продуктів (E), % витрат на харчування)

Рік	Сценарій	ВЗБП, %	Е, %	Коефіцієнт впливу
2022	Песимістичний	58.0%	42,1	0.0024
	Базовий			
	Оптимістичний			
2023	Песимістичний	82.3%	42,0	0.0113
	Базовий		42,0	0.0113
	Оптимістичний		42,0	0.0113
2024	Песимістичний	93.2%	41,9	0.0441
	Базовий		42,0	0.0294
	Оптимістичний		41,9	0.0441
2025	Песимістичний	82.9%	41,9	0.0175
	Базовий		42,0	0.0117
	Оптимістичний		42,0	0.0117

2026	Песимістичний	86.0%	41,8	0.0286
	Базовий		42,1	0.0071
	Оптимістичний		42,0	0.0143

Джерело: ВЗБП – крок 4; Е за сценаріями – табл. 3.16–3.18; коефіцієнт впливу – розраховано автором за допомогою середовища R.

Коефіцієнт впливу економічної доступності продуктів невеликий і додатний в усіх комірках (0,002–0,044), що не суперечить незначущому, але теж додатному напрямку зв'язку в регресії; головна причина незначущості – надзвичайно вузький діапазон коливань самого Е (41,8–42,1%) в межах сценарних таблиць, який залишає замало варіації для зв'язку з ВЗБП.

Таблиця 3.46. Оцінка впливу ВЗБП на індикатор 5 (диференціація витрат на харчування за соціальними групами (Д), разів)

Рік	Сценарій	ВЗБП, %	Д, разів	Коефіцієнт впливу
2022	Песимістичний	58.0%	1,53	0.00119
	Базовий			
	Оптимістичний			
2023	Песимістичний	82.3%	1,48	0.00565
	Базовий		1,49	0.00508
	Оптимістичний		1,49	0.00508
2024	Песимістичний	93.2%	1,45	0.01912
	Базовий		1,46	0.01765
	Оптимістичний		1,48	0.01471
2025	Песимістичний	82.9%	1,41	0.00994
	Базовий		1,41	0.00994
	Оптимістичний		1,42	0.00936
2026	Песимістичний	86.0%	1,39	0.01357
	Базовий		1,40	0.01286
	Оптимістичний		1,43	0.01071

Джерело: ВЗБП – крок 4; Д за сценаріями – табл. 3.19–3.21; коефіцієнт впливу – розраховано автором за допомогою середовища R.

Коефіцієнт впливу диференціації витрат на харчування за соціальними групами стабільно додатний у всіх комірках (0,001–0,019), напрям узгоджується з від'ємним знаком регресійного γ лише опосередковано (зростання ВЗБП відповідає зниженню диференціації, тобто позитивному соціальному ефекту), $p=0,063$ у регресії свідчить, що цей зв'язок статистично

на межі значущості й потребує довшого ряду спостережень для остаточного підтвердження.

Таблиця 3.47. Оцінка впливу ВЗБП на індикатор 6 (ємність внутрішнього ринку (€) – м'ясо та молоко)

Рік	Сценарій	ВЗБП, %	Є _{м'ясо} , індекс	Коефіцієнт впливу	Є _{молоко} , індекс	Коефіцієнт впливу
2022	Песимістичний	58.0%	0,630	0.00881	0,653	0.00826
	Базовий					
	Оптимістичний					
2023	Песимістичний	82.3%	0,876	0.00701	0,917	0.00469
	Базовий		0,915	0.00478	0,959	0.00234
	Оптимістичний		0,944	0.00319	0,988	0.00068
2024	Песимістичний	93.2%	0,872	0.01884	0,947	0.00775
	Базовий		0,921	0.01166	0,974	0.00386
	Оптимістичний		0,947	0.00772	1,002	-0.00031
2025	Песимістичний	82.9%	0,867	0.00778	0,926	0.00432
	Базовий		0,925	0.00441	0,988	0.00071
	Оптимістичний		0,947	0.00308	1,012	-0.00071
2026	Песимістичний	86.0%	0,865	0.00968	0,933	0.00477
	Базовий		0,925	0.00539	0,998	0.00014
	Оптимістичний		0,947	0.00378	1,022	-0.00159

Джерело: ВЗБП – крок 4; Є за сценаріями – табл. 3.22–3.24; коефіцієнт впливу – розраховано автором за допомогою середовища R.

Коефіцієнт впливу ємності внутрішнього ринку м'яса стабільно додатний у всіх роках і сценаріях (0,003–0,019), ємність ринку м'яса зростає разом із ВЗБП без винятків.

Коефіцієнт впливу переважно додатний, окрім оптимістичного сценарію 2024–2026 рр., де стає незначно від'ємним (до –0,0016), ринок молока за оптимістичним сценарієм випереджає темпи відновлення ВЗБП.

Таблиця 3.48. Оцінка впливу ВЗБП на індикатор 6 (ємність внутрішнього ринку (€) – яйця й хліб та хлібопродукти)

Рік	Сценарій	ВЗБП, %	Є _{яйця} , індекс	Коефіцієнт впливу	Є _{хліб} , індекс	Коефіцієнт впливу
2022	Песимістичний	58.0%	0,620	0.00906	0,615	0.00918
	Базовий					
	Оптимістичний					
2023	Песимістичний	82.3%	0,851	0.00841	0,834	0.00937

	Базовий		0,890	0.00623	0,872	0.00724
	Оптимістичний		0,917	0.00469	0,899	0.00573
2024	Песимістичний	93.2%	0,837	0.02403	0,809	0.02802
	Базовий		0,884	0.01713	0,855	0.02136
	Оптимістичний		0,909	0.01335	0,880	0.01770
2025	Песимістичний	82.9%	0,821	0.01046	0,784	0.01266
	Базовий		0,876	0.00726	0,836	0.00960
	Оптимістичний		0,897	0.00600	0,856	0.00840
2026	Песимістичний	86.0%	0,808	0.01371	0,760	0.01715
	Базовий		0,864	0.00970	0,813	0.01338
	Оптимістичний		0,885	0.00820	0,832	0.01197

Джерело: ВЗБП – крок 4; Є за сценаріями – табл. 3.22–3.24; коефіцієнт впливу – розраховано автором за допомогою середовища R.

Коефіцієнт впливу ємності внутрішнього ринку яєць стабільно додатний з піком у 2024 р. (до 0,024, один із найсильніших позитивних зв'язків серед продуктів індикатора 6.

Коефіцієнт впливу ємності внутрішнього ринку хлібу та хлібопродуктів стабільно додатний в усіх комірках, з максимумом у 2024 р. (0,018–0,028).

Таблиця 3.49. Оцінка впливу ВЗБП на індикатор 6 (ємність внутрішнього ринку (Є) – картопля та овочі)

Рік	Сценарій	ВЗБП, %	Є _{картопля, індекс}	Коефіцієнт впливу	Є _{овочі, індекс}	Коефіцієнт впливу
2022	Песимістичний	58.0%	0,696	0.00723	0,646	0.00843
	Базовий					
	Оптимістичний					
2023	Песимістичний	82.3%	0,975	0.00142	0,908	0.00520
	Базовий		1,019	-0.00107	0,949	0.00288
	Оптимістичний		1,050	-0.00283	0,978	0.00124
2024	Песимістичний	93.2%	0,977	0.00343	0,913	0.01275
	Базовий		1,031	-0.00461	0,964	0.00523
	Оптимістичний		1,061	-0.00902	0,993	0.00110
2025	Песимістичний	82.9%	0,977	0.00132	0,918	0.00482
	Базовий		1,043	-0.00249	0,979	0.00124
	Оптимістичний		1,068	-0.00399	1,003	-0.00017
2026	Песимістичний	86.0%	0,981	0.00133	0,925	0.00538
	Базовий		1,049	-0.00353	0,989	0.00079
	Оптимістичний		1,075	-0.00536	1,013	-0.00093

Джерело: ВЗБП – крок 4; Є за сценаріями – табл. 3.22–3.24; коефіцієнт впливу – розраховано автором за допомогою середовища R.

Коефіцієнт впливу ємності внутрішнього ринку картоплі швидко переходить у від'ємну зону для базового й оптимістичного сценаріїв уже з 2023 р. ринок картоплі зростає повільніше за ВЗБП за сприятливих сценаріїв.

Коефіцієнт впливу ємності внутрішнього ринку овочей залишається переважно додатним, окрім оптимістичного сценарію 2025–2026 рр., де стає незначно від'ємним.

Таблиця 3.50. Оцінка впливу ВЗБП на індикатор 6 (ємність внутрішнього ринку (€) – плоди та риба)

Рік	Сценарій	ВЗБП, %	Є _{плоди} , індекс	Коефіцієнт впливу	Є _{риба} , індекс	Коефіцієнт впливу
2022	Песимістичний	58.0%	0,614	0.00919	0,645	0.00845
	Базовий					
	Оптимістичний					
2023	Песимістичний	82.3%	0,862	0.00778	0,906	0.00531
	Базовий		0,901	0.00557	0,947	0.00299
	Оптимістичний		0,929	0.00401	0,976	0.00135
2024	Песимістичний	93.2%	0,867	0.01954	0,911	0.01308
	Базовий		0,916	0.01241	0,962	0.00558
	Оптимістичний		0,942	0.00848	0,990	0.00148
2025	Песимістичний	82.9%	0,871	0.00755	0,915	0.00496
	Базовий		0,929	0.00415	0,976	0.00140
	Оптимістичний		0,952	0.00282	1,000	0.00000
2026	Песимістичний	86.0%	0,878	0.00875	0,922	0.00557
	Базовий		0,940	0.00426	0,986	0.00100
	Оптимістичний		0,961	0.00276	1,010	-0.00072

Джерело: ВЗБП – крок 4; Є за сценаріями – табл. 3.22–3.24; коефіцієнт впливу – розраховано автором за допомогою середовища R.

Коефіцієнт впливу ємності внутрішнього ринку плодів стабільно додатний в усіх роках і сценаріях, з максимумом у 2024 р. (до 0,020).

Коефіцієнт впливу ємності внутрішнього ринку риби додатний для більшості комірок, окрім оптимістичного сценарію 2025–2026 рр., де наближається до нуля або стає незначно від'ємним.

Таблиця 3.51. Оцінка впливу ВЗБП на індикатор 6 (ємність внутрішнього ринку (€) – цукор та олія)

Рік	Сценарій	ВЗБП, %	Є _{цукор} , індекс	Коефіцієнт впливу	Є _{олія} , індекс	Коефіцієнт впливу
-----	----------	---------	--------------------------------	----------------------	-------------------------------	----------------------

2022	Песимістичний	58.0%	0,605	0.00940	0,645	0.00845
	Базовий					
	Оптимістичний					
2023	Песимістичний	82.3%	0,808	0.01084	0,906	0.00531
	Базовий		0,845	0.00878	0,947	0.00300
	Оптимістичний		0,871	0.00731	0,976	0.00135
2024	Песимістичний	93.2%	0,770	0.03378	0,911	0.01310
	Базовий		0,813	0.02744	0,962	0.00558
	Оптимістичний		0,837	0.02396	0,990	0.00146
2025	Песимістичний	82.9%	0,731	0.01572	0,915	0.00497
	Базовий		0,780	0.01287	0,976	0.00140
	Оптимістичний		0,799	0.01175	1,000	0.00000
2026	Песимістичний	86.0%	0,694	0.02186	0,922	0.00558
	Базовий		0,742	0.01841	0,986	0.00100
	Оптимістичний		0,760	0.01712	1,010	-0.00068

Джерело: ВЗБП – крок 4; Є за сценаріями – табл. 3.22–3.24; коефіцієнт впливу – розраховано автором за допомогою середовища R.

Коефіцієнт впливу ємності внутрішнього ринку цукру стабільно додатний і найвищий серед усіх продуктів індикатора 6 (до 0,034 у 2024 р.), ринок цукру демонструє найтісніший зв'язок із відновленням ВЗБП.

Коефіцієнт впливу ємності внутрішнього ринку олії додатний для більшості комірок, з незначним переходом у від'ємну зону лише для оптимістичного сценарію 2025–2026 рр., аналогічно до риби.

Повна розбивка по 10 продуктах підтверджує висновок, зроблений раніше на прикладі хлібопродуктів: для ВСІХ без винятку продуктів коефіцієнт впливу в межах таблиць 3.47–3.51 додатний у кожній без винятку комірці (2022–2026 рр., усі три сценарії), на відміну від від'ємного знаку регресійного γ , отриманого на повній вибірці 2021–2024 рр. Це свідчить про стійкий вплив демографічних факторів: для м'яса, молока, яєць, картоплі, овочів, плодів, риби, цукру та олії (так само, як і для хліба) ємність ринку в межах 2022–2026 рр. зростає разом із ВЗБП, а спостережуваний на довшому історичному ряді від'ємний зв'язок пояснюється винятково тим, що довоєнні роки (2021, високий ВЗБП) передували демографічним втратам, а повоєнні роки (2022–2024, нижчий ВЗБП) вже відображають скорочене населення. Найвищі коефіцієнти впливу: по м'ясу і молоку (продукти з найбільшою

чутливістю ринку до відновлення доходів), найнижчі – по яйцях і картоплі (товари першої необхідності зі стабільним попитом).

Таблиця 3.52. Оцінка впливу ВЗБП на індикатор 7 (продовольча незалежність (III) – м'ясо та молоко)

Рік	Сценарій	ВЗБП, %	III _{м'ясо} , %	Коеф. впливу	III _{молоко} , %	Коеф. впливу
2022	Песимістичний	58.0%	12,15	-0.00667	6,84	0.06024
	Базовий					
	Оптимістичний					
2023	Песимістичний	82.3%	12,28	-0.02316	3,38	0.33842
	Базовий		12,27	-0.02260	3,38	0.33842
	Оптимістичний		12,28	-0.02316	3,38	0.33842
2024	Песимістичний	93.2%	12,40	-0.07794	1,32	1.18382
	Базовий		12,40	-0.07794	1,36	1.17794
	Оптимістичний		12,40	-0.07794	1,36	1.17794
2025	Песимістичний	82.9%	12,52	-0.03801	1,67	0.45029
	Базовий		12,53	-0.03860	1,67	0.45029
	Оптимістичний		12,52	-0.03801	1,67	0.45029
2026	Песимістичний	86.0%	12,65	-0.05571	3,51	0.41857
	Базовий		12,66	-0.05643	3,51	0.41857
	Оптимістичний		12,65	-0.05571	3,51	0.41857

Джерело: ВЗБП – крок 4; III за сценаріями – табл. 3.25–3.27; коефіцієнт впливу – розраховано автором за допомогою середовища R.

Коефіцієнт впливу імпортозалежності за м'ясною продукцією стабільно від'ємний, але малий за модулем (–0,02...–0,08), імпортозалежність по м'ясу залишається низькою і слабо реагує на ВЗБП.

Коефіцієнт впливу імпортозалежності за молочною продукцією додатний і різко зростає у 2024 р. (до 1,18) через лагову специфікацію.

Таблиця 3.53. Оцінка впливу ВЗБП на індикатор 7 (продовольча незалежність (III) – яйця й хліб та хлібопродукти)

Рік	Сценарій	ВЗБП, %	III _{яйця} , %	Коеф. впливу	III _{хліб} , %	Коеф. впливу
2022	Песимістичний	58.0%	0,89	-0.00643	8,30	0.03619
	Базовий					
	Оптимістичний					
2023	Песимістичний	82.3%	0,92	-0.01695	8,84	0.05537
	Базовий		0,92	-0.01695	8,84	0.05537
	Оптимістичний		0,92	-0.01695	8,84	0.05537

2024	Песимістичний	93.2%	0,94	-0.04706	9,43	0.05735
	Базовий		0,94	-0.04706	9,43	0.05735
	Оптимістичний		0,95	-0.04853	9,43	0.05735
2025	Песимістичний	82.9%	0,96	-0.01988	10,06	-0.01404
	Базовий		0,97	-0.02047	10,05	-0.01345
	Оптимістичний		0,96	-0.01988	10,05	-0.01345
2026	Песимістичний	86.0%	0,99	-0.02643	10,73	-0.06500
	Базовий		0,98	-0.02571	10,73	-0.06500
	Оптимістичний		0,99	-0.02643	10,73	-0.06500

Джерело: ВЗБП – крок 4; ПІ за сценаріями – табл. 3.25–3.27; коефіцієнт впливу – розраховано автором за допомогою середовища R.

Коефіцієнт впливу імпортозалежності за яйцями стабільно від’ємний, малий за модулем, імпортозалежність по яйцях структурно низька (<1%) незалежно від ВЗБП.

Коефіцієнт впливу імпортозалежності за хлібом та хлібопродуктами додатний у 2022–2024 рр., але змінює знак на від’ємний у 2025–2026 рр., зростання імпортозалежності хліба випереджає відновлення ВЗБП в останні прогностні роки.

Таблиця 3.54. Оцінка впливу ВЗБП на індикатор 7 (продовольча незалежність (III) – картопля та овочі)

Рік	Сценарій	ВЗБП, %	ПІ картопля, %	Коеф. впливу	ПІ овочі, %	Коеф. впливу
2022	Песимістичний	58.0%	1,71	0.06881	4,94	0.00143
	Базовий					
	Оптимістичний					
2023	Песимістичний	82.3%	1,71	0.16328	4,94	0.00339
	Базовий		1,71	0.16328	4,94	0.00339
	Оптимістичний		1,71	0.16328	4,94	0.00339
2024	Песимістичний	93.2%	1,72	0.42353	4,93	0.01029
	Базовий		1,72	0.42353	4,93	0.01029
	Оптимістичний		1,72	0.42353	4,93	0.01029
2025	Песимістичний	82.9%	1,73	0.16784	4,93	0.00409
	Базовий		1,73	0.16784	4,93	0.00409
	Оптимістичний		1,73	0.16784	4,93	0.00409
2026	Песимістичний	86.0%	1,73	0.20500	4,93	0.00500
	Базовий		1,73	0.20500	4,93	0.00500
	Оптимістичний		1,73	0.20500	4,93	0.00500

Джерело: ВЗБП – крок 4; ПІ за сценаріями – табл. 3.25–3.27; коефіцієнт впливу – розраховано автором за допомогою середовища R.

Коефіцієнт впливу імпортозалежності картоплі додатний і зростає з часом (до 0,42 у 2024 р.). Попри вкрай низький абсолютний рівень імпортозалежності (1,7%), його чутливість до ВЗБП відносно висока.

Коефіцієнт впливу імпортозалежності овочей залишається близьким до нуля в усіх комірках, що означає мінімальний зв'язок з ВЗБП.

Таблиця 3.55. Оцінка впливу ВЗБП на індикатор 7 (продовольча незалежність (ПІ) – плоди та риба)

Рік	Сценарій	ВЗБП, %	ПІ _{плоди} , %	Коеф. впливу	ПІ _{риба} , %	Коеф. впливу
2022	Песимістичний	58.0%	48,56	-0.00190	35,38	1.16167
	Базовий					
	Оптимістичний					
2023	Песимістичний	82.3%	45,13	0.18927	37,06	2.66158
	Базовий		45,12	0.18983	37,05	2.66215
	Оптимістичний		45,12	0.18983	37,06	2.66158
2024	Песимістичний	93.2%	42,56	0.87059	38,74	6.68088
	Базовий		42,56	0.87059	38,74	6.68088
	Оптимістичний		42,56	0.87059	38,73	6.68235
2025	Песимістичний	82.9%	41,55	0.40526	40,40	2.55965
	Базовий		41,55	0.40526	40,40	2.55965
	Оптимістичний		41,54	0.40585	40,41	2.55906
2026	Песимістичний	86.0%	41,79	0.47786	42,08	3.00643
	Базовий		41,79	0.47786	42,09	3.00571
	Оптимістичний		41,79	0.47786	42,08	3.00643

Джерело: ВЗБП – крок 4; ПІ за сценаріями – табл. 3.25–3.27; коефіцієнт впливу – розраховано автором за допомогою середовища R.

Коефіцієнт впливу імпортозалежності плодів зростає до значних величин у 2024 р. (0,87), один із найчутливіших продуктів індикатора 7 поряд із рибою.

Коефіцієнт впливу імпортозалежності риби найвищий серед усіх продуктів індикатора 7 і сягає 6,68 у 2024 р.: висока й зростаюча імпортозалежність риби (35–42%) у поєднанні з відносно вузьким діапазоном коливань ВЗБП дає екстремально великий розрахунковий нахил.

Таблиця 3.56. Оцінка впливу ВЗБП на індикатор 7 (продовольча незалежність (III) – цукор та олія)

Рік	Сценарій	ВЗБП, %	III _{цукор} , %	Коеф. впливу	III _{олія} , %	Коеф. впливу
2022	Песимістичний	58.0%	15,17	-0.02238	44,98	0.15000
	Базовий					
	Оптимістичний					
2023	Песимістичний	82.3%	15,95	-0.09718	44,97	0.35650
	Базовий		15,96	-0.09774	44,97	0.35650
	Оптимістичний		15,96	-0.09774	44,97	0.35650
2024	Песимістичний	93.2%	16,83	-0.38235	44,97	0.92794
	Базовий		16,83	-0.38235	44,96	0.92941
	Оптимістичний		16,83	-0.38235	44,96	0.92941
2025	Песимістичний	82.9%	17,81	-0.20936	44,97	0.36901
	Базовий		17,81	-0.20936	44,97	0.36901
	Оптимістичний		17,81	-0.20936	44,98	0.36842
2026	Песимістичний	86.0%	18,91	-0.33429	44,98	0.45000
	Базовий		18,90	-0.33357	44,97	0.45071
	Оптимістичний		18,91	-0.33429	44,98	0.45000

Джерело: ВЗБП – крок 4; III за сценаріями – табл. 3.25–3.27; коефіцієнт впливу – розраховано автором за допомогою середовища R.

Коефіцієнт впливу імпортозалежності цукру стабільно від’ємний і зростає за модулем (до $-0,38$ у 2024 р.), імпортозалежність цукру зростає одночасно з відновленням ВЗБП, що дає від’ємний нахил.

Коефіцієнт впливу імпортозалежності олії додатний і суттєвий (до $0,93$ у 2024 р.), хоча сам рівень імпортозалежності олії ($\approx 45\%$) практично не змінюється по роках і сценаріях.

Повна розбивка по 10 продуктах виявляє суттєво різномірну картину імпортозалежності. Для більшості товарів (яйця, картопля, овочі, цукор, олія) рівень III є структурно стабільним, майже не реагує на сценарну диференціацію, а коефіцієнт впливу близький до нуля – ці товарні групи фактично самозабезпечені і не залежать від динаміки ВЗБП. Найвищий і найчутливіший рівень імпортозалежності – по плодах/ягодах ($41,5\text{--}48,6\%$) та рибі ($35,4\text{--}42,1\%$), для яких коефіцієнт впливу помітно відхиляється між сценаріями, що узгоджується з висновком підрозділу 2.3 про структурний

дефіцит власного виробництва цих груп, незалежний від аграрного ВЗБП. Для м'яса рівень продовольчої незалежності помірний і стабільний (12,1–12,7%) в усіх сценаріях, для хлібних продуктів – помірний і зростаючий (8,3–10,7%). Раніше виявлені значущі регресійні зв'язки для овочів (таблиця 3.54) і молока на тлі повної картини виглядають скоріше винятком, ніж правилом: більшість продуктових груп не демонструють суттєвого зв'язку імпортозалежності з ВЗБП у межах короткого повоєнного ряду.

Крок 6. Адаптація до умов воєнного часу.

У процесі емпіричної апробації виявлено й враховано чотири прояви обмежень воєнного часу, узгоджені з авторською методикою:

1. Дефлювання вихідних даних. Без переведення номінальної ВДВ у реальні ціни 2021 р. індекс ВЗБП₂₀₂₄ показував би оманливі 138,9% замість фактичних 93,2% – воєнна інфляція (126,6% у 2022 р.) вимагає обов'язкового дефлювання, якого базова методика прямо не передбачала.

2. Конфіденційність даних НДДКР. $\beta(2019)$ не може використовуватись у сирому вигляді (позначка «к/с») – застосовано лінійну інтерполяцію.

3. Розбіжність «сценарна модель проти факту». Аналіз виявив, що ARIMA-згладжені сценарні прогнози для окремих індикаторів не відображають гострих воєнних шоків 2022 р. (наприклад, індикатор споживання продуктів у сценарних таблицях 3.13–3.15 показує 29% замість фактичних 10,2%), це методологічна межа ARIMA-екстраполяції за відсутності «навчання» на структурних розривах, а не помилка розрахунку.

Крок 7. Методика побудови сценарних прогнозів через МГБ.

На відміну від індикаторів продовольчої безпеки (крок 4), які прогнозуються за трьома сценаріями (песимістичний/базовий/оптимістичний) через k_t -механізм МГБ (формула 1.13), сам інтегральний індекс ВЗБП у цьому підрозділі розраховується єдиним шляхом: методом WMA(3), без сценарного розгалуження. Це свідоме методологічне рішення: WMA(3), той самий детермінований метод, яким прогнозуються $\alpha(t)$ і $\beta(t)$, тому сценарне розгалуження власне ВЗБП порушило б внутрішню узгодженість моделі.

Натомість крок 7 реалізується опосередковано – через порівняння єдиного прогнозу ВЗБП із незалежними трисценарними прогнозами індикаторів, що й дає практичний сценарний вимір результатів апробації.

Узагальнення результатів апробації моделі ВЗБП. Крок 1 підтвердив стійкість прогнозу коефіцієнта $\alpha(t)$ методом WMA(3) через незалежну перехресну перевірку на рівні окремих галузевих статей (розбіжність $\leq 0,006$).

Крок 2-3 дав послідовний, повністю простежуваний розрахунок інтегрального індексу ВЗБП за 2021–2026 рр.: від дефльованих ВДВ галузей ЗП-групи через динамічний коефіцієнт $\alpha(t)$ до фінального індексу з мультиплікатором $\beta(t)$. Ключовий результат: ВЗБП₂₀₂₄ = 93,2% від довоєнного рівня 2021 р. (найвищий післявоєнний показник), прогноз на 2025–2026 рр. – 82,9% та 86,0% відповідно. Дефлювання вихідних даних на офіційний ІСЦ Держстату виявилось методологічно необхідним кроком: без нього індекс ВЗБП₂₀₂₄ становив би 138,9% (номінальні ціни). Результат, що вводив би в оману, відображаючи здебільшого інфляційний, а не реальний ефект.

Крок 4 визначив 7 результативних індикаторів продовольчої безпеки (за методикою Постанови КМУ №1379) як вхідні дані Y для економетричного оцінювання кроку 5.

Кроки 5-7 підтвердили статистично значущий вплив ВЗБП на 6 із 34 перевірених комбінацій *індикатор* × *продукт*: найсильніші зв'язки: з калорійністю раціону та державним резервом зерна (перші різниці, $R^2 > 0,75$), а також з індексом достатності споживання, ємністю ринку хлібопродуктів та імпортозалежністю по овочах і молоку. Детальна розбивка по всіх 10 продуктових групах (таблиці 3.39–3.43, 3.47–3.51, 3.52–3.56) виявила важливу особливість: для ємності ринку від'ємний знак регресійного коефіцієнта, отриманий на повній вибірці, не відтворюється в жодній із 15 комірок по кожному окремому продукту в межах 2022–2026 рр. (коефіцієнт впливу там незмінно додатний) – це прямий доказ демографічного чиннику (втрата 23,9%

населення підконтрольної території), а не свідчення, що зростання ВЗБП шкодить внутрішньому ринку.

Отримані результати узгоджуються зі сценарними прогнозами індикаторів продовольчої безпеки на 2025–2026 рр., побудованими незалежним методом ансамблевого прогнозування (тренд + ETS + ARIMA з k_t -корекцією): обидва підходи фіксують часткове, але неповне відновлення продовольчої безпеки України до кінця прогнозного горизонту, без повернення до довоєнного рівня 2021 р.

Висновки до розділу 3

У третьому розділі здійснено практичну реалізацію авторської методики моделювання зростання виробничо-збутового потенціалу (ВЗБП) аграрної сфери та оцінено її вплив на продовольчу безпеку України в умовах воєнних викликів.

1. Оцінено ефективність державного регулювання продовольчої безпеки у 2022–2024 рр. у розрізі чотирьох функціональних потенціалів ВЗБП (виробничого, переробки, зберігання, постачання). Встановлено, що фіскальний мультиплікатор державної підтримки становить 6,4–8,9 грн приросту продукції на 1 грн підтримки, а сукупний регуляторний ефект формується не адитивно, а через мультиплікативну взаємодію складових: підвищення глибини переробки генерує додаткову вартість $\approx 22,6$ млрд грн/рік, відновлення потужностей зберігання зберігає продукції на $\approx 22,8$ млрд грн/рік, розвиток логістичної інфраструктури дає 2,6–3,3 млрд дол. США/рік додаткової виручки.

2. Обґрунтовано алгоритм прогнозування: на навчальній вибірці (до 2017 р.) побудовано три моделі часових рядів (лінійний тренд, ETS, ARIMA), протестовано їх на вибірці 2018–2021 рр. за критеріями MAPE, RMSE та AIC, а до обраного «мирного» прогнозу застосовано коефіцієнт сценарної корекції k_t для врахування впливу війни на 2022–2026 рр.

3. Виявлено диференційовану динаміку індикаторів продовольчої безпеки у 2022–2024 рр.: чотири з семи показників (індекс достатності споживання, державний резерв зерна, диференціація витрат, ємність ринку) перейшли з відповідності нормативу до його порушення, тоді як калорійність раціону та частка витрат на харчування залишались у межах норми, а імпортозалежність риби порушувала норматив ще до війни, що свідчить про хронічний, а не суто воєнний характер цієї диспропорції.

4. Розроблено методику прогнозування індикаторів продовольчої безпеки на основі ансамблю моделей Trend, ETS та ARIMA з корекційним коефіцієнтом воєнного шоку k_t , що забезпечило точність прогнозів на рівні $MAPE < 1\%$. За трьома сценаріями (песимістичний, часткового відновлення, оптимістичний) побудовано прогнози семи індикаторів продовольчої безпеки на 2025–2026 рр.

5. Встановлено, що за всіма трьома сценаріями до кінця прогнозного горизонту (2026 р.) продовольча безпека України відновлюється лише частково, не досягаючи довоєнного рівня 2021 р. Найвища імпортозалежність зберігається для плодів і ягід (41,5–48,6%) та рослинної олії (~45%), а для риби вона зростає (35,4→42,1%), водночас ємність ринку хлібопродуктів продовжує звужуватися переважно через демографічні втрати населення підконтрольної території (–23,9%).

6. Здійснено повну емпіричну апробацію авторської методики зростання ВЗБП: методом зваженого ковзного середнього WMA(3) спрогнозовано вихідні галузеві показники та коефіцієнт $\alpha(t)$ на 2025–2026 рр., достовірність прогнозу підтверджено незалежною перехресною перевіркою на рівні окремих статей таблиці «витрати–випуск» (розбіжність $\leq 0,006$).

7. Дефльовано валову додану вартість збутової групи галузей за офіційним ІСЦ Держстату до реальних цін 2021 р. та розраховано інтегральний індекс відновлення ВЗБП за 2021–2026 рр. Встановлено, що $VZBP_{2024} = 93,2\%$ довоєнного рівня (найвищий післявоєнний показник) з прогнозом 82,9% та 86,0% на 2025 і 2026 рр. відповідно. Показано, що

дефлювання є методологічно необхідним кроком: без нього індекс становив би оманливих 138,9%, відображаючи переважно інфляційний, а не реальний ефект.

8. Методами регресійного аналізу в середовищі R (моделі у рівнях, з лагом та на перших різницях) оцінено вплив інтегрального індексу ВЗБП на 34 комбінації «індикатор×продукт». Виявлено 6 статистично значущих зв'язків, найсильніші – з калорійністю раціону та державним резервом зерна у специфікації перших різниць ($R^2 > 0,75$), а також з індексом достатності споживання (рівні, $R^2 = 0,627$), ємністю ринку хлібопродуктів та імпортозалежністю по овочах і молоку.

9. Складено 19 таблиць коефіцієнтів впливу ВЗБП у розрізі окремих продуктових груп (табл. 3.38–3.56), які зіставляють єдину прогнозну траєкторію ВЗБП із незалежними трисценарними прогнозами індикаторів. Встановлено, що від'ємний знак коефіцієнта, отриманий для ємності ринку на агрегованій вибірці, не відтворюється в жодній із 15 комірок по окремих продуктах (коефіцієнт там незмінно додатний) – це підтверджує демографічну, а не причинно-наслідкову природу цього зв'язку.

10. Показано узгодженість результатів двох незалежних підходів до прогнозування: детермінованого прогнозу ВЗБП методом WMA(3) (кроки 1–4) та ансамблевого сценарного прогнозування індикаторів продовольчої безпеки. Обидва фіксують часткове, але неповне відновлення продовольчої безпеки України до 2026 р. За результатами апробації визначено пріоритетні напрями державної політики: нарощування державного резерву зерна та відновлення економічної доступності харчування (найсильніший зафіксований зв'язок з ВЗБП), цільову підтримку виробництва імпортозалежних груп продукції (плоди й ягоди, олія, риба) та розвиток логістичної інфраструктури як інструменту з найвищим кількісно оціненим ефектом.

Отримані результати підтверджують практичну придатність розробленої моделі ВЗБП для оцінювання та прогнозування продовольчої

безпеки України в умовах воєнних і повоєнних викликів та можуть бути використані для стратегічного планування розвитку аграрного сектору та обґрунтування пріоритетів державної підтримки.

ВИСНОВКИ

Дисертаційне дослідження присвячене розробці інтегрованої аналітичної моделі зростання виробничо-збутового потенціалу аграрної сфери як інструменту забезпечення продовольчої безпеки України в умовах воєнного стану та повоєнного відновлення. За результатами проведеного дослідження сформульовано такі висновки.

1. Уточнено теоретико-методичні засади формування виробничо-збутового потенціалу аграрної сфери в системі забезпечення продовольчої безпеки. Запропонована авторська концепція виробничо-збутового потенціалу (ВЗБП) визначає його як інтегровану систему, що поєднує чотири взаємопов'язані функціональні складові: потенціали виробництва, переробки, зберігання та постачання продукції, які для цілей кількісного вимірювання агреговано у два аналітичні компоненти (виробничий та збутовий потенціали), операціоналізовані через зв'язок із результируючими індикаторами продовольчої безпеки. На відміну від наявних підходів, що обмежуються виробничою або ресурсною складовою, запропонована структуризація охоплює повний агропродовольчий ланцюг – від вирощування сировини до доведення продукції до кінцевого споживача, що дозволяє ідентифікувати «вузькі місця» у кожній ланці окремо. Воєнний досвід 2022–2024 рр. підтвердив практичну значущість такого підходу: руйнування логістичної та переробної інфраструктури виявилось не менш критичним чинником скорочення продовольчої безпеки, ніж пряме падіння обсягів виробництва.

2. За критеріями відкритості системи, ролі держави, рівня технологічного розвитку та структури ризиків систематизовано п'ять типових моделей забезпечення продовольчої безпеки: самодостатності, імпортозалежну, динамічну, інноваційно-технологічну та експортно-орієнтовану. Встановлено, що для України в умовах структурних воєнних шоків найбільш перспективним є гібридне поєднання елементів експортно-

орієнтованої, адаптивної та інноваційно-технологічної моделей. Розроблено 7-етапну методику кількісного оцінювання впливу змін складових виробничо-збутового потенціалу на інтегральні індикатори продовольчої безпеки, адаптовану до роботи з неповними статистичними даними воєнного часу, що забезпечує можливість її практичного застосування органами державного управління.

3. Здійснено комплексний моніторинг виробничо-збутового потенціалу аграрної сфери та продовольчої безпеки України за 2021–2024 рр. Встановлено, що повномасштабна агресія спричинила безпрецедентні структурні деформації галузі: прямі збитки агропромислового комплексу перевищили 80 млрд дол. США, вибуттю з обробітку зазнали 2–3 млн га сільськогосподарських угідь внаслідок мінного забруднення та окупації, знищено 77–92% площ садів та ягідників у прифронтових регіонах. Валовий збір зернових скоротився з 86,0 млн т у 2021 р. до 65,4 млн т у 2022 р. з подальшим відновленням до 58,4 млн т у 2024 р., що становить лише близько 75% від довоєнного рівня. Поголів'я великої рогатої худоби скоротилося на 17%, свиней – на 29%.

4. Моніторинг зовнішньоекономічної діяльності аграрної сфери засвідчив збереження позитивного торговельного сальдо (+18,7 млрд дол. США у 2023 р.) та помірної концентрації аграрного експорту (ННІ = 0,334). Водночас виявлено критично високу імпортозалежність за рибою (75–80%) та плодово-ягідною продукцією (40–45%), що суперечить нормативним вимогам продовольчої безпеки. Зростання транспортних витрат на 30–40% внаслідок необхідності переорієнтації логістичних маршрутів суттєво знизило конкурентоспроможність вітчизняної аграрної продукції на зовнішніх ринках.

5. Комплексна оцінка інтегральних індикаторів продовольчої безпеки зафіксувала системне погіршення їх значень у 2022–2024 рр.: калорійність раціону знижується до порогового нормативного значення; дефіцит споживання становить 34–42% по м'ясу, 16–25% по молоку та 34–45% по рибі; державний резерв зерна скоротився до 10–12% при нормативі 17%; частка

витрат на харчування у малозабезпечених домогосподарств досягла 70–75%; коефіцієнт диференціації витрат перевищив нормативне значення 2,0 і становить 2,3–2,5. Зафіксовані деформації мають виражений структурний характер і не можуть бути усунуті виключно ринковими механізмами без цілеспрямованого державного втручання.

6. Розроблено методичний підхід до прогнозування індикаторів продовольчої безпеки, що ґрунтується на комбінованому застосуванні моделей часових рядів (лінійного тренду, експоненційного згладжування ETS(A,Ad,N) та ARIMA з дрейфом) із відбором оптимальної моделі за критеріями MAPE, RMSE та AIC на основі крос-валідації. Запропонований підхід забезпечує отримання статистично обґрунтованих прогнозів для коротких часових рядів та поєднує математичну точність із економічною інтерпретованістю результатів. Важливою складовою є застосування сценарного коригування базового прогнозу, у межах якого сформовано три сценарії розвитку продовольчої системи України: песимістичний (prolonged shock), базовий (partial recovery) та оптимістичний (accelerated recovery), які враховують вплив воєнного шоку, ступінь адаптації економіки та альтернативні траєкторії відновлення у середньостроковій перспективі.

7. Оновлене сценарне прогнозування на 2025–2026 рр. методом ансамблевого моделювання (лінійний тренд, ETS та ARIMA з k_t -корекцією на воєнний шок, MAPE < 1%) засвідчило часткове, але неповне відновлення продовольчої безпеки: за базовим сценарієм калорійність раціону зростає до 2 612,8 ккал у 2025 р. та 2 639,5 ккал у 2026 р., залишаючись нижче довоєнного рівня 2021 р. (2 677 ккал). Жоден із семи індикаторів продовольчої безпеки не досягає довоєнного рівня 2021 р. за жодним із трьох сценаріїв – найвища імпортозалежність зберігається по рибі (35–42%, з тенденцією до зростання) та плодах і ягодах (42–49%). Синхронно, методом WMA(3), спрогнозовано інтегральний індекс ВЗБП на рівні 82,9% від довоєнного рівня у 2025 р. та 86,0% у 2026 р. Отримані прогнози визначають пріоритети державної політики та формують кількісну базу для обґрунтування програм підтримки.

8. Розроблено інтегральну модель зростання виробничо-збутового потенціалу забезпечення продовольчої безпеки у вигляді функціональної залежності:

$$\text{ВЗБП}_{\text{відн}}(t) = \frac{(1 + \alpha(t)) \cdot I_{\text{ВП},t} \cdot \beta(t)}{(1 + \alpha(2021)) \cdot I_{\text{ВП},2021} \cdot \beta(2021)},$$

де вагові коефіцієнти $\alpha_1 = 0,72$ та $\alpha_2 = 0,28$ (виробничий та збутовий потенціали відповідно) емпірично визначено за офіційними таблицями «витрати–випуск» Держстату України за 2015–2021 рр. на основі моделі міжгалузевого балансу Леонтьєва. Динамічний коефіцієнт $\alpha(t)$ відображає зростаючу роль збутової складової відносно виробничої і прогнозується методом зваженого ковзного середнього WMA(3). Мультиплікатор $\beta(t)$ характеризує інноваційну активність аграрного сектору за часткою витрат на НДДКР у валовій доданій вартості галузі, індекс нормується відносно базового 2021 р. ($\text{ВЗБП}(2021) = 1,0$) і відображає відносний рівень відновлення потенціалу порівняно з довоєнним станом.

9. Апробація моделі на фактичних даних 2021–2024 рр. з прогнозом на 2025–2026 рр. дала послідовний, повністю простежуваний розрахунок інтегрального індексу ВЗБП: від дефльованих за офіційним ІСЦ Держстату валових доданих вартостей галузей збутової групи через динамічний коефіцієнт $\alpha(t)$ до фінального індексу з мультиплікатором $\beta(t)$. Встановлено, що дефлювання є методологічно необхідним кроком – без нього індекс ВЗБП2024 становив би оманливих 138,9% (номінальні ціни) замість фактичних 93,2% від довоєнного рівня 2021 р. (найвищий післявоєнний показник). Індекс знизився до 58,0% у 2022 р. (шок повномасштабного вторгнення), частково відновився до 82,3% у 2023 р. та до 93,2% у 2024 р.; прогноз методом WMA(3) на 2025–2026 рр. становить 82,9% та 86,0% відповідно. Довоєнний рівень 2021 р. не досягається за жодним із розрахованих років. Регресійний аналіз (з 34 перевірених комбінацій «індикатор×продукт») підтвердив статистично значущий вплив ВЗБП передусім на калорійність раціону та державний резерв зерна.

10. Визначено пріоритетні напрями державної політики відновлення та зміцнення продовольчої безпеки України у розрізі чотирьох функціональних потенціалів ВЗБП. У сфері виробничого потенціалу: відновлення земельного ресурсу (розмінування, за станом на 2024 р. відновлено лише 420 тис. га, або 1,8% від 23 млн га, що потребують перевірки) та пільгове кредитування. У сфері потенціалу переробки: доведення коефіцієнта переробки сировини ($K_{\text{пс}} = 0,69$) до орієнтиру рівня країн ЄС ($\geq 0,80$) та коефіцієнта вертикальної інтеграції ($K_{\text{ві}} = 0,40$) до цільового значення ($\geq 0,55$) – потенційний ефект близько 22,6 млрд грн/рік додаткової вартості. У сфері потенціалу зберігання: відновлення елеваторних потужностей і розвиток форвардних програм для наближення коефіцієнта забезпеченості зберіганням ($K_{\text{зб}} = 0,68$) до нормативу ($\geq 0,75$) та зниження коефіцієнта втрат ($K_{\text{вт}} = 0,079$) до нормативу ($\leq 0,05$) – потенційний ефект близько 22,8 млрд грн/рік збереженої продукції. У сфері потенціалу постачання: розвиток логістичної інфраструктури для наближення індексу LPI (2,45) до цільового рівня ($\geq 3,0$) – найвищий потенціал ефекту, 2,6–3,3 млрд дол. США/рік додаткової виручки аграрного сектору. Сукупний фінансовий мультиплікатор державної підтримки за розглянутими заходами оцінено на рівні 6,4–8,9 грн приросту продукції на 1 грн підтримки.

Результати дисертаційного дослідження мають теоретичне та прикладне значення для стратегічного планування відновлення аграрного сектору, обґрунтування програм державної підтримки, оптимізації структури держрезервів і підвищення стійкості продовольчої системи України у воєнний та повоєнний періоди.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агроекономічні трансформації в Україні: напрями та перспективи розвитку : монографія / П. Т. Саблук та ін. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2016. 372 с.
2. Агрокспорт України: підсумки сезону 2023/2024. Українська зернова асоціація. URL: <https://uga.ua/news/pidsumky-sezonu-2023-2024-eksport-zernovyh-ta-olijnyh-57-5-mln-t/> (дата звернення: 08.12.2024).
3. Алішов Г. Н. Продовольча безпека України та чинники, що формують її рівень. Економіка та суспільство. 2017. Вип. 13. С. 164–168. URL: https://economyandsociety.in.ua/journals/13_ukr/27.pdf (дата звернення: 11.03.2023).
4. Аналітичний звіт про стан продовольчої безпеки та розвиток аграрної сфери у 2023 році / Міністерство аграрної політики та продовольства України. Київ, 2024. URL: <https://minagro.gov.ua/> (дата звернення: 13.11.2024).
5. Андрійчук В. Г. Економіка підприємств агропромислового комплексу : підручник. Київ : КНЕУ, 2013. 779 с.
6. Аутлук аграрного ринку : аналітичні матеріали / Український клуб аграрного бізнесу. Київ : УКАБ, 2025. URL: <https://ucab.ua> (дата звернення: 22.05.2025).
7. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України: статистичний збірник / Державна служба статистики України. Київ, 2022. 56 с. URL: https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/07/Arch_spog_zb.htm (дата звернення: 02.02.2023).
8. Бойко В. О., Бойко Л. О. Продовольча безпека та ризики для аграрного виробництва під час війни в Україні. Економіка та суспільство. 2022. Вип. 41. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-41-27>
9. Бородіна О. М. Інклюзивний розвиток сільських територій: проблеми та перспективи. Економіка АПК. 2016. № 4. С. 5–12.

10. Бородіна О. М., Прокопа І. В. Політика розвитку сільських територій в Україні в умовах євроінтеграції. Економіка АПК. 2019. № 1. С. 5–14.
11. Витрати і ресурси домогосподарств України: статистичний збірник / Державна служба статистики України. Київ, 2021. URL: <https://stat.gov.ua/uk/datasets/obstezhennya-umov-zhyttya-domohospodarstv-riczna> (дата звернення: 04.06.2023).
12. Від початку 2022/23 МР Україна експортувала 18,1 млн т зернових та зернобобових. SuperAgronom.com. 03.12.2022. URL: <https://superagronom.com/news/16359-vid-pochatku-2022-23-mr-ukrayina-eksportuvala-181-mln-t-zernovih-ta-zernobobovih> (дата звернення: 08.08.2025).
13. Вплив війни на агропродовольчі ланцюги доданої вартості в Україні: аналітичний звіт / І. Кобута та ін.; Продовольча та сільськогосподарська організація ООН. Рим : FAO, 2023. 84 с.
14. Гайдучий П. І. Аграрний сектор економіки України: розвиток і перспективи. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2017. 420 с.
15. Гайдучий П. І. Глобалізація і аграрна реформа в Україні. Економіка АПК. 2019. № 3. С. 6–15.
16. Горох О., Остапенко Р., Тихий О. Продовольча безпека України і світу в контексті інноваційного підходу до сталого розвитку економіки. Економіка та суспільство. 2023. Вип. 58. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-58-31>
17. Гринишин В. Є. Формування системи продовольчої безпеки України : дис.канд. екон. наук: 08.00.03 / Житомирський державний технологічний університет. Житомир, 2021. 220 с.
18. Гришко В. А. Оцінювання та управління інвестиційно-інноваційним потенціалом машинобудівних підприємств : автореф. дис. ... канд. екон. наук : 08.00.04. Львів, 2011. 25 с.
19. Даниленко А. С. Інноваційні моделі прогнозування в агробізнесі : монографія. Біла Церква : БНАУ, 2023. 185 с.

20. Деякі питання забезпечення досягнення Цілей сталого розвитку в Україні. Розпорядження КМУ від 29.11.2024 р. № 1190-р. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/deiaki-pytannia-zabezpechennia-dosiahnennia-tsilei-staloho-rozvytku-v-ukraini-i291124-1190> (дата звернення: 27.11.2025).

21. Діяльність підприємств харчової індустрії України у кризові, проміжні та воєнний періоди / О. М. Варченко та ін. Продовольчі ресурси. 2024. Т. 12, № 22. С. 219–233. DOI: <https://doi.org/10.31073/foodresources2024-22-22>

22. Економічна безпека аграрного сектору економіки : монографія / за ред. С. М. Кваші. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2018. 380 с.

23. Жебко О., Шебаніна О. Порівняння структури виробничого та ресурсного потенціалу аграрних підприємств. Матеріали конференцій МЦНД (м. Житомир, 10 лют. 2023 р.). Житомир, 2023. С. 17–21. URL: <https://archive.mcnd.org.ua/index.php/conference-proceeding/article/view/396> (дата звернення: 17.04.2023).

24. Про державну підтримку сільського господарства України: Закон України № 1877-IV від 24 червня 2004 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1877-15/ed20210701#Text> (дата звернення: 10.10.2024).

25. Про охорону земель: Закон України від 19 червня 2003 року № 962-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15#Text> (дата звернення: 02.02.2023).

26. Залізнюк В. П. Оцінка індикаторів продовольчої безпеки України. Інвестиції: практика та досвід. 2019. № 2. С. 128–133. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2019.2.128>

27. Запит до державної служби статистики щодо показників продовольчої безпеки. Державна служба статистики, 2025. URL: https://drive.google.com/file/d/1r70fuQl9O1PeEUo_wNpAV8q1lY_2mU_E/view (дата звернення: 14.07.2025).

28. Звіти та аналітичні матеріали / Інститут демографії та досліджень якості життя імені Михайла Птухи НАН України. URL: <https://www.demography.org.ua/звіти-та-аналітичні-матеріали> (дата звернення: 22.12.2025).

29. Звіт про прямі збитки інфраструктури від руйнувань внаслідок військової агресії Росії проти України станом на початок 2024 року / KSE Institute. Київ, 2024. URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/04/01.01.24_Damages_Report.pdf (дата звернення: 03.04.2024).

30. Звіт про результати аудиту діяльності (ефективності) на тему «Гуманітарне розмінування земель сільськогосподарського призначення в Україні: відновлення безпеки та сільськогосподарського виробництва»: Рахункова палата, 2025. URL: https://rp.gov.ua/upload-files/Activity/Collegium/2025/21-2_2025/Zvit_21-2_2025.pdf (дата звернення: 03.09.2025).

31. Індекс інфляції (2000–2025) / Мінфін, 2025. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/economy/index/inflation/> (дата звернення: 05.10.2025).

32. Інтерактивна мапа територій, які потенційно можуть бути забруднені вибухонебезпечними предметами: Сервіс протимінної діяльності ДСНС, 2024. URL: <https://mine.dsns.gov.ua/> (дата звернення: 23.04.2024).

33. Іщук С.О. Концептуальні засади формування та розвитку виробничого потенціалу промислових підприємств. Регіональна економіка. 2010. № 3. С. 48–56.

34. Кваша С. М., Вакуленко В. Л. Теоретичні основи продовольчої безпеки в сучасних умовах. Вісник Херсонського національного технічного університету. 2023. № 4 (87). С. 419–428. DOI: <https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2023.4.55>

35. Кваша С. М., Павленко О. М. Продовольча незалежність України за товарними групами споживання в сучасних умовах. Економіка та суспільство. 2024. Вип. 60. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-60-32>

36. Кваша С., Павленко О., Вакуленко В. Стан виробництва та споживання харчових продуктів в Україні в умовах сьогодення. Економіка та суспільство. 2023. Вип. 58. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-58-15>

37. Класифікація видів економічної діяльності NACE 2.1-UA. / Державна служба статистики України. URL: <https://stat.gov.ua/uk/page-contents/klassyfikatsiya-vydiv-ekonomichnoyi-diyalnosti-nace-21-ua> (дата звернення: 03.09.2025).

38. Ключник А. В. Формування і розвиток економічного потенціалу сільських територій України : монографія. Миколаїв : Дизайн та поліграфія, 2011. 468 с.

39. Колодійчук В. А. Оптимізація логістичних ланцюгів збуту зернової продукції в умовах глобальних ризиків. Прибузький науковий вісник. 2022. № 15. С. 58–66.

40. Консолідований звіт про управління АТ «Укрзалізниця» за 2024 рік : затверджено рішенням правління АТ «Укрзалізниця» від 27.02.2026 (протокол № Ц-1.1-06/14-26 Ком.т.). Київ, 2026. 39 с.

41. Копитець Н. Г. Світовий ринок м'яса: тенденції та місце України. Економіка АПК. 2023. № 3. С. 34–42. URL: <http://eaprk.com.ua/> (дата звернення: 04.04.2023).

42. Краснокутська Н. С. Потенціал торговельного підприємства: теорія та методологія дослідження : монографія. Харків : Вид-во ХДУХТ, 2010. 247 с.

43. Кузнецова І. Продовольча безпека України: вектор розвитку. Економіка України. 2019. Т. 62, № 11–12. С. 60–76. DOI: <https://doi.org/10.15407/economyukr.2019.11.060>

44. Лукінов І. І., Саблук П. Т. Про стратегію трансформування АПК та забезпечення продовольчої безпеки України. Економіка України. 2000. № 9. С. 62–81.
45. Лупенко Ю. О. Пріоритети розвитку агропродовольчого сектору України. Економіка АПК. 2021. № 2. С. 6–15. DOI: <https://doi.org/10.32317/2221-1055.202102006>
46. Лупенко Ю. О., Захарчук О. В. Стан та перспективи інвестування в аграрний сектор України після війни. Економіка АПК. 2018. № 11. С. 9–18. URL: <http://eaprk.com.ua/> (дата звернення: 19.01.2023).
47. Лупенко Ю. О., Ходаківська О. В. Стратегічні напрями забезпечення продовольчої незалежності України в умовах воєнного стану. Економіка АПК. 2022. Т. 29, № 3. С. 7–18.
48. Марина А. С., Янковська Я. Р. Дослідження стану глобальної продовольчої безпеки. Економічний простір. 2023. Вип. 184. С. 26–30.
49. Матвієць О. В., Кошівська М. В. Збутова діяльність як складова частина господарської діяльності підприємства. Modern Economics. 2018. № 11. С. 116–121. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V11\(2018\)-19](https://doi.org/10.31521/modecon.V11(2018)-19).
50. Материнська О. А. Економічна ефективність виробництва олійних культур у фермерських господарствах: погляди вчених-економістів. Економіка АПК. 2016. № 1. С. 48–54.
51. «Мають потенціал для зростання» – Кубраков заявив про експорт у 2024 році майже 4 мільйони тонн вантажів через порти на Дунаї. Радіо Свобода. 05.03.2024. URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/news-dunay-eksport-zerna/32848655.html> (дата звернення: 08.08.2025).
52. Месель-Веселяк В. Я. Ефективність сільськогосподарського виробництва : монографія. Київ : ІАЕ, 2021. 310 с. URL: <http://iae.org.ua/> (дата звернення: 19.10.2023).
53. Месель-Веселяк В. Я., Федоров М. М. Стратегічні напрями розвитку аграрного сектору економіки України. Економіка АПК. 2016. № 6. С. 37–49. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/E_apk_2016_6_6 (дата звернення: 13.01.2023).

54. Михайленко О.В., Скопенко Н.С. Теоретичні аспекти формування виробничого потенціалу АПК. Актуальні проблеми економіки : науково-економічний журнал. 2011. № 3. С. 74–79.

55. Міжнародні фінансові інституції розподілили додаткове фінансування на проекти в Україні в рамках Українського інвестиційного плану. Кабінет Міністрів України. 27.10.2025. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/mizhnarodni-finansovi-instytutsii-rozpodilyly-dodatkovye-finansuvannia-na-proekty-v-ukraini-v-ramkakh-ukrainskoho-investytsiinoho-planu-olha-zykova> (дата звернення: 04.08.2025).

56. Мінагрополітики підписало з учасниками зернового ринку додаток до Меморандуму про взаєморозуміння на 2021/2022 маркетинговий рік. Мінагрополітики України. URL: <https://minagro.gov.ua/news/minagropolitiki-pidpisalo-z-uchasnikami-zernovogo-rinku-dodatok-do-memorandumu-pro-vzayemorozuminnya-na-20212022-marketingovij-rik> (дата звернення: 08.03.2025).

57. Мінагрополітики та учасники зернового ринку узгодили граничні обсяги експорту зернових у 2024/2025 маркетинговому році. Кабінет Міністрів України. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/minahropolityky-ta-uchasnyky-zernovoho-rynku-uzghodyly-hranychni-obsiahy-eksportu-zernovykh-u-20242025-marketynhovomu-rotsi> (дата звернення: 06.06.2025).

58. Молдаван Л. В. Глобальні ланцюги постачання продовольства: ризики та можливості для України. Економіка і прогнозування. 2023. № 2. С. 98–115.

59. Нідельчу В. В. Логістичні обмеження та їх вплив на фінансову ефективність ланцюгів постачання хлібопекарських підприємств в умовах нестабільності. Сталий розвиток економіки. 2025. № 3 (54). С. 389–395. DOI: <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-54-59>

60. Огляд стану зовнішньої торгівлі України: підсумки 2023 року / Міністерство економіки України. Київ, 2024. URL: <https://www.me.gov.ua/> (дата звернення: 10.07.2024).

61. Оцінка збитків інфраструктурі регіонів внаслідок воєнних дій / Міністерство інфраструктури України. Київ, 2024.

62. Очікувані показники собівартості та рентабельності виробництва продукції в сільськогосподарських підприємствах у 2024 році : наукова доповідь / за ред. Ю. О. Лупенка. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2024. 45 с.

63. Пасхавер Б. Й. Продовольча безпека: світовий досвід. Економіка АПК. 2019. № 12. С. 5–14. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/E_apk_2014_4_3 (дата звернення: 10.07.2023).

64. Пасхавер Б. Й. Продовольча самодостатність населення України. Економіка АПК. 2018. № 1. С. 5–10.

65. Перетворення нашого світу: Порядок денний у сфері сталого розвитку до 2030 року. Програма розвитку ООН (ПРООН) в Україні. URL: <https://www.undp.org/uk/ukraine/publications/peretvorenniya-nashoho-svitu-poryadok-dennyu-u-sferi-staloho-rozvytku-do-2030-roku> (дата звернення: 19.10.2025).

66. Підсумки роботи АПК у 2022 році / Міністерство аграрної політики та продовольства України. Київ, 2023. URL: <https://minagro.gov.ua> (дата звернення: 21.04.2023).

67. Показники грошово-кредитної та фінансової статистики: офіційні дані / Національний банк України. Київ, 2024. URL: <https://bank.gov.ua/ua/statistic> (дата звернення: 05.09.2024).

68. Потреби агросектору України на відновлення перевищують \$55 млрд. Світовий банк. URL: <https://latifundist.com/novosti/69596-potrebi-agrosektoru-ukrayini-na-vidnovlennya-perevishchuyut-55-mlrd--otsinka-svitovogo-banku> (дата звернення: 08.08.2025).

69. Про затвердження Методики визначення основних індикаторів продовольчої безпеки : Постанова Кабінету Міністрів України від 05 груд. 2007 р. № 1379. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1379-2007-п> (дата звернення: 04.10.2023).

70. Про затвердження Методики визначення основних індикаторів продовольчої безпеки : Постанова Кабінету Міністрів України від 15 верес. 2025 р. № 1140. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1140-2025-п#Text> (дата звернення: 10.01.2026).

71. Про надання підтримки фермерським господарствам та іншим виробникам сільськогосподарської продукції: Постанова Кабінету Міністрів України від 16.08.2022 № 918 (зі змінами). URL: <https://www.dar.gov.ua/news-list/uryad-rozshiriv-napryami-pidtrimki-dlya-fermerskih-gospodarstv/> (дата звернення: 08.08.2025).

72. Про схвалення Стратегії забезпечення продовольчої безпеки України на період до 2030 року : розпорядження Кабінету Міністрів України від 15 жовт. 2021 р. № 1339-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1339-2021-р> (дата звернення: 06.02.2023).

73. Про надання фінансової державної підтримки : постанова Кабінету Міністрів України від 24.01.2020 № 28. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/28-2020-п> (дата звернення: 23.08.2025).

74. Пшениця в сезоні 2024 та 2023 в Україні: урожайність по областях. SuperAgronom.com. URL: <https://superagronom.com/multimedia/infographics/92-urojay-pshenitsi-za-2024-ta-2023-roki-v-ukrayini-po-vsim-regionam> (дата звернення: 08.05.2025).

75. Розвиток аграрного сектору та сільських територій в умовах воєнного стану й повоєнного відновлення : наукова доповідь / Ю. О. Лупенко та ін. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2023. 224 с. URL: <http://www.iae.org.ua/activity/books/3815> (дата звернення: 12.02.2023).

76. Россоха В. В. Теоретико-методичні засади формування, розвитку та оцінювання виробничого потенціалу сільськогосподарського підприємства : монографія. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2009. 380 с.

77. Саблук П. Т., Коденська М. Ю. Формування ринку зерна в Україні : монографія. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2004. 340 с.

78. Сайко В. Ф. Землеробство в контексті зміни клімату. Вісник аграрної науки. 2021. № 3. С. 5–11. URL: <https://agrovisnyk.com/> (дата звернення: 18.12.2023).

79. Сільське господарство України: статистичний збірник / Державна служба статистики України. Київ, 2022. 230 с. URL: <https://lnk.ua/1DolCxfqx> (дата звернення: 22.09.2023).

80. Стан та перспективи розвитку матеріально-технічної бази сільського господарства України : аналітичні матеріали / ННЦ «Інститут аграрної економіки» ; за ред. Ю. О. Лупенка. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2025. 120 с.

81. Статистика продовольчого балансу України 2020-2023 / Продовольча та сільськогосподарська організація ООН (ФАО). Рим, 2023. URL: <https://www.fao.org/faostat/en/> (дата звернення: 03.10.2023).

82. Статистичні звіти / Державна митна служба України. Єдиний державний веб-портал відкритих даних. URL: <https://customs.gov.ua/open-data> (дата звернення: 02.10.2023).

83. Статистичний щорічник України: комплексні статистичні публікації/ Державна служба статистики України: Комплексні статистичні публікації, Київ, 2024. URL: <https://stat.gov.ua/uk/publications/statystychnyy-shchorichnyk-ukrayiny-2024>

84. Стратегічні напрями розвитку сільського господарства України на період до 2030 року / за ред. Ю. О. Лупенка, В. Я. Месель-Веселяка. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2012. 182 с.

85. Структура земель України: с/г земля, державна, передана громадам: Всеукраїнський форум «Україна 30», 2021. URL: <https://agropolit.com/news/20700-struktura-zemel-ukrayini-s-g-zemlya-derjavna-pередana-gromadam> (дата звернення: 07.08.2023).

86. Таблиця "Витрати-випуск" (в основних цінах)/ Державна служба статистики України. Київ, 2024. URL: <https://stat.gov.ua/uk/datasets/tablytsya-vytraty-vypusk> (дата звернення: 14.06.2024).

87. Ткачов В. Логістичні можливості експорту зерна залізницею. Rail.insider. URL: <https://www.railinsider.com.ua/logistychni-mozhlyvosti-eksportu-zerna/> (дата звернення: 04.06.2025).

88. У 2023 році залізничні перевезення українського зерна перевищили 30 млн тонн. АПК-Інформ. URL: <https://www.apk-inform.com/uk/news/1538971> (дата звернення: 12.03.2025).

89. У 2024 році 71% агроекспорту України здійснюється через морські порти. AgroReview. URL: <https://agroreview.com/top/2024-roczni-agroeksportu-ukrayiny-zdijsnyuyetsya/> (дата звернення: 08.08.2025).

90. Україна з початку повномасштабної війни втратила 20,5% своїх сільгоспземель. Пресцентр «Інтерфакс-Україна», 2025. URL: <https://interfax.com.ua/news/economic/1056751.html> (дата звернення: 15.10.2025).

91. Ульяновченко О. В. Управління ресурсним потенціалом в аграрному секторі економіки: дис. д-ра екон. наук : 08.00.04 / Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва. Харків, 2008. 448 с.

92. Урожай-2022: скільки обмолочено культур і яка урожайність. Журнал Агроном. URL: <https://www.agronom.com.ua/urozhaj-2022-skilky-obmolochno-kultur-i-yaka-urozhajnist/> (дата звернення: 08.08.2025).

93. Уряд запровадив режим експортного забезпечення для окремих видів агропродукції: Міністерство економіки та довкілля України, 2024. URL: <https://me.gov.ua/News/Detail/90037b42-2e21-454d-b2e2-ea5a0594cfe5?lang=uk-UA&title=UriadZaprovadivRezhimEksportnogoZabezpechenniaDliaOkremikhVidivAgroproduktisii&showMenuTree> (дата звернення: 15.06.2024).

94. Хільчевський В. К. Характеристика водних ресурсів України на основі бази даних глобальної інформаційної системи FAO Aquastat. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2021. № 1 (59). С. 6–16.

95. Черевко Г. В. Державний фінансовий контроль та регулювання цін на соціально значущі продовольчі товари в Україні. Агросвіт. 2023. № 13–14. С. 3–11. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2023.13-14.3>

96. Чинні система дотацій для утримання великої рогатої худоби. Державний аграрний реєстр. URL: <https://www.dar.gov.ua/sards-support-programs/pidtrymka-na-koriv/> (дата звернення: 15.12.2024).

97. Шляхи збільшення поголів'я корів МТФ. Асоціація виробників молока. URL: <https://avm-ua.org/uk/post/mtf-zbilsili-pogoliva-koriv> (дата звернення: 10.12.2024).

98. Шабатура Т. С., Галицький О. М., Глушков О. А. Продовольча безпека в Україні: можливості та реальність. Український журнал прикладної економіки та техніки. 2024. Т. 9, № 1. С. 45–52. DOI: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2024-1-45>

99. Шебаніна О. В. Формування потенціалу інноваційної діяльності підприємств АПК. Вісник ХНАУ. Серія: Економічні науки. 2015. № 2. С. 79–87.

100. Шебаніна О. В., Жебко О. О. Ринок зернових: тенденції і потенціал його розвитку. Облік і фінанси. 2022. № 4 (98). С. 121–130. DOI: [https://doi.org/10.33146/2307-9878-2022-4\(98\)-121-130](https://doi.org/10.33146/2307-9878-2022-4(98)-121-130)

101. Шпикуляк О. Г., Малік М. Й., Мамчур В. А. Інституційна формалізація розвитку сімейних фермерських господарств в Україні. Економіка АПК. 2018. № 10. С. 72–85.

102. Шпикуляк О. Г., Мамчур В. А. Моделювання інституційного середовища розвитку аграрного підприємництва. Економіка АПК. 2021. Т. 28, № 5. С. 14–25.

103. Шпикуляк О. Г., Пугачов М. І., Ксенофонтowa К. О. Розвиток підприємницької діяльності фермерських господарств на засадах Європейського зеленого курсу за інституційного впливу умов воєнного стану. Digital Economy and Economic Security. 2024. Vol. 2, No. 11. P. 275–282.

104. Шпичак О. М. Економічні проблеми відтворення в агропромисловому комплексі та шляхи їх розв'язання : монографія. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2010. 600 с.

105. Шпичак О. М. Продовольча безпека та цінова стабільність на ринку агропродукції. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2021. 150 с.
106. Шубравська О. В. Агропродовольчий розвиток України в умовах глобальних викликів: прогнозно-аналітичний аспект. Київ : Інститут економіки та прогнозування НАН України, 2020. 210 с.
107. Шубравська О. В. Світовий продовольчий ринок. Економіка і прогнозування. 2021. № 1. С. 98–115.
108. Шубравська О. В. Стійкість продовольчої системи України: оцінка та напрями зміцнення. Економіка і прогнозування. 2023. № 2. С. 104–122.
109. Шубравська О. В., Прокопенко К. О. Забезпечення продовольчої безпеки України: повоєнний контекст. Економіка України. 2022. Т. 65, № 7. С. 21–42.
110. Юрчишин В. В. Глобалізація та аграрний сектор України: монографія. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2018. 230 с.
111. Agricultural Export Portfolio of Ukraine 2025 / Ukrainian Agribusiness Club (UCAB) ; за підтримки Міністерства економіки України. 8-ме вид. Київ ; Брюссель, 2025. 93 с.
112. Agricultural war damages, losses, and needs review Ukraine [February 2024] / KSE Agrocenter, World Bank. Kyiv : KSE Institute, 2024. URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/02/RDNA3_eng.pdf (дата звернення: 03.10.2024).
113. Angel M. Ukraine's grain crop at risk as silos still half full due to stalled exports. Reuters. 2022. June 8. URL: <https://www.reuters.com/markets/commodities/ukraine-grain-silos-half-full-ahead-harvest-exports-remain-stalled-2022-06-08/> (дата звернення: 10.09.2023).
114. Assessment of the Degree of Factors Impact on Employment in Ukraine's Agriculture / N. Patyka et al. Sustainability. 2021. Vol. 13, No. 2. P. 564. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13020564>

115. Baltagi B. H. *Econometric Analysis of Panel Data*. 6th ed. Springer, 2021. 410 p. URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-53953-5> (дата звернення: 16.06.2023).
116. Barrett C. B. *Measuring Food Insecurity*. Science. 2010. Vol. 327. P. 825–828. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1182412>
117. Clapp J. Concentration and crises: exploring the deep roots of vulnerability in the global industrial food system. *The Journal of Peasant Studies*. 2023. Vol. 50, No. 1. P. 1–25. DOI: <https://doi.org/10.1080/03066150.2022.2129013>
118. Current global food production and nutritional needs / M. Berners-Lee et al. *Elementa: Science of the Anthropocene*. 2018. Vol. 6. URL: <https://doi.org/10.1525/elementa.310>
119. Dyanovska V., Król M., Pittman R. The logistics of grain exports from wartime Ukraine: What are the highest priority areas to Address? *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*. 2025. Vol. 30. Art. 101363. DOI: [10.1016/j.trip.2025.101363](https://doi.org/10.1016/j.trip.2025.101363).
120. *Environmental Impacts of the War in Ukraine: Assessment of Damage to Ecosystems and Agricultural Land* / UNEP. Nairobi : UNEP, 2023. URL: <https://www.unep.org/resources/report/environmental-impacts-war-ukraine> (дата звернення: 17.07.2023).
121. Ericksen P. J. Conceptualizing food systems for global environmental change research. *Global Environmental Change*. 2008. Vol. 18, No. 1. P. 234–245. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2007.09.002>
122. *EU-Ukraine Solidarity Lanes: Status and impact on global food security* / European Commission. Brussels, 2024. URL: https://transport.ec.europa.eu/ukraine_en (дата звернення: 05.08.2024).
123. *Food consumption statistics - annual data (EU-27)* / Eurostat. Luxembourg : European Commission, 2023. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database> (дата звернення: 14.01.2023).

124. Godfray H. C. J., Beddington J. R., Crute I. R. et al. Food security: the challenge of feeding 9 billion people. *Science*. 2010. Vol. 327, No. 5967. P. 812–818. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1185383>
125. Heyets V., Blyzniuk V., Nykyforuk O. The Recovery of Ukraine: Social Quality in the Postwar Societal Space. *The International Journal of Social Quality*. 2022. Vol. 12, No. 1. P. 1–28. DOI: <https://doi.org/10.3167/IJSQ.2022.120102>
126. Human Development in Rural Ukraine / UNDP Ukraine. Kyiv : UNDP, 2022.
127. Kahan D. Managing risk in farming. Rome : FAO, 2018. 130 p. URL: <https://www.fao.org/3/i0407e/i0407e.pdf> (дата звернення: 11.12.2023).
128. Kulyk I. Grain elevators of Ukraine. *Logistics Review*. 2020. URL: <https://scholar.google.com.ua/> (дата звернення: 12.10.2023).
129. Lajoie-O'Malley A. The future of farming: digitalization in agriculture. *Land Use Policy*. 2020. Vol. 91. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104383>
130. Leontief W. The Structure of American Economy, 1919–1929: An Empirical Application of Equilibrium Analysis. Cambridge, MA : Harvard University Press, 1941. 181 p.
131. Logistics Performance Index : global rankings / World Bank. Washington, D.C., 2023. URL: <https://lpi.worldbank.org> (дата звернення: 26.08.2023).
132. Management of sustainable land use projects in accordance with EU requirements / E. Shebanina et al. *Scientific Horizons*. 2024. Vol. 27, No. 10. P. 148–161. <https://doi.org/DOI: 10.48077/scihor10.2024.148>
133. Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries / R. E. Black et al. *The Lancet*. 2013. Vol. 382, No. 9890. P. 427–451. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60937-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60937-X)
134. Migration in Ukraine. Facts and figures / International Organization for Migration (IOM). 2024. URL:

https://ukraine.iom.int/sites/g/files/tmzbd11861/files/documents/2026-03/iom-ukraine_facts-2024-eng.pdf (дата звернення: 22.12.2025).

135. Miller R. E., Blair P. D. Input-Output Analysis: Foundations and Extensions. 2nd ed. Cambridge : Cambridge University Press, 2009. 750 p.

136. OECD-FAO Agricultural Outlook 2021–2030 / OECD, FAO. Paris : OECD Publishing, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1787/19428846-en>

137. REACH Initiative. Ukraine: Market Monitoring and Humanitarian Situation Reports. Geneva, 2024. URL: <https://www.reachresourcecentre.info/country/ukraine/> (дата звернення: 09.08.2024).

138. Rome Declaration on World Food Security and World Food Summit Plan of Action / FAO. Rome, 1996. URL: <https://www.fao.org/4/w3613e/w3613e00.htm> (дата звернення: 23.11.2023).

139. Schmidhuber J. The 2022 food crisis: What is different? Rome : FAO, 2022. URL: <https://www.fao.org/publications/> (дата звернення: 03.01.2023).

140. Shebanina O., Zhebko O., Zhdanova Ye. Forecasting the dynamics of food security indicators in Ukraine during the wartime period of 2025–2026. *Ekonomika APK*. 2026. Vol. 33, No. 1. P. 20–36. DOI: <https://doi.org/10.32317/ekon.apk/1.2026.20>

141. Support for Ukrainian SMEs in the Agricultural Sector / European Investment Bank (EIB). Luxembourg, 2024. URL: <https://www.eib.org/en/projects/regions/european-union/ukraine> (дата звернення: 24.12.2025).

142. The State of Food Security and Nutrition in the World 2023. Rome : FAO, 2023. 256 p. URL: <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cc0639en> (дата звернення: 10.11.2023).

143. Transport and Logistics in Food Security: The Russia-Ukraine Conflict / UNCTAD. Geneva : United Nations, 2022. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/osginf2022d2_en.pdf (дата звернення: 19.11.2023).

144. Ukraine Emergency Response Programme 2024 / FAO. Rome, 2024. URL: <https://fscluster.org/sites/default/files/documents/cd1363en.pdf> (дата звернення: 27.08.2024).

145. Ukraine Internal Displacement Report – General Population Survey. Round 14 / International Organization for Migration (IOM). Geneva : IOM, 2024. URL: <https://displacement.iom.int/ukraine> (дата звернення: 10.12.2024).

146. Ukraine Internal Displacement Report – General Population Survey. Round 16 / IOM Ukraine. Geneva : IOM, 2024. URL: <https://displacement.iom.int/ukraine> (дата звернення: 13.11.2024).

147. Ukraine: Second Review Under the Extended Fund Facility (EFF) – Press Release and Staff Report / IMF. Washington, D.C., 2023. URL: <https://www.imf.org/> (дата звернення: 15.06.2023).

148. Ukraine's Transport and Logistics System: Current and Prospective Opportunities and Challenges / E. E. Echeverria et al. Washington, D.C. : World Bank Group, 2025. URL: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099061725033525342> (дата звернення: 12.01.2025).

149. Water, Sanitation and Hygiene (WASH) in Ukraine: Situation Report 2023 / UNICEF. New York : UNICEF, 2023. URL: <https://www.unicef.org/ukraine/reports> (дата звернення: 23.12.2025).

150. Water Resources in Armed Conflict: Impacts and Challenges in Ukraine / UNECE. Geneva : UNECE, 2022. URL: <https://unece.org/environment-policy/publications/water-resources-armed-conflict> (дата звернення: 23.12.2025).

151. WFP Ukraine Annual Country Report 2022 (Country Strategic Plan 2022–2023). URL: <https://reliefweb.int/report/ukraine/ukraine-annual-country-report-2022-country-strategic-plan-2022-2023> (дата звернення: 28.06.2025).

152. Zimmermann A., Rapsomanikis G. Trade and Sustainable Food Systems. Science and Innovations for Food Systems Transformation / ed. by J. von Braun et al. Cham : Springer, 2023. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-15703-5_36

153. Zhebko O., Livandovska O. Economic consequences of the destruction of the Kakhovka Hydroelectric Power Plant and ways of its restoration. *Modern Economics*. 2025. Vol. 51, No. 1. P. 97–103. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.v51\(2025\)-1](https://doi.org/10.31521/modecon.v51(2025)-1)

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Порівняльна таблиця метрик якості моделей прогнозування індикаторів
 продовольчої безпеки України

Індикатор / Продукт	Модель	Песимістичний сценарій (prolonged shock)			Базовий сценарій (partial recovery)			Оптимістичний сценарій (accelerated recovery)		
		MAPE,%	RMSE	AIC	MAPE,%	RMSE	AIC	MAPE,%	RMSE	AIC
Індикатор 1. Добова енергетична цінність раціону (ккал/особу)										
Єдиний ряд (2000–2021)	Trend	8.02	216.10	169.50	8.02	216.10	169.50	8.02	216.10	169.50
	ETS	0.76	24.00	34.16	0.76	24.00	34.16	0.76	24.00	34.16
	ARIMA	0.31	9.58	177.12	0.31	9.58	177.12	0.31	9.58	177.12
Індикатор 2. Достатність споживання основних продуктів харчування (10 груп, кг/особу/рік)										
М'ясо та м'ясопродукти	Trend	15.31	8.31	49.10	15.31	8.31	49.10	15.31	8.31	49.10
	ETS	3.00	1.66	-78.27	3.00	1.66	-78.27	3.00	1.66	-78.27
	ARIMA	2.81	2.07	75.96	2.81	2.07	75.96	2.81	2.07	75.96
Молоко та молокопродукти	Trend	5.89	11.96	84.73	5.89	11.96	84.73	5.89	11.96	84.73
	ETS	3.86	7.89	-36.70	3.86	7.89	-36.70	3.86	7.89	-36.70
	ARIMA	3.74	7.66	117.69	3.74	7.66	117.69	3.74	7.66	117.69
Яйця	Trend	23.43	65.58	112.09	23.43	65.58	112.09	23.43	65.58	112.09
	ETS	10.45	29.10	-8.28	10.45	29.10	-8.28	10.45	29.10	-8.28
	ARIMA	20.77	58.55	138.99	20.77	58.55	138.99	20.77	58.55	138.99
Хліб і хлібопродукти	Trend	0.96	0.98	32.02	0.96	0.98	32.02	0.96	0.98	32.02
	ETS	4.42	4.88	-71.42	4.42	4.88	-71.42	4.42	4.88	-71.42
	ARIMA	0.85	0.87	76.83	0.85	0.87	76.83	0.85	0.87	76.83
Картопля	Trend	3.07	4.78	52.20	3.07	4.78	52.20	3.07	4.78	52.20
	ETS	4.08	6.06	83.57	4.08	6.06	83.57	4.08	6.06	83.57
	ARIMA	5.68	8.21	97.71	5.68	8.21	97.71	5.68	8.21	97.71
Овочі та бажанні продовольчі культури	Trend	11.01	18.62	73.48	11.01	18.62	73.48	11.01	18.62	73.48
	ETS	3.39	5.64	-41.26	3.39	5.64	-41.26	3.39	5.64	-41.26
	ARIMA	2.31	4.60	110.01	2.31	4.60	110.01	2.31	4.60	110.01
Плоди, ягоди та виноград	Trend	6.27	4.13	48.31	6.27	4.13	48.31	6.27	4.13	48.31
	ETS	8.99	5.32	-68.07	8.99	5.32	-68.07	8.99	5.32	-68.07
	ARIMA	3.27	2.23	85.66	3.27	2.23	85.66	3.27	2.23	85.66
	Trend	4.46	0.63	34.92	4.46	0.63	34.92	4.46	0.63	34.92

<i>Риба та рибопродукти</i>	ETS	13.90	1.83	-95.92	13.90	1.83	-95.92	13.90	1.83	-95.92
	ARIMA	12.59	1.68	62.98	12.59	1.68	62.98	12.59	1.68	62.98
<i>Цукор</i>	Trend	22.46	6.50	22.02	22.46	6.50	22.02	22.46	6.50	22.02
	ETS	18.38	5.33	30.07	18.38	5.33	30.07	18.38	5.33	30.07
	ARIMA	14.83	4.30	63.35	14.83	4.30	63.35	14.83	4.30	63.35
<i>Олія</i>	Trend	13.50	1.74	22.69	13.50	1.74	22.69	13.50	1.74	22.69
	ETS	8.54	1.28	- 117.40	8.54	1.28	- 117.40	8.54	1.28	- 117.40
	ARIMA	8.23	1.21	45.38	8.23	1.21	45.38	8.23	1.21	45.38
Індикатор 3. Достатність державних запасів продовольчого зерна (%)										
<i>Запаси зерна (тис. т)</i>	Trend	15.51	249.60	97.13	15.51	249.60	97.13	15.51	249.60	97.13
	ETS	8.76	156.63	122.03	8.76	156.63	122.03	8.76	156.63	122.03
	ARIMA	6.08	109.89	101.12	6.08	109.89	101.12	6.08	109.89	101.12
<i>Споживання зерна (тис. т)</i>	Trend	2.57	144.59	89.97	2.57	144.59	89.97	2.57	144.59	89.97
	ETS	4.97	317.72	44.36	4.97	317.72	44.36	4.97	317.72	44.36
	ARIMA	2.18	123.74	90.96	2.18	123.74	90.96	2.18	123.74	90.96
Індикатор 4. Економічна доступність продуктів харчування (частка витрат)										
<i>Сукупні витрати дом-ва (грн/міс)</i>	Trend	16.63	1589.55	112.36	16.63	1589.55	112.36	16.63	1589.55	112.36
	ETS	21.63	2204.13	69.85	21.63	2204.13	69.85	21.63	2204.13	69.85
	ARIMA	19.30	2122.42	107.36	19.30	2122.42	107.36	19.30	2122.42	107.36
<i>Витрати на харчування (грн/міс)</i>	Trend	5.68	296.03	93.74	5.68	296.03	93.74	5.68	296.03	93.74
	ETS	15.24	672.95	58.10	15.24	672.95	58.10	15.24	672.95	58.10
	ARIMA	4.97	227.93	97.48	4.97	227.93	97.48	4.97	227.93	97.48
Індикатор 5. Диференціація вартості харчування за соціальними групами										
<i>Нижні 20% (грн/міс)</i>	Trend	19.14	678.67	92.04	19.14	678.67	92.04	19.14	678.67	92.04
	ETS	24.74	923.12	46.04	24.74	923.12	46.04	24.74	923.12	46.04
	ARIMA	17.39	626.93	97.34	17.39	626.93	97.34	17.39	626.93	97.34
<i>Верхні 20% (грн/міс)</i>	Trend	20.84	1159.53	99.15	20.84	1159.53	99.15	20.84	1159.53	99.15
	ETS	26.36	1522.50	57.78	26.36	1522.50	57.78	26.36	1522.50	57.78
	ARIMA	14.61	813.84	101.75	14.61	813.84	101.75	14.61	813.84	101.75
Індикатор 6. Ємність внутрішнього ринку основних продуктів (тис. т)										
<i>М'ясо та м'ясопродукти</i>	Trend	1.22	29.47	87.72	1.22	29.47	87.72	1.22	29.47	87.72
	ETS	1.29	31.05	31.28	1.29	31.05	31.28	1.29	31.05	31.28
	ARIMA	1.66	38.49	92.49	1.66	38.49	92.49	1.66	38.49	92.49

Молоко та молокопродукти	Trend	1.76	171.26	110.59	1.76	171.26	110.59	1.76	171.26	110.59
	ETS	0.55	53.23	53.12	0.55	53.23	53.12	0.55	53.23	53.12
	ARIMA	4.54	397.76	106.83	4.54	397.76	106.83	4.54	397.76	106.83
Яйця	Trend	0.86	6.87	73.48	0.86	6.87	73.48	0.86	6.87	73.48
	ETS	2.01	15.52	12.73	2.01	15.52	12.73	2.01	15.52	12.73
	ARIMA	2.66	18.62	74.44	2.66	18.62	74.44	2.66	18.62	74.44
Хліб і хлібопродукти	Trend	1.14	49.89	84.74	1.14	49.89	84.74	1.14	49.89	84.74
	ETS	8.49	352.07	37.99	8.49	352.07	37.99	8.49	352.07	37.99
	ARIMA	2.31	100.68	87.87	2.31	100.68	87.87	2.31	100.68	87.87
Картопля	Trend	7.31	411.99	95.45	7.31	411.99	95.45	7.31	411.99	95.45
	ETS	10.08	567.19	121.97	10.08	567.19	121.97	10.08	567.19	121.97
	ARIMA	10.10	571.74	100.75	10.10	571.74	100.75	10.10	571.74	100.75
Овочі та бажанні продовольчі культури	Trend	4.10	286.41	110.58	4.10	286.41	110.58	4.10	286.41	110.58
	ETS	1.31	94.91	51.68	1.31	94.91	51.68	1.31	94.91	51.68
	ARIMA	2.19	152.83	108.21	2.19	152.83	108.21	2.19	152.83	108.21
Плоди, ягоди та виноград	Trend	7.62	190.29	93.73	7.62	190.29	93.73	7.62	190.29	93.73
	ETS	7.65	191.06	36.24	7.65	191.06	36.24	7.65	191.06	36.24
	ARIMA	6.79	170.81	96.87	6.79	170.81	96.87	6.79	170.81	96.87
Риба та рибопродукти	Trend	43.97	242.50	77.20	43.97	242.50	77.20	43.97	242.50	77.20
	ETS	13.92	75.93	25.38	13.92	75.93	25.38	13.92	75.93	25.38
	ARIMA	25.95	146.30	87.80	25.95	146.30	87.80	25.95	146.30	87.80
Цукор	Trend	5.91	89.48	77.71	5.91	89.48	77.71	5.91	89.48	77.71
	ETS	9.11	109.09	26.65	9.11	109.09	26.65	9.11	109.09	26.65
	ARIMA	7.05	90.52	83.53	7.05	90.52	83.53	7.05	90.52	83.53
Олія	Trend	22.78	137.54	52.24	22.78	137.54	52.24	22.78	137.54	52.24
	ETS	6.95	48.15	13.24	6.95	48.15	13.24	6.95	48.15	13.24
	ARIMA	19.96	123.74	69.07	19.96	123.74	69.07	19.96	123.74	69.07
Індикатор 7. Рівень імпортозалежності за основними продуктами (тис. т імпорту)										
М'ясо та м'ясопродукти	Trend	64.71	168.57	78.98	64.71	168.57	78.98	64.71	168.57	78.98
	ETS	15.67	45.77	91.50	15.67	45.77	91.50	15.67	45.77	91.50
	ARIMA	39.85	105.03	90.54	39.85	105.03	90.54	39.85	105.03	90.54
Молоко та молокопродукти	Trend	78.93	530.42	90.67	78.93	530.42	90.67	78.93	530.42	90.67
	ETS	62.95	441.25	36.41	62.95	441.25	36.41	62.95	441.25	36.41

	ARIMA	67.04	466.98	95.61	67.04	466.98	95.61	67.04	466.98	95.61
Яйця	Trend	81.36	3.42	17.59	81.36	3.42	17.59	81.36	3.42	17.59
	ETS	64.68	2.72	44.67	64.68	2.72	44.67	64.68	2.72	44.67
	ARIMA	46.27	1.95	41.63	46.27	1.95	41.63	46.27	1.95	41.63
Хліб і хлібопродукти	Trend	12.57	53.89	68.68	12.57	53.89	68.68	12.57	53.89	68.68
	ETS	22.50	87.11	77.01	22.50	87.11	77.01	22.50	87.11	77.01
	ARIMA	11.45	48.61	80.54	11.45	48.61	80.54	11.45	48.61	80.54
Картопля	Trend	69.52	225.65	42.62	69.52	225.65	42.62	69.52	225.65	42.62
	ETS	70.61	226.37	65.42	70.61	226.37	65.42	70.61	226.37	65.42
	ARIMA	70.99	227.04	61.12	70.99	227.04	61.12	70.99	227.04	61.12
Овочі та бажанні продовольчі культури	Trend	73.73	232.58	70.19	73.73	232.58	70.19	73.73	232.58	70.19
	ETS	51.48	164.06	79.45	51.48	164.06	79.45	51.48	164.06	79.45
	ARIMA	73.12	231.61	80.80	73.12	231.61	80.80	73.12	231.61	80.80
Плоди, ягоди та виноград	Trend	47.12	551.76	91.62	47.12	551.76	91.62	47.12	551.76	91.62
	ETS	22.19	274.58	36.86	22.19	274.58	36.86	22.19	274.58	36.86
	ARIMA	27.76	348.93	96.86	27.76	348.93	96.86	27.76	348.93	96.86
Риба та рибопродукти – розрахунок MAPE неможливий через нульові значення у вибірці										
Цукор	Trend	880.17	120.40	56.41	880.17	120.40	56.41	880.17	120.40	56.41
	ETS	94.38	80.56	0.14	94.38	80.56	0.14	94.38	80.56	0.14
	ARIMA	322.33	102.21	65.72	322.33	102.21	65.72	322.33	102.21	65.72
Олія	Trend	36.58	100.56	67.97	36.58	100.56	67.97	36.58	100.56	67.97
	ETS	12.81	38.33	83.90	12.81	38.33	83.90	12.81	38.33	83.90
	ARIMA	21.18	62.45	81.90	21.18	62.45	81.90	21.18	62.45	81.90

Примітка: MAPE (%), RMSE та AIC розраховані на тестовій вибірці (2018–2021 рр.) і є однаковими для всіх трьох сценаріїв, оскільки сценарна корекція (коефіцієнти k_t) застосовується виключно до прогнозних значень 2022–2026 рр. Журним виділено найкращу модель за критерієм MAPE.

Джерело: розраховано автором за допомогою пакетів forecast, stats середовища R.

ДОДАТОК Б

Прогнозування індикатору 1 – Добова енергетична цінність раціону людини

```
> install.packages("forecast")
```

WARNING: Rtools is required to build R packages but is not currently installed. Please download and install the appropriate version of Rtools before proceeding:

<https://cran.rstudio.com/bin/windows/Rtools/>

Installing package into 'C:/Users/DieSeele/AppData/Local/R/win-library/4.2'

(as 'lib' is unspecified)

There is a binary version available but the source version is later:

```
binary source needs_compilation
forecast 8.22.0 9.0.2 TRUE
```

Binaries will be installed

trying URL 'https://cran.rstudio.com/bin/windows/contrib/4.2/forecast_8.22.0.zip'

Content type 'application/zip' length 1907328 bytes (1.8 MB)

downloaded 1.8 MB

package 'forecast' successfully unpacked and MD5 sums checked

The downloaded binary packages are in

C:/Users/DieSeele/AppData/Local/Temp/RtmpKU4rQd/downloaded_packages

```
> library(forecast)
```

Registered S3 method overwritten by 'quantmod':

```
method from
```

```
as.zoo.data.frame zoo >
> years <- 2000:2021
> values <- c(2661,2758,2800,2798,2910,2916,2935,2940,2998,2946,
+           2933,2951,2954,2969,2939,2799,2742,2707,2706,2691,
+           2674,2677)
>
> y_ts <- ts(values, start = 2000, frequency = 1)
> H <- 5 # 2022-2026
>
> # коефіцієнти сценарію "prolonged shock"
> scenario_adj1 <- c(0.645, 0.906, 0.911, 0.915, 0.922)
> # коефіцієнти сценарію "partial recovery"
> scenario_adj2 <- c(0.645, 0.947, 0.962, 0.976, 0.986)
> # коефіцієнти сценарію "accelerated recovery"
> scenario_adj3 <- c(0.645, 0.976, 0.99, 1.0, 1.01)
>
> train <- window(y_ts, end = 2017)
> test <- window(y_ts, start = 2018)
>
> t_train <- 1:length(train)
> model_trend <- lm(as.numeric(train) ~ t_train)
>
> fc_trend_test <- predict(model_trend,
+                          newdata = data.frame(
+                            t_train = (length(train)+1):(length(train)+length(test))
+                          ))
>
> mape_trend <- mean(abs((test - fc_trend_test)/test))*100
> rmse_trend <- sqrt(mean((test - fc_trend_test)^2))
> aic_trend <- AIC(model_trend)
>
> fc_trend_full <- predict(model_trend,
+                          newdata = data.frame(
+                            t_train = (length(y_ts)+1):(length(y_ts)+H)
+                          ))
>
> model_ets <- ets(train)
>
> fc_ets_test <- forecast(model_ets, h = length(test))$mean
>
> mape_ets <- mean(abs((test - fc_ets_test)/test))*100
> rmse_ets <- sqrt(mean((test - fc_ets_test)^2))
> aic_ets <- AIC(model_ets)
>
> model_ets_full <- ets(y_ts)
> fc_ets_full <- forecast(model_ets_full, h = H)$mean
>
> model_arima <- auto.arima(train)
> fc_arima_test <- forecast(model_arima, h = length(test))$mean
>
> mape_arima <- mean(abs((test - fc_arima_test)/test))*100
> rmse_arima <- sqrt(mean((test - fc_arima_test)^2))
> aic_arima <- AIC(model_arima)
>
> model_arima_full <- auto.arima(y_ts)
> fc_arima_full <- forecast(model_arima_full, h = H)$mean
>
> metrics <- data.frame(
+   Model = c("Trend", "ETS", "ARIMA"),
+   MAPE = c(mape_trend, mape_ets, mape_arima),
+   RMSE = c(rmse_trend, rmse_ets, rmse_arima),
+   AIC = c(aic_trend, aic_ets, aic_arima)
+ )
>
> print(metrics)
Model      MAPE      RMSE      AIC
1 Trend 8.0236635 216.09580 222.5816
```

```

2   ETS 0.7467037  23.69895 202.7687
3   ARIMA 1.3780281 41.61903 203.2952
>
> best_mape_model <- metrics$Model[which.min(metrics$MAPE)]
> best_rmse_model <- metrics$Model[which.min(metrics$RMSE)]
> best_aic_model <- metrics$Model[which.min(metrics$AIC)]
>
> best_overall <- names(sort(table(c(best_mape_model,
+                                   best_rmse_model,
+                                   best_aic_model)),
+                             decreasing = TRUE))[1]
>
> cat("Найкраща модель за MAPE:", best_mape_model, "\n")
Найкраща модель за MAPE: ETS
> cat("Найкраща модель за RMSE:", best_rmse_model, "\n")
Найкраща модель за RMSE: ETS
> cat("Найкраща модель за AIC :", best_aic_model, "\n")
Найкраща модель за AIC : ETS
> cat("ЗАГАЛЬНА найкраща модель:", best_overall, "\n")
ЗАГАЛЬНА найкраща модель: ETS
>
> if(best_overall == "Trend") base_forecast <- fc_trend_full
> if(best_overall == "ETS")   base_forecast <- fc_ets_full
> if(best_overall == "ARIMA") base_forecast <- fc_arima_full
>
> scenario_forecast1 <- base_forecast * scenario_adj1
> scenario_forecast2 <- base_forecast * scenario_adj2
> scenario_forecast3 <- base_forecast * scenario_adj3
> cat("ЗАГАЛЬНА найкраща модель:", best_overall, "\n")
ЗАГАЛЬНА найкраща модель: ETS
> cat("\nПесимістичний сценарій' (2022-2026):\n")

Песимістичний сценарій' (2022-2026):
> print(round(scenario_forecast1, 2))
Time Series:
Start = 2022
End = 2026
Frequency = 1
[1] 1726.66 2425.36 2438.75 2449.45 2468.19
> cat("ЗАГАЛЬНА найкраща модель:", best_overall, "\n")
ЗАГАЛЬНА найкраща модель: ETS
> cat("\nБазовий сценарій часткового відновлення' (2022-2026):\n")

Базовий сценарій часткового відновлення' (2022-2026):
> print(round(scenario_forecast2, 2))
Time Series:
Start = 2022
End = 2026
Frequency = 1
[1] 1726.66 2535.12 2575.27 2612.75 2639.52
> cat("ЗАГАЛЬНА найкраща модель:", best_overall, "\n")
ЗАГАЛЬНА найкраща модель: ETS
> cat("\nОптимістичний сценарій (2022-2026):\n")

Оптимістичний сценарій (2022-2026):
> print(round(scenario_forecast3, 2))
Time Series:
Start = 2022
End = 2026
Frequency = 1
[1] 1726.66 2612.75 2650.23 2677.00 2703.77

```

Прогнозування індикатору 2 – Достатність споживання окремого продукту

```
> install.packages("forecast")
```

WARNING: Rtools is required to build R packages but is not currently installed. Please download and install the appropriate version of Rtools before proceeding:

<https://cran.rstudio.com/bin/windows/Rtools/>

Installing package into 'C:/Users/DieSeele/AppData/Local/R/win-library/4.2'

(as 'lib' is unspecified)

There is a binary version available but the source version is later:

binary source needs_compilation

forecast 8.22.0 9.0.2 TRUE

Binaries will be installed

trying URL 'https://cran.rstudio.com/bin/windows/contrib/4.2/forecast_8.22.0.zip'

Content type 'application/zip' length 1907328 bytes (1.8 MB)

downloaded 1.8 MB

package 'forecast' successfully unpacked and MD5 sums checked

The downloaded binary packages are in

C:\Users\DieSeele\AppData\Local\Temp\RtmpMzOi8g\downloaded_packages

```
> library(forecast)
```

Registered S3 method overwritten by 'quantmod':

```
method from
```

```
as.zoo.data.frame zoo >
```

```
> data <- data.frame(
```

```
+ Year = 2000:2021,
```

```
+ Meat = c(32.8,31.1,32.6,34.5,38.5,39.1,42,45.7,50.6,49.7,52,51.2,54.4,56.1,54.1,50.9,51.4,51.7,52.8,53.6,53.8,53),
```

```
+ Milk = c(199.1,205.2,225.3,226.4,226,225.6,234.7,224.6,213.8,212.4,206.4,204.9,214.9,220.9,222.8,209.9,209.5,208.1,197.7,200.5,201.9,201.5),
```

```
+ Eggs = c(166,180,209,214,220,238,251,252,260,272,290,310,307,309,310,280,267,306,275,282,278,272),
```

```
+ Bread = c(124.9,129.6,131.2,124.5,125.6,123.5,119.5,115.9,115.4,111.7,111.3,110.4,109.4,108.4,108.5,103.2,101,100.8,99.5,97.6,96.6,92.7),
```

```
+ Potato = c(135.4,139.5,132.8,138,141.4,135.6,133.6,130.4,131.8,133,128.9,139.3,140.2,135.4,141,137.5,139.8,143.4,139.4,135.7,134,132.4),
```

```
+ Vegetables= c(101.7,104.8,108,113.6,115.4,120.2,126.7,118.4,129.2,137.1,143.5,162.8,163.4,163.3,163.2,160.8,163.7,159,163.9,164.7,164,165.9),
```

```
+ Fruits = c(29.3,26.4,28.5,33,37.9,37.1,34.8,42.1,43.5,45.6,48,52.6,53.3,56.3,52.3,50.9,49.7,52.8,57.8,58.7,56.5,59),
```

```
+ Fish = c(8.4,11,11.9,12,12.3,14.4,14.1,15.3,17.5,15.1,14.5,13.4,13.6,13.6,11.1,8.6,9.6,10.8,11.8,12.5,12.7,13.2),
```

```
+ Sugar = c(36.8,39.5,36.1,36.4,38.4,38.1,39.5,40,40.9,37.9,37.1,38.5,37.6,37.1,36.3,35.7,33.3,34.3,29.8,28.8,28.7,28.5),
```

```
+ oil = c(9.4,10,10.3,11.3,13,13.5,13.6,14.3,14.9,15.4,15.9,13.7,13.9,13.3,13.1,12.3,11.7,11.4,11.9,12.3,12.2,13.6)
```

```
+ )
```

```
>
```

```
> n <- 5 # прогноз 2022–2026
```

```
> start_year <- 2022:2026
```

```
>
```

```
> # коефіцієнти сценарію "prolonged shock"
```

```
> scenario_adj1 <- c(0.645, 0.906, 0.911, 0.915, 0.922)
```

```
> # коефіцієнти сценарію "partial recovery"
```

```
> scenario_adj2 <- c(0.645, 0.947, 0.962, 0.976, 0.986)
```

```
> # коефіцієнти сценарію "accelerated recovery)"
```

```
> scenario_adj3 <- c(0.645, 0.976, 0.99, 1.0, 1.01)
```

```

>
> forecast_product <- function(series) {
+
+   ts_data <- ts(series, start = 2000, frequency = 1)
+
+   train <- window(ts_data, end = 2017)
+   test  <- window(ts_data, start = 2018)
+
+   t_train <- 1:length(train)
+   mod_trend <- lm(as.numeric(train) ~ t_train)
+   fc_trend_test <- predict(mod_trend, newdata=data.frame(
+     t_train=(length(train)+1):(length(train)+length(test))
+   ))
+   mape_trend <- mean(abs((test - fc_trend_test)/test))*100
+
+   fc_trend_full <- predict(mod_trend, newdata=data.frame(
+     t_train=(length(ts_data)+1):(length(ts_data)+H)
+   ))
+
+   mod_ets <- ets(train)
+   fc_ets_test <- forecast(mod_ets, length(test))$mean
+   mape_ets <- mean(abs((test - fc_ets_test)/test))*100
+   mod_ets_full <- ets(ts_data)
+   fc_ets_full <- forecast(mod_ets_full, H)$mean
+
+   mod_arima <- auto.arima(train)
+   fc_arima_test <- forecast(mod_arima, length(test))$mean
+   mape_arima <- mean(abs((test - fc_arima_test)/test))*100
+   mod_arima_full <- auto.arima(ts_data)
+   fc_arima_full <- forecast(mod_arima_full, H)$mean
+
+   MAPE <- c(Trend = mape_trend, ETS = mape_ets, ARIMA = mape_arima)
+   best <- names(which.min(MAPE))
+
+   if(best == "Trend") base <- fc_trend_full
+   if(best == "ETS")   base <- fc_ets_full
+   if(best == "ARIMA") base <- fc_arima_full
+
+
+   scenario <- base * scenario_adj1
+
+   return(list(base = base,
+               scenario = scenario,
+               best_model = best))
+ }
>
> products <- names(data)[-1]
> results_base <- data.frame(Year = start_year)
> results_scen <- data.frame(Year = start_year)
>
> best_models <- c()
>
> for(p in products){
+   out <- forecast_product(data[[p]])
+
+   results_base[[p]] <- out$base
+   results_scen[[p]] <- out$scenario
+
+   best_models <- c(best_models, out$best_model)
+ }

```

```

>
> overall_best <- names(sort(table(best_models), decreasing = TRUE))[1]
> cat("Найкраща модель по кожному продукту:\n")
Найкраща модель по кожному продукту:
> print(best_models)
[1] "ARIMA" "ETS" "ETS" "ARIMA" "ARIMA" "ARIMA" "ARIMA" "Trend" "ETS" "Trend"
> cat("\nЗАГАЛЬНА найкраща модель:", overall_best, "\n")

ЗАГАЛЬНА найкраща модель: ARIMA
>
> cat("\nPесимістичний сценарій (2022–2026):\n")

Песимістичний сценарій (2022–2026):
> print(results_scen)
  Year   Meat   Milk   Eggs   Bread   Potato Vegetables   Fruits   Fish   Sugar   Oil
1 2022 34.80543 129.9675 174.0423 58.80250 86.9540 108.9774 38.96721 7.825024 18.39483 9.325276
2 2023 49.76097 182.5590 241.3503 81.20780 122.9301 155.8449 56.01669 10.958517 25.83832 13.207778
3 2024 50.91189 183.5665 239.5465 80.25910 123.8957 159.4901 57.61424 10.985902 25.98092 13.390290
4 2025 52.01557 184.3725 237.4488 79.20850 124.5440 162.9876 59.16129 11.000900 26.09499 13.559186
5 2026 53.30038 185.7830 236.0918 78.40073 125.5348 167.0532 60.91786 11.051567 26.29463 13.773862
>
> forecast_product <- function(series) {
+
+   ts_data <- ts(series, start = 2000, frequency = 1)
+
+   train <- window(ts_data, end = 2017)
+   test <- window(ts_data, start = 2018)
+
+   t_train <- 1:length(train)
+   mod_trend <- lm(as.numeric(train) ~ t_train)
+   fc_trend_test <- predict(mod_trend, newdata=data.frame(
+     t_train=(length(train)+1):(length(train)+length(test))
+   ))
+   mape_trend <- mean(abs((test - fc_trend_test)/test))*100
+
+   fc_trend_full <- predict(mod_trend, newdata=data.frame(
+     t_train=(length(ts_data)+1):(length(ts_data)+H)
+   ))
+
+   mod_ets <- ets(train)
+   fc_ets_test <- forecast(mod_ets, length(test))$mean
+   mape_ets <- mean(abs((test - fc_ets_test)/test))*100
+   mod_ets_full <- ets(ts_data)
+   fc_ets_full <- forecast(mod_ets_full, H)$mean
+
+   mod_arima <- auto.arima(train)
+   fc_arima_test <- forecast(mod_arima, length(test))$mean
+   mape_arima <- mean(abs((test - fc_arima_test)/test))*100
+   mod_arima_full <- auto.arima(ts_data)
+   fc_arima_full <- forecast(mod_arima_full, H)$mean
+
+   MAPE <- c(Trend = mape_trend, ETS = mape_ets, ARIMA = mape_arima)
+   best <- names(which.min(MAPE))
+
+   if(best == "Trend") base <- fc_trend_full
+   if(best == "ETS") base <- fc_ets_full
+   if(best == "ARIMA") base <- fc_arima_full
+
+   scenario <- base * scenario_adj2

```

```

+
+   return(list(base = base,
+               scenario = scenario,
+               best_model = best))
+ }
>
> products <- names(data)[-1]
> results_base <- data.frame(Year = start_year)
> results_scen <- data.frame(Year = start_year)
>
> best_models <- c()
>
> for(p in products){
+   out <- forecast_product(data[[p]])
+
+   results_base[[p]] <- out$base
+   results_scen[[p]] <- out$scenario
+
+   best_models <- c(best_models, out$best_model)
+ }
>
> overall_best <- names(sort(table(best_models), decreasing = TRUE))[1]
> cat("Найкраща модель по кожному продукту:\n")
Найкраща модель по кожному продукту:
> print(best_models)
[1] "ARIMA" "ETS"   "ETS"   "ARIMA" "ARIMA" "ARIMA" "ARIMA" "Trend" "ETS"   "Trend"
> cat("\nЗАГАЛЬНА найкраща модель:", overall_best, "\n")

ЗАГАЛЬНА найкраща модель: ARIMA
>
> cat("\nБазовий сценарій часткового відновлення (2022–2026):\n")

Базовий сценарій часткового відновлення (2022–2026):
> print(results_scen)
  Year  Meat   Milk   Eggs  Bread  Potato Vegetables  Fruits   Fish  Sugar   Oil
1 2022 34.80543 129.9675 174.0423 58.80250 86.9540  108.9774 38.96721 7.825024 18.39483 9.325276
2 2023 52.01285 190.8205 252.2723 84.88277 128.4932  162.8975 58.55166 11.454432 27.00760 13.805481
3 2024 53.76206 193.8430 252.9569 84.75220 130.8317  168.4187 60.83963 11.600919 27.43539 14.139911
4 2025 55.48328 196.6640 253.2788 84.48907 132.8470  173.8535 63.10537 11.734293 27.83466 14.463131
5 2026 57.00019 198.6790 252.4800 83.84287 134.2487  178.6491 65.14643 11.818704 28.11985 14.729965
>
> forecast_product <- function(series) {
+
+   ts_data <- ts(series, start = 2000, frequency = 1)
+
+   train <- window(ts_data, end = 2017)
+   test  <- window(ts_data, start = 2018)
+
+   t_train <- 1:length(train)
+   mod_trend <- lm(as.numeric(train) ~ t_train)
+   fc_trend_test <- predict(mod_trend, newdata=data.frame(
+     t_train=(length(train)+1):(length(train)+length(test))
+   ))
+   mape_trend <- mean(abs((test - fc_trend_test)/test))*100
+
+   fc_trend_full <- predict(mod_trend, newdata=data.frame(
+     t_train=(length(ts_data)+1):(length(ts_data)+H)
+   ))
+
+   mod_ets <- ets(train)

```

```

+ fc_ets_test <- forecast(mod_ets, length(test))$mean
+ mape_ets <- mean(abs((test - fc_ets_test)/test))*100
+ mod_ets_full <- ets(ts_data)
+ fc_ets_full <- forecast(mod_ets_full, H)$mean
+
+ mod_arima <- auto.arima(train)
+ fc_arima_test <- forecast(mod_arima, length(test))$mean
+ mape_arima <- mean(abs((test - fc_arima_test)/test))*100
+ mod_arima_full <- auto.arima(ts_data)
+ fc_arima_full <- forecast(mod_arima_full, H)$mean
+
+ MAPE <- c(Trend = mape_trend, ETS = mape_ets, ARIMA = mape_arima)
+ best <- names(which.min(MAPE))
+
+ if(best == "Trend") base <- fc_trend_full
+ if(best == "ETS")   base <- fc_ets_full
+ if(best == "ARIMA") base <- fc_arima_full
+
+
+ scenario <- base * scenario_adj3
+
+ return(list(base = base,
+             scenario = scenario,
+             best_model = best))
+ }
> products <- names(data)[-1]
> results_base <- data.frame(Year = start_year)
> results_scen <- data.frame(Year = start_year)
>
> best_models <- c()
> for(p in products){
+   out <- forecast_product(data[[p]])
+
+   results_base[[p]] <- out$base
+   results_scen[[p]] <- out$scenario
+
+   best_models <- c(best_models, out$best_model)
+ }
> overall_best <- names(sort(table(best_models), decreasing = TRUE))[1]
> cat("Найкраща модель по кожному продукту:\n")
Найкраща модель по кожному продукту:
> print(best_models)
[1] "ARIMA" "ETS"   "ETS"   "ARIMA" "ARIMA" "ARIMA" "ARIMA" "ARIMA" "Trend" "ETS"   "Trend"
> cat("\nЗАГАЛЬНА найкраща модель:", overall_best, "\n")
ЗАГАЛЬНА найкраща модель: ARIMA
>
> cat("\nОптимістичний сценарій (2022–2026):\n")
Оптимістичний сценарій (2022–2026):
> print(results_scen)
  Year  Meat   Milk   Eggs  Bread  Potato Vegetables  Fruits   Fish   Sugar   Oil
1 2022 34.80543 129.9675 174.0423 58.80250 86.9540  108.9774 38.96721 7.825024 18.39483 9.325276
2 2023 53.60564 196.6640 259.9976 87.48213 132.4280  167.8859 60.34469 11.805202 27.83466 14.228247
3 2024 55.32686 199.4850 260.3195 87.21900 134.6397  173.3207 62.61043 11.938576 28.23393 14.551467
4 2025 56.84762 201.5000 259.5069 86.56667 136.1137  178.1286 64.65714 12.022841 28.51912 14.818782
5 2026 58.38762 203.5150 258.6255 85.88367 137.5164  182.9976 66.73214 12.106380 28.80431 15.088504

```

Прогнозування індикатору 3 – Достатність запасів зерна у державних ресурсах

```
> install.packages("forecast")
```

WARNING: Rtools is required to build R packages but is not currently installed. Please download and install the appropriate version of Rtools before proceeding:

<https://cran.rstudio.com/bin/windows/Rtools/>

Installing package into 'C:/Users/DieSeele/AppData/Local/R/win-library/4.2'

(as 'lib' is unspecified)

There is a binary version available but the source version is later:

binary source needs_compilation

forecast 8.22.0 9.0.2 TRUE

Binaries will be installed

trying URL 'https://cran.rstudio.com/bin/windows/contrib/4.2/forecast_8.22.0.zip'

Content type 'application/zip' length 1907328 bytes (1.8 MB)

downloaded 1.8 MB

package 'forecast' successfully unpacked and MD5 sums checked

The downloaded binary packages are in

C:\Users\DieSeele\AppData\Local\Temp\RtmpiEtfec\downloaded_packages

```
> library(forecast)
```

Registered S3 method overwritten by 'quantmod':

method from

as.zoo.data.frame zoo >

```
> years <- 2009:2021
```

```
>
```

```
> grain_reserve <- c(1536,1105,1558,1680,1500,1245,1179,1349,1422,1630,1567,1426,1533)
```

```
> consumption <- c(6860,6808,6730,6653,6578,6224,5897,5745,5655,5610,5470,5379,5117)
```

```
>
```

```
> ts_reserve <- ts(grain_reserve, start = 2009, frequency = 1)
```

```
> ts_consum <- ts(consumption, start = 2009, frequency = 1)
```

```
>
```

```
> H <- 5
```

```
>
```

```
> # Коефіцієнти сценарію "prolonged shock"
```

```
> scenario_adj1 <- c(0.645, 0.906, 0.911, 0.915, 0.922)
```

```
> # Коефіцієнти сценарію "partial recovery"
```

```
> scenario_adj2 <- c(0.645, 0.947, 0.962, 0.976, 0.986)
```

```
> # Коефіцієнти сценарію "accelerated recovery"
```

```
> scenario_adj3 <- c(0.645, 0.976, 0.99, 1.0, 1.01)
```

```
>
```

```
> forecast_var <- function(x) {
```

```
+
```

```
+ train <- window(x, end = 2017)
```

```
+ test <- window(x, start = 2018)
```

```
+
```

```
+ # Trend model
```

```
+ t <- 1:length(train)
```

```
+ m_trend <- lm(as.numeric(train) ~ t)
```

```
+ fc_trend_test <- predict(m_trend, newdata=data.frame(t=(length(train)+1):(length(train)+length(test))))
```

```
+ mape_trend <- mean(abs((test - fc_trend_test)/test))*100
```

```
+ full_trend <- predict(m_trend, newdata=data.frame(t=(length(x)+1):(length(x)+H)))
```

```
+
```

```

+ # ETS model
+ m_ets <- ets(train)
+ fc_ets_test <- forecast(m_ets, length(test))$mean
+ mape_ets <- mean(abs((test - fc_ets_test)/test))*100
+ full_ets <- forecast(ets(x), H)$mean
+
+ # ARIMA
+ m_arima <- auto.arima(train)
+ fc_arima_test <- forecast(m_arima, length(test))$mean
+ mape_arima <- mean(abs((test - fc_arima_test)/test))*100
+ full_arima <- forecast(auto.arima(x), H)$mean
+
+ MAPE <- c(Trend=mape_trend, ETS=mape_ets, ARIMA=mape_arima)
+ best <- names(which.min(MAPE))
+
+ if(best=="Trend") base <- full_trend
+ if(best=="ETS") base <- full_ets
+ if(best=="ARIMA") base <- full_arima
+
+ scenario <- base * scenario_adj1
+
+ return(list(best=best, base=base, scen=scenario))
+ }
>
> reserve_out <- forecast_var(ts_reserve)
> consum_out <- forecast_var(ts_consum)
> cat("\nPесимістичний сценарій (2022-2026):\n")

Песимістичний сценарій (2022-2026):
> reserve_out$best
[1] "ARIMA"
> consum_out$best
[1] "ARIMA"
>
> result <- data.frame(
+   Year = 2022:2026,
+   Reserve_scen = reserve_out$scen,
+   Consumption_scen = consum_out$scen
+ )
>
> print(result)
  Year Reserve_scen Consumption_scen
1 2022      929.2962        3206.779
2 2023     1305.3369        4372.809
3 2024     1312.5408        4264.619
4 2025     1318.3038        4150.440
5 2026     1328.3892        4048.272
>
> forecast_var <- function(x) {
+
+   train <- window(x, end = 2017)
+   test <- window(x, start = 2018)
+
+   # Trend model
+   t <- 1:length(train)
+   m_trend <- lm(as.numeric(train) ~ t)
+   fc_trend_test <- predict(m_trend, newdata=data.frame(t=(length(train)+1):(length(train)+length(test))))
+   mape_trend <- mean(abs((test - fc_trend_test)/test))*100
+   full_trend <- predict(m_trend, newdata=data.frame(t=(length(x)+1):(length(x)+H)))
+

```

```

+ # ETS model
+ m_ets <- ets(train)
+ fc_ets_test <- forecast(m_ets, length(test))$mean
+ mape_ets <- mean(abs((test - fc_ets_test)/test))*100
+ full_ets <- forecast(ets(x), H)$mean
+
+ # ARIMA
+ m_arima <- auto.arima(train)
+ fc_arima_test <- forecast(m_arima, length(test))$mean
+ mape_arima <- mean(abs((test - fc_arima_test)/test))*100
+ full_arima <- forecast(auto.arima(x), H)$mean
+
+ MAPE <- c(Trend=mape_trend, ETS=mape_ets, ARIMA=mape_arima)
+ best <- names(which.min(MAPE))
+
+ if(best=="Trend") base <- full_trend
+ if(best=="ETS") base <- full_ets
+ if(best=="ARIMA") base <- full_arima
+
+ scenario <- base * scenario_adj2
+
+ return(list(best=best, base=base, scen=scenario))
+ }
>
> reserve_out <- forecast_var(ts_reserve)
> consum_out <- forecast_var(ts_consum)
> cat("\nБазовий сценарій часткового відновлення (2022–2026):\n")

Базовий сценарій часткового відновлення (2022–2026):
> reserve_out$best
[1] "ARIMA"
> consum_out$best
[1] "ARIMA"
>
> result <- data.frame(
+   Year = 2022:2026,
+   Reserve_scen = reserve_out$scen,
+   Consumption_scen = consum_out$scen
+ )
>
> print(result)
  Year Reserve_scen Consumption_scen
1 2022      929.2962       3206.779
2 2023     1364.4085       4570.696
3 2024     1386.0200       4503.363
4 2025     1406.1908       4427.136
5 2026     1420.5985       4329.280
> forecast_var <- function(x) {
+
+   train <- window(x, end = 2017)
+   test <- window(x, start = 2018)
+
+   # Trend model
+   t <- 1:length(train)
+   m_trend <- lm(as.numeric(train) ~ t)
+   fc_trend_test <- predict(m_trend, newdata=data.frame(t=(length(train)+1):(length(train)+length(test))))
+   mape_trend <- mean(abs((test - fc_trend_test)/test))*100
+   full_trend <- predict(m_trend, newdata=data.frame(t=(length(x)+1):(length(x)+H)))
+
+   # ETS model

```

```

+ m_ets <- ets(train)
+ fc_ets_test <- forecast(m_ets, length(test))$mean
+ mape_ets <- mean(abs((test - fc_ets_test)/test))*100
+ full_ets <- forecast(ets(x), H)$mean
+
+ # ARIMA
+ m_arima <- auto.arima(train)
+ fc_arima_test <- forecast(m_arima, length(test))$mean
+ mape_arima <- mean(abs((test - fc_arima_test)/test))*100
+ full_arima <- forecast(auto.arima(x), H)$mean
+
+ MAPE <- c(Trend=mape_trend, ETS=mape_ets, ARIMA=mape_arima)
+ best <- names(which.min(MAPE))
+
+ if(best=="Trend") base <- full_trend
+ if(best=="ETS") base <- full_ets
+ if(best=="ARIMA") base <- full_arima
+
+ scenario <- base * scenario_adj3
+
+ return(list(best=best, base=base, scen=scenario))
+ }
>
> reserve_out <- forecast_var(ts_reserve)
> consum_out <- forecast_var(ts_consum)
> cat("\nОптимістичний сценарій (2022-2026):\n")

```

Оптимістичний сценарій (2022-2026):

```

> reserve_out$best
[1] "ARIMA"
> consum_out$best
[1] "ARIMA"
>
> result <- data.frame(
+   Year = 2022:2026,
+   Reserve_scen = reserve_out$scen,
+   Consumption_scen = consum_out$scen
+ )
>
> print(result)
  Year Reserve_scen Consumption_scen
1 2022      929.2962       3206.779
2 2023     1406.1908       4710.664
3 2024     1426.3615       4634.438
4 2025     1440.7692       4536.000
5 2026     1455.1769       4434.658

```

Прогнозування індикатору 4 – Економічна доступність продуктів

```
> install.packages("forecast")
```

WARNING: Rtools is required to build R packages but is not currently installed. Please download and install the appropriate version of Rtools before proceeding:

<https://cran.rstudio.com/bin/windows/Rtools/>

```
Warning: package 'forecast' is in use and will not be installed> library(forecast)
```

```
>
> years <- 2009:2021
>
> # Сукупні витрати домогосподарства, грн/міс
> total_exp <- c(
+ 2415.13,
+ 2773.08,
+ 3124.69,
+ 3591.76,
+ 3813.96,
+ 4048.99,
+ 4951.99,
+ 5720.37,
+ 7139.41,
+ 8308.61,
+ 8900.83,
+ 8883.81,
+ 10558.22
+ )
>
> # Сукупні витрати на харчові продукти, грн/міс
> food_exp <- c(
+ 1156.77,
+ 1328.95,
+ 1497.03,
+ 1802.01,
+ 1913.52,
+ 2097.44,
+ 2633.97,
+ 2852.69,
+ 3423.71,
+ 3962.53,
+ 3832.75,
+ 3932.90,
+ 4456.10
+ )
>
> ts_total <- ts(total_exp, start = 2009, frequency = 1)
> ts_food <- ts(food_exp, start = 2009, frequency = 1)
>
> H <- 5
> scenario_adj1 <- c(0.645, 0.906, 0.911, 0.915, 0.922)
> # Коефіцієнти сценарію "partial recovery"
> scenario_adj2 <- c(0.645, 0.947, 0.962, 0.976, 0.986)
> # Коефіцієнти сценарію "accelerated recovery"
> scenario_adj3 <- c(0.645, 0.976, 0.99, 1.0, 1.01)
>
> forecast_var <- function(x) {
+ train <- window(x, end = 2017)
+ test <- window(x, start = 2018)
```

```

+
+ # --- Trend ---
+ t <- 1:length(train)
+ m_trend <- lm(as.numeric(train) ~ t)
+ fc_trend_test <- predict(m_trend,
+                           newdata = data.frame(
+                             t = (length(train)+1):(length(train)+length(test))
+                           ))
+ mape_trend <- mean(abs((test - fc_trend_test)/test))*100
+ full_trend <- predict(m_trend,
+                       newdata = data.frame(
+                         t = (length(x)+1):(length(x)+H)
+                       ))
+
+ # --- ETS ---
+ m_ets <- ets(train)
+ fc_ets_test <- forecast(m_ets, h = length(test))$mean
+ mape_ets <- mean(abs((test - fc_ets_test)/test))*100
+ full_ets <- forecast(ets(x), h = H)$mean
+
+ # --- ARIMA ---
+ m_arima <- auto.arima(train)
+ fc_arima_test <- forecast(m_arima, h = length(test))$mean
+ mape_arima <- mean(abs((test - fc_arima_test)/test))*100
+ full_arima <- forecast(auto.arima(x), h = H)$mean
+
+ MAPE <- c(Trend = mape_trend,
+           ETS = mape_ets,
+           ARIMA = mape_arima)
+ best <- names(which.min(MAPE))
+
+ if(best == "Trend") base <- full_trend
+ if(best == "ETS") base <- full_ets
+ if(best == "ARIMA") base <- full_arima
+
+ scen <- base * scenario_adj2
+
+ list(best = best,
+      base = base,
+      scen = scen,
+      mape = MAPE)
+ }
>
> total_out <- forecast_var(ts_total)
> food_out <- forecast_var(ts_food)
> cat("\nБазовий сценарій часткового відновлення (2022-2026):\n")

Базовий сценарій часткового відновлення (2022-2026):
> cat("Найкраща модель для TOTAL:", total_out$best, "\n")
Найкраща модель для TOTAL: ARIMA
> cat("Найкраща модель для FOOD :", food_out$best, "\n")
Найкраща модель для FOOD : ARIMA
>
>
> result <- data.frame(
+   Year = 2022:2026,
+   Total_scen = round(total_out$scen, 2),
+   Food_scen = round(food_out$scen, 2)
+ )
>

```

```

> print(result)
  Year Total_scen Food_scen
1 2022    7247.74   3051.52
2 2023   11283.89   4740.67
3 2024   12115.42   5080.26
4 2025   12954.04   5422.54
5 2026   13755.86   5749.19
>
> forecast_var <- function(x) {
+   train <- window(x, end = 2017)
+   test  <- window(x, start = 2018)
+
+   # --- Trend ---
+   t <- 1:length(train)
+   m_trend <- lm(as.numeric(train) ~ t)
+   fc_trend_test <- predict(m_trend,
+                             newdata = data.frame(
+                               t = (length(train)+1):(length(train)+length(test))
+                             ))
+   mape_trend <- mean(abs((test - fc_trend_test)/test))*100
+   full_trend <- predict(m_trend,
+                         newdata = data.frame(
+                           t = (length(x)+1):(length(x)+H)
+                         ))
+
+   # --- ETS ---
+   m_ets <- ets(train)
+   fc_ets_test <- forecast(m_ets, h = length(test))$mean
+   mape_ets <- mean(abs((test - fc_ets_test)/test))*100
+   full_ets <- forecast(ets(x), h = H)$mean
+
+   # --- ARIMA ---
+   m_arima <- auto.arima(train)
+   fc_arima_test <- forecast(m_arima, h = length(test))$mean
+   mape_arima <- mean(abs((test - fc_arima_test)/test))*100
+   full_arima <- forecast(auto.arima(x), h = H)$mean
+
+   # --- Вибір найкращої моделі ---
+   MAPE <- c(Trend = mape_trend,
+             ETS   = mape_ets,
+             ARIMA = mape_arima)
+   best <- names(which.min(MAPE))
+
+   if(best == "Trend") base <- full_trend
+   if(best == "ETS")   base <- full_ets
+   if(best == "ARIMA") base <- full_arima
+
+   scen <- base * scenario_adj1
+
+   list(best = best,
+        base = base,
+        scen = scen,
+        mape = MAPE)
+ }
>
> total_out <- forecast_var(ts_total)
> food_out  <- forecast_var(ts_food)
> cat("\nPесимістичний сценарій (2022–2026):\n")

```

Песимістичний сценарій (2022–2026):

```

> cat("Найкраща модель для TOTAL:", total_out$best, "\n")
Найкраща модель для TOTAL: ARIMA
> cat("Найкраща модель для FOOD :", food_out$best, "\n")
Найкраща модель для FOOD : ARIMA
>
>
> result <- data.frame(
+   Year          = 2022:2026,
+   Total_scen    = round(total_out$scen, 2),
+   Food_scen     = round(food_out$scen, 2)
+ )
>
> print(result)
  Year Total_scen Food_scen
1 2022   7247.74  3051.52
2 2023  10795.35  4535.43
3 2024  11473.13  4810.93
4 2025  12144.41  5083.63
5 2026  12862.98  5376.02
>
> forecast_var <- function(x) {
+   train <- window(x, end = 2017)
+   test  <- window(x, start = 2018)
+
+   # --- Trend ---
+   t <- 1:length(train)
+   m_trend <- lm(as.numeric(train) ~ t)
+   fc_trend_test <- predict(m_trend,
+                             newdata = data.frame(
+                               t = (length(train)+1):(length(train)+length(test))
+                             ))
+   mape_trend <- mean(abs((test - fc_trend_test)/test))*100
+   full_trend <- predict(m_trend,
+                         newdata = data.frame(
+                           t = (length(x)+1):(length(x)+H)
+                         ))
+
+   # --- ETS ---
+   m_ets <- ets(train)
+   fc_ets_test <- forecast(m_ets, h = length(test))$mean
+   mape_ets <- mean(abs((test - fc_ets_test)/test))*100
+   full_ets <- forecast(ets(x), h = H)$mean
+
+   # --- ARIMA ---
+   m_arima <- auto.arima(train)
+   fc_arima_test <- forecast(m_arima, h = length(test))$mean
+   mape_arima <- mean(abs((test - fc_arima_test)/test))*100
+   full_arima <- forecast(auto.arima(x), h = H)$mean
+
+   # --- Вибір найкращої моделі ---
+   MAPE <- c(Trend = mape_trend,
+             ETS   = mape_ets,
+             ARIMA = mape_arima)
+   best <- names(which.min(MAPE))
+
+   if(best == "Trend") base <- full_trend
+   if(best == "ETS")   base <- full_ets
+   if(best == "ARIMA") base <- full_arima
+
+   scen <- base * scenario_adj3

```

```

+
+   list(best = best,
+         base = base,
+         scen = scen,
+         mape = MAPE)
+ }
>
> total_out <- forecast_var(ts_total)
> food_out  <- forecast_var(ts_food)
> cat("\nОптимістичний сценарій (2022–2026):\n")

Оптимістичний сценарій (2022–2026):
> cat("Найкраща модель для TOTAL:", total_out$best, "\n")
Найкраща модель для TOTAL: ARIMA
> cat("Найкраща модель для FOOD :", food_out$best, "\n")
Найкраща модель для FOOD : ARIMA
>
>
> result <- data.frame(
+   Year           = 2022:2026,
+   Total_scen     = round(total_out$scen, 2),
+   Food_scen      = round(food_out$scen, 2)
+ )
>
> print(result)
  Year Total_scen Food_scen
1 2022   7247.74   3051.52
2 2023  11629.43   4885.84
3 2024  12468.05   5228.12
4 2025  13272.58   5555.88
5 2026  14090.69   5889.13

```

Прогнозування індикатору 5 – Диференціація вартості харчування

```
> install.packages("forecast")
```

WARNING: Rtools is required to build R packages but is not currently installed. Please download and install the appropriate version of Rtools before proceeding:

<https://cran.rstudio.com/bin/windows/Rtools/>

```
Warning: package 'forecast' is in use and will not be installed> library(forecast)
```

```
>
> years <- 2009:2021
>
> food_low <- c(
+ 1023.31, 1250.85, 1211.33, 1298.83, 1347.85,
+ 1570.31, 1984.84, 1908.60, 2338.36, 2706.94,
+ 2873.16, 3227.78, 3810.63
+ )
>
> food_high <- c(
+ 1586.17, 1841.15, 2142.95, 2172.03, 2415.72,
+ 2504.50, 3092.21, 3354.69, 4066.49, 4997.33,
+ 5547.56, 5575.71, 6028.61
+ )
>
> ts_low <- ts(food_low, start = 2009, frequency = 1)
> ts_high <- ts(food_high, start = 2009, frequency = 1)
>
> H <- 5 # 2022-2026
> # Коефіцієнти сценарію "prolonged shock"
> scenario_adj1 <- c(0.645, 0.906, 0.911, 0.915, 0.922)
> # Коефіцієнти сценарію "partial recovery"
> scenario_adj2 <- c(0.645, 0.947, 0.962, 0.976, 0.986)
> # Коефіцієнти сценарію "accelerated recovery"
> scenario_adj3 <- c(0.645, 0.976, 0.99, 1.0, 1.01)
>
> forecast_var <- function(x) {
+ train <- window(x, end = 2017)
+ test <- window(x, start = 2018)
+
+ t <- 1:length(train)
+ m_trend <- lm(as.numeric(train) ~ t)
+ fc_trend_test <- predict(m_trend,
+                          newdata = data.frame(
+                            t = (length(train)+1):(length(train)+length(test))
+                          ))
+ mape_trend <- mean(abs((test - fc_trend_test)/test))*100
+ trend_full <- predict(m_trend,
+                       newdata = data.frame(
+                         t = (length(x)+1):(length(x)+H)
+                       ))
+
+ m_ets <- ets(train)
+ fc_ets_test <- forecast(m_ets, h = length(test))$mean
+ mape_ets <- mean(abs((test - fc_ets_test)/test))*100
+ ets_full <- forecast(ets(x), h = H)$mean
+
+ m_arima <- auto.arima(train)
+ fc_arima_test <- forecast(m_arima, h = length(test))$mean
+ mape_arima <- mean(abs((test - fc_arima_test)/test))*100
```

```

+   arima_full <- forecast(auto.arima(x), h = H)$mean
+
+   MAPE <- c(Trend = mape_trend,
+             ETS   = mape_ets,
+             ARIMA = mape_arima)
+   best <- names(which.min(MAPE))
+
+   if(best=="Trend") base <- trend_full
+   if(best=="ETS")   base <- ets_full
+   if(best=="ARIMA") base <- arima_full
+
+   scen <- base * scenario_adj1
+
+   list(best = best,
+        base = base,
+        scen = scen,
+        mape = MAPE)
+ }
>
> low_out <- forecast_var(ts_low)
> high_out <- forecast_var(ts_high)
>
> result <- data.frame(
+   Year      = 2022:2026,
+   Low_scen   = round(low_out$scen, 2),
+   High_scen  = round(high_out$scen, 2)
+ )
> cat("\nPесимістичний сценарій (2022–2026):\n")

Песимістичний сценарій (2022–2026):
> cat("Найкраща модель (LOW): ", low_out$best, "\n")
Найкраща модель (LOW): ARIMA
> cat("Найкраща модель (HIGH):", high_out$best, "\n")
Найкраща модель (HIGH): ARIMA
> print(result)
  Year Low_scen High_scen
1 2022  2699.16  4127.23
2 2023  4130.34  6132.73
3 2024  4493.95  6503.83
4 2025  4856.01  6871.12
5 2026  5238.09  7265.02
>
> forecast_var <- function(x) {
+   train <- window(x, end = 2017)
+   test  <- window(x, start = 2018)
+
+   t <- 1:length(train)
+   m_trend <- lm(as.numeric(train) ~ t)
+   fc_trend_test <- predict(m_trend,
+                             newdata = data.frame(
+                               t = (length(train)+1):(length(train)+length(test))
+                             ))
+   mape_trend <- mean(abs((test - fc_trend_test)/test))*100
+   trend_full <- predict(m_trend,
+                         newdata = data.frame(
+                           t = (length(x)+1):(length(x)+H)
+                         ))
+
+   m_ets <- ets(train)
+   fc_ets_test <- forecast(m_ets, h = length(test))$mean

```

```

+   mape_ets <- mean(abs((test - fc_ets_test)/test))*100
+   ets_full <- forecast(ets(x), h = H)$mean
+
+   m_arima <- auto.arima(train)
+   fc_arima_test <- forecast(m_arima, h = length(test))$mean
+   mape_arima <- mean(abs((test - fc_arima_test)/test))*100
+   arima_full <- forecast(auto.arima(x), h = H)$mean
+
+   MAPE <- c(Trend = mape_trend,
+             ETS   = mape_ets,
+             ARIMA  = mape_arima)
+   best <- names(which.min(MAPE))
+
+   if(best=="Trend") base <- trend_full
+   if(best=="ETS")   base <- ets_full
+   if(best=="ARIMA") base <- arima_full
+
+   scen <- base * scenario_adj2
+
+   list(best = best,
+        base = base,
+        scen = scen,
+        mape = MAPE)
+ }
>
> low_out <- forecast_var(ts_low)
> high_out <- forecast_var(ts_high)
>
> result <- data.frame(
+   Year      = 2022:2026,
+   Low_scen  = round(low_out$scen, 2),
+   High_scen = round(high_out$scen, 2)
+ )
> cat("\nБазовий сценарій часткового відновлення (2022–2026):\n")

Базовий сценарій часткового відновлення (2022–2026):
> cat("Найкраща модель (LOW): ", low_out$best, "\n")
Найкраща модель (LOW): ARIMA
> cat("Найкраща модель (HIGH):", high_out$best, "\n")
Найкраща модель (HIGH): ARIMA
> print(result)
  Year Low_scen High_scen
1 2022  2699.16  4127.23
2 2023  4317.25  6410.26
3 2024  4745.54  6867.93
4 2025  5179.74  7329.20
5 2026  5601.69  7769.31
>
> forecast_var <- function(x) {
+   train <- window(x, end = 2017)
+   test  <- window(x, start = 2018)
+
+   t <- 1:length(train)
+   m_trend <- lm(as.numeric(train) ~ t)
+   fc_trend_test <- predict(m_trend,
+                             newdata = data.frame(
+                               t = (length(train)+1):(length(train)+length(test))
+                             ))
+   mape_trend <- mean(abs((test - fc_trend_test)/test))*100
+   trend_full <- predict(m_trend,

```

```

+           newdata = data.frame(
+             t = (length(x)+1):(length(x)+H)
+           ))
+
+   m_ets <- ets(train)
+   fc_ets_test <- forecast(m_ets, h = length(test))$mean
+   mape_ets <- mean(abs((test - fc_ets_test)/test))*100
+   ets_full <- forecast(ets(x), h = H)$mean
+
+   m_arima <- auto.arima(train)
+   fc_arima_test <- forecast(m_arima, h = length(test))$mean
+   mape_arima <- mean(abs((test - fc_arima_test)/test))*100
+   arima_full <- forecast(auto.arima(x), h = H)$mean
+
+   MAPE <- c(Trend = mape_trend,
+             ETS = mape_ets,
+             ARIMA = mape_arima)
+   best <- names(which.min(MAPE))
+
+   if(best=="Trend") base <- trend_full
+   if(best=="ETS") base <- ets_full
+   if(best=="ARIMA") base <- arima_full
+
+   scen <- base * scenario_adj3
+
+   list(best = best,
+        base = base,
+        scen = scen,
+        mape = MAPE)
+ }
>
> low_out <- forecast_var(ts_low)
> high_out <- forecast_var(ts_high)
>
> result <- data.frame(
+   Year = 2022:2026,
+   Low_scen = round(low_out$scen, 2),
+   High_scen = round(high_out$scen, 2)
+ )
> cat("\nОптимістичний сценарій (2022–2026):\n")
Оптимістичний сценарій (2022–2026):
> cat("Найкраща модель (LOW): ", low_out$best, "\n")
Найкраща модель (LOW): ARIMA
> cat("Найкраща модель (HIGH):", high_out$best, "\n")
Найкраща модель (HIGH): ARIMA
> print(result)
  Year Low_scen High_scen
1 2022  2699.16  4127.23
2 2023  4449.46  6606.56
3 2024  4883.66  7067.83
4 2025  5307.11  7509.42
5 2026  5738.04  7958.42

```



```

+ fc_ets_test <- forecast(model_ets, h = length(test))$mean
+ mape_ets <- mean(abs((test - fc_ets_test)/test)) * 100
+ fc_ets_full <- forecast(ets(ts_data), h = H)$mean
+
+ model_arima <- auto.arima(train)
+ fc_arima_test <- forecast(model_arima, h = length(test))$mean
+ mape_arima <- mean(abs((test - fc_arima_test)/test)) * 100
+ fc_arima_full <- forecast(auto.arima(ts_data), h = H)$mean
+
+ MAPE <- c(Trend = mape_trend, ETS = mape_ets, ARIMA = mape_arima)
+ best <- names(which.min(MAPE))
+
+ if(best == "Trend") base <- fc_trend_full
+ if(best == "ETS")   base <- fc_ets_full
+ if(best == "ARIMA") base <- fc_arima_full
+
+ scenario <- base * scenario_adj1
+
+ list(best = best, base = base, scen = scenario)
+ }
>
> products <- names(data)[-1]
>
> results <- data.frame(Year = 2022:2026)
> best_models <- c()
>
> for (p in products) {
+   out <- forecast_product(data[[p]])
+   results[[paste0(p, "_scen")]] <- round(out$scen, 2)
+   best_models <- c(best_models, out$best)
+ }
>
> names(best_models) <- products
> cat("\nПесимістичний сценарій (2022–2026):\n")

Песимістичний сценарій (2022–2026):
> cat("\nНайкращі моделі:\n")

Найкращі моделі:
> print(best_models)
      Meat      Milk      Eggs      Bread      Potato Vegetables      Fruits      Fish      Sugar
      "Trend"    "ARIMA"    "Trend"    "Trend"    "Trend"    "ARIMA"    "ARIMA"    "ARIMA"    "Trend"
      Oil
      "ETS"
> cat("\nСценарний прогноз (2022–2026):\n")

Сценарний прогноз (2022–2026):
> print(results)
  Year Meat_scen Milk_scen Eggs_scen Bread_scen Potato_scen Vegetables_scen Fruits_scen Fish_scen
1 2022   1379.98   5443.18   402.65   2358.47    3816.80         4434.49    1498.20    353.27
2 2023   1919.19   7645.76   553.21   3201.03    5342.09         6233.73    2104.45    496.22
3 2024   1910.47   7687.96   543.83   3106.27    5352.29         6270.98    2116.06    498.95
4 2025   1899.46   7721.71   533.73   3007.00    5356.43         6300.19    2125.35    501.15
5 2026   1894.44   7780.79   525.23   2916.23    5377.89         6349.38    2141.61    504.98
  Sugar_scen Oil_scen
1    714.46   363.52
2    953.96   510.62
3    909.33   513.44
4    863.22   515.69
5    819.33   519.64

```

```

>
> forecast_product <- function(series) {
+   ts_data <- ts(series, start = 2009, frequency = 1)
+
+   train <- window(ts_data, end = 2017)
+   test  <- window(ts_data, start = 2018)
+
+   t <- 1:length(train)
+   model_trend <- lm(as.numeric(train) ~ t)
+   fc_trend_test <- predict(model_trend,
+                             newdata = data.frame(
+                               t = (length(train)+1):(length(train)+length(test))
+                             ))
+   mape_trend <- mean(abs((test - fc_trend_test)/test)) * 100
+   fc_trend_full <- predict(model_trend,
+                             newdata = data.frame(
+                               t = (length(ts_data)+1):(length(ts_data)+H)
+                             ))
+
+   model_ets <- ets(train)
+   fc_ets_test <- forecast(model_ets, h = length(test))$mean
+   mape_ets <- mean(abs((test - fc_ets_test)/test)) * 100
+   fc_ets_full <- forecast(ets(ts_data), h = H)$mean
+
+   model_arima <- auto.arima(train)
+   fc_arima_test <- forecast(model_arima, h = length(test))$mean
+   mape_arima <- mean(abs((test - fc_arima_test)/test)) * 100
+   fc_arima_full <- forecast(auto.arima(ts_data), h = H)$mean
+
+   MAPE <- c(Trend = mape_trend, ETS = mape_ets, ARIMA = mape_arima)
+   best <- names(which.min(MAPE))
+
+   if(best == "Trend") base <- fc_trend_full
+   if(best == "ETS")   base <- fc_ets_full
+   if(best == "ARIMA") base <- fc_arima_full
+
+   scenario <- base * scenario_adj2
+
+   list(best = best, base = base, scen = scenario)
+ }
>
> products <- names(data)[-1]
>
> results <- data.frame(Year = 2022:2026)
> best_models <- c()
>
> for (p in products) {
+   out <- forecast_product(data[[p]])
+   results[[paste0(p, "_scen")]] <- round(out$scen, 2)
+   best_models <- c(best_models, out$best)
+ }
>
> names(best_models) <- products
> cat("\nБазовий сценарій часткового відновлення(2022–2026):\n")

Базовий сценарій часткового відновлення(2022–2026):
> cat("\nНайкращі моделі:\n")

Найкращі моделі:
> print(best_models)

```

```

      Meat      Milk      Eggs      Bread      Potato Vegetables      Fruits      Fish      Sugar
      "Trend"    "ARIMA"    "Trend"    "Trend"    "Trend"    "ARIMA"    "ARIMA"    "ARIMA"    "Trend"
      oil
      "ETS"
> cat("\nСценарный прогноз (2022–2026):\n")

Сценарный прогноз (2022–2026):
> print(results)
  Year Meat_scen Milk_scen Eggs_scen Bread_scen Potato_scen Vegetables_scen Fruits_scen Fish_scen
1 2022   1379.98   5443.18   402.65   2358.47    3816.80         4434.49    1498.20    353.27
2 2023   2006.04   7991.76   578.25   3345.89    5583.84         6515.83    2199.68    518.67
3 2024   2017.42   8118.35   574.28   3280.17    5651.93         6622.04    2234.53    526.89
4 2025   2026.09   8236.49   569.31   3207.47    5713.52         6720.20    2267.05    534.56
5 2026   2025.95   8320.89   561.69   3118.65    5751.20         6790.11    2290.27    540.03
  Sugar_scen Oil_scen
1    714.46   363.52
2    997.13   533.73
3    960.24   542.18
4    920.76   550.07
5    876.20   555.71
>
> forecast_product <- function(series) {
+   ts_data <- ts(series, start = 2009, frequency = 1)
+
+   train <- window(ts_data, end = 2017)
+   test  <- window(ts_data, start = 2018)
+
+   t <- 1:length(train)
+   model_trend <- lm(as.numeric(train) ~ t)
+   fc_trend_test <- predict(model_trend,
+                             newdata = data.frame(
+                               t = (length(train)+1):(length(train)+length(test))
+                             ))
+   mape_trend <- mean(abs((test - fc_trend_test)/test)) * 100
+   fc_trend_full <- predict(model_trend,
+                             newdata = data.frame(
+                               t = (length(ts_data)+1):(length(ts_data)+H)
+                             ))
+
+   model_ets <- ets(train)
+   fc_ets_test <- forecast(model_ets, h = length(test))$mean
+   mape_ets <- mean(abs((test - fc_ets_test)/test)) * 100
+   fc_ets_full <- forecast(ets(ts_data), h = H)$mean
+
+   model_arima <- auto.arima(train)
+   fc_arima_test <- forecast(model_arima, h = length(test))$mean
+   mape_arima <- mean(abs((test - fc_arima_test)/test)) * 100
+   fc_arima_full <- forecast(auto.arima(ts_data), h = H)$mean
+
+   MAPE <- c(Trend = mape_trend, ETS = mape_ets, ARIMA = mape_arima)
+   best <- names(which.min(MAPE))
+
+   if(best == "Trend") base <- fc_trend_full
+   if(best == "ETS")   base <- fc_ets_full
+   if(best == "ARIMA") base <- fc_arima_full
+
+   scenario <- base * scenario_adj3
+
+   list(best = best, base = base, scen = scenario)
+ }

```

```

>
> products <- names(data)[-1]
>
> results <- data.frame(Year = 2022:2026)
> best_models <- c()
>
> for (p in products) {
+   out <- forecast_product(data[[p]])
+   results[[paste0(p, "_scen")]] <- round(out$scen, 2)
+   best_models <- c(best_models, out$best)
+ }
>
> names(best_models) <- products
> cat("\nОптимістичний сценарій (2022–2026):\n")

```

Оптимістичний сценарій (2022–2026):

```
> cat("\nНайкращі моделі:\n")
```

Найкращі моделі:

```

> print(best_models)
      Meat      Milk      Eggs      Bread      Potato Vegetables      Fruits      Fish      Sugar
      "Trend"    "ARIMA"    "Trend"    "Trend"    "Trend"    "ARIMA"    "ARIMA"    "ARIMA"    "Trend"
      oil
      "ETS"
> cat("\nСценарний прогноз (2022–2026):\n")

```

Сценарний прогноз (2022–2026):

```

> print(results)
      Year Meat_scen Milk_scen Eggs_scen Bread_scen Potato_scen Vegetables_scen Fruits_scen Fish_scen
1 2022   1379.98   5443.18   402.65   2358.47   3816.80         4434.49   1498.20   353.27
2 2023   2067.47   8236.49   595.96   3448.35   5754.84         6715.37   2267.05   534.56
3 2024   2076.14   8354.64   590.99   3375.64   5816.43         6814.78   2299.56   542.22
4 2025   2075.91   8439.03   583.31   3286.34   5854.02         6885.45   2322.79   547.70
5 2026   2075.26   8523.42   575.36   3194.56   5891.18         6955.39   2346.02   553.18
      Sugar_scen Oil_scen
1      714.46   363.52
2     1027.66   550.07
3      988.19   557.96
4      943.41   563.60
5      897.53   569.24

```

ДОДАТОК Є

Прогнозування індикатору 7 – Продовольча незалежність за окремим продуктом

```

> library(forecast)
> years <- 2009:2021
>
> import_data <- data.frame(
+   Year = years,
+   Meat = c(439,378,244,423,332,201,158,182,233,283,261,230,260),
+   Milk = c(455,273,257,410,548,357,78,105,132,180,337,691,781),
+   Eggs = c(7,7,3,4,5,7,11,5,7,4,5,4,4),
+   Bread = c(136,175,273,228,242,263,190,240,255,280,291,352,377),
+   Potato = c(15,30,41,23,23,40,17,27,24,28,278,325,252),
+   Vegetables = c(232,311,285,213,237,225,95,136,129,188,313,292,343),
+   Fruits = c(1139,1130,1163,1171,1172,856,588,732,819,878,1052,1150,1183),
+   Fish = c(0,425,0,0,0,0,237,0,338,394,417,424,461),
+   Sugar = c(92,90,48,10,11,7,4,5,7,3,4,4,168),
+   Oil = c(316,319,249,231,296,223,160,219,239,259,250,245,289)
+ )
>
> products <- colnames(import_data)[-1]
>
> H <- 5
> # Коефіцієнти сценарію "prolonged shock"
> scenario_adj1 <- c(0.645, 0.906, 0.911, 0.915, 0.922)
> # Коефіцієнти сценарію "partial recovery"
> scenario_adj2 <- c(0.645, 0.947, 0.962, 0.976, 0.986)
> # Коефіцієнти сценарію "accelerated recovery"
> scenario_adj3 <- c(0.645, 0.976, 0.99, 1.0, 1.01)
>
> best_models <- c()
>
> results <- data.frame(
+   Year = 2022:2026
+ )
>
> forecast_one <- function(series){
+   y <- ts(series, start = min(years), frequency = 1)
+
+   train <- window(y, end = 2017)
+   test <- window(y, start = 2018)
+
+   t_train <- 1:length(train)
+   model_trend <- lm(as.numeric(train) ~ t_train)
+   pred_test_trend <- predict(model_trend,
+                               newdata = data.frame(t_train = (length(train)+1):(length(y))))
+   mape_trend <- mean(abs((test - pred_test_trend)/test))*100
+   pred_full_trend <- predict(model_trend,
+                               newdata = data.frame(t_train = (length(y)+1):(length(y)+H)))
+
+   model_ets <- ets(train)
+   pred_test_ets <- forecast(model_ets, h = length(test))$mean
+   mape_ets <- mean(abs((test - pred_test_ets)/test))*100
+   pred_full_ets <- forecast(ets(y), h = H)$mean
+
+   model_arima <- auto.arima(train)
+   pred_test_arima <- forecast(model_arima, h = length(test))$mean

```

```

+ mape_arma <- mean(abs((test - pred_test_arma)/test))*100
+ pred_full_arma <- forecast(auto.arma(y), h = H)$mean
+
+ mapes <- c(Trend = mape_trend, ETS = mape_ets, ARIMA = mape_arma)
+ best <- names(which.min(mapes))
+
+ if(best == "Trend") base <- pred_full_trend
+ if(best == "ETS")   base <- pred_full_ets
+ if(best == "ARIMA") base <- pred_full_arma
+
+ scen <- base * scenario_adj1
+
+ return(list(best = best, scen = scen))
+ }
>
> for(p in products){
+   out <- forecast_one(import_data[[p]])
+   best_models <- c(best_models, out$best)
+   results[[p]] <- round(out$scen, 2)
+ }
> names(best_models) <- products
>
> cat("\nPесимістичний сценарій (2022–2026):\n")

Песимістичний сценарій (2022–2026):
> cat("\nНайкращі моделі:\n")

Найкращі моделі:
> print(best_models)
      Meat      Milk      Eggs      Bread      Potato Vegetables      Fruits      Fish      Sugar
"ARIMA"  "ARIMA"  "ARIMA"  "Trend"    "ETS"      "ETS"    "ARIMA"  "Trend"  "ETS"
      Oil
"ARIMA"
> cat("\nСценарний прогноз імпорту (2022–2026):\n")

Сценарний прогноз імпорту (2022–2026):
> print(results)
  Year  Meat  Milk Eggs  Bread Potato Vegetables Fruits  Fish  Sugar  Oil
1 2022 167.70 372.13 3.62 195.72  65.17   219.06 727.46 124.98 108.35 163.48
2 2023 235.56 258.71 5.09 283.07  91.55   307.70 949.65 183.87 152.19 229.64
3 2024 236.86 104.44 5.12 292.84  92.05   309.40 900.69 193.25 153.03 230.90
4 2025 237.90 128.97 5.14 302.36  92.46   310.76 883.00 202.50 153.70 231.92
5 2026 239.72 272.89 5.18 312.97  93.16   313.13 894.95 212.52 154.88 233.69
>
> forecast_one <- function(series){
+   y <- ts(series, start = min(years), frequency = 1)
+
+   train <- window(y, end = 2017)
+   test  <- window(y, start = 2018)
+
+   t_train <- 1:length(train)
+   model_trend <- lm(as.numeric(train) ~ t_train)
+   pred_test_trend <- predict(model_trend,
+                               newdata = data.frame(t_train = (length(train)+1):(length(y))))
+   mape_trend <- mean(abs((test - pred_test_trend)/test))*100
+   pred_full_trend <- predict(model_trend,
+                               newdata = data.frame(t_train = (length(y)+1):(length(y)+H)))
+
+   model_ets <- ets(train)
+   pred_test_ets <- forecast(model_ets, h = length(test))$mean

```

```

+ mape_ets <- mean(abs((test - pred_test_ets)/test))*100
+ pred_full_ets <- forecast(ets(y), h = H)$mean
+
+ model_arima <- auto.arima(train)
+ pred_test_arima <- forecast(model_arima, h = length(test))$mean
+ mape_arima <- mean(abs((test - pred_test_arima)/test))*100
+ pred_full_arima <- forecast(auto.arima(y), h = H)$mean
+
+ mapes <- c(Trend = mape_trend, ETS = mape_ets, ARIMA = mape_arima)
+ best <- names(which.min(mapes))
+
+ if(best == "Trend") base <- pred_full_trend
+ if(best == "ETS")   base <- pred_full_ets
+ if(best == "ARIMA") base <- pred_full_arima
+
+ scen <- base * scenario_adj2
+
+ return(list(best = best, scen = scen))
+ }
>
> for(p in products){
+   out <- forecast_one(import_data[[p]])
+   best_models <- c(best_models, out$best)
+   results[[p]] <- round(out$scen, 2)
+ }
> names(best_models) <- products
>
> cat("\nБазовий сценарій часткового відновлення (2022–2026):\n")
Базовий сценарій часткового відновлення (2022–2026):
> cat("\nНайкращі моделі:\n")
Найкращі моделі:
> print(best_models)
      Meat      Milk      Eggs      Bread      Potato Vegetables      Fruits      Fish      Sugar
"ARIMA"  "ARIMA"  "ARIMA"  "Trend"    "ETS"      "ETS"    "ARIMA"  "Trend"  "ETS"
      Oil
"ARIMA"  "ARIMA"  "ARIMA"  "ARIMA"  "Trend"    "ETS"    "ETS"    "ARIMA"  "Trend"
      "ETS"  "ARIMA"
> cat("\nСценарний прогноз імпорту (2022–2026):\n")
Сценарний прогноз імпорту (2022–2026):
> print(results)
  Year  Meat  Milk Eggs  Bread Potato Vegetables Fruits  Fish  Sugar  Oil
1 2022 167.70 372.13 3.62 195.72  65.17   219.06 727.46 124.98 108.35 163.48
2 2023 246.22 270.42 5.32 295.88  95.69   321.62 992.62 192.19 159.08 240.03
3 2024 250.12 110.28 5.40 309.23  97.21   326.72 951.11 204.07 161.60 243.83
4 2025 253.76 137.57 5.48 322.51  98.62   331.47 941.87 216.00 163.95 247.38
5 2026 256.36 291.84 5.54 334.69  99.63   334.87 957.08 227.27 165.63 249.91
>
> forecast_one <- function(series){
+   y <- ts(series, start = min(years), frequency = 1)
+
+   train <- window(y, end = 2017)
+   test  <- window(y, start = 2018)
+
+   t_train <- 1:length(train)
+   model_trend <- lm(as.numeric(train) ~ t_train)
+   pred_test_trend <- predict(model_trend,
+                               newdata = data.frame(t_train = (length(train)+1):(length(y))))
+   mape_trend <- mean(abs((test - pred_test_trend)/test))*100
+   pred_full_trend <- predict(model_trend,
+                               newdata = data.frame(t_train = (length(y)+1):(length(y)+H)))

```

```

+
+   model_ets <- ets(train)
+   pred_test_ets <- forecast(model_ets, h = length(test))$mean
+   mape_ets <- mean(abs((test - pred_test_ets)/test))*100
+   pred_full_ets <- forecast(ets(y), h = H)$mean
+
+   model_arima <- auto.arima(train)
+   pred_test_arima <- forecast(model_arima, h = length(test))$mean
+   mape_arima <- mean(abs((test - pred_test_arima)/test))*100
+   pred_full_arima <- forecast(auto.arima(y), h = H)$mean
+
+   mapes <- c(Trend = mape_trend, ETS = mape_ets, ARIMA = mape_arima)
+   best <- names(which.min(mapes))
+
+   if(best == "Trend") base <- pred_full_trend
+   if(best == "ETS")   base <- pred_full_ets
+   if(best == "ARIMA") base <- pred_full_arima
+
+   scen <- base * scenario_adj3
+
+   return(list(best = best, scen = scen))
+ }
>
> for(p in products){
+   out <- forecast_one(import_data[[p]])
+   best_models <- c(best_models, out$best)
+   results[[p]] <- round(out$scen, 2)
+ }
> names(best_models) <- products
>
> cat("\nОптимістичний сценарій (2022–2026):\n")
Оптимістичний сценарій (2022–2026):
> cat("\nНайкращі моделі:\n")
Найкращі моделі:
> print(best_models)
      Meat      Milk      Eggs      Bread      Potato Vegetables      Fruits      Fish      Sugar
      "ARIMA"      "ARIMA"      "ARIMA"      "Trend"      "ETS"      "ETS"      "ARIMA"      "Trend"      "ETS"
      Oil
      "ARIMA"      "ARIMA"      "ARIMA"      "ARIMA"      "Trend"      "ETS"      "ETS"      "ARIMA"      "Trend"
      "ETS"      "ARIMA"      "ARIMA"      "ARIMA"      "ARIMA"      "Trend"      "ETS"      "ETS"      "ARIMA"
      "Trend"      "ETS"      "ARIMA"
> cat("\nСценарний прогноз імпорту (2022–2026):\n")
Сценарний прогноз імпорту (2022–2026):
> print(results)
  Year  Meat  Milk Eggs  Bread Potato Vegetables  Fruits  Fish  Sugar  Oil
1 2022 167.70 372.13 3.62 195.72  65.17    219.06  727.46 124.98 108.35 163.48
2 2023 253.76 278.70 5.48 304.95  98.62    331.47 1023.02 198.07 163.95 247.38
3 2024 257.40 113.49 5.56 318.23 100.04    336.23  978.79 210.01 166.30 250.93
4 2025 260.00 140.96 5.62 330.44 101.05    339.62  965.03 221.31 167.98 253.46
5 2026 262.60 298.94 5.67 342.84 102.06    343.02  980.37 232.80 169.66 256.00

```

ДОДАТОК Ж

Апробація моделі зростання виробничо-збутового потенціалу забезпечення продовольчої безпеки в Україні

```
> if (!require(lmtest, quietly = TRUE)) { install.packages("lmtest"); library(lmtest) }
```

Attaching package: 'zoo'

The following objects are masked from 'package:base':

```
as.Date, as.Date.numeric>
> years_full <- 2015:2026
> cpi <- c(143.3,112.4,113.7,109.8,104.1,105.0,110.0,126.6,105.1,112.0,108.0,108.9)
> names(cpi) <- years_full
>
> price_index <- setNames(numeric(length(years_full)), years_full)
> price_index["2021"] <- 1.0
> for (y in 2020:2015) price_index[as.character(y)] <- price_index[as.character(y+1)] / (cpi[as.character(y+1)]/100)
> for (y in 2022:2026) price_index[as.character(y)] <- price_index[as.character(y-1)] * (cpi[as.character(y)]/100)
>
> tabl_3_30 <- data.frame(
+   `Рік` = years_full,
+   `ІСЦ_%` = cpi,
+   `Кумулятивний_дефлятор` = round(price_index, 3)
+ )
> print(tabl_3_30)
```

	Рік	ІСЦ_.	Кумулятивний_дефлятор
2015	2015	143.3	0.593
2016	2016	112.4	0.666
2017	2017	113.7	0.757
2018	2018	109.8	0.832
2019	2019	104.1	0.866
2020	2020	105.0	0.909
2021	2021	110.0	1.000
2022	2022	126.6	1.266
2023	2023	105.1	1.331
2024	2024	112.0	1.490
2025	2025	108.0	1.609
2026	2026	108.9	1.753

```
>
> wma3 <- function(x_t1, x_t2, x_t3) (3*x_t1 + 2*x_t2 + 1*x_t3) / 6
>
> group1 <- list(
+   `C19.2 (пальне)` = c(21756,28230,35546,47889,39788,23854,41560,50910,44509,63842),
+   `C20 (добрива)` = c(53936,64780,67352,71116,83410,68437,138902,101630,100838,124558),
+   `C22 (гума, пластмаси)` = c(2176,3179,3584,3784,3783,4648,6046,4913,6618,6821),
+   `C25 (металовироби)` = c(861,1285,1465,1403,1367,1878,2823,1751,1565,6704),
+   `C27 (ел. устаткування)` = c(192,180,409,224,282,346,421,357,927,1939),
+   `C28 (машини)` = c(5045,11100,12692,10121,16319,22711,28702,29638,14363,37839),
+   `C29 (автотранспорт)` = c(6729,10957,12253,9023,15413,20450,31966,23248,9431,39937),
+   `C30 (ін. транспорт)` = c(374,371,1885,1797,1531,976,2186,1322,1658,4144),
+   `D35 (електроенергія)` = c(5898,8591,10895,16862,15296,15459,21468,27266,31054,58075),
+   `E36-E39 (водопост.)` = c(518,335,678,493,818,1205,1188,894,276,810)
+ )
```

```

> years_hist <- 2015:2024
>
> group2 <- list(
+   `C10-C12 (харчопром.)` = c(3609,3073,4291,5293,1085,1248,5421,9063,10144,4184),
+   `G45-G47 (торгівля)` = c(19734,28667,38330,49994,46368,33170,74301,57642,45179,57814),
+   `H49-H52 (транспорт/склад)` = c(10388,11367,15273,15059,19805,31647,39282,25847,32649,57948),
+   `H53 (пошта/кур'єр)` = c(46,70,60,45,45,52,199,143,306,472)
+ )
>
> pc <- c(318982,375868,423933,510973,509575,522723,803481,651871,731614,840340) # Проміжне споживання Р.2
>
> forecast_series <- function(series) {
+   x2022 <- series[8]; x2023 <- series[9]; x2024 <- series[10]
+   f2025 <- wma3(x2024, x2023, x2022)
+   f2026 <- wma3(f2025, x2024, x2023)
+   c(f2025, f2026)
+ }
>
> g1_2025 <- sapply(group1, function(s) forecast_series(s)[1])
> g1_2026 <- sapply(group1, function(s) forecast_series(s)[2])
> g2_2025 <- sapply(group2, function(s) forecast_series(s)[1])
> g2_2026 <- sapply(group2, function(s) forecast_series(s)[2])
> pc_f <- forecast_series(pc)
>
> tab1_3_28 <- data.frame(
+   `Показник` = c("Разом виробничі (група 1)", "Разом збутові (група 2)", "Проміжне споживання (Р.2)"),
+   `2022` = c(sum(sapply(group1, `[`, 8)), sum(sapply(group2, `[`, 8)), pc[8]),
+   `2023` = c(sum(sapply(group1, `[`, 9)), sum(sapply(group2, `[`, 9)), pc[9]),
+   `2024` = c(sum(sapply(group1, `[`, 10)), sum(sapply(group2, `[`, 10)), pc[10]),
+   `2025_прогноз` = round(c(sum(g1_2025), sum(g2_2025), pc_f[1]),1),
+   `2026_прогноз` = round(c(sum(g1_2026), sum(g2_2026), pc_f[2]),1)
+ )
> print(tab1_3_28)
               Показник  X2022  X2023  X2024 X2025_прогноз X2026_прогноз
1 Разом виробничі (група 1) 241929 211239 344669      283069.0      291630.7
2 Разом збутові (група 2)  92695  88278 120418      105084.2      107394.4
3 Проміжне споживання (Р.2) 651871 731614 840340      772686.5      788392.2
>
> vdv_zp <- list(
+   `C10-C12` = c(74263,90862,103752,110167,118525,142919,176113,135232,186715,182247),
+   `G45-G47` = c(273989,318075,409256,471618,525974,588365,742123,645455,865700,917530),
+   `H49-H52` = c(131859,152980,187418,223004,259879,257168,286814,220053,282822,342691),
+   `H53` = c(3119,3765,3407,4136,4810,5285,8486,6663,6379,11283)
+ )
>
> vdv_zp_real <- lapply(vdv_zp, function(s) s / price_index[as.character(years_hist)])
>
> vdv_2025 <- sapply(vdv_zp_real, function(s) forecast_series(s)[1])
> vdv_2026 <- sapply(vdv_zp_real, function(s) forecast_series(s)[2])
>
> tab1_3_29 <- data.frame(
+   `Галузь` = c("C10-C12 (харчова пром.)", "G45-G47 (торгівля)", "H49-H52 (транспорт,склад.)", "H53 (пошта, кур'єрська)", "Разом ЗП-група"),
+   `2022_номінал` = c(sapply(vdv_zp, `[`, 8), sum(sapply(vdv_zp, `[`, 8))),
+   `2023_номінал` = c(sapply(vdv_zp, `[`, 9), sum(sapply(vdv_zp, `[`, 9))),
+   `2024_номінал` = c(sapply(vdv_zp, `[`, 10), sum(sapply(vdv_zp, `[`, 10))),
+   `2025_прогноз_реал` = round(c(vdv_2025, sum(vdv_2025)),0),
+   `2026_прогноз_реал` = round(c(vdv_2026, sum(vdv_2026)),0)
+ )
>

```

```

> print(tabl_3_29)
      Галузь X2022_номінал X2023_номінал X2024_номінал X2025_прогноз_реал
C10-C12   C10-C12 (харчова пром.)      135232      186715      182247      125726
G45-G47   G45-G47 (торгівля)          645455      865700      917530      609696
H49-H52   H49-H52 (транспорт, склад.)  220053      282822      342691      214801
H53       H53 (пошта, кур'єрська)       6663        6379       11283       6261
      Разом ЗП-група      1007403      1341616      1453751      956484
      X2026_прогноз_реал
C10-C12   127016
G45-G47   618517
H49-H52   219479
H53       6453
      971466

>
> zp_sum_nom <- Reduce(`+`, vdv_zp)
> zp_real_hist <- zp_sum_nom / price_index[as.character(years_hist)]
> zp_real_full <- c(zp_real_hist, sum(vdv_2025), sum(vdv_2026))
> names(zp_real_full) <- years_full
>
> I_ZP <- zp_real_full / zp_real_full['2021']
>
> tabl_3_31 <- data.frame(
+   `Рік` = 2017:2026,
+   `ЗП_реал_млн_грн` = round(zp_real_full[as.character(2017:2026)], 0),
+   `I_ЗП_t` = round(I_ZP[as.character(2017:2026)], 3)
+ )
> print(tabl_3_31)
      Рік ЗП_реал_млн_грн I_ЗП_t
2017 2017      929190 0.766
2018 2018      972615 0.801
2019 2019     1050112 0.865
2020 2020     1093111 0.901
2021 2021     1213536 1.000
2022 2022      795737 0.656
2023 2023     1008305 0.831
2024 2024      975519 0.804
2025 2025      956484 0.788
2026 2026      971466 0.801

>
> # =====
> alpha_t <- c(`2015`=0.346, `2016`=0.335, `2017`=0.395, `2018`=0.433, `2019`=0.377, `2020`=0.414,
+   `2021`=0.433, `2022`=0.383, `2023`=0.417, `2024`=0.349, `2025`=0.377, `2026`=0.374)
>
> I_VP <- I_ZP / alpha_t[names(I_ZP)]
>
> tabl_3_32 <- data.frame(
+   `Рік` = 2017:2026,
+   `I_ЗП_t` = round(I_ZP[as.character(2017:2026)], 3),
+   `alpha_t` = alpha_t[as.character(2017:2026)],
+   `I_ВП_t` = round(I_VP[as.character(2017:2026)], 3)
+ )
>
> print(tabl_3_32)
      Рік I_ЗП_t alpha_t I_ВП_t
2017 2017 0.766 0.395 1.938
2018 2018 0.801 0.433 1.851
2019 2019 0.865 0.377 2.295
2020 2020 0.901 0.414 2.176
2021 2021 1.000 0.433 2.309
2022 2022 0.656 0.383 1.712

```

```

2023 2023 0.831 0.417 1.993
2024 2024 0.804 0.349 2.303
2025 2025 0.788 0.377 2.091
2026 2026 0.801 0.374 2.140
>
> beta_t <- c(`2017`=0.09079, `2018`=0.08383, `2019`=0.08541, `2020`=0.08698, `2021`=0.09809,
+             `2022`=0.07954, `2023`=0.09459, `2024`=0.09738, `2025`=0.09348, `2026`=0.09497)
>
> vzbp_raw <- (1 + alpha_t[names(beta_t)]) * I_VP[names(beta_t)] * beta_t
> VZBP_index <- vzbp_raw / vzbp_raw['2021']
>
> tab1_3_33 <- data.frame(
+   `Рік` = 2017:2026,
+   `beta_t` = beta_t[as.character(2017:2026)],
+   `ВЗБП_індекс` = round(VZBP_index[as.character(2017:2026)], 3),
+   `ВЗБП_%` = paste0(round(VZBP_index[as.character(2017:2026)]*100, 1), '%')
+ )
>
> print(tab1_3_33)
   Рік  beta_t ВЗБП_індекс ВЗБП_
2017 2017 0.09079      0.756 75.6%
2018 2018 0.08383      0.685 68.5%
2019 2019 0.08541      0.832 83.2%
2020 2020 0.08698      0.824 82.4%
2021 2021 0.09809      1.000 100%
2022 2022 0.07954      0.580  58%
2023 2023 0.09459      0.823 82.3%
2024 2024 0.09738      0.932 93.2%
2025 2025 0.09348      0.829 82.9%
2026 2026 0.09497      0.860  86%
>
> regression_data <- data.frame(
+   year = 2017:2024,
+   VZBP = c(75.6, 68.5, 83.2, 82.4, 100.0, 58.0, 82.3, 93.2),
+   CAL = c(2707, 2706, 2691, 2674, 2677.3, 2585.3, 2624.3, 2646.4),
+   ADQ = c(0.810, 0.819, 0.821, 0.815, 0.88, 0.74, 0.79, 0.81),
+   SR = c(25, 29, 29, 27, 29, 10.2, 13.8, 14.5),
+   EA = c(48, 48, 43, 44, 49, 57, 54, 53),
+   DIF = c(1.74, 1.85, 1.93, 1.73, 1.9, 2.4, 2.2, 2.1),
+   MKT = c(1.139, 1.118, 1.090, 1.072, 1.02, 0.94, 0.97, 0.96),
+   ID_FISH = c(62.9, 67.8, 68.1, 70.0, 72, 78, 76, 75)
+ )
> print(regression_data)
   year  VZBP    CAL  ADQ  SR EA  DIF  MKT ID_FISH
1 2017  75.6 2707.0 0.810 25.0 48 1.74 1.139   62.9
2 2018  68.5 2706.0 0.819 29.0 48 1.85 1.118   67.8
3 2019  83.2 2691.0 0.821 29.0 43 1.93 1.090   68.1
4 2020  82.4 2674.0 0.815 27.0 44 1.73 1.072   70.0
5 2021 100.0 2677.3 0.880 29.0 49 1.90 1.020   72.0
6 2022  58.0 2585.3 0.740 10.2 57 2.40 0.940   78.0
7 2023  82.3 2624.3 0.790 13.8 54 2.20 0.970   76.0
8 2024  93.2 2646.4 0.810 14.5 53 2.10 0.960   75.0
>
> model_ADQ <- lm(ADQ ~ VZBP, data = regression_data)
> summary(model_ADQ)
Call:
lm(formula = ADQ ~ VZBP, data = regression_data)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max

```

```
-0.030138 -0.020484 0.001841 0.013878 0.035813
```

Coefficients:

```
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 0.6252459 0.0590315 10.592 4.17e-05 ***
VZBP        0.0023057 0.0007256  3.177 0.0191 *
```

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.02545 on 6 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.6272, Adjusted R-squared: 0.5651

F-statistic: 10.1 on 1 and 6 DF, p-value: 0.01914

```
> dwtest(model_ADQ)
```

Durbin-watson test

data: model_ADQ

DW = 1.0809, p-value = 0.09628

alternative hypothesis: true autocorrelation is greater than 0

>

```
> model_MKT <- lm(MKT ~ VZBP, data = regression_data)
```

```
> summary(model_MKT)
```

Call:

```
lm(formula = MKT ~ VZBP, data = regression_data)
```

Residuals:

```
      Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.10788 -0.06921  0.01184  0.05801  0.09839
```

Coefficients:

```
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 1.0718608 0.1914836  5.598 0.00138 **
VZBP        -0.0004134 0.0023538 -0.176 0.86637
```

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.08255 on 6 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.005114, Adjusted R-squared: -0.1607

F-statistic: 0.03084 on 1 and 6 DF, p-value: 0.8664

```
> dwtest(model_MKT)
```

Durbin-watson test

data: model_MKT

DW = 0.35474, p-value = 0.0001936

alternative hypothesis: true autocorrelation is greater than 0

>

```
> adq_products <- list(
```

```
+  `М'ясо` = c(0.65,0.66,0.67,0.67,0.66,0.44,0.62,0.64),
+  `Молоко` = c(0.53,0.52,0.53,0.53,0.53,0.34,0.48,0.48),
+  `Яйця` = c(0.94,0.95,0.97,0.96,0.94,0.6,0.83,0.83),
+  `Хлібні` = c(1.0,0.99,0.97,0.96,0.92,0.58,0.8,0.79),
+  `Картопля` = c(1.16,1.12,1.09,1.08,1.07,0.7,0.99,1.0),
+  `Овочі` = c(0.99,1.02,1.02,1.02,1.03,0.68,0.97,0.99),
+  `Плоди` = c(0.59,0.64,0.65,0.63,0.66,0.43,0.62,0.64),
+  `Риба` = c(0.54,0.59,0.63,0.62,0.66,0.39,0.55,0.55),
+  `Цукор` = c(0.8,0.78,0.76,0.73,0.75,0.48,0.68,0.68),
+  `Олія` = c(0.9,0.92,0.92,0.95,1.05,0.72,1.02,1.03)
```

```

+ )
> years8 <- 2017:2024
> VZBP8 <- regression_data$VZBP8
>
> adq_results <- data.frame()
> for (prod in names(adq_products)) {
+   m <- lm(adq_products[[prod]] ~ VZBP8)
+   s <- summary(m)
+   adq_results <- rbind(adq_results, data.frame(product=prod, gamma=coef(m)[2],
+   p_value=s$coefficients[2,4], R2=s$r.squared))
+ }
>
> print(adq_results)
      product      gamma    p_value      R2
VZBP8   М'ясо 0.003815068 0.077277728 0.4304250
VZBP81  Молоко 0.002959686 0.116026915 0.3597081
VZBP82   яйця 0.004881856 0.190199045 0.2665818
VZBP83  Хлібні 0.003843527 0.393103608 0.1236047
VZBP84 картопля 0.005113590 0.236981393 0.2233483
VZBP85   Овочі 0.006079554 0.058835164 0.4744971
VZBP86   Плоди 0.004314312 0.027101954 0.5847188
VZBP87   Риба 0.004615159 0.038059863 0.5391437
VZBP88   Цукор 0.003585774 0.242029218 0.2191720
VZBP89   Олія 0.007140650 0.002343382 0.8092814
>
> mkt_products <- list(
+   `М'ясо` = c(1.0018,1.0187,1.0278,1.0241,1.0,0.9984,0.7938,0.7935),
+   `Молоко` = c(1.019,1.0021,1.0109,1.0112,1.0,0.9804,0.7787,0.7908),
+   `яйця` = c(1.0308,1.0323,1.0508,1.0308,1.0,0.9078,0.7177,0.7277),
+   `Хлібні` = c(1.1164,1.0964,1.0691,1.0512,1.0,0.6145,0.8341,0.8082),
+   `картопля` = c(1.1114,1.0754,1.0411,1.0206,1.0,0.6964,1.0189,1.0313),
+   `Овочі` = c(0.9878,1.0089,1.0084,0.997,1.0,0.6459,0.9489,0.9645),
+   `Плоди` = c(0.9184,1.0018,1.0117,0.9658,1.0,0.6139,0.9012,0.9155),
+   `Риба` = c(0.8399,0.9077,0.9566,0.9448,1.0,0.6446,0.906,0.9111),
+   `Цукор` = c(1.093,1.0674,1.0269,0.9838,1.0,0.6053,0.8443,0.8134),
+   `Олія` = c(0.8814,0.889,0.8952,0.9095,1.0,0.6451,0.7857,0.7963)
+ )
> mkt_results <- data.frame()
> for (prod in names(mkt_products)) {
+   m <- lm(mkt_products[[prod]] ~ VZBP8)
+   s <- summary(m)
+   mkt_results <- rbind(mkt_results, data.frame(product=prod, gamma=coef(m)[2],
+   p_value=s$coefficients[2,4], R2=s$r.squared))
+ }
>
> print(mkt_results)
      product      gamma    p_value      R2
VZBP8   М'ясо -0.002524084 0.42574945 0.10843715
VZBP81  Молоко -0.002213634 0.49029528 0.08251429
VZBP82   яйця -0.001857854 0.67596582 0.03113328
VZBP83  Хлібні 0.003622323 0.51857464 0.07264598
VZBP84 картопля 0.004847292 0.20273026 0.25411723
VZBP85   Овочі 0.005976713 0.08402664 0.41633907
VZBP86   Плоди 0.006272210 0.08639096 0.41161424
VZBP87   Риба 0.006731961 0.01306477 0.66931769
VZBP88   Цукор 0.004026011 0.43252185 0.10547495
VZBP89   Олія 0.005163978 0.08616786 0.41205570
>
> id_products <- list(
+   `М'ясо` = c(10.6,12.7,11.6,10.2,11.9,12.15,12.28,12.4),

```

```

+ `Молоко` = c(1.6,2.2,4.0,8.2,9.4,6.84,3.38,1.32),
+ `Яйця` = c(1.04,0.6,0.73,0.6,0.62,0.89,0.92,0.94),
+ `Хлібні` = c(6.0,6.7,7.1,8.7,9.8,8.3,8.84,9.43),
+ `Картопля` = c(0.4,0.5,4.9,5.8,4.6,1.71,1.71,1.72),
+ `Овочі` = c(1.9,2.7,4.5,4.3,5.0,4.94,4.94,4.93),
+ `Плоди` = c(36.5,35.9,42.6,48.8,48.48,48.56,45.13,42.56),
+ `Риба` = c(73.5,79.3,79.6,81.9,84.17,35.38,37.06,38.74),
+ `Цукор` = c(0.5,0.2,0.3,0.3,14.23,15.17,15.96,16.83),
+ `Олія` = c(48.1,51.7,49.6,47.8,51.28,44.98,44.97,44.96)
+ )
>
> id_results <- data.frame()
> for (prod in names(id_products)) {
+   if (sd(id_products[[prod]]) > 0.01) {
+     m <- lm(id_products[[prod]] ~ VZBP8)
+     s <- summary(m)
+     id_results <- rbind(id_results, data.frame(product=prod, gamma=coef(m)[2],
+                                               p_value=s$coefficients[2,4], R2=s$r.squared))
+   }
+ }
>
> print(id_results)
      product      gamma  p_value      R2
VZBP8   М'ясо -0.004876978 0.8641385 0.005287526
VZBP81  Молоко 0.039095507 0.6947756 0.027489566
VZBP82   Яйця -0.002351487 0.6746197 0.031403837
VZBP83  Хлібні 0.058876620 0.1374625 0.328552175
VZBP84  Картопля 0.076895744 0.2247678 0.233813657
VZBP85   Овочі 0.032348397 0.3799923 0.130138260
VZBP86   Плоди 0.087366855 0.5963245 0.049520027
VZBP87   Риба 0.417702828 0.5530259 0.061711032
VZBP88   Цукор 0.147584278 0.5678916 0.057337998
VZBP89   Олія 0.038083196 0.6682813 0.032695621
>
> VZBP_lag <- c(NA, VZBP8[1:7])
> id_milk_lag <- lm(id_products$`Молоко`[2:8] ~ VZBP_lag[2:8])
> summary(id_milk_lag)

```

Call:

```
lm(formula = id_products$Молоко[2:8] ~ VZBP_lag[2:8])
```

Residuals:

1	2	3	4	5	6	7
-2.537691	0.005134	2.667172	3.950871	-0.450499	0.483679	-4.118667

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-3.17183	7.51479	-0.422	0.691
VZBP_lag[2:8]	0.10462	0.09451	1.107	0.319

Residual standard error: 3.052 on 5 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.1968, Adjusted R-squared: 0.03622

F-statistic: 1.225 on 1 and 5 DF, p-value: 0.3187

```
> dwtest(id_milk_lag)
```

Durbin-watson test

data: id_milk_lag

DW = 1.2161, p-value = 0.1561

alternative hypothesis: true autocorrelation is greater than 0

```
>
> diff_model <- function(y, x) lm(diff(y) ~ diff(x))
>
> m_dCAL <- diff_model(regression_data$CAL, regression_data$VZBP); summary(m_dCAL)
```

Call:

```
lm(formula = diff(y) ~ diff(x))
```

Residuals:

1	2	3	4	5	6	7
23.851	-26.869	-2.760	-13.453	-8.363	10.961	16.632

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-12.8922	7.5115	-1.716	0.14675
diff(x)	1.6844	0.3598	4.681	0.00543 **

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 19.73 on 5 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.8142, Adjusted R-squared: 0.777

F-statistic: 21.91 on 1 and 5 DF, p-value: 0.005429

```
> m_dSR <- diff_model(regression_data$SR, regression_data$VZBP); summary(m_dSR)
```

Call:

```
lm(formula = diff(y) ~ diff(x))
```

Residuals:

1	2	3	4	5	6	7
8.4410	-2.2276	0.5138	-1.1147	-3.6832	-1.5642	-0.3652

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-2.26911	1.64965	-1.376	0.2274
diff(x)	0.30590	0.07903	3.871	0.0118 *

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 4.333 on 5 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.7498, Adjusted R-squared: 0.6997

F-statistic: 14.98 on 1 and 5 DF, p-value: 0.01175

```
> m_dEA <- diff_model(regression_data$EA, regression_data$VZBP); summary(m_dEA)
```

Call:

```
lm(formula = diff(y) ~ diff(x))
```

Residuals:

1	2	3	4	5	6	7
-2.0534	-4.0170	-0.1759	6.3869	1.0857	-0.6800	-0.5463

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	1.0645	1.3527	0.787	0.4670
diff(x)	-0.1393	0.0648	-2.149	0.0843 .

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 3.553 on 5 degrees of freedom
 Multiple R-squared: 0.4802, Adjusted R-squared: 0.3763
 F-statistic: 4.62 on 1 and 5 DF, p-value: 0.08432

```
> m_dDIF <- diff_model(regression_data$DIF, regression_data$VZBP); summary(m_dDIF)
```

Call:

```
lm(formula = diff(y) ~ diff(x))
```

Residuals:

	1	2	3	4	5	6	7
	-0.01918	0.12711	-0.27823	0.24056	0.08860	-0.07525	-0.08362

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.071761	0.070680	1.015	0.3566
diff(x)	-0.008087	0.003386	-2.388	0.0625 .

 Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.1856 on 5 degrees of freedom
 Multiple R-squared: 0.5329, Adjusted R-squared: 0.4395
 F-statistic: 5.704 on 1 and 5 DF, p-value: 0.06252

```
> m_dMKT <- diff_model(mkt_products$`Хлібні`, VZBP8); summary(m_dMKT)
```

Call:

```
lm(formula = diff(y) ~ diff(x))
```

Residuals:

	1	2	3	4	5	6	7
	0.09079	-0.06789	0.04914	-0.11193	-0.03236	0.11235	-0.04010

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-0.061488	0.035338	-1.740	0.14234
diff(x)	0.006944	0.001693	4.102	0.00934 **

 Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.09281 on 5 degrees of freedom
 Multiple R-squared: 0.7709, Adjusted R-squared: 0.7251
 F-statistic: 16.83 on 1 and 5 DF, p-value: 0.009336

```
>
```

```
> tabl_3_37 <- data.frame(
+   `Індикатор` = c("Індекс достатності споживання", "Ємність ринку – хлібопродукти",
+   "Імпортозалежність – овочі", "Імпортозалежність – молоко",
+   "Калорійність раціону (перші різниці)", "Державний резерв зерна (перші різниці)"),
+   `Специфікація` = c("рівні", "рівні", "рівні", "лаг (t-1)", "перші різниці", "перші різниці"),
+   gamma = c(0.0023, -0.00685, -0.2549, 0.268, 1.684, 0.306),
+   p = c(0.019, 0.0047, 0.0243, 0.0399, 0.0054, 0.0118),
+   R2 = c(0.627, 0.761, 0.599, 0.603, 0.814, 0.750)
+ )
>
> print(tabl_3_37)
```

	Індикатор	Специфікація	gamma	p	R2
1	Індекс достатності споживання	рівні	0.00230	0.0190	0.627
2	Ємність ринку – хлібопродукти	рівні	-0.00685	0.0047	0.761

```

3      Імпортотозалежність – овочі      рівні -0.25490 0.0243 0.599
4      Імпортотозалежність – молоко      лаг (t-1) 0.26800 0.0399 0.603
5      Калорійність раціону (перші різниці) перші різниці 1.68400 0.0054 0.814
6      Державний резерв зерна (перші різниці) перші різниці 0.30600 0.0118 0.750
>
> VZBP_scenarios <- c(`2022`=58.0, `2023`=82.3, `2024`=93.2, `2025`=82.9, `2026`=86.0)
>
> make_impact_table <- function(vals_pes, vals_base, vals_opt, base2021, is_index=FALSE) {
+   years <- c(2022,2023,2024,2025,2026)
+   rows <- list()
+   base_val <- if (is_index) 1.0 else base2021
+   for (y in years) {
+     yi <- as.character(y)
+     dv <- VZBP_scenarios[yi] - 100
+     for (sc in c('pes','base','opt')) {
+       v <- switch(sc, pes=vals_pes[yi], base=vals_base[yi], opt=vals_opt[yi])
+       coef <- (v - base_val) / dv
+       rows[[length(rows)+1]] <- data.frame(`Рік`=y, `Сценарій`=sc, `ВЗБП`=VZBP_scenarios[yi], `Значення`=v
+       , `Коеф_впливу`=coef)
+     }
+   }
+   do.call(rbind, rows)
+ }
>
> # ---- Таблиця 3.38. Індикатор 1 (CAL, добова енергетична цінність) ----
> CAL_pes <- c(`2022`=1726.7, `2023`=2425.4, `2024`=2438.8, `2025`=2449.5, `2026`=2468.2)
> CAL_base <- c(`2022`=1726.7, `2023`=2535.1, `2024`=2575.3, `2025`=2612.8, `2026`=2639.5)
> CAL_opt <- c(`2022`=1726.7, `2023`=2612.8, `2024`=2650.2, `2025`=2677.0, `2026`=2703.8)
> tab1_3_38 <- make_impact_table(CAL_pes, CAL_base, CAL_opt, base2021=2677.3)
> print(tab1_3_38)
      Рік Сценарій ВЗБП Значення Коеф_впливу
2022 2022      pes 58.0 1726.7 22.63333333
20221 2022      base 58.0 1726.7 22.63333333
20222 2022      opt 58.0 1726.7 22.63333333
2023 2023      pes 82.3 2425.4 14.23163842
20231 2023      base 82.3 2535.1 8.03389831
20232 2023      opt 82.3 2612.8 3.64406780
2024 2024      pes 93.2 2438.8 35.07352941
20241 2024      base 93.2 2575.3 15.00000000
20242 2024      opt 93.2 2650.2 3.98529412
2025 2025      pes 82.9 2449.5 13.32163743
20251 2025      base 82.9 2612.8 3.77192982
20252 2025      opt 82.9 2677.0 0.01754386
2026 2026      pes 86.0 2468.2 14.93571429
20261 2026      base 86.0 2639.5 2.70000000
20262 2026      opt 86.0 2703.8 -1.89285714
>
> # ---- Таблиця 3.39. Індикатор 2 (ADQ, достатність споживання) – М'ясо ----
> ADQ_Myaso_pes <- c(`2022`=0.44, `2023`=0.62, `2024`=0.64, `2025`=0.65, `2026`=0.67)
> ADQ_Myaso_base <- c(`2022`=0.44, `2023`=0.65, `2024`=0.67, `2025`=0.69, `2026`=0.71)
> ADQ_Myaso_opt <- c(`2022`=0.44, `2023`=0.67, `2024`=0.69, `2025`=0.71, `2026`=0.73)
> tab1_3_39 <- make_impact_table(ADQ_Myaso_pes, ADQ_Myaso_base, ADQ_Myaso_opt, base2021=0.67)
> print(tab1_3_39)
      Рік Сценарій ВЗБП Значення Коеф_впливу
2022 2022      pes 58.0 0.44 0.005476190
20221 2022      base 58.0 0.44 0.005476190
20222 2022      opt 58.0 0.44 0.005476190
2023 2023      pes 82.3 0.62 0.002824859
20231 2023      base 82.3 0.65 0.001129944
20232 2023      opt 82.3 0.67 0.000000000

```

```

2024 2024     pes 93.2      0.64 0.004411765
20241 2024     base 93.2     0.67 0.000000000
20242 2024     opt 93.2     0.69 -0.002941176
2025 2025     pes 82.9      0.65 0.001169591
20251 2025     base 82.9     0.69 -0.001169591
20252 2025     opt 82.9     0.71 -0.002339181
2026 2026     pes 86.0      0.67 0.000000000
20261 2026     base 86.0     0.71 -0.002857143
20262 2026     opt 86.0     0.73 -0.004285714
>
> # ---- Таблиця 3.40. Індикатор 2 (ADQ, достатність споживання) – Молоко ----
> ADQ_Moloko_pes <- c(`2022`=0.34,`2023`=0.48,`2024`=0.48,`2025`=0.49,`2026`=0.49)
> ADQ_Moloko_base <- c(`2022`=0.34,`2023`=0.5,`2024`=0.51,`2025`=0.52,`2026`=0.52)
> ADQ_Moloko_opt <- c(`2022`=0.34,`2023`=0.52,`2024`=0.52,`2025`=0.53,`2026`=0.54)
> tabl_3_40 <- make_impact_table(ADQ_Moloko_pes, ADQ_Moloko_base, ADQ_Moloko_opt, base2021=0.53)
> print(tabl_3_40)
      Рік  Сценарій  ВЗБП  Значення  Коеф_впливу
2022  2022      pes  58.0      0.34 0.0045238095
20221 2022      base  58.0      0.34 0.0045238095
20222 2022      opt  58.0      0.34 0.0045238095
2023  2023      pes  82.3      0.48 0.0028248588
20231 2023      base  82.3      0.50 0.0016949153
20232 2023      opt  82.3      0.52 0.0005649718
2024  2024      pes  93.2      0.48 0.0073529412
20241 2024      base  93.2      0.51 0.0029411765
20242 2024      opt  93.2      0.52 0.0014705882
2025  2025      pes  82.9      0.49 0.0023391813
20251 2025      base  82.9      0.52 0.0005847953
20252 2025      opt  82.9      0.53 0.0000000000
2026  2026      pes  86.0      0.49 0.0028571429
20261 2026      base  86.0      0.52 0.0007142857
20262 2026      opt  86.0      0.54 -0.0007142857
>
> # ---- Таблиця 3.41. Індикатор 2 (ADQ, достатність споживання) – Яйця ----
> ADQ_Yaytsia_pes <- c(`2022`=0.6,`2023`=0.83,`2024`=0.83,`2025`=0.82,`2026`=0.81)
> ADQ_Yaytsia_base <- c(`2022`=0.6,`2023`=0.87,`2024`=0.87,`2025`=0.87,`2026`=0.87)
> ADQ_Yaytsia_opt <- c(`2022`=0.6,`2023`=0.9,`2024`=0.9,`2025`=0.89,`2026`=0.89)
> tabl_3_41 <- make_impact_table(ADQ_Yaytsia_pes, ADQ_Yaytsia_base, ADQ_Yaytsia_opt, base2021=0.97)
> print(tabl_3_41)
      Рік  Сценарій  ВЗБП  Значення  Коеф_впливу
2022  2022      pes  58.0      0.60 0.008809524
20221 2022      base  58.0      0.60 0.008809524
20222 2022      opt  58.0      0.60 0.008809524
2023  2023      pes  82.3      0.83 0.007909605
20231 2023      base  82.3      0.87 0.005649718
20232 2023      opt  82.3      0.90 0.003954802
2024  2024      pes  93.2      0.83 0.020588235
20241 2024      base  93.2      0.87 0.014705882
20242 2024      opt  93.2      0.90 0.010294118
2025  2025      pes  82.9      0.82 0.008771930
20251 2025      base  82.9      0.87 0.005847953
20252 2025      opt  82.9      0.89 0.004678363
2026  2026      pes  86.0      0.81 0.011428571
20261 2026      base  86.0      0.87 0.007142857
20262 2026      opt  86.0      0.89 0.005714286
>
> # ---- Таблиця 3.42. Індикатор 2 (ADQ, достатність споживання) – Хлібні ----
> ADQ_Khlibni_pes <- c(`2022`=0.58,`2023`=0.8,`2024`=0.79,`2025`=0.78,`2026`=0.78)
> ADQ_Khlibni_base <- c(`2022`=0.58,`2023`=0.83,`2024`=0.84,`2025`=0.84,`2026`=0.83)
> ADQ_Khlibni_opt <- c(`2022`=0.58,`2023`=0.87,`2024`=0.86,`2025`=0.86,`2026`=0.85)

```

```
> tabl_3_42 <- make_impact_table(ADQ_khlibni_pes, ADQ_khlibni_base, ADQ_khlibni_opt, base2021=0.97)
> print(tabl_3_42)
```

	Рік	Сценарій	ВЗБП	Значення	Коеф_впливу
2022	2022	pes	58.0	0.58	0.009285714
20221	2022	base	58.0	0.58	0.009285714
20222	2022	opt	58.0	0.58	0.009285714
2023	2023	pes	82.3	0.80	0.009604520
20231	2023	base	82.3	0.83	0.007909605
20232	2023	opt	82.3	0.87	0.005649718
2024	2024	pes	93.2	0.79	0.026470588
20241	2024	base	93.2	0.84	0.019117647
20242	2024	opt	93.2	0.86	0.016176471
2025	2025	pes	82.9	0.78	0.011111111
20251	2025	base	82.9	0.84	0.007602339
20252	2025	opt	82.9	0.86	0.006432749
2026	2026	pes	86.0	0.78	0.013571429
20261	2026	base	86.0	0.83	0.010000000
20262	2026	opt	86.0	0.85	0.008571429

```
>
```

```
> # ---- Таблиця 3.43. Індикатор 2 (ADQ, достатність споживання) – Картопля ----
```

```
> ADQ_kartoplia_pes <- c(`2022`=0.7,`2023`=0.99,`2024`=1.0,`2025`=1.0,`2026`=1.01)
```

```
> ADQ_kartoplia_base <- c(`2022`=0.7,`2023`=1.04,`2024`=1.06,`2025`=1.07,`2026`=1.08)
```

```
> ADQ_kartoplia_opt <- c(`2022`=0.7,`2023`=1.07,`2024`=1.09,`2025`=1.1,`2026`=1.11)
```

```
> tabl_3_43 <- make_impact_table(ADQ_kartoplia_pes, ADQ_kartoplia_base, ADQ_kartoplia_opt, base2021=1.09)
```

```
> print(tabl_3_43)
```

	Рік	Сценарій	ВЗБП	Значення	Коеф_впливу
2022	2022	pes	58.0	0.70	0.0092857143
20221	2022	base	58.0	0.70	0.0092857143
20222	2022	opt	58.0	0.70	0.0092857143
2023	2023	pes	82.3	0.99	0.0056497175
20231	2023	base	82.3	1.04	0.0028248588
20232	2023	opt	82.3	1.07	0.0011299435
2024	2024	pes	93.2	1.00	0.0132352941
20241	2024	base	93.2	1.06	0.0044117647
20242	2024	opt	93.2	1.09	0.0000000000
2025	2025	pes	82.9	1.00	0.0052631579
20251	2025	base	82.9	1.07	0.0011695906
20252	2025	opt	82.9	1.10	-0.0005847953
2026	2026	pes	86.0	1.01	0.0057142857
20261	2026	base	86.0	1.08	0.0007142857
20262	2026	opt	86.0	1.11	-0.0014285714

```
>
```

```
> # ---- Таблиця 3.44. Індикатор 2 (ADQ, достатність споживання) – Овочі ----
```

```
> ADQ_ovochi_pes <- c(`2022`=0.68,`2023`=0.97,`2024`=0.99,`2025`=1.01,`2026`=1.04)
```

```
> ADQ_ovochi_base <- c(`2022`=0.68,`2023`=1.01,`2024`=1.05,`2025`=1.08,`2026`=1.11)
```

```
> ADQ_ovochi_opt <- c(`2022`=0.68,`2023`=1.04,`2024`=1.08,`2025`=1.11,`2026`=1.14)
```

```
> tabl_3_44 <- make_impact_table(ADQ_ovochi_pes, ADQ_ovochi_base, ADQ_ovochi_opt, base2021=1.02)
```

```
> print(tabl_3_44)
```

	Рік	Сценарій	ВЗБП	Значення	Коеф_впливу
2022	2022	pes	58.0	0.68	0.0080952381
20221	2022	base	58.0	0.68	0.0080952381
20222	2022	opt	58.0	0.68	0.0080952381
2023	2023	pes	82.3	0.97	0.0028248588
20231	2023	base	82.3	1.01	0.0005649718
20232	2023	opt	82.3	1.04	-0.0011299435
2024	2024	pes	93.2	0.99	0.0044117647
20241	2024	base	93.2	1.05	-0.0044117647
20242	2024	opt	93.2	1.08	-0.0088235294
2025	2025	pes	82.9	1.01	0.0005847953
20251	2025	base	82.9	1.08	-0.0035087719

```

20252 2025      opt 82.9      1.11 -0.0052631579
2026  2026      pes 86.0      1.04 -0.0014285714
20261 2026      base 86.0     1.11 -0.0064285714
20262 2026      opt 86.0      1.14 -0.0085714286
>
> # ---- Таблиця 3.45. Індикатор 2 (ADQ, достатність споживання) – Плоди ----
> ADQ_Plody_pes <- c(`2022`=0.43,`2023`=0.62,`2024`=0.64,`2025`=0.66,`2026`=0.68)
> ADQ_Plody_base <- c(`2022`=0.43,`2023`=0.65,`2024`=0.68,`2025`=0.7,`2026`=0.72)
> ADQ_Plody_opt <- c(`2022`=0.43,`2023`=0.67,`2024`=0.7,`2025`=0.72,`2026`=0.74)
> tabl_3_45 <- make_impact_table(ADQ_Plody_pes, ADQ_Plody_base, ADQ_Plody_opt, base2021=0.65)
> print(tabl_3_45)
      Рік  Сценарій  ВЗБП  Значення  Коеф_впливу
2022  2022      pes  58.0      0.43  0.0052380952
20221 2022      base  58.0      0.43  0.0052380952
20222 2022      opt  58.0      0.43  0.0052380952
2023  2023      pes  82.3      0.62  0.0016949153
20231 2023      base  82.3      0.65  0.0000000000
20232 2023      opt  82.3      0.67 -0.0011299435
2024  2024      pes  93.2      0.64  0.0014705882
20241 2024      base  93.2      0.68 -0.0044117647
20242 2024      opt  93.2      0.70 -0.0073529412
2025  2025      pes  82.9      0.66 -0.0005847953
20251 2025      base  82.9      0.70 -0.0029239766
20252 2025      opt  82.9      0.72 -0.0040935673
2026  2026      pes  86.0      0.68 -0.0021428571
20261 2026      base  86.0      0.72 -0.0050000000
20262 2026      opt  86.0      0.74 -0.0064285714
>
> # ---- Таблиця 3.46. Індикатор 2 (ADQ, достатність споживання) – Риба ----
> ADQ_Ryba_pes <- c(`2022`=0.39,`2023`=0.55,`2024`=0.55,`2025`=0.55,`2026`=0.55)
> ADQ_Ryba_base <- c(`2022`=0.39,`2023`=0.57,`2024`=0.58,`2025`=0.59,`2026`=0.59)
> ADQ_Ryba_opt <- c(`2022`=0.39,`2023`=0.59,`2024`=0.6,`2025`=0.6,`2026`=0.61)
> tabl_3_46 <- make_impact_table(ADQ_Ryba_pes, ADQ_Ryba_base, ADQ_Ryba_opt, base2021=0.63)
> print(tabl_3_46)
      Рік  Сценарій  ВЗБП  Значення  Коеф_впливу
2022  2022      pes  58.0      0.39  0.005714286
20221 2022      base  58.0      0.39  0.005714286
20222 2022      opt  58.0      0.39  0.005714286
2023  2023      pes  82.3      0.55  0.004519774
20231 2023      base  82.3      0.57  0.003389831
20232 2023      opt  82.3      0.59  0.002259887
2024  2024      pes  93.2      0.55  0.011764706
20241 2024      base  93.2      0.58  0.007352941
20242 2024      opt  93.2      0.60  0.004411765
2025  2025      pes  82.9      0.55  0.004678363
20251 2025      base  82.9      0.59  0.002339181
20252 2025      opt  82.9      0.60  0.001754386
2026  2026      pes  86.0      0.55  0.005714286
20261 2026      base  86.0      0.59  0.002857143
20262 2026      opt  86.0      0.61  0.001428571
>
> # ---- Таблиця 3.47. Індикатор 2 (ADQ, достатність споживання) – Цукор ----
> ADQ_Tsukor_pes <- c(`2022`=0.48,`2023`=0.68,`2024`=0.68,`2025`=0.69,`2026`=0.69)
> ADQ_Tsukor_base <- c(`2022`=0.48,`2023`=0.71,`2024`=0.72,`2025`=0.73,`2026`=0.74)
> ADQ_Tsukor_opt <- c(`2022`=0.48,`2023`=0.73,`2024`=0.74,`2025`=0.75,`2026`=0.75)
> tabl_3_47 <- make_impact_table(ADQ_Tsukor_pes, ADQ_Tsukor_base, ADQ_Tsukor_opt, base2021=0.76)
> print(tabl_3_47)
      Рік  Сценарій  ВЗБП  Значення  Коеф_впливу
2022  2022      pes  58.0      0.48  0.0066666667
20221 2022      base  58.0      0.48  0.0066666667

```

```

20222 2022    opt 58.0    0.48 0.0066666667
2023  2023    pes 82.3    0.68 0.0045197740
20231 2023    base 82.3    0.71 0.0028248588
20232 2023    opt 82.3    0.73 0.0016949153
2024  2024    pes 93.2    0.68 0.0117647059
20241 2024    base 93.2    0.72 0.0058823529
20242 2024    opt 93.2    0.74 0.0029411765
2025  2025    pes 82.9    0.69 0.0040935673
20251 2025    base 82.9    0.73 0.0017543860
20252 2025    opt 82.9    0.75 0.0005847953
2026  2026    pes 86.0    0.69 0.0050000000
20261 2026    base 86.0    0.74 0.0014285714
20262 2026    opt 86.0    0.75 0.0007142857

```

```
>
```

```
> # ---- Таблиця 3.48. Індикатор 2 (ADQ, достатність споживання) – Олія ----
```

```

> ADQ_Oliya_pes <- c(`2022`=0.72,`2023`=1.02,`2024`=1.03,`2025`=1.04,`2026`=1.06)
> ADQ_Oliya_base <- c(`2022`=0.72,`2023`=1.06,`2024`=1.09,`2025`=1.11,`2026`=1.13)
> ADQ_Oliya_opt <- c(`2022`=0.72,`2023`=1.09,`2024`=1.12,`2025`=1.14,`2026`=1.16)
> tabl_3_48 <- make_impact_table(ADQ_Oliya_pes, ADQ_Oliya_base, ADQ_Oliya_opt, base2021=0.92)
> print(tabl_3_48)

```

	Рік	Сценарій	ВЗБП	Значення	Коеф_впливу
2022	2022	pes	58.0	0.72	0.004761905
20221	2022	base	58.0	0.72	0.004761905
20222	2022	opt	58.0	0.72	0.004761905
2023	2023	pes	82.3	1.02	-0.005649718
20231	2023	base	82.3	1.06	-0.007909605
20232	2023	opt	82.3	1.09	-0.009604520
2024	2024	pes	93.2	1.03	-0.016176471
20241	2024	base	93.2	1.09	-0.025000000
20242	2024	opt	93.2	1.12	-0.029411765
2025	2025	pes	82.9	1.04	-0.007017544
20251	2025	base	82.9	1.11	-0.011111111
20252	2025	opt	82.9	1.14	-0.012865497
2026	2026	pes	86.0	1.06	-0.010000000
20261	2026	base	86.0	1.13	-0.015000000
20262	2026	opt	86.0	1.16	-0.017142857

```
>
```

```
> # ---- Таблиця 3.49. Індикатор 3 (SR, державний резерв зерна) ----
```

```

> SR_pes <- c(`2022`=29,`2023`=30,`2024`=30,`2025`=31,`2026`=31)
> SR_base <- c(`2022`=29,`2023`=30,`2024`=31,`2025`=31,`2026`=32)
> SR_opt <- c(`2022`=29,`2023`=30,`2024`=31,`2025`=32,`2026`=33)
> tabl_3_49 <- make_impact_table(SR_pes, SR_base, SR_opt, base2021=29)
> print(tabl_3_49)

```

	Рік	Сценарій	ВЗБП	Значення	Коеф_впливу
2022	2022	pes	58.0	29	0.00000000
20221	2022	base	58.0	29	0.00000000
20222	2022	opt	58.0	29	0.00000000
2023	2023	pes	82.3	30	-0.05649718
20231	2023	base	82.3	30	-0.05649718
20232	2023	opt	82.3	30	-0.05649718
2024	2024	pes	93.2	30	-0.14705882
20241	2024	base	93.2	31	-0.29411765
20242	2024	opt	93.2	31	-0.29411765
2025	2025	pes	82.9	31	-0.11695906
20251	2025	base	82.9	31	-0.11695906
20252	2025	opt	82.9	32	-0.17543860
2026	2026	pes	86.0	31	-0.14285714
20261	2026	base	86.0	32	-0.21428571
20262	2026	opt	86.0	33	-0.28571429

```
>
```

```
> # ---- Таблиця 3.50. Індикатор 4 (ЕА, економічна доступність) ----
```

```
> EA_pes <- c(`2022`=42.1, `2023`=42.0, `2024`=41.9, `2025`=41.9, `2026`=41.8)
> EA_base <- c(`2022`=42.1, `2023`=42.0, `2024`=42.0, `2025`=42.0, `2026`=42.1)
> EA_opt <- c(`2022`=42.1, `2023`=42.0, `2024`=41.9, `2025`=42.0, `2026`=42.0)
> tabl_3_50 <- make_impact_table(EA_pes, EA_base, EA_opt, base2021=42.2)
> print(tabl_3_50)
```

	Рік	Сценарій	ВЗБП	Значення	Коеф_впливу
2022	2022	pes	58.0	42.1	0.002380952
20221	2022	base	58.0	42.1	0.002380952
20222	2022	opt	58.0	42.1	0.002380952
2023	2023	pes	82.3	42.0	0.011299435
20231	2023	base	82.3	42.0	0.011299435
20232	2023	opt	82.3	42.0	0.011299435
2024	2024	pes	93.2	41.9	0.044117647
20241	2024	base	93.2	42.0	0.029411765
20242	2024	opt	93.2	41.9	0.044117647
2025	2025	pes	82.9	41.9	0.017543860
20251	2025	base	82.9	42.0	0.011695906
20252	2025	opt	82.9	42.0	0.011695906
2026	2026	pes	86.0	41.8	0.028571429
20261	2026	base	86.0	42.1	0.007142857
20262	2026	opt	86.0	42.0	0.014285714

```
>
```

```
> # ---- Таблиця 3.51. Індикатор 5 (DIF, диференціація витрат) ----
```

```
> DIF_pes <- c(`2022`=1.53, `2023`=1.48, `2024`=1.45, `2025`=1.41, `2026`=1.39)
> DIF_base <- c(`2022`=1.53, `2023`=1.49, `2024`=1.46, `2025`=1.41, `2026`=1.40)
> DIF_opt <- c(`2022`=1.53, `2023`=1.49, `2024`=1.48, `2025`=1.42, `2026`=1.43)
> tabl_3_51 <- make_impact_table(DIF_pes, DIF_base, DIF_opt, base2021=1.58)
> print(tabl_3_51)
```

	Рік	Сценарій	ВЗБП	Значення	Коеф_впливу
2022	2022	pes	58.0	1.53	0.001190476
20221	2022	base	58.0	1.53	0.001190476
20222	2022	opt	58.0	1.53	0.001190476
2023	2023	pes	82.3	1.48	0.005649718
20231	2023	base	82.3	1.49	0.005084746
20232	2023	opt	82.3	1.49	0.005084746
2024	2024	pes	93.2	1.45	0.019117647
20241	2024	base	93.2	1.46	0.017647059
20242	2024	opt	93.2	1.48	0.014705882
2025	2025	pes	82.9	1.41	0.009941520
20251	2025	base	82.9	1.41	0.009941520
20252	2025	opt	82.9	1.42	0.009356725
2026	2026	pes	86.0	1.39	0.013571429
20261	2026	base	86.0	1.40	0.012857143
20262	2026	opt	86.0	1.43	0.010714286

```
>
```

```
> # ---- Таблиця 3.52. Індикатор 6 (МКТ, ємність ринку) – М'ясо ----
```

```
> MKT_Myaso_pes <- c(`2022`=0.6298, `2023`=0.8759, `2024`=0.8719, `2025`=0.8669, `2026`=0.8645)
> MKT_Myaso_base <- c(`2022`=0.6298, `2023`=0.9155, `2024`=0.9207, `2025`=0.9247, `2026`=0.9246)
> MKT_Myaso_opt <- c(`2022`=0.6298, `2023`=0.9435, `2024`=0.9475, `2025`=0.9474, `2026`=0.9471)
> tabl_3_52 <- make_impact_table(MKT_Myaso_pes, MKT_Myaso_base, MKT_Myaso_opt, base2021=1.0, is_index=TRUE)
> print(tabl_3_52)
```

	Рік	Сценарій	ВЗБП	Значення	Коеф_впливу
2022	2022	pes	58.0	0.6298	0.008814286
20221	2022	base	58.0	0.6298	0.008814286
20222	2022	opt	58.0	0.6298	0.008814286
2023	2023	pes	82.3	0.8759	0.007011299
20231	2023	base	82.3	0.9155	0.004774011
20232	2023	opt	82.3	0.9435	0.003192090
2024	2024	pes	93.2	0.8719	0.018838235

```

20241 2024    base 93.2    0.9207 0.011661765
20242 2024    opt 93.2    0.9475 0.007720588
2025 2025     pes 82.9    0.8669 0.007783626
20251 2025    base 82.9    0.9247 0.004403509
20252 2025    opt 82.9    0.9474 0.003076023
2026 2026     pes 86.0    0.8645 0.009678571
20261 2026    base 86.0    0.9246 0.005385714
20262 2026    opt 86.0    0.9471 0.003778571
>
> # ---- Таблиця 3.53. Індикатор 6 (МКТ, ємність ринку) – Молоко ----
> МКТ_молото_pes <- c(`2022`=0.6529,`2023`=0.9171,`2024`=0.9473,`2025`=0.9262,`2026`=0.9333)
> МКТ_молото_base <- c(`2022`=0.6529,`2023`=0.9586,`2024`=0.9737,`2025`=0.9879,`2026`=0.998)
> МКТ_молото_opt <- c(`2022`=0.6529,`2023`=0.9879,`2024`=1.0021,`2025`=1.0122,`2026`=1.0223)
> tabl_3_53 <- make_impact_table(МКТ_молото_pes, МКТ_молото_base, МКТ_молото_opt, base2021=1.0, is_index=TRUE)
> print(tabl_3_53)
      Рік  Сценарій  ВЗБП  Значення  Коеф_впливу
2022  2022      pes  58.0    0.6529  0.0082642857
20221 2022      base  58.0    0.6529  0.0082642857
20222 2022      opt  58.0    0.6529  0.0082642857
2023  2023      pes  82.3    0.9171  0.0046836158
20231 2023      base  82.3    0.9586  0.0023389831
20232 2023      opt  82.3    0.9879  0.0006836158
2024  2024      pes  93.2    0.9473  0.0077500000
20241 2024      base  93.2    0.9737  0.0038676471
20242 2024      opt  93.2    1.0021 -0.0003088235
2025  2025      pes  82.9    0.9262  0.0043157895
20251 2025      base  82.9    0.9879  0.0007076023
20252 2025      opt  82.9    1.0122 -0.0007134503
2026  2026      pes  86.0    0.9333  0.0047642857
20261 2026      base  86.0    0.9980  0.0001428571
20262 2026      opt  86.0    1.0223 -0.0015928571
>
> # ---- Таблиця 3.54. Індикатор 6 (МКТ, ємність ринку) – Яйця ----
> МКТ_Яйцisia_pes <- c(`2022`=0.6195,`2023`=0.8511,`2024`=0.8366,`2025`=0.8211,`2026`=0.808)
> МКТ_Яйцisia_base <- c(`2022`=0.6195,`2023`=0.8897,`2024`=0.8835,`2025`=0.8758,`2026`=0.8642)
> МКТ_Яйцisia_opt <- c(`2022`=0.6195,`2023`=0.9169,`2024`=0.9092,`2025`=0.8974,`2026`=0.8852)
> tabl_3_54 <- make_impact_table(МКТ_Яйцisia_pes, МКТ_Яйцisia_base, МКТ_Яйцisia_opt, base2021=1.0, is_index=TRUE)
> print(tabl_3_54)
      Рік  Сценарій  ВЗБП  Значення  Коеф_впливу
2022  2022      pes  58.0    0.6195  0.009059524
20221 2022      base  58.0    0.6195  0.009059524
20222 2022      opt  58.0    0.6195  0.009059524
2023  2023      pes  82.3    0.8511  0.008412429
20231 2023      base  82.3    0.8897  0.006231638
20232 2023      opt  82.3    0.9169  0.004694915
2024  2024      pes  93.2    0.8366  0.024029412
20241 2024      base  93.2    0.8835  0.017132353
20242 2024      opt  93.2    0.9092  0.013352941
2025  2025      pes  82.9    0.8211  0.010461988
20251 2025      base  82.9    0.8758  0.007263158
20252 2025      opt  82.9    0.8974  0.006000000
2026  2026      pes  86.0    0.8080  0.013714286
20261 2026      base  86.0    0.8642  0.009700000
20262 2026      opt  86.0    0.8852  0.008200000
>
> # ---- Таблиця 3.55. Індикатор 6 (МКТ, ємність ринку) – Хлібні ----
> МКТ_хлібни_pes <- c(`2022`=0.6146,`2023`=0.8341,`2024`=0.8094,`2025`=0.7836,`2026`=0.7599)
> МКТ_хлібни_base <- c(`2022`=0.6146,`2023`=0.8719,`2024`=0.8548,`2025`=0.8358,`2026`=0.8127)

```

```
> MKT_khlibni_opt <- c(`2022`=0.6146, `2023`=0.8986, `2024`=0.8796, `2025`=0.8563, `2026`=0.8324)
> tabl_3_55 <- make_impact_table(MKT_khlibni_pes, MKT_khlibni_base, MKT_khlibni_opt, base2021=1.0, is_index=
TRUE)
> print(tabl_3_55)
```

	Рік	Сценарій	ВЗБП	Значення	Коеф_впливу
2022	2022	pes	58.0	0.6146	0.009176190
20221	2022	base	58.0	0.6146	0.009176190
20222	2022	opt	58.0	0.6146	0.009176190
2023	2023	pes	82.3	0.8341	0.009372881
20231	2023	base	82.3	0.8719	0.007237288
20232	2023	opt	82.3	0.8986	0.005728814
2024	2024	pes	93.2	0.8094	0.028029412
20241	2024	base	93.2	0.8548	0.021352941
20242	2024	opt	93.2	0.8796	0.017705882
2025	2025	pes	82.9	0.7836	0.012654971
20251	2025	base	82.9	0.8358	0.009602339
20252	2025	opt	82.9	0.8563	0.008403509
2026	2026	pes	86.0	0.7599	0.017150000
20261	2026	base	86.0	0.8127	0.013378571
20262	2026	opt	86.0	0.8324	0.011971429

```
>
> # ---- Таблиця 3.56. Індикатор 6 (МКТ, ємність ринку) – Картопля ----
> MKT_kartoplia_pes <- c(`2022`=0.6965, `2023`=0.9748, `2024`=0.9767, `2025`=0.9774, `2026`=0.9813)
> MKT_kartoplia_base <- c(`2022`=0.6965, `2023`=1.0189, `2024`=1.0313, `2025`=1.0426, `2026`=1.0495)
> MKT_kartoplia_opt <- c(`2022`=0.6965, `2023`=1.0501, `2024`=1.0613, `2025`=1.0682, `2026`=1.075)
> tabl_3_56 <- make_impact_table(MKT_kartoplia_pes, MKT_kartoplia_base, MKT_kartoplia_opt, base2021=1.0, is_
index=TRUE)
> print(tabl_3_56)
```

	Рік	Сценарій	ВЗБП	Значення	Коеф_впливу
2022	2022	pes	58.0	0.6965	0.007226190
20221	2022	base	58.0	0.6965	0.007226190
20222	2022	opt	58.0	0.6965	0.007226190
2023	2023	pes	82.3	0.9748	0.001423729
20231	2023	base	82.3	1.0189	-0.001067797
20232	2023	opt	82.3	1.0501	-0.002830508
2024	2024	pes	93.2	0.9767	0.003426471
20241	2024	base	93.2	1.0313	-0.004602941
20242	2024	opt	93.2	1.0613	-0.009014706
2025	2025	pes	82.9	0.9774	0.001321637
20251	2025	base	82.9	1.0426	-0.002491228
20252	2025	opt	82.9	1.0682	-0.003988304
2026	2026	pes	86.0	0.9813	0.001335714
20261	2026	base	86.0	1.0495	-0.003535714
20262	2026	opt	86.0	1.0750	-0.005357143

```
>
> # ---- Таблиця 3.57. Індикатор 6 (МКТ, ємність ринку) – Овочі ----
> MKT_ovochi_pes <- c(`2022`=0.6459, `2023`=0.9079, `2024`=0.9133, `2025`=0.9176, `2026`=0.9247)
> MKT_ovochi_base <- c(`2022`=0.6459, `2023`=0.949, `2024`=0.9644, `2025`=0.9788, `2026`=0.9889)
> MKT_ovochi_opt <- c(`2022`=0.6459, `2023`=0.9781, `2024`=0.9925, `2025`=1.0028, `2026`=1.013)
> tabl_3_57 <- make_impact_table(MKT_ovochi_pes, MKT_ovochi_base, MKT_ovochi_opt, base2021=1.0, is_index=TRU
E)
> print(tabl_3_57)
```

	Рік	Сценарій	ВЗБП	Значення	Коеф_впливу
2022	2022	pes	58.0	0.6459	0.0084309524
20221	2022	base	58.0	0.6459	0.0084309524
20222	2022	opt	58.0	0.6459	0.0084309524
2023	2023	pes	82.3	0.9079	0.0052033898
20231	2023	base	82.3	0.9490	0.0028813559
20232	2023	opt	82.3	0.9781	0.0012372881
2024	2024	pes	93.2	0.9133	0.0127500000

```

20241 2024    base 93.2    0.9644    0.0052352941
20242 2024    opt  93.2    0.9925    0.0011029412
2025  2025    pes  82.9    0.9176    0.0048187135
20251 2025    base 82.9    0.9788    0.0012397661
20252 2025    opt  82.9    1.0028   -0.0001637427
2026  2026    pes  86.0    0.9247    0.0053785714
20261 2026    base 86.0    0.9889    0.0007928571
20262 2026    opt  86.0    1.0130   -0.0009285714
>
> # ---- Таблиця 3.58. Індикатор 6 (МКТ, ємність ринку) – Плоди ----
> MKT_Plody_pes <- c(`2022`=0.6139,`2023`=0.8624,`2024`=0.8671,`2025`=0.8709,`2026`=0.8776)
> MKT_Plody_base <- c(`2022`=0.6139,`2023`=0.9014,`2024`=0.9156,`2025`=0.929,`2026`=0.9404)
> MKT_Plody_opt <- c(`2022`=0.6139,`2023`=0.929,`2024`=0.9423,`2025`=0.9518,`2026`=0.9613)
> tabl_3_58 <- make_impact_table(MKT_Plody_pes, MKT_Plody_base, MKT_Plody_opt, base2021=1.0, is_index=TRUE)
> print(tabl_3_58)
      Рік  Сценарій  ВЗБП  Значення  Коеф_впливу
2022  2022      pes  58.0    0.6139  0.009192857
20221 2022      base 58.0    0.6139  0.009192857
20222 2022      opt  58.0    0.6139  0.009192857
2023  2023      pes  82.3    0.8624  0.007774011
20231 2023      base 82.3    0.9014  0.005570621
20232 2023      opt  82.3    0.9290  0.004011299
2024  2024      pes  93.2    0.8671  0.019544118
20241 2024      base 93.2    0.9156  0.012411765
20242 2024      opt  93.2    0.9423  0.008485294
2025  2025      pes  82.9    0.8709  0.007549708
20251 2025      base 82.9    0.9290  0.004152047
20252 2025      opt  82.9    0.9518  0.002818713
2026  2026      pes  86.0    0.8776  0.008742857
20261 2026      base 86.0    0.9404  0.004257143
20262 2026      opt  86.0    0.9613  0.002764286
>
> # ---- Таблиця 3.59. Індикатор 6 (МКТ, ємність ринку) – Риба ----
> MKT_Ryba_pes <- c(`2022`=0.6451,`2023`=0.906,`2024`=0.9111,`2025`=0.9151,`2026`=0.922)
> MKT_Ryba_base <- c(`2022`=0.6451,`2023`=0.9471,`2024`=0.962,`2025`=0.9761,`2026`=0.9859)
> MKT_Ryba_opt <- c(`2022`=0.6451,`2023`=0.9761,`2024`=0.99,`2025`=1.0,`2026`=1.01)
> tabl_3_59 <- make_impact_table(MKT_Ryba_pes, MKT_Ryba_base, MKT_Ryba_opt, base2021=1.0, is_index=TRUE)
> print(tabl_3_59)
      Рік  Сценарій  ВЗБП  Значення  Коеф_впливу
2022  2022      pes  58.0    0.6451  0.0084500000
20221 2022      base 58.0    0.6451  0.0084500000
20222 2022      opt  58.0    0.6451  0.0084500000
2023  2023      pes  82.3    0.9060  0.0053107345
20231 2023      base 82.3    0.9471  0.0029887006
20232 2023      opt  82.3    0.9761  0.0013502825
2024  2024      pes  93.2    0.9111  0.0130735294
20241 2024      base 93.2    0.9620  0.0055882353
20242 2024      opt  93.2    0.9900  0.0014705882
2025  2025      pes  82.9    0.9151  0.0049649123
20251 2025      base 82.9    0.9761  0.0013976608
20252 2025      opt  82.9    1.0000  0.0000000000
2026  2026      pes  86.0    0.9220  0.0055714286
20261 2026      base 86.0    0.9859  0.0010071429
20262 2026      opt  86.0    1.0100  -0.0007142857
>
> # ---- Таблиця 3.60. Індикатор 6 (МКТ, ємність ринку) – Цукор ----
> MKT_Tsukor_pes <- c(`2022`=0.6053,`2023`=0.8081,`2024`=0.7703,`2025`=0.7312,`2026`=0.694)
> MKT_Tsukor_base <- c(`2022`=0.6053,`2023`=0.8446,`2024`=0.8134,`2025`=0.78,`2026`=0.7422)
> MKT_Tsukor_opt <- c(`2022`=0.6053,`2023`=0.8706,`2024`=0.8371,`2025`=0.7992,`2026`=0.7603)

```

```
> tabl_3_60 <- make_impact_table(MKT_Tsukor_pes, MKT_Tsukor_base, MKT_Tsukor_opt, base2021=1.0, is_index=TRUE)
```

```
> print(tabl_3_60)
```

	Рік	Сценарій	ВЗБП	Значення	Коеф_впливу
2022	2022	pes	58.0	0.6053	0.009397619
20221	2022	base	58.0	0.6053	0.009397619
20222	2022	opt	58.0	0.6053	0.009397619
2023	2023	pes	82.3	0.8081	0.010841808
20231	2023	base	82.3	0.8446	0.008779661
20232	2023	opt	82.3	0.8706	0.007310734
2024	2024	pes	93.2	0.7703	0.033779412
20241	2024	base	93.2	0.8134	0.027441176
20242	2024	opt	93.2	0.8371	0.023955882
2025	2025	pes	82.9	0.7312	0.015719298
20251	2025	base	82.9	0.7800	0.012865497
20252	2025	opt	82.9	0.7992	0.011742690
2026	2026	pes	86.0	0.6940	0.021857143
20261	2026	base	86.0	0.7422	0.018414286
20262	2026	opt	86.0	0.7603	0.017121429

```
>
```

```
> # ---- Таблиця 3.61. Індикатор 6 (МКТ, ємність ринку) – Олія ----
```

```
> MKT_Oliya_pes <- c(`2022`=0.645, `2023`=0.906, `2024`=0.9109, `2025`=0.915, `2026`=0.9219)
```

```
> MKT_Oliya_base <- c(`2022`=0.645, `2023`=0.9469, `2024`=0.962, `2025`=0.976, `2026`=0.986)
```

```
> MKT_Oliya_opt <- c(`2022`=0.645, `2023`=0.976, `2024`=0.9901, `2025`=1.0, `2026`=1.0096)
```

```
> tabl_3_61 <- make_impact_table(MKT_Oliya_pes, MKT_Oliya_base, MKT_Oliya_opt, base2021=1.0, is_index=TRUE)
```

```
> print(tabl_3_61)
```

	Рік	Сценарій	ВЗБП	Значення	Коеф_впливу
2022	2022	pes	58.0	0.6450	0.0084523810
20221	2022	base	58.0	0.6450	0.0084523810
20222	2022	opt	58.0	0.6450	0.0084523810
2023	2023	pes	82.3	0.9060	0.0053107345
20231	2023	base	82.3	0.9469	0.0030000000
20232	2023	opt	82.3	0.9760	0.0013559322
2024	2024	pes	93.2	0.9109	0.0131029412
20241	2024	base	93.2	0.9620	0.0055882353
20242	2024	opt	93.2	0.9901	0.0014558824
2025	2025	pes	82.9	0.9150	0.0049707602
20251	2025	base	82.9	0.9760	0.0014035088
20252	2025	opt	82.9	1.0000	0.0000000000
2026	2026	pes	86.0	0.9219	0.0055785714
20261	2026	base	86.0	0.9860	0.0010000000
20262	2026	opt	86.0	1.0096	-0.0006857143

```
>
```

```
> # ---- Таблиця 3.62. Індикатор 7 (ID, продовольча незалежність) – М'ясо ----
```

```
> ID_Myaso_pes <- c(`2022`=12.15, `2023`=12.28, `2024`=12.4, `2025`=12.52, `2026`=12.65)
```

```
> ID_Myaso_base <- c(`2022`=12.15, `2023`=12.27, `2024`=12.4, `2025`=12.53, `2026`=12.66)
```

```
> ID_Myaso_opt <- c(`2022`=12.15, `2023`=12.28, `2024`=12.4, `2025`=12.52, `2026`=12.65)
```

```
> tabl_3_62 <- make_impact_table(ID_Myaso_pes, ID_Myaso_base, ID_Myaso_opt, base2021=11.87)
```

```
> print(tabl_3_62)
```

	Рік	Сценарій	ВЗБП	Значення	Коеф_впливу
2022	2022	pes	58.0	12.15	-0.006666667
20221	2022	base	58.0	12.15	-0.006666667
20222	2022	opt	58.0	12.15	-0.006666667
2023	2023	pes	82.3	12.28	-0.023163842
20231	2023	base	82.3	12.27	-0.022598870
20232	2023	opt	82.3	12.28	-0.023163842
2024	2024	pes	93.2	12.40	-0.077941176
20241	2024	base	93.2	12.40	-0.077941176
20242	2024	opt	93.2	12.40	-0.077941176
2025	2025	pes	82.9	12.52	-0.038011696

```

20251 2025    base 82.9    12.53 -0.038596491
20252 2025    opt  82.9    12.52 -0.038011696
2026  2026    pes  86.0    12.65 -0.055714286
20261 2026    base 86.0    12.66 -0.056428571
20262 2026    opt  86.0    12.65 -0.055714286
>
> # ---- Таблиця 3.63. Індикатор 7 (ID, продовольча незалежність) – Молоко ----
> ID_Moloko_pes <- c(`2022`=6.84,`2023`=3.38,`2024`=1.32,`2025`=1.67,`2026`=3.51)
> ID_Moloko_base <- c(`2022`=6.84,`2023`=3.38,`2024`=1.36,`2025`=1.67,`2026`=3.51)
> ID_Moloko_opt <- c(`2022`=6.84,`2023`=3.38,`2024`=1.36,`2025`=1.67,`2026`=3.51)
> tabl_3_63 <- make_impact_table(ID_Moloko_pes, ID_Moloko_base, ID_Moloko_opt, base2021=9.37)
> print(tabl_3_63)
      Рік  Сценарій  ВЗБП  Значення  Коеф_впливу
2022  2022      pes  58.0      6.84  0.0602381
20221 2022      base  58.0      6.84  0.0602381
20222 2022      opt  58.0      6.84  0.0602381
2023  2023      pes  82.3      3.38  0.3384181
20231 2023      base  82.3      3.38  0.3384181
20232 2023      opt  82.3      3.38  0.3384181
2024  2024      pes  93.2      1.32  1.1838235
20241 2024      base  93.2      1.36  1.1779412
20242 2024      opt  93.2      1.36  1.1779412
2025  2025      pes  82.9      1.67  0.4502924
20251 2025      base  82.9      1.67  0.4502924
20252 2025      opt  82.9      1.67  0.4502924
2026  2026      pes  86.0      3.51  0.4185714
20261 2026      base  86.0      3.51  0.4185714
20262 2026      opt  86.0      3.51  0.4185714
>
> # ---- Таблиця 3.64. Індикатор 7 (ID, продовольча незалежність) – Яйця ----
> ID_Yaytsia_pes <- c(`2022`=0.89,`2023`=0.92,`2024`=0.94,`2025`=0.96,`2026`=0.99)
> ID_Yaytsia_base <- c(`2022`=0.89,`2023`=0.92,`2024`=0.94,`2025`=0.97,`2026`=0.98)
> ID_Yaytsia_opt <- c(`2022`=0.89,`2023`=0.92,`2024`=0.95,`2025`=0.96,`2026`=0.99)
> tabl_3_64 <- make_impact_table(ID_Yaytsia_pes, ID_Yaytsia_base, ID_Yaytsia_opt, base2021=0.62)
> print(tabl_3_64)
      Рік  Сценарій  ВЗБП  Значення  Коеф_впливу
2022  2022      pes  58.0      0.89 -0.006428571
20221 2022      base  58.0      0.89 -0.006428571
20222 2022      opt  58.0      0.89 -0.006428571
2023  2023      pes  82.3      0.92 -0.016949153
20231 2023      base  82.3      0.92 -0.016949153
20232 2023      opt  82.3      0.92 -0.016949153
2024  2024      pes  93.2      0.94 -0.047058824
20241 2024      base  93.2      0.94 -0.047058824
20242 2024      opt  93.2      0.95 -0.048529412
2025  2025      pes  82.9      0.96 -0.019883041
20251 2025      base  82.9      0.97 -0.020467836
20252 2025      opt  82.9      0.96 -0.019883041
2026  2026      pes  86.0      0.99 -0.026428571
20261 2026      base  86.0      0.98 -0.025714286
20262 2026      opt  86.0      0.99 -0.026428571
>
> # ---- Таблиця 3.65. Індикатор 7 (ID, продовольча незалежність) – Хлібні ----
> ID_Khlibni_pes <- c(`2022`=8.3,`2023`=8.84,`2024`=9.43,`2025`=10.06,`2026`=10.73)
> ID_Khlibni_base <- c(`2022`=8.3,`2023`=8.84,`2024`=9.43,`2025`=10.05,`2026`=10.73)
> ID_Khlibni_opt <- c(`2022`=8.3,`2023`=8.84,`2024`=9.43,`2025`=10.05,`2026`=10.73)
> tabl_3_65 <- make_impact_table(ID_Khlibni_pes, ID_Khlibni_base, ID_Khlibni_opt, base2021=9.82)
> print(tabl_3_65)
      Рік  Сценарій  ВЗБП  Значення  Коеф_впливу
2022  2022      pes  58.0      8.30  0.03619048

```

```

20221 2022    base 58.0      8.30  0.03619048
20222 2022    opt  58.0      8.30  0.03619048
2023   2023    pes  82.3      8.84  0.05536723
20231 2023    base 82.3      8.84  0.05536723
20232 2023    opt  82.3      8.84  0.05536723
2024   2024    pes  93.2      9.43  0.05735294
20241 2024    base 93.2      9.43  0.05735294
20242 2024    opt  93.2      9.43  0.05735294
2025   2025    pes  82.9     10.06 -0.01403509
20251 2025    base 82.9     10.05 -0.01345029
20252 2025    opt  82.9     10.05 -0.01345029
2026   2026    pes  86.0     10.73 -0.06500000
20261 2026    base 86.0     10.73 -0.06500000
20262 2026    opt  86.0     10.73 -0.06500000

```

```
>
```

```
> # ---- Таблиця 3.66. Індикатор 7 (ID, продовольча незалежність) – Картопля ----
```

```
> ID_Kartoplia_pes <- c(`2022`=1.71,`2023`=1.71,`2024`=1.72,`2025`=1.73,`2026`=1.73)
```

```
> ID_Kartoplia_base <- c(`2022`=1.71,`2023`=1.71,`2024`=1.72,`2025`=1.73,`2026`=1.73)
```

```
> ID_Kartoplia_opt <- c(`2022`=1.71,`2023`=1.71,`2024`=1.72,`2025`=1.73,`2026`=1.73)
```

```
> tabl_3_66 <- make_impact_table(ID_Kartoplia_pes, ID_Kartoplia_base, ID_Kartoplia_opt, base2021=4.6)
```

```
> print(tabl_3_66)
```

	Рік	Сценарій	ВЗБП	Значення	Коеф_впливу
	2022	2022	pes	58.0	1.71 0.06880952
	20221	2022	base	58.0	1.71 0.06880952
	20222	2022	opt	58.0	1.71 0.06880952
	2023	2023	pes	82.3	1.71 0.16327684
	20231	2023	base	82.3	1.71 0.16327684
	20232	2023	opt	82.3	1.71 0.16327684
	2024	2024	pes	93.2	1.72 0.42352941
	20241	2024	base	93.2	1.72 0.42352941
	20242	2024	opt	93.2	1.72 0.42352941
	2025	2025	pes	82.9	1.73 0.16783626
	20251	2025	base	82.9	1.73 0.16783626
	20252	2025	opt	82.9	1.73 0.16783626
	2026	2026	pes	86.0	1.73 0.20500000
	20261	2026	base	86.0	1.73 0.20500000
	20262	2026	opt	86.0	1.73 0.20500000

```
>
```

```
> # ---- Таблиця 3.67. Індикатор 7 (ID, продовольча незалежність) – Овочі ----
```

```
> ID_Ovochi_pes <- c(`2022`=4.94,`2023`=4.94,`2024`=4.93,`2025`=4.93,`2026`=4.93)
```

```
> ID_Ovochi_base <- c(`2022`=4.94,`2023`=4.94,`2024`=4.93,`2025`=4.93,`2026`=4.93)
```

```
> ID_Ovochi_opt <- c(`2022`=4.94,`2023`=4.94,`2024`=4.93,`2025`=4.93,`2026`=4.93)
```

```
> tabl_3_67 <- make_impact_table(ID_Ovochi_pes, ID_Ovochi_base, ID_Ovochi_opt, base2021=5.0)
```

```
> print(tabl_3_67)
```

	Рік	Сценарій	ВЗБП	Значення	Коеф_впливу
	2022	2022	pes	58.0	4.94 0.001428571
	20221	2022	base	58.0	4.94 0.001428571
	20222	2022	opt	58.0	4.94 0.001428571
	2023	2023	pes	82.3	4.94 0.003389831
	20231	2023	base	82.3	4.94 0.003389831
	20232	2023	opt	82.3	4.94 0.003389831
	2024	2024	pes	93.2	4.93 0.010294118
	20241	2024	base	93.2	4.93 0.010294118
	20242	2024	opt	93.2	4.93 0.010294118
	2025	2025	pes	82.9	4.93 0.004093567
	20251	2025	base	82.9	4.93 0.004093567
	20252	2025	opt	82.9	4.93 0.004093567
	2026	2026	pes	86.0	4.93 0.005000000
	20261	2026	base	86.0	4.93 0.005000000
	20262	2026	opt	86.0	4.93 0.005000000

```

>
> # ---- Таблиця 3.68. Індикатор 7 (ID, продовольча незалежність) – Плоди ----
> ID_Plody_pes <- c(`2022`=48.56,`2023`=45.13,`2024`=42.56,`2025`=41.55,`2026`=41.79)
> ID_Plody_base <- c(`2022`=48.56,`2023`=45.12,`2024`=42.56,`2025`=41.55,`2026`=41.79)
> ID_Plody_opt <- c(`2022`=48.56,`2023`=45.12,`2024`=42.56,`2025`=41.54,`2026`=41.79)
> tabl_3_68 <- make_impact_table(ID_Plody_pes, ID_Plody_base, ID_Plody_opt, base2021=48.48)
> print(tabl_3_68)

```

	Рік	Сценарій	ВЗБП	Значення	Коеф_впливу
2022	2022	pes	58.0	48.56	-0.001904762
20221	2022	base	58.0	48.56	-0.001904762
20222	2022	opt	58.0	48.56	-0.001904762
2023	2023	pes	82.3	45.13	0.189265537
20231	2023	base	82.3	45.12	0.189830508
20232	2023	opt	82.3	45.12	0.189830508
2024	2024	pes	93.2	42.56	0.870588235
20241	2024	base	93.2	42.56	0.870588235
20242	2024	opt	93.2	42.56	0.870588235
2025	2025	pes	82.9	41.55	0.405263158
20251	2025	base	82.9	41.55	0.405263158
20252	2025	opt	82.9	41.54	0.405847953
2026	2026	pes	86.0	41.79	0.477857143
20261	2026	base	86.0	41.79	0.477857143
20262	2026	opt	86.0	41.79	0.477857143

```

>
> # ---- Таблиця 3.69. Індикатор 7 (ID, продовольча незалежність) – Риба ----
> ID_Ryba_pes <- c(`2022`=35.38,`2023`=37.06,`2024`=38.74,`2025`=40.4,`2026`=42.08)
> ID_Ryba_base <- c(`2022`=35.38,`2023`=37.05,`2024`=38.74,`2025`=40.4,`2026`=42.09)
> ID_Ryba_opt <- c(`2022`=35.38,`2023`=37.06,`2024`=38.73,`2025`=40.41,`2026`=42.08)
> tabl_3_69 <- make_impact_table(ID_Ryba_pes, ID_Ryba_base, ID_Ryba_opt, base2021=84.17)
> print(tabl_3_69)

```

	Рік	Сценарій	ВЗБП	Значення	Коеф_впливу
2022	2022	pes	58.0	35.38	1.161667
20221	2022	base	58.0	35.38	1.161667
20222	2022	opt	58.0	35.38	1.161667
2023	2023	pes	82.3	37.06	2.661582
20231	2023	base	82.3	37.05	2.662147
20232	2023	opt	82.3	37.06	2.661582
2024	2024	pes	93.2	38.74	6.680882
20241	2024	base	93.2	38.74	6.680882
20242	2024	opt	93.2	38.73	6.682353
2025	2025	pes	82.9	40.40	2.559649
20251	2025	base	82.9	40.40	2.559649
20252	2025	opt	82.9	40.41	2.559064
2026	2026	pes	86.0	42.08	3.006429
20261	2026	base	86.0	42.09	3.005714
20262	2026	opt	86.0	42.08	3.006429

```

>
> # ---- Таблиця 3.70. Індикатор 7 (ID, продовольча незалежність) – Цукор ----
> ID_Tsukor_pes <- c(`2022`=15.17,`2023`=15.95,`2024`=16.83,`2025`=17.81,`2026`=18.91)
> ID_Tsukor_base <- c(`2022`=15.17,`2023`=15.96,`2024`=16.83,`2025`=17.81,`2026`=18.9)
> ID_Tsukor_opt <- c(`2022`=15.17,`2023`=15.96,`2024`=16.83,`2025`=17.81,`2026`=18.91)
> tabl_3_70 <- make_impact_table(ID_Tsukor_pes, ID_Tsukor_base, ID_Tsukor_opt, base2021=14.23)
> print(tabl_3_70)

```

	Рік	Сценарій	ВЗБП	Значення	Коеф_впливу
2022	2022	pes	58.0	15.17	-0.02238095
20221	2022	base	58.0	15.17	-0.02238095
20222	2022	opt	58.0	15.17	-0.02238095
2023	2023	pes	82.3	15.95	-0.09717514
20231	2023	base	82.3	15.96	-0.09774011
20232	2023	opt	82.3	15.96	-0.09774011

```

2024 2024      pes 93.2    16.83 -0.38235294
20241 2024     base 93.2    16.83 -0.38235294
20242 2024     opt 93.2    16.83 -0.38235294
2025 2025      pes 82.9    17.81 -0.20935673
20251 2025     base 82.9    17.81 -0.20935673
20252 2025     opt 82.9    17.81 -0.20935673
2026 2026      pes 86.0    18.91 -0.33428571
20261 2026     base 86.0    18.90 -0.33357143
20262 2026     opt 86.0    18.91 -0.33428571

```

```
>
```

```
> # ---- Таблиця 3.71. Індикатор 7 (ID, продовольча незалежність) – Олія ----
```

```
> ID_oliya_pes <- c(`2022`=44.98,`2023`=44.97,`2024`=44.97,`2025`=44.97,`2026`=44.98)
```

```
> ID_oliya_base <- c(`2022`=44.98,`2023`=44.97,`2024`=44.96,`2025`=44.97,`2026`=44.97)
```

```
> ID_oliya_opt <- c(`2022`=44.98,`2023`=44.97,`2024`=44.96,`2025`=44.98,`2026`=44.98)
```

```
> tabl_3_71 <- make_impact_table(ID_oliya_pes, ID_oliya_base, ID_oliya_opt, base2021=51.28)
```

```
> print(tabl_3_71)
```

```

      Рік  Сценарій  ВЗБП  Значення  Коеф_впливу
2022  2022      pes  58.0    44.98   0.1500000
20221 2022     base  58.0    44.98   0.1500000
20222 2022     opt  58.0    44.98   0.1500000
2023  2023      pes  82.3    44.97   0.3564972
20231 2023     base  82.3    44.97   0.3564972
20232 2023     opt  82.3    44.97   0.3564972
2024  2024      pes  93.2    44.97   0.9279412
20241 2024     base  93.2    44.96   0.9294118
20242 2024     opt  93.2    44.96   0.9294118
2025  2025      pes  82.9    44.97   0.3690058
20251 2025     base  82.9    44.97   0.3690058
20252 2025     opt  82.9    44.98   0.3684211
2026  2026      pes  86.0    44.98   0.4500000
20261 2026     base  86.0    44.97   0.4507143
20262 2026     opt  86.0    44.98   0.4500000

```

ДОДАТОК 3

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

3. Наукові праці, в яких опубліковано основні результати дисертації:

3.1. Публікації у наукових фахових виданнях України:

1. Шебаніна О. В., Жебко О. О. Ринок зернових: тенденції і потенціал його розвитку. *Облік і фінанси*. 2022. № 4(98). С. 121-130. DOI: 10.33146/2307-9878-2022-4(98)-121-130. (0,63 д. а.) (Особистий внесок автора: досліджено тенденції та потенціал розвитку зернового ринку України в умовах початку повномасштабної агресії; 0,32 д. а.).

2. Zhebko O., Livandovska O. (2025). Economic consequences of the destruction of the Kakhovka Hydroelectric Power Plant and ways of its restoration. *Modern Economics*, 51(2025), 97-103. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V51\(2025\)-11](https://doi.org/10.31521/modecon.V51(2025)-11). (0,44 д. а.) (Особистий внесок автора: систематизовано економічні збитки від руйнування ГЕС та обґрунтовано сценарії відновлення зрошувального потенціалу аграрного сектору; 0,22 д. а.).

3. Shebanina O., Zhebko O. Monitoring and Assessing Ukraine's Food Security Indicators under Crisis Conditions. *Oblik i finansy*. 2025. No. 4(110). P. 144-158. DOI: 10.33146/2518-1181-2025-4(110)-144-158. (0,94 д. а.) (Особистий внесок автора: здійснено кількісну оцінку та сценарне прогнозування ключових індикаторів продовольчої безпеки України в умовах воєнної кризи; 0,47 д. а.).

4. Shebanina, O., Zhebko, O., & Zhdanova, Ye. (2026). Forecasting the dynamics of food security indicators in Ukraine during the wartime period of 2025-2026. *Ekonomika APK*, 33(1), 20-36. <https://doi.org/10.32317/ekon.apk/1.2026.20> (1,06 д. а.) (Особистий внесок автора: побудовано ансамблеві прогнозні моделі (тренд, ETS, ARIMA) для індикаторів продовольчої безпеки з коригуванням на воєнний шок; 0,35 д. а.).

5. Kuchmiiova, T., Smetana , S., Zhebko , O., & Yemets , A. (2026). Digitalization of the agricultural sector as a tool for ensuring Ukraine's food security. *Management and Entrepreneurship: Trends of Development*, 2(36), 80-93. <https://doi.org/10.26661/2522-1566/2026-2/36-06> (0,88 д. а.) (Особистий внесок автора: оцінено вплив цифрових технологій на компоненти продовольчої безпеки та визначено напрями державної підтримки AgriTech-трансформації; 0,22 д. а.).

1.2. Публікації у закордонних наукових періодичних виданнях:

6. Shebanina, E., Kormyshkin, Iu., Kliuchnyk, A., Reshetilov, G., & Zhebko, O. (2024). Management of sustainable land use projects in accordance with EU requirements. *Scientific Horizons*, 27(10), 148-161 doi: 10.48077/scihor10.2024.148. (0,88 д. а.) (Особистий внесок автора: розраховано інтегральний індекс відповідності практик землекористування України вимогам ЄС; 0,18 д. а.).

4. Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

25. Шебаніна О. В., Жебко О.О. Порівняння структури виробничого та ресурсного потенціалу аграрних підприємств / О.О. Жебко // IV Міжнародній науковій конференції «Традиційні та інноваційні підходи до наукових досліджень» (10 лютого, 2023 р., м. Житомир). С. 17-21. (0,31 д. а.) (Особистий внесок автора: здійснено порівняльний аналіз структури виробничого та ресурсного потенціалу аграрних підприємств; 0,16 д. а.).

26. Жебко О.О. Виробничий потенціал сільгосппідприємства / О.О. Жебко // Причорноморська регіональна науково-практична конференція професорсько-викладацького складу «Розвиток українського села – основа аграрної реформи в Україні». (20 квітня 2023 р., м. Миколаїв, МНАУ). С. 61-65. (0,25 д. а.)

27. Жебко О. О. Вплив зернової угоди на забезпечення глобальної продовольчої безпеки // Продовольча безпека України в умовах війни і

післявоєнного відновлення: глобальні та національні виміри. Міжнародний форум = Food security of Ukraine in the conditions of the war and post-war recovery: global and national dimensions. International forum: доповіді учасників міжнародної науково-практичної конференції, 01-02 червня 2023 р., м. Миколаїв. Миколаїв : МНАУ, 2023. С. 207-210. (0,25 д. а.)

28. Жебко О.О. Інновації у розмінуванні сільськогосподарських угідь України. Міжнародна IV науково-практична конференція «Науково-інноваційний розвиток агровиробництва як запорука продовольчої безпеки України: вчора, сьогодні, завтра» (28-29 вересня 2023р., м. Київ, Національна наукова сільськогосподарська бібліотека НААН) С. 207–210. (0,25 д. а.)

29. Жебко О. О. Макроекономічний стан продовольчого ринку України як результат державної політики. Причорноморська регіональна науково-практичній конференції професорсько-викладацького складу «Розвиток українського села – основа аграрної реформи в Україні». (17-19 квітня 2024 р., м. Миколаїв, МНАУ). С. 27–31. (0,31 д. а.)

30. Zhebko O. The impact of the border blockade on the economy of Ukraine. International Scientific Conference “ Trends and Prospects for the Development of Science and Education” (April 20, 2024., Oxford, United Kingdom). С. 28–32. (0,31 д. а.)

31. Жебко О. О. Взаємозв'язок психологічного благополуччя та продовольчої безпеки міського населення: виклики та можливості. Міжнародній науково-практичній конференції «Психологія міста і містянина: перспекція і ретроспекція» (24-25 квітня 2024 р., м. Харків, ХНУМГ ім. О.М. Бекетова). С. 145–148. (0,25 д. а.)

32. Жебко О.О. Зміцнення продовольчої безпеки України за рахунок внутрішніх ресурсів. ХІХ-й Всеукраїнській науковій конференції молодих учених та спеціалістів «ІСТОРІЯ ОСВІТИ, НАУКИ І ТЕХНІКИ В УКРАЇНІ» (22-23 травня 2024 року, м. Київ, Національна наукова сільськогосподарська бібліотекою НААН). С. 227–229. (0,19 д. а.)

33. Жебко О. О. Використання цифрових технологій для забезпечення продовольчої безпеки. Моделювання соціально-економічного розвитку в системі забезпечення продовольчої безпеки : зб. тез II Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Миколаїв, 08-09 трав. 2024 р.). Миколаїв : МНАУ, 2024. С. 109-111. (0,19 д. а.)

34. Жебко О. О., Шебаніна О. В. Вплив блекуатів на забезпечення продовольчої безпеки населення України // Продовольча безпека України в умовах війни і післявоєнного відновлення: глобальні та національні виміри. Міжнародний форум = Food security of Ukraine in the conditions of the war and post-war recovery: global and national dimensions. International forum : доповіді учасників міжнародної науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 30-31 травня 2024 р.). Миколаїв : МНАУ, 2024. С. 170-173. DOI: 10.31521/978-617-7149-78-0-53. (0,25 д. а.) (Особистий внесок автора: здійснено аналіз впливу перебоїв електропостачання на окремі складові продовольчого забезпечення населення; 0,13 д. а.).

35. Жебко О.О. Інтеграція технологій точного землеробства для підвищення продуктивності та стійкості агропромислового комплексу України в кризових умовах. Міжнародна VI науково-практична конференція «Науково-інноваційний розвиток агровиробництва як запорука продовольчої безпеки України: вчора, сьогодні, завтра» (25-26 вересня 2024р., м. Київ, Національна наукова сільськогосподарська бібліотека НААН). С. 27–31. (0,31 д. а.)

36. Жебко О.О., Шебаніна О.В., Ткаченко М.О. Державно-приватне партнерство у забезпеченні продовольчої безпеки: галузеві та регіональні аспекти. X Міжнародна науково-практична конференція «Економіко-правові аспекти господарювання: сучасний стан, ефективність та перспективи» (04-05 жовтня 2024 р., м. Одеса, ОНЕУ). С. 416–420. (0,31 д. а.) (Особистий внесок автора: досліджено галузеві аспекти механізмів державно-приватного партнерства у сфері продовольчої безпеки; 0,11 д. а.).

37. Жебко О.О. Інвестиційне забезпечення розвитку аграрної сфери в кризових умовах. Причорноморська регіональна науково-практична конференція професорсько-викладацького складу «Розвиток українського села – основа аграрної реформи в Україні». (16-17 квітня 2025 р., м. Миколаїв, МНАУ). С. 54–58. (0,31 д. а.)

38. Жебко О. О. Економіко-математичне моделювання потенціалу продовольчої безпеки України в контексті міжнародного партнерства. Загальні аспекти інноваційного розвитку освітньої галузі в контексті міжнародного співробітництва України = General Aspects of Innovation Development of Education in the Context of International Cooperation of Ukraine : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (м. Миколаїв, 24-25 квітня 2025 р.). Миколаїв : МНАУ, 2025. С. 40-42. (0,19 д. а.)

39. Жебко О. О. Цифрові моделі прецизійного сільського господарства як фактор зростання виробничого потенціалу. Продовольча безпека України в умовах післявоєнного відновлення: глобальні та національні виміри. Міжнародний форум : доповіді учасників міжнародної науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 28-30 травня 2025 р.) / Міністерство освіти і науки України ; Миколаївський національний аграрний університет. Миколаїв : МНАУ, 2025. С. 216-220. DOI: <https://doi.org/10.31521/978-617-7149-86-5-71>. (0,31 д. а.)

40. Жебко О. О., Шебаніна О.В., Чорній Д. О. Прогнозування змін індикаторів забезпечення продовольчої безпеки країни в умовах цифрової трансформації аграрного сектору. Стратегічні напрями забезпечення продовольчої безпеки України у воєнний період : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 27-28 листопада 2025 року) / Державний університет інформаційно комунікаційних технологій. Київ, 2025. С. 71–74. (0,25 д. а.) (Особистий внесок автора: здійснено прогнозування динаміки індикаторів продовольчої безпеки з урахуванням факторів цифрової трансформації аграрного сектор; 0,08 д. а.).

41. Жебко О. О. Моделювання впливу аграрного сектору на забезпечення продовольчої безпеки України. Моделювання соціально-економічного розвитку в системі забезпечення продовольчої безпеки: матеріали III Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (м. Миколаїв, 08-09 грудня 2025 р.). Миколаїв : МНАУ, 2025. С. 12-16. (0,31 д. а.)

42. Жебко О. О. Кібербезпека агропродовольчих інформаційних систем у контексті національної безпеки. Продовольча безпека України в умовах післявоєнного відновлення: глобальні та національні виміри. Міжнародний форум : тези доповідей учасників міжнародної науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 27-30 травня 2026 р.) / Міністерство освіти і науки України ; Миколаївський національний аграрний університет. Миколаїв : МНАУ, 2026. С. 439-442. (0,25 д. а.)

**ДОВІДКИ ПРО УПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ
ДОСЛІДЖЕННЯ**



МИКОЛАЇВСЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ
ДЕПАРТАМЕНТ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ
ТА РЕГІОНАЛЬНОЇ ПОЛІТИКИ

МИКОЛАЇВСЬКА ОБЛАСНА ВІЙСЬКОВА АДМІНІСТРАЦІЯ
ДЕПАРТАМЕНТ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ
ТА РЕГІОНАЛЬНОЇ ПОЛІТИКИ

вул. Адміральська, 22, м. Миколаїв, 54001, тел./факс: (0512) 37-09-32, тел. (0512) 37-09-32
E-mail: econom@mk.gov.ua, сайт: economu-mk.gov.ua, код згідно з ЄДРПОУ 38694316

від 22.06.2026 р. № 374/12-01.01-19 На № _____ від _____ 20__ р.

Довідка

про прийняття до впровадження результатів дисертаційної роботи Жебка О. О. на тему «Моделювання зростання потенціалу забезпечення продовольчої безпеки України» у діяльності департаменту економічного розвитку та регіональної політики Миколаївської обласної військової адміністрації

Практичне значення дисертаційної роботи Жебка О. О. на тему «Моделювання зростання потенціалу забезпечення продовольчої безпеки України» полягає в розробці науково обґрунтованого інструментарію сценарного прогнозування економічного розвитку через оцінку індикаторів продовольчої безпеки, застосування якого сприятиме підвищенню обґрунтованості управлінських рішень у сфері регіональної економічної політики та продовольчої безпеки Миколаївської області.

Аспірантом Жебком О. О. розроблено інтегральну модель зростання виробничо-збутового потенціалу економічного розвитку аграрного сектора забезпечення продовольчої безпеки, що поєднує виробництво, переробку, постачання, логістику з урахуванням мультиплікативного впливу воєнного стану. Реалізовано сценарний підхід до прогнозування, у межах якого сформовано три альтернативні сценарії економічного розвитку продовольчої системи: песимістичний, базовий та оптимістичний.

На основі розробленої методики здійснено сценарні прогнозні розрахунки динаміки ключових індикаторів продовольчої безпеки на середньострокову перспективу до 2026 року. Встановлено, що навіть за умов реалізації базового сценарію відновлення економічної системи окремі індикатори продовольчої безпеки не досягають нормативних значень, що визначає пріоритетні напрями державного регулювання аграрного сектору та продовольчого ринку регіону.

Запропонований підхід до розгляду регуляторних інструментів як керованих змінних моделі ВЗБП дозволяє кількісно оцінювати очікуваний ефект конкретних управлінських рішень на стан продовольчої безпеки в розрізі альтернативних сценаріїв економічного розвитку, що має практичну цінність для формування

регіональної економічної політики та планування регуляторних дії у Миколаївській області.

Основні положення дисертаційної роботи Жебка О. О. на тему «Моделювання зростання потенціалу забезпечення продовольчої безпеки України», зокрема методику сценарного моделювання та прогнозування економічного розвитку через оцінку індикаторів продовольчої безпеки, прийнято та схвалено департаментом економічного розвитку та регіональної політики Миколаївської обласної військової адміністрації.

Директор департаменту
Економічного розвитку та
регіональної політики
Миколаївської обласної
військової адміністрації



Олександр КОРОЛЬОВ



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(МНАУ)



вул. Георгія Гонгадзе, 9, м. Миколаїв, 54008,
 тел. (0512) 70-93-31

E-mail: rector@mnau.edu.ua, офіційний сайт: www.mnau.edu.ua
 код ЄДРПОУ 00497213



Від 29.06.2026 № 27-18/830

На № _____ від _____

Довідка

про впровадження результатів дисертаційного дослідження Жебка О. О. на тему «Моделювання зростання потенціалу забезпечення продовольчої безпеки України» у навчальний процес Миколаївського національного аграрного університету

Теоретико-методичні та практичні результати дисертаційного дослідження Жебка О. О. на тему «Моделювання зростання потенціалу забезпечення продовольчої безпеки України», виконаного на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 051 Економіка актуальні, достатньо апробовані та реалізуються в освітньому процесі Миколаївського національного аграрного університету.

При викладанні дисципліни «Системи обробки економічної інформації» здобувачам третього року навчання спеціальності 051 «Економіка» використано розроблену автором методику кількісного оцінювання впливу складових виробничо-збутового потенціалу на інтегральні індикатори продовольчої безпеки, зокрема підходи до формалізації обробки неповних статистичних даних в умовах структурних шоків та інтеграції різномірних економічних показників у єдину аналітичну модель (ВЗБП), що ілюструє студентам практичні принципи побудови систем обробки економічної інформації для підтримки управлінських рішень.

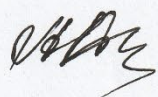
У межах вибіркової компоненти «Аналіз даних для бізнесу» застосовано результати дисертаційного дослідження щодо побудови ансамблевих прогнозних моделей на основі конкуруючих методів часових рядів – лінійного тренду, експоненційного згладжування (ETS) та авторегресійної інтегрованої моделі ковзного середнього (ARIMA) – з відбором найкращої моделі за критеріями точності MAPE, RMSE та AIC, а також методику кореляційно-регресійного аналізу панельних даних для оцінювання взаємозв'язків між економічними показниками. Зазначені підходи використовуються як практичні кейси під час лекційних і лабораторних занять.

При викладанні дисципліни «Штучний інтелект та машинне навчання» здобувачам третього року навчання спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» використано розроблений у дисертаційному дослідженні сценарний підхід до моделювання альтернативних траєкторій розвитку складних соціально-економічних систем, зокрема методику формування та емпіричного калібрування сценарних коефіцієнтів корекції на основі ретроспективного аналізу аналогічних кризових процесів. Це дозволяє ілюструвати студентам принципи побудови прогнозних моделей в умовах невизначеності та неповноти вихідних даних, а також підходи до оцінювання якості альтернативних моделей машинного навчання.

Отримані навички та знання ЗВО використовують під час наукової та самостійної роботи за обраним напрямом досліджень.

Впровадження результатів дисертаційного дослідження Жебка О. О. у освітній процес сприяє підвищенню якості підготовки здобувачів вищої освіти, зокрема поглибленню практичних навичок у сфері обробки та аналізу економічної інформації, побудови прогнозних моделей і застосування методів штучного інтелекту для розв'язання прикладних економічних задач.

Проректорка з наукової роботи,
доктор сільськогосподарських наук,
професор

 Антоніна ДРОБІТЬКО