



**INSTITUTE OF PUBLIC ADMINISTRATION AFFAIRS**

**INTERNATIONAL SECURITY STUDIOS:  
MANAGERIAL, TECHNICAL, LEGAL,  
ENVIRONMENTAL, INFORMATIVE  
ECONOMIC AND PSYCHOLOGICAL  
ASPECTS**

*International collective monograph.*

*Volume I.*

**Lublin, Republic of Poland, 2026**

UDC 327(100)-049.5

I 61

DOI 10.5281/zenodo.19396826

*Recommended for publication by the by INSTITUTE OF PUBLIC ADMINISTRATION AFFAIRS  
№ 3 dated 2026-04-01*

### **Editorial committee:**

Doctor of Law, Prof., **JANUSZ NICZYPORUK**, Professor Maria Curie Skłodowska University (Lublin, Republic of Poland);

Doctor of Law, Prof., **OLEG BATIUK**, Chairman of the Board of the NGO "IESF" (Kyiv, Ukraine);

### **Reviewers:**

Doctor of Humanities, Prof. **JANUSZ ZUZIAK**, Head of the Department of Security Studies Faculty of Social Sciences Jan Długosz University in Czestochowa (Czestochowa, Republic of Poland).

Doctor of Law, Prof., **OLHA BALYNSKA**, Academician of the National Academy of Sciences of Higher Education of Ukraine, Professor of the Department of Theory, History and Constitutional Law of the Lviv State University of Internal Affairs (Lviv, Ukraine).

Doctor of Law, Prof., **EWA JASIUK** professor Casimir Pulaski Radom University (Radom, Republic of Poland).

**Authors:** O. Batiuk, S. Tymchenko, L. Budnyk, I. Danylyuk, K. Didur, S. Fimyar, T. Ilchenko, S. Ivanov, H. Razumova, K. Izbash, A. Anosienkov, O. Kravets, L. Kriuchko, O. Maletova, O. Marmaza, O. Marushchak, I. Shymkova, S. Petkun, I. Andrushko, I. Ukhanova, O. Voronova, O. Vivchar.

**M 58 INTERNATIONAL SECURITY STUDIOS: managerial, technical, legal, environmental, informational, economic and psychological aspects.** *International collective monograph.* Volume I. ISAP, Research and Education. Lublin. 2026. – 596 p.

The International collective monograph is the result of the generalization of the conceptual work of scientists who consider current topics from such fields of knowledge as: management, technical sciences, law, economic sciences and psychological sciences through the prism of international security studies. For scientists, educational staff, PhD candidates, masters of educational institutions, university faculties, stakeholders, managers and employees of management bodies at various hierarchical levels, and for everyone, who is interested in current problems of management, technical sciences, law, economic and psychological sciences through the prism of international security studies.

**ISBN 978-83-68466-22-6**

**ISBN 978-617-95591-0-5**

© ISAP 2026;

© The collective of authors 2026



Creative Commons Attribution 4.0  
International

## AUTHORS:

### CHAPTER 1.

#### Oleh BATIUK

Doctor of Legal sciences, Professor, Leading Research Fellow of the Research Laboratory for Force Development and Operational Employment of the National Guard of Ukraine, Educational and Scientific Institute for Command Personnel Training of the National Academy of the National Guard of Ukraine  
[olegbatiukibrpnt@gmail.com](mailto:olegbatiukibrpnt@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0002-2291-4247>

### Sergiy TYMCHENKO

PhD, Deputy Head of the Center - Head of the Research Department of Development Prospects and Problems of Supporting Models of Operations, Combat and Special Operations of the Simulation Modeling Center of the National Academy of the National Guard of Ukraine  
[timchenko.s.y@ukr.net](mailto:timchenko.s.y@ukr.net)  
<https://orcid.org/0000-0002-3987-7358>

### CHAPTER 3.

#### Iryna DANYLYUK

PhD in Economics, West Ukrainian National University, Department of Economic Cybernetics and Informatics, (11, Lvivska Street, Ternopil, 46009, Ukraine)  
[irynadanylyuk9@gmail.com](mailto:irynadanylyuk9@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0002-5090-0926>

### CHAPTER 5.

#### Svitlana FIMYAR

Candidate of Economics, Associate Professor of the Department of Economics, Finance, Accounting, Mathematical and Information Disciplines, Cherkasy Branch of the Ukrainian Higher Education Establishment European University (83, Smilyanska str., Cherkasy, 18008, Ukraine)  
[svitlana.fimyar@e-u.edu.ua](mailto:svitlana.fimyar@e-u.edu.ua)  
<https://orcid.org/0000-0003-0432-2587>

### CHAPTER 2.

#### Liudmyla BUDNYK

Ph.D. in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Security and Law Enforcement, West Ukrainian National University, (Ternopil, Ukraine)  
[l.budnyk@wunu.edu.ua](mailto:l.budnyk@wunu.edu.ua)  
<https://orcid.org/0000-0002-1393-9354>

### CHAPTER 4.

#### Kateryna DIDUR

PhD in Economics, Doctoral candidate of the Department of Economics, Dnipro State Agrarian and Economic University  
[Kdidyr@ukr.net](mailto:Kdidyr@ukr.net)  
<https://orcid.org/0000-0002-8489-0308>

### CHAPTER 6.

#### Tetiana ILCHENKO

PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Marketing Dnipro State Agrarian and Economic University, (Serhii Efremov St, 25, Dnipro, 49000, Ukraine)  
[ilchenko.t.v@dsau.dp.ua](mailto:ilchenko.t.v@dsau.dp.ua)  
<https://orcid.org/0000-0003-1879-6310>

## AUTHORS:

### CHAPTER 7.

**Sergii V. IVANOV**

Doctor of Economic Sciences, Professor,  
Prydneprovsk Research Center (49005, 15  
Simferopolska Str., Dnipro, Ukraine)

[ivanovsv@abkdnipro.com](mailto:ivanovsv@abkdnipro.com)

<https://orcid.org/0000-0002-1205-3797>

**Hanna V. RAZUMOVA**

Doctor of Economic Sciences, Professor,  
Professor of the Department of Management  
and Marketing, SHEI «Priazovsky State  
Technical University» (49044, 29 M. Hohol  
Str., Dnipro, Ukraine); Senior Researcher,  
Economic Research Laboratory,  
Dnipropetrovsk Research Institute of Forensic  
Expertise, Ministry of Justice of Ukraine  
(49000, 17 Sicheslavskaya Naberezhnaya Str.)

[anna.raz888@gmail.com](mailto:anna.raz888@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0003-4432-4050>

### CHAPTER 9.

**Olha KRAVETS**

Senior Lecturer, Department of Marketing,  
Dnipro State Agrarian and Economic University,  
(Serhii Efremov St, 25, Dnipro, 49000, Ukraine)

[kravets.o.v@dsau.dp.ua](mailto:kravets.o.v@dsau.dp.ua)

<https://orcid.org/0000-0001-6661-0184>

### CHAPTER 11.

**Olha MALETOVA**

Doctor of Juridical Sciences, Associate  
Professor, Sumy State University, Ukraine

[o.bondarenko@yur.sumdu.edu.ua](mailto:o.bondarenko@yur.sumdu.edu.ua)

<https://orcid.org/0000-0002-2288-1393>

### CHAPTER 8.

**Kateryna IZBASH**

candidate of law, associate professor, senior  
researcher, department of organization of scientific  
work, department of organization of scientific  
activity, Odessa State University of Internal Affairs,  
(1, Uspenskaya Street, Odesa, Ukraine)

[ekaterinaizbash83@gmail.com](mailto:ekaterinaizbash83@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-1855-1383>

**Anatolii ANOSIENKOV**

candidate of law, associate professor, Tactical,  
special and special physical training of the Faculty  
of Training of Specialists for Units of Preventive  
Activity of the National Police of Ukraine  
Odessa State University of Internal Affairs,  
(1, Uspenskaya Street, Odesa, Ukraine)

[anosenkov@ukr.net](mailto:anosenkov@ukr.net)

<https://orcid.org/0000-0001-6755-2916>

### CHAPTER 10.

**Lesia KRIUCHKO**

PhD in Economics, Associate Professor  
Associate Professor of the Department of Marketing  
Dnipro State Agrarian and Economic University  
Dnipro State Agrarian and Economic University,  
(Serhii Efremov St, 25, Dnipro, 49000, Ukraine)

[kriuchko.l.s@dsau.dp.ua](mailto:kriuchko.l.s@dsau.dp.ua)

<https://orcid.org/0000-0002-7490-3523>

### CHAPTER 12.

**Oleksandra MARMAZA**

Candidate of Pedagogical Sciences, Professor,  
Professor of the Department of Management and  
Economics, H. S. Skovoroda Kharkiv National  
Pedagogical University, (61002, Kharkiv, Str.  
Alchevskiyh, 29)

[marmaza.ipo@ukr.net](mailto:marmaza.ipo@ukr.net)

<https://orcid.org/0000-0002-0979-9256>

**CHAPTER 4.**  
**GLOBAL STRUCTURAL SHIFTS IN FOOD SUPPLY CHAINS AND**  
**THEIR IMPACT ON THE RESILIENCE AND SECURITY OF NATIONAL**  
**ECONOMIES**

**Kateryna DIDUR**

PhD in Economics,

Doctoral candidate of the Department of Economics,  
Dnipro State Agrarian and Economic University

[Kdidyr@ukr.net](mailto:Kdidyr@ukr.net)

<https://orcid.org/0000-0002-8489-0308>

**Abstract.** The article provides a comprehensive analysis of global structural transformations in food supply chains and their impact on the resilience and security of national economies, with particular attention to Ukraine's agricultural sector. Food supply chains are conceptualized as complex adaptive socio-economic systems embedded in national and global security architectures, whose dynamics are shaped by nonlinear interactions among climatic, demographic, financial, technological, and geopolitical factors. The methodological framework integrates a systems approach, elements of partial and general equilibrium modeling, comparative analysis of international experience, and an assessment of structural concentration in global grain and oilseed markets.

The study explores climate-induced shifts in production zones, financialization of agricultural markets, digitalization, and geopolitical fragmentation, highlighting their influence on spatial production patterns, logistics architecture, and price volatility. A transition from a static interpretation of market equilibrium toward a resilience-based paradigm is substantiated, where resilience denotes the capacity of the food system to preserve functionality within an acceptable corridor following external shocks.

Special emphasis is placed on the full-scale war as a systemic disruption of global food supply chains. The analysis covers maritime port blockades, destruction of storage and processing infrastructure, crop losses, rising logistics costs, increased financial risks, and declining grain exports. Reduced Ukrainian exports are associated with intensified global price volatility, greater food vulnerability in import-dependent countries, and structural imbalances in the domestic market. Strategic directions for strengthening resilience include diversification of logistics routes, development of reserve transport corridors, enhancement of insurance and financial mechanisms, and integration of digital monitoring and risk management tools, forming a foundation for long-term food security policy under prolonged global instability.

**Keywords:** agricultural sector of Ukraine, geopolitical risks, global grain markets, logistics diversification, food supply chains, food security, resilience.

---

---

## ГЛОБАЛЬНІ СТРУКТУРНІ ЗРУШЕННЯ У ПРОДОВОЛЬЧИХ ЛАНЦЮГАХ ТА ЇХ ВПЛИВ НА СТІЙКІСТЬ І БЕЗПЕКУ НАЦІОНАЛЬНИХ ЕКОНОМІК

**Анотація.** У статті здійснено комплексний аналіз глобальних структурних трансформацій продовольчих ланцюгів постачання та їхнього впливу на стійкість і безпеку національних економік із акцентом на аграрний сектор України. Продовольчі ланцюги інтерпретовано як складні адаптивні соціально-економічні системи, інтегровані в архітектуру національної та глобальної безпеки, динаміка яких визначається нелінійною взаємодією кліматичних, демографічних, фінансових, технологічних і геополітичних чинників. Методологічна рамка поєднує системний підхід, елементи моделей часткової та загальної рівноваги, порівняльний аналіз міжнародного досвіду та оцінювання структурної концентрації на світових ринках зернових і олійних культур.

Дослідження охоплює кліматично зумовлені зсуви виробничих зон, фінансіалізацію аграрних ринків, цифровізацію та геополітичну фрагментацію світової економіки, з'ясовано їхній вплив на просторову конфігурацію виробництва, логістичну архітектуру й волатильність цін. Обґрунтовано перехід від статичної інтерпретації ринкової рівноваги до парадигми стійкості, у межах якої стійкість трактується як здатність продовольчої системи зберігати функціональність у прийнятному коридорі після зовнішніх шоків.

Окрему увагу приділено повномасштабній війні як системному порушенню глобальних продовольчих ланцюгів. Проаналізовано блокування морських портів, руйнування інфраструктури зберігання та переробки, втрати врожаю, зростання логістичних витрат, підвищення фінансових ризиків і скорочення експорту зерна. Зменшення українських поставок пов'язано з посиленням світової цінової волатильності, підвищенням продовольчої вразливості імпортозалежних країн і поглибленням структурних дисбалансів на внутрішньому ринку. Сформульовано стратегічні напрями підвищення стійкості: диверсифікація логістичних маршрутів, формування резервних транспортних коридорів, удосконалення страхових і фінансових механізмів, інтеграція цифрових інструментів моніторингу та управління ризиками, що створює підґрунтя для довгострокової політики зміцнення продовольчої безпеки в умовах тривалої глобальної нестабільності.

**Ключові слова:** аграрний сектор України, геополітичні ризики, глобальні ринки зерна, логістична диверсифікація, продовольчі ланцюги, продовольча безпека, стійкість.

**Вступ.** У сучасному світі глобальні продовольчі ланцюги перебувають під безпрецедентним впливом структурних зрушень, спричинених поєднанням економічної, політичної, технологічної та кліматичної нестабільності. Зростання населення, збільшення продовольчого попиту, зміни кліматичних умов, а також

геополітичні конфлікти створюють складну динаміку, яка визначає ефективність виробництва, логістики та доступність харчових ресурсів у глобальному і національному масштабі. За даними FAO, з 2020 до 2024 року глобальні ціни на продовольчі товари зросли в середньому на 28 %, причому в Україні, через поєднання воєнних дій і блокування морських шляхів, цей показник перевищував 35%, що прямо вплинуло на стабільність національних ринків та рівень продовольчої безпеки ( *FAO, 2025; OECD/FAO, 2025*). Водночас досвід країн ЄС, США, Канади та Австралії демонструє, що комплексне поєднання правових, фінансових, технологічних і демографічних механізмів здатне забезпечувати стійкість продовольчих систем навіть у умовах високої волатильності.

Метою даної роботи є всебічне дослідження глобальних структурних зрушень у продовольчих ланцюгах та визначення їхнього впливу на стійкість і безпеку національних економік із конкретним фокусом на український аграрний сектор. Реалізація мети передбачає оцінку не лише економічних та технологічних трансформацій, а й інтеграцію аспектів земельного права, фінансових моделей стабільності, страхових механізмів, демографічних факторів, людського капіталу, цифрових технологій та державного регулювання через інтервенційні механізми та стратегічні резерви. В даному контексті дослідження ґрунтується на порівняльному аналізі міжнародного досвіду та кількісному моделюванні, що дозволяє визначити ключові драйвери ефективності продовольчих систем та розробити адаптивні стратегії для підвищення їхньої стійкості до зовнішніх і внутрішніх шоків.

Для досягнення поставленої мети у статті передбачено розв'язання комплексу взаємопов'язаних аналітичних завдань. По-перше, здійснюється теоретичне осмислення продовольчих ланцюгів як багаторівневих систем, інтегрованих у архітектуру національної та глобальної безпеки, з урахуванням їх здатності акумулювати економічні, соціальні та політичні ризики у періоди системних шоків. По-друге, аналізуються глобальні детермінанти структурних

змін у продовольчих ланцюгах, зокрема фінансіалізація аграрних ринків, концентрація капіталу, кліматичні обмеження та трансформація логістичних мереж, які змінюють просторову конфігурацію виробництва й розподілу продовольства та посилюють асиметрії між країнами-експортерами й імпортерами. По-третє, досліджується вплив повномасштабної війни в Україні на функціонування національних продовольчих ланцюгів, включно з втратами виробничої та транспортної інфраструктури, обмеженням доступу до фінансових ресурсів, зростанням страхових ризиків і фрагментацією внутрішніх ринків, що безпосередньо впливає на відтворювальні процеси в аграрному секторі. По-четверте, оцінюються наслідки війни в Україні для глобальної продовольчої безпеки, з акцентом на порушення стабільності світових ринків зернових і олійних культур, посилення цінової волатильності та зростання продовольчої вразливості країн із низьким рівнем самозабезпечення. По-п'яте, аналізується роль фінансових та інституційних механізмів забезпечення стійкості продовольчих ланцюгів, зокрема агрострахування, державної підтримки та інтервенційної політики, включно зі стратегічними резервами й стабілізаційними фондами, які дозволяють обмежувати цінові коливання та підтримувати безперервність постачання продовольства в умовах глобальної нестабільності. По-шосте, досліджується значення людського капіталу та управлінських рішень у відновленні й адаптації продовольчих ланцюгів, з урахуванням демографічних втрат, змін у структурі зайнятості та зростання ролі цифрових інструментів моніторингу, координації й управління ризиками.

### **Теоретико-методологічні засади аналізу продовольчих ланцюгів у системі національної та глобальної безпеки.**

Функціонування продовольчих ланцюгів у сучасній світовій економіці дедалі частіше визначається не лише виробничими можливостями аграрного сектору, а й характером глобальних ризиків, інституційних обмежень та геополітичних зрушень. Продовольство поступово набуває статусу стратегічного ресурсу, а стабільність його виробництва й постачання

перетворюється на ключовий чинник економічної та соціальної безпеки держав. За таких умов порушення логістики, фінансування, трудових ресурсів або регуляторних механізмів у межах одного національного сегмента продовольчого ланцюга здатні спричинити масштабні дисбаланси як на внутрішніх, так і на світових ринках.

Для України ці процеси набувають особливої значущості з огляду на системну роль аграрного сектору в структурі національної економіки та його глибоку інтегрованість у глобальні продовольчі потоки, що в умовах повномасштабної війни зазнали суттєвих деформацій. Втрата частини виробничого потенціалу, трансформація експортних маршрутів, зростання фінансових і страхових ризиків та демографічні зрушення актуалізують потребу в переосмисленні підходів до аналізу продовольчих ланцюгів як складних адаптивних систем. За таких обставин традиційні підходи до їх аналізу виявляються недостатніми для пояснення накопичення ризиків і нелінійних ефектів, що формуються на різних етапах руху продовольства – від виробництва до кінцевого споживання.

У цьому контексті продовольчі ланцюги доцільно розглядати як складні адаптивні системи, чутливі до поєднання економічних, інституційних, соціальних і геополітичних чинників. Застосування комплексного аналітичного підходу дозволяє ідентифікувати критичні зони вразливості, оцінити масштаби впливу внутрішніх і зовнішніх шоків на національну економіку та окреслити напрями адаптації українського аграрного сектору до зміненої конфігурації глобальних продовольчих систем. Поєднання кількісного моделювання, порівняльного аналізу міжнародного досвіду та оцінки демографічних, фінансових, технологічних і правових параметрів формує науково обґрунтовану основу для прогнозування розвитку продовольчих систем і розробки прикладних рекомендацій щодо підвищення їхньої стійкості в умовах тривалої невизначеності.

Продовольчі ланцюги розглядаються як складні соціально-економічні системи, інтегровані у механізми відтворення національного багатства, соціальної стабільності та політичної стійкості держав. Їх функціонування визначає доступ населення до базових ресурсів життєзабезпечення, що надає продовольству особливого стратегічного значення у системі національних інтересів. За даними FAO, понад 820 млн людей у світі у 2025 році стикалися з дефіцитом харчування, що демонструє пряму кореляцію між стабільністю продовольчих ланцюгів і соціально-економічною безпекою (*FAO, IFAD, UNICEF, WFP & WHO Report, 2025*).

Історично аналіз продовольчої безпеки орієнтувався на фізичну наявність продуктів та стабільність постачання. Продовольчі ланцюги трактувалися як техніко-економічна інфраструктура, здатна забезпечити безперервність руху продукції від виробника до споживача. Проте глобалізація, фінансіалізація аграрних ринків і зростання міждержавної взаємозалежності докорінно трансформували ці підходи. На сьогодні понад 60 % світового експорту зернових зосереджено у п'яти країнах (США, Канада, Франція, Україна, росія), що підвищує вразливість глобального ринку до локальних шоків, включно з кліматичними катастрофами, геополітичними кризами та економічними санкціями.

Системний підхід до продовольчої безпеки передбачає комплексну оцінку чотирьох ключових вимірів: наявності продуктів, економічної та фізичної доступності, стабільності постачання та безпечності продукції. Дослідження OECD 2024 року показало, що країни з високим рівнем диверсифікації джерел продовольства та інтегрованими логістичними мережами зменшують ймовірність перебоїв у постачанні на 25-30 %. Кожен із цих вимірів залежить від структурної організації ланцюгів, ефективності управління ризиками та здатності до адаптації у кризових умовах (*OECD, 2021*).

На розвиток глобальних продовольчих ланцюгів впливають структурні детермінанти, що трансформують економічну, просторову та технологічну

організацію аграрних ринків. Одним із ключових факторів є кліматична трансформація виробничих зон, яка впливає на врожайність основних культур і підвищує частоту екстремальних погодних явищ. За прогнозами IPCC, до 2040 року врожайність пшениці у Східній Європі може знизитися на 5-12 %, кукурудзи у Південній Європі – на 8-15 %, а у країнах Середземномор'я втрати врожаю у посушливі роки можуть досягати 20-25 %. Такі зміни підвищують цінову волатильність і створюють ризики для споживачів із низьким рівнем доходів (*Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2022*).

Кліматичні зміни також спричиняють зміщення агровиробництва у північні регіони або території з більш сприятливими гідрометеорологічними умовами, що призводить до просторових дисбалансів: традиційні виробничі райони втрачають конкурентоспроможність, тоді як нові потребують значних інвестицій у логістичну та виробничу інфраструктуру, насінневий фонд, системи зрошення та технології захисту рослин. За оцінками IGC, адаптація агровиробництва до зміщення кліматичних зон може потребувати до 15-20 % річного доходу фермерських господарств для підтримання стабільної врожайності та мінімізації втрат (*International Grains Council (IGC), 2024*).

Підвищення частоти посух, повеней, штормів, деградації ґрунтів і ерозії створює серйозні ризики для безперервності продовольчих ланцюгів. Перебої у виробництві, логістиці та зберіганні продукції можуть швидко трансформуватися у регіональні або глобальні цінові шоки. Відповіддю на ці виклики є впровадження адаптивних технологій і стратегічного просторового планування аграрного виробництва. Серед заходів – використання високоврожайних і посухостійких сортів культур, оптимізація сівозмін, інтеграція систем зрошення та регіональна координація виробничих потужностей з урахуванням кліматичних прогнозів. Зростає також значення цифрових та агротехнічних інструментів: супутниковий моніторинг посівів, сенсорні системи вологості ґрунту, прогнозування мікрокліматичних умов та системи раннього попередження про екстремальні погодні явища.

Геополітична фрагментація світової економіки суттєво впливає на структуру та функціонування міжнародних продовольчих ланцюгів. Зростання числа локальних конфліктів, запровадження санкцій та торговельних обмежень ускладнює транзит аграрної продукції через морські порти та сухопутні транспортні коридори. У 2023 році обсяг світової торгівлі зерновими знизився на 4,2 %, що спричинило значне подорожчання імпортованих продуктів у країнах із високою залежністю від зовнішніх поставок. Обмеження експорту пшениці та кукурудзи у 2022-2023 роках спричинили тимчасові дефіцити на ринках Близького Сходу та Північної Африки, де ціни зросли на 20-30 %. Тенденції фрагментації стимулюють перехід до протекціоністських практик і регіоналізації поставок. Країни з високим рівнем внутрішнього виробництва стратегічних культур отримують значні переваги у забезпеченні продовольчої безпеки, тоді як держави з обмеженими ресурсами залишаються надзвичайно чутливими до коливань світових цін і перебоїв у поставках. У таких умовах формування стратегічної автономії набуває пріоритетного значення. Геополітична нестабільність трансформує продовольчу стабільність із суто економічного показника на елемент національної безпеки. Ефективне управління ризиками потребує інтегрованої координації між державними, регіональними та міжнародними інституціями, що забезпечує стійкість системи навіть у разі зовнішніх шоків. Продовольча політика орієнтується на формування адаптивних, багаторівневих механізмів стабілізації, здатних оперативно реагувати на локальні та регіональні кризи, а не лише на підтримку глобальної лібералізації торгівлі (FAO, 2024).

Фінансіалізація аграрних ринків істотно впливає на структуру та динаміку продовольчих ланцюгів, перетворюючи сільськогосподарську продукцію на актив, інтегрований у світові фінансові потоки. Ф'ючерсні контракти та інші деривативи підвищують ліквідність ринків і забезпечують механізми хеджування, але водночас збільшують волатильність цін і відокремлюють їхню динаміку від фундаментальних виробничих показників. За даними IMF, у

періоди глобальних фінансових шоків ціни на кукурудзу та пшеницю можуть коливатися на 20-30 % протягом кількох місяців навіть без змін у виробництві, що підкреслює розрив між виробничою логікою аграрного сектору та фінансовою динамікою (*International Monetary Fund, 2023*).

Дослідження останніх років показують, що під час кризових періодів, таких як пандемія COVID-19 та початок війни в Україні у 2022 році, біржові ціни на пшеницю і кукурудзу зростали швидше, ніж змінювалися обсяги врожаю у ключових експортних регіонах. Наприклад, на Чикагській товарній біржі у вересні–листопаді 2022 року котирування пшениці підвищилися більш ніж на 25 %, тоді як виробництво залишалося стабільним. Аналогічна тенденція спостерігалася на MATIF у Парижі, де премії ф'ючерсів на ті самі культури зросли на 30-35 %. Такі коливання були пов'язані переважно з активністю фінансових інвесторів і хедж-фондів, що реагували на очікування ризиків, а не на реальний дефіцит продукції (*Zhu, H. Y., Zhang, Y. T., Xie, W. J., & Zhou, W. X., 2025*).

Фінансіалізація підсилює циклічність цін і робить її менш залежною від виробничих фундаментів, створюючи додаткові ризики для виробників, імпортерів і держав. Великі коливання біржових цін можуть маскувати реальні ринкові сигнали, ускладнювати прийняття рішень щодо посівів, реалізації продукції, прогнозування бюджетів, формування тарифної політики та управління стратегічними запасами. Реакція на фінансіалізацію потребує комплексного підходу. Інтеграція деривативів у стратегії хеджування має поєднуватися з розвитком страхових механізмів і формуванням державних стратегічних резервів, що дозволяє зменшувати вплив спекулятивних чинників на ціноутворення. У довгостроковій перспективі поєднання фінансових інструментів, страхування та державного регулювання підвищує стійкість ринків до зовнішніх шоків і зменшує ймовірність раптових дефіцитів або різких цінових стрибків на світових ринках (*Manogna, R. L., & Kulkarni, N., 2025* )

Цифровізація, як окремий напрям структурних змін, пронизує всі етапи продовольчих ланцюгів: від управління земельними ресурсами до логістики та роздрібної торгівлі. Використання великих даних, алгоритмічних моделей прогнозування та автоматизованих систем управління дозволяє зменшувати втрати на 1-15 % і оптимізувати ланцюги постачання. Водночас концентрація цифрової інфраструктури у великих корпорацій посилює асиметрію між виробниками та формує нові структурні дисбаланси у глобальній продовольчій системі.

Сукупність зазначених факторів змінює роль держави у регулюванні продовольчих ланцюгів: її діяльність дедалі більше спрямована на управління ризиками, формування стратегічних резервів, підтримку критичної інфраструктури та забезпечення інституційної стійкості. Продовольчі системи перестають функціонувати як результат виключно ринкового саморегулювання і перетворюються на складні мережі, де державне планування, технологічні інновації та приватні ініціативи взаємодіють у межах довгострокових стратегій. Роль держави полягає не просто у втручанні, а у створенні умов для адаптивної взаємодії всіх учасників ланцюга, забезпеченні передбачуваності правил гри та формуванні системи стимулів, здатної підсилити ефективність приватних рішень і мінімізувати наслідки зовнішніх шоків.

**Глобальні структурні зрушення у продовольчих ланцюгах: детермінанти, ризики та трансформація архітектури світових ринків.**

Функціонування сучасних продовольчих систем відбувається у межах складної багатофакторної рівноваги, де економічні, природні, інституційні та політичні змінні взаємодіють нелінійно, створюючи як стабілізаційні, так і дестабілізаційні ефекти. Інтеграція державного регулювання з цифровими платформами моніторингу, фінансовими механізмами страхування та управління стратегічними запасами трансформує продовольчі ланцюги у кіберфізичні інституційні мережі, здатні до динамічної саморегуляції та оперативного реагування на ризики.

На відміну від класичних моделей аграрної рівноваги, що передбачали відносну стабільність попиту і пропозиції, сучасні умови характеризуються високою волатильністю ключових параметрів, змінністю кліматичних, геополітичних та економічних чинників, а також зростанням ризику локальних і глобальних шоків, що вимагає переходу до стохастичних та сценарних моделей оцінки продовольчої безпеки, де кількісна оцінка ймовірності дефіцитів, фінансових втрат та логістичних перебоїв стає центральним елементом управлінських рішень. У такій перспективі продовольчі ланцюги розглядаються як комплексні системи, здатні інтегрувати інформаційні, фінансові та правові ресурси для забезпечення національної та глобальної продовольчої стабільності.

Базовою кількісною основою аналізу продовольчих систем залишається модель ринкової рівноваги, у межах якої обсяг пропозиції продовольства визначається функцією виробництва аграрного сектору, а попит – демографічними, дохідними та ціновими чинниками. У спрощеному вигляді така система описується рівняннями:

$$Q_s = f(L, K, A, C) \quad (1.1)$$

$$Q_d = g(N, Y, P, S) \quad (1.2)$$

де  $Q_s$  – обсяг пропозиції,  $L$  – трудові ресурси,  $K$  – капітал,  $A$  – технологічний рівень,  $C$  – кліматичні умови;

$Q_d$  – обсяг попиту,  $N$  – чисельність населення,  $Y$  – реальні доходи,  $P$  – ціни,  $S$  – споживчі вподобання. Аналіз останніх десяти років свідчить, що саме змінні  $C$  та  $A$  демонструють найвищу дисперсію, що підриває стабільність рівноваги навіть при відносно стабільному попиті.

Кліматичний фактор виступає ключовою системною детермінантою, що безпосередньо впливає на виробничу функцію аграрного сектору. За даними IPCC, відхилення середньорічної температури на  $1^\circ\text{C}$  від історичної норми призводить до зниження врожайності пшениці та кукурудзи на 5-7 % у країнах помірною клімату, а у тропічних і субтропічних регіонах втрати можуть сягати 10-15 %. У термінах виробничої функції це означає зменшення граничної

продуктивності факторів  $L$  і  $K$ , підвищення граничних витрат і зсув кривої пропозиції ліворуч. На глобальному ринку це проявляється у збільшенні цінової еластичності пропозиції та посиленні чутливості ринку до шоків, що підтверджується зростанням волатильності цін на зернові культури у 2022-2023 роках на 12-18 % унаслідок поєднання кліматичних аномалій та геополітичних конфліктів (IPCC, 2022).

Просторова асиметрія кліматичних ризиків підсилює регіональну концентрацію виробництва. Наприклад, понад 70 % світового експорту пшениці забезпечують сім країн, серед яких США, Канада, Україна та росія. Коефіцієнт Джині для розподілу виробництва пшениці у 2024 році перевищував 0,65, що вказує на високий системний ризик: навіть локальні шоки у ключових регіонах здатні спричинити глобальні дефіцити і значні коливання світових цін.

Демографічні детермінанти формують довгострокову траєкторію попиту на продовольство. Зростання чисельності населення з 7,9 млрд у 2025 році до прогнозованих 9,8 млрд до 2050 року, у поєднанні зі зміною харчових уподобань (збільшення споживання м'яса та ресурсомістких продуктів), створює нелінійний тиск на глобальні продовольчі ринки. У моделях попиту це проявляється у зростанні доходної еластичності продуктів із високою доданою вартістю: навіть помірне збільшення доходів у країнах із великою чисельністю населення генерує диспропорційний попит на зернові, бобові та олійні культури.

Фінансові чинники дедалі активніше інтегруються у механізм функціонування продовольчих систем. У моделях часткової рівноваги аграрних ринків вони враховуються через канали доступу до кредиту, вартості капіталу та очікувань. Підвищення глобальних відсоткових ставок на 1 % може скоротити інвестиції у сільське господарство на 3-5 %, що призводить до зниження довгострокової пропозиції та підвищення амплітуди циклічних коливань. Додатково, інструменти ф'ючерсного ринку та деривативи підвищують ліквідність, але збільшують волатильність цін: IMF відзначає, що у періоди

фінансових криз ціни на кукурудзу та пшеницю коливаються на 20-30 % за 3-6 місяців, навіть без змін виробничих обсягів (*IMF, 2023*).

Торгівельна політика у сучасних умовах набуває виразно ендогенного характеру, оскільки формується у тісній взаємодії з внутрішніми структурними обмеженнями та зовнішніми шоками глобальної економіки. Запровадження експортних обмежень, імпорتنих мит і нетарифних бар'єрів коригує параметри внутрішніх ринків, водночас змінюючи умови функціонування глобальних продовольчих ланцюгів і параметри світової ринкової рівноваги. Такі рішення запускають складні ефекти зворотного зв'язку між країнами-експортерами та імпортерами продовольства, перерозподіляючи ризики продовольчої незабезпеченості на користь економічно сильніших суб'єктів. Обчислювальні моделі загальної рівноваги засвідчують, що обмеження експорту зерна у 2022-2023 роках забезпечили короткострокову стабілізацію внутрішніх продовольчих ринків, проте одночасно погіршили параметри глобальної продовольчої безпеки. Зростання волатильності світових цін у межах 12-15 %, звуження фізичної доступності продовольства та посилення цінового тиску на імпортозалежні країни з низьким рівнем доходів підвищили ризики продовольчих криз і загострили структурну нерівність у доступі до базових харчових ресурсів (*Wang, X., Tu, C., Chen, S., Wang, S., Fan, Y., & D'Odorico, P., 2024*).

Технологічний прогрес здатний компенсувати частину негативного впливу кліматичних та демографічних чинників. У виробничих моделях це відображається через підвищення параметра  $A$  у функції виробництва, що зсуває криву пропозиції вгору. Водночас технологічні інновації розподіляються нерівномірно: країни з високою інституційною спроможністю швидше адаптуються до шоків, тоді як периферійні економіки залишаються в зоні високої вразливості, що формує глобальні «ядра» продовольчої стабільності та «периферії» хронічної нестабільності.

Сукупна дія зазначених детермінант формує складну динамічну систему, у межах якої класичне поняття рівноваги поступається місцем концепції стійкості.

Кількісно стійкість продовольчої системи оцінюється через здатність повертатися до допустимого коридору функціонування після шоків, що вимірюється швидкістю корекції та глибиною відхилення ключових показників, таких як врожайність, обсяги експорту та ціни. Так, за оцінками WFP, країни з високим рівнем диверсифікації виробництва та логістичних маршрутів здатні зменшити втрати від локальних кліматичних чи геополітичних шоків на 25-35 %, що демонструє ефективність адаптивного потенціалу системи (*WFP, 2024*).

Саме через інтеграцію природних, економічних, технологічних, фінансових і політичних факторів сучасні продовольчі системи слід розглядати як адаптивні, нелінійні структури, де ключовим завданням стає не досягнення статичної рівноваги, а забезпечення здатності до саморегуляції, гнучкої реакції на зовнішні шоки та стратегічного планування розвитку національних і глобальних ринків. Інтеграція сучасних продовольчих систем у глобальні ланцюги створює новий рівень складності, що визначає як економічну, так і національну безпеку. Світові ринки продовольства характеризуються високою концентрацією виробництва та торгівлі: у 2024 році на п'ять найбільших експортерів зернових культур припадало понад 60 % світового експорту пшениці, а на три країни – США, Україну та Росію – близько 45 %. Таке концентроване виробництво підвищує системний ризик глобальних ланцюгів: локальні кліматичні катастрофи або політичні конфлікти здатні спричинити дефіцити та різке зростання цін.

Для України, яка є одним із ключових світових експортерів зернових, особливо важливим є моніторинг просторового та технологічного розподілу виробництва. За даними Мінагрополітики, у 2024 році понад 50 % врожаю пшениці зосереджувалося у п'яти областях – Харківській, Дніпропетровській, Запорізькій, Вінницькій та Одеській. Дана ситуація створює потенційно високий ризик системної вразливості: навіть часткове пошкодження посівів у цих регіонах через посуху або екстремальні погодні явища може знизити загальний

обсяг експорту на 15-20 % (*Міністерство аграрної політики та продовольства України, 2024*).

Демографічні зміни та внутрішній попит також формують стратегічні виклики. За прогнозами Держстату, населення України до 2030 року скоротиться до 38-39 млн осіб, але одночасно збільшується частка міського населення, яке генерує більш ресурсомісткі харчові потреби (м'ясо, молочна продукція, готові продукти). А отже, внутрішній попит на високододаткові продукти може зростати на 2-3 % щороку, створюючи тиск на агропромисловий комплекс та логістичну інфраструктуру (*Державна служба статистики України, 2025*).

Фінансові детермінанти глобальної продовольчої стабільності для України проявляються через доступ до міжнародних кредитів, валютні ризики та вплив світових відсоткових ставок. Згідно з даними НБУ, підвищення ставки на 1 % у 2023-2024 роках збільшувало вартість аграрних кредитів на 0,8-1,2 млрд грн на рік, що впливало на інвестиції у зрошувальні системи, модернізацію елеваторів та закупівлю техніки. У глобальних сценаріях це означає, що країни-експортери з обмеженим доступом до фінансування стають більш вразливими до зовнішніх шоків (*Національний Банк України, 2024*).

Технологічні зміни та цифровізація дедалі більше формують адаптивний потенціал продовольчих ланцюгів. Використання точного землеробства, алгоритмічних систем прогнозування врожайності та автоматизованих логістичних платформ дозволяє підвищити ефективність виробництва на 15-20 % та зменшити втрати у логістиці на 10-12 %. Водночас нерівномірний доступ до технологій підсилює глобальні дисбаланси: великі агрохолдинги отримують конкурентну перевагу, а дрібні фермерські господарства залишаються у зоні високої вразливості.

### **Повномасштабна війна як системний шок: деформація продовольчих ланцюгів України та глобальні наслідки.**

У сучасних умовах внутрішні фактори – демографічні, фінансові та технологічні – дедалі більше взаємодіють із глобальними ризиками, формуючи

складну систему потенційних загроз для продовольчої стабільності. Україна, як значний експортер, опиняється під подвійним впливом: від локальних кліматичних і логістичних ризиків до глобальних економічних та політичних шоків. Саме тому стійкість продовольчих ланцюгів сьогодні визначається не лише внутрішніми ресурсами та технологічним рівнем, а й здатністю інтегруватися у глобальні системи, прогнозувати зовнішні ризики та оперативно адаптуватися до змін.

Глобальні ризики продовольчих ланцюгів сьогодні значно перевищують традиційні кліматичні, технологічні чи ринкові чинники і дедалі більше формуються під впливом геополітичних шоків. Повномасштабна військова агресія РФ проти України, розпочата 24 лютого 2022 року, стала наочним прикладом того, як локальний конфлікт здатен миттєво перетворитися на глобальну продовольчу кризу. До війни, Україна займала ключові позиції на світових ринках зернових і олійних культур: близько 10 % світового експорту пшениці, 15 % ячменю, понад 17 % кукурудзи та понад 40 % соняшникової олії постачалося саме з українських поставок. Продукція експортувалася до понад 50 держав, у яких значна частина населення була критично залежною від імпорту, насамперед у країнах Африки, Близького Сходу та Південної Азії (*Міністерство аграрної політики та продовольства України, 2024*).

У перші місяці війни глобальні ринки відчули скорочення поставок українських зернових та олійних культур на 20-25 %. Заблоковані морські маршрути через Чорне море і руйнування транспортної інфраструктури змусили міжнародних трейдерів оперативно переорієнтувати логістику через Балтійське море, Румунію, Середземномор'я та сухопутні коридори через Польщу. Альтернативні маршрути виявилися дорожчими на 30-40 % і подовжили час доставки на 2-3 тижні, створивши проблеми з плануванням закупівель та формуванням запасів у країнах-імпортерах (*United Nations, 2023*).

Цінові коливання були надзвичайно швидкими і відчутними. Середня світова ціна пшениці підвищилася на 15-18 %, соняшникової олії – понад 25 %.

В Африці та Азії різке подорожчання імпортного зерна спричинило збільшення витрат на хлібобулочні продукти на 12-20 % у Єгипті та Судані, 18-22 % – у Пакистані та Індії, що створювало реальні загрози продовольчій стабільності та соціальній напруженості, стимулювало уряди до екстрених субсидій і підвищувало навантаження на валютні резерви.

Скорочення українського експорту стимулювало ключових світових виробників – США, Канаду, Аргентину, Францію та інші держави – збільшувати обсяги виробництва, щоб компенсувати дефіцит. Одночасно це створювало додаткове навантаження на портові та залізничні системи, підвищувало страхові тарифи і транспортні витрати. Доставка тонни кукурудзи до портів Африки з Північної Америки зросла на 15-20 %, а час транспортування – на 7-10 днів, що підвищувало ризики псування продукції і знижувало ефективність глобальних ланцюгів постачання (*United Nations Food Systems Summit, 2021*)

Затримки поставок і логістичні ускладнення стимулювали диверсифікацію постачальників, проте структурні ризики залишилися високими. Залежність від погодних та виробничих умов у країнах-замінниках, а також від стабільності транспортних коридорів, зокрема на Балтійському та Чорноморському напрямках, підсилювала волатильність цін і ризики дефіциту на локальних ринках. Будь-яке порушення у ключових портах або на залізничних маршрутах спричиняло каскадні затримки, що підкреслювало крихкість глобальної продовольчої системи.

Фінансові наслідки поширилися на міжнародну систему кредитування та страхування. Банки підвищували вартість кредитів для імпортерів із країн, що розвиваються, а страхові компанії збільшували тарифи для агроперевізників через зростання ризиків втрат вантажів, що посилювало тиск на державні бюджети, підвищувало ймовірність девальвації національних валют і збільшувало ризики неплатежів. Нестабільність цін і порушення ланцюгів постачання негативно впливали на інвестиційний клімат у сільському господарстві країн-імпортерів, оскільки невизначеність щодо обсягів і вартості

продукції підвищувала фінансові ризики для приватних компаній і трейдерів (*World Bank, 2022*).

Скорочення поставок українського зерна спричинило серйозні структурні проблеми на місцевих ринках. У країнах Африки та Азії виник дефіцит основних продовольчих товарів, що стимулювало спекулятивне зростання цін, а уряди змушені були терміново збільшувати державні резерви зерна і олії. Подорожчання базових продуктів харчування прямо впливало на доходи малозабезпечених верств населення і підвищувало соціальну напруженість, що в деяких випадках призводило до протестних настроїв у містах і сільських громадах.

В цілому, повномасштабна війна РФ проти України трансформувалася у системний глобальний шок продовольчих ланцюгів. Вона скоротила обсяги поставок українського зерна та олійних культур на 20-25 %, підвищила світові ціни на 15-25 %, збільшила логістичні витрати і час доставки на 30-40 %, а також створила тривалі соціально-економічні та фінансові ризики для десятків країн, які критично залежать від імпорту (*FAO, 2024*).

Внутрішні наслідки повномасштабної війни для аграрного сектору України проявилися у вигляді глибокого руйнування матеріально-технічної бази зберігання, переробки та внутрішньої логістики сільськогосподарської продукції. Ураження аграрної інфраструктури мало не випадковий, а повторюваний і системний характер, охоплюючи як прифронтові, так і тиллові регіони. Під ударами опинилися елеваторні комплекси, олійно-екстракційні заводи, комбікормові підприємства, портові термінали, а також допоміжна інфраструктура – залізничні під'їзні колії, склади, резервуари, енергетичні мережі.

Найсуттєвіший внутрішній наслідок повномасштабної війни для аграрного сектору України пов'язаний із фактичним порушенням експорту зернових та олійних культур через морські порти Одеського регіону – базового механізму інтеграції національного аграрного виробництва у світові продовольчі ринки. До

початку повномасштабної агресії саме порти Одеси, Чорноморська та Південного забезпечували системний і безперервний рух агропродукції з внутрішніх регіонів країни до споживачів у Північній Африці, Азії та Європі. Через цю інфраструктуру щороку експортувалося від 44 до 60 млн тонн зерна, що формувало близько десятої частини світової торгівлі зерновими та виконувало ключову роль у наповненні валютних надходжень, зайнятості в аграрному секторі й фінансовій стабільності виробників (*Consilium – European Council, 2023*).

Російська блокада Чорного моря в перші місяці повномасштабної війни практично вивела з функціонування цю експортну модель. Уже в березні 2022 року обсяги експорту зернових скоротилися з приблизно 5,4 млн тонн до близько 0,3 млн тонн, що продемонструвало глибину логістичного розриву між виробництвом і зовнішніми ринками. Альтернативні канали – залізничні та автомобільні перевезення – не могли компенсувати втрату морських маршрутів ні за масштабами, ні за економічними параметрами. Вони вимагали значно вищих витрат, мали обмежену пропускну спроможність і створювали вузькі місця на прикордонній інфраструктурі, що унеможливлювало оперативне вивезення врожаю (*United Nations, 2023*).

Навіть у 2023-2024 маркетингових роках, коли морські перевезення частково відновлювалися в межах Чорноморської зернової ініціативи, а згодом – через український морський коридор, експортні обсяги залишалися помітно нижчими за доконфліктні. За оцінками аналітичних центрів, експорт пшениці скоротився приблизно на 11 %, знизившись до рівня близько 15 млн тонн, а кукурудзи – орієнтовно на 15 %, до близько 23 млн тонн. На жаль, ці обсяги вже не забезпечували тієї ролі України на світовому ринку, яка існувала до 2022 року, і водночас формували внутрішній дисбаланс між виробництвом та можливістю реалізації продукції (*United Nations, 2023*).

У 2024/25 маркетинговому році експорт зернових і зернобобових культур склав близько 32,2 млн тонн, тоді як у попередньому сезоні на аналогічну дату

порівняння він перевищував 34 млн тонн. Формально це скорочення може здаватися помірним, однак у структурі аграрної економіки України навіть зниження експорту на кілька мільйонів тонн має критичні наслідки. Йшлося не лише про втрату фізичних обсягів поставок, а про розрив фінансового циклу аграрного виробництва, який традиційно ґрунтувався на стабільних валютних надходженнях від експорту (*Міністерство аграрної політики та продовольства України, 2024*).

Саме експортна виручка у попередні роки забезпечувала фінансування посівних кампаній, закупівлю сільськогосподарської техніки, насіння, мінеральних добрив і пального. За умов її скорочення аграрні підприємства дедалі частіше стикалися з дефіцитом обігових коштів, затримками платежів і необхідністю дострокового продажу продукції за зниженими цінами на внутрішньому ринку. Таким чином, зменшення експортних обсягів трансформувалося у фінансову вразливість навіть тих господарств, які фізично зберігали виробничий потенціал.

Паралельно з кількісним скороченням експорту суттєво посилювався вплив воєнних ризиків на фізичну інфраструктуру портів Одеського регіону – ключової ланки вивезення агропродукції. Ракетні удари по зернових терміналах і портових елеваторах призводили до руйнування силосів, транспортних галерей, конвеєрних систем, складів тимчасового зберігання. Частина зерна знищувалася безпосередньо внаслідок пожеж, інша – втрачала товарні якості через порушення технологічних умов зберігання та перевалки.

Навіть у періоди формального функціонування портів їхня пропускна здатність залишалася суттєво обмеженою. Постійна загроза повторних ударів, перебої з енергопостачанням і високі страхові премії для судноплавства робили експорт морем логістично складним і фінансово обтяжливим. Тобто, навіть наявні експортні «вікна» не забезпечували стабільного та прогнозованого вивезення продукції, а отже не могли відновити повноцінний експортний ритм аграрного сектору.

Блокування морського експорту безпосередньо відбивалося на внутрішній логістиці. Зерно та продукти його переробки накопичувалися всередині країни без можливості своєчасного вивезення. Елеваторна система, яка в довоєнний період була орієнтована на швидкий оборот продукції та синхронізована з портовими поставками, виявилася не готовою до тривалого зберігання надлишкових обсягів. У центральних і південних регіонах елеватори швидко заповнювалися, що змушувало аграріїв використовувати полімерні рукави та інші тимчасові рішення з підвищеними ризиками втрат і погіршення якості зерна.

Додатковим наслідком руйнування та блокування портової інфраструктури Одеського регіону стало вимушене переорієнтування українського експорту зернових і олійних культур на сухопутні маршрути через західний кордон, насамперед через територію Польщі. За відсутності стабільного морського сполучення саме польський напрям розглядався як ключовий транзитний коридор для вивезення агропродукції до портів Балтійського моря та країн Європейського Союзу. Водночас така логістична модель була значно дорожчою, повільнішою та менш передбачуваною порівняно з морськими маршрутами.

Зростання обсягів українського зерна, що фізично накопичувалося на польській території, спричинило напруження на місцевих аграрних ринках. Через логістичні затримки, обмежену пропускну спроможність портів і нестачу рухомого складу значна частина зерна фактично не прямувала транзитом далі, а залишалася в Польщі, впливаючи на внутрішні ціни та загострюючи конкуренцію з місцевими виробниками. Ситуація створила соціально-економічні передумови для протестних дій польських фермерів, які сприймали українську продукцію як загрозу власній рентабельності.

У 2023-2024 роках ситуація набула особливо гострого характеру. На польсько-українському кордоні неодноразово фіксувалися блокування пунктів пропуску, затримки вантажів та цілеспрямовані акції знищення українського

зерна. У низці випадків зерно з українських вантажівок і вагонів висипало просто на дороги або залізничні колії, що призводило до прямих матеріальних втрат і водночас демонструвало крайню вразливість альтернативних експортних маршрутів. Такі події мали не лише економічний, а й репутаційний ефект, посилюючи невизначеність українських експортерів у відносинах із європейськими партнерами.

Для українських аграріїв це означало подальше зростання логістичних витрат і невизначеність щодо фактичної можливості реалізації продукції. Навіть у разі фізичного вивезення зерна за межі України експорт супроводжувався затримками, додатковими витратами на зберігання, перевантаження, страхування та втратами якості. У поєднанні з обмеженим доступом до портів Чорного моря це призводило до ситуації, коли експорт формально відбувався, однак його економічна віддача для виробника залишалася вкрай низькою.

Таким чином, переорієнтація експорту зерна через Польщу не стала повноцінною заміною морським маршрутам. Вона лише частково пом'якшувала наслідки блокування портів Одеського регіону, водночас формуючи нові внутрішні ризики для аграрного сектору України. Втрата стабільного морського експорту трансформувалася не просто у скорочення обсягів поставок, а у системну нестабільність експортної логістики, яка посилювала фінансовий тиск на виробників і підривала відтворювальні можливості галузі (*USDA ERS, 2024*).

В умовах такої порушеної експортної та портової логістики особливої ваги набули втрати внутрішньої елеваторної інфраструктури. Саме вона мала компенсувати затримки експорту, однак унаслідок воєнних дій сама зазнала масштабних руйнувань. У Миколаївській області ракетні удари неодноразово уражали лінійні та перевалочні елеватори, інтегровані в систему транспортування до портів Чорного моря. Значних ушкоджень зазнали потужності компанії «НІБУЛОН» у Миколаєві, Вознесенську та на Дніпрі, які виконували роль проміжних вузлів між виробничими регіонами та експортними маршрутами. Руйнування силосів, зерносушарок, залізничних під'їзних шляхів і

транспортних галерей унеможливило повноцінне використання навіть тих експортних можливостей, які періодично відкривалися, остаточно розриваючи логічний зв'язок між виробництвом, зберіганням і реалізацією аграрної продукції.

У Херсонській області елеваторні комплекси в Новій Каховці, Каховському та Бериславському районах були знищені або опинилися на тимчасово окупованих територіях. Для південних регіонів, традиційно зорієнтованих на експорт через порти Одещини, це означало втрату ключових центрів накопичення зерна. Частина врожаю не могла бути прийнята на зберігання, що призводило до фізичних втрат і погіршення якості ще до моменту потенційної реалізації.

Суттєвих втрат зазнала й переробна галузь. Ракетне влучання в підприємство з виробництва та зберігання соняшникової олії в місті Дніпро (завод «Олейна») призвело до витоку близько 300 тонн готової продукції на територію підприємства та прилеглі міські вулиці. Окрім прямої втрати олії, були пошкоджені резервуарні ємності, насосне обладнання та трубопроводи, що спричинило тривалий простій і скорочення обсягів внутрішньої переробки насіння соняшнику. Подібні ушкодження фіксувалися також у Харківській, Запорізькій і Донецькій областях, де обстріли вражали олійно-екстракційні заводи, комбикормові підприємства та склади сировини.

Додатковий тиск на внутрішню пропозицію формувався передусім через прямі втрати врожаю безпосередньо на полях. У Херсонській, Запорізькій, Харківській та частково Миколаївській областях значні площі сільськогосподарських угідь залишалися незібраними через активні бойові дії, артилерійські обстріли, мінування полів та пожежі. За даними регіональних аграрних департаментів, у Херсонській області щонайменше 40-45 тис. га зернових та олійних культур залишалися недоступними під час основних жнив 2022-2024 років, а в Запорізькій області постраждало понад 25 тис. га, з яких частина врожаю була повністю знищена або серйозно пошкоджена. У

Харківській області через бойові дії втратили можливість збирання близько 15 тис. га ріллі, що призвело до прямого зменшення валового збору пшениці та кукурудзи (*Міністерство аграрної політики та продовольства України, 2024*).

Навіть після деокупації, частина цих земель не вводилася в обробіток упродовж кількох сезонів через необхідність тривалого розмінування, ремонту зрошувальних систем та відновлення родючості ґрунтів. За оцінками аналітичних центрів, лише у 2023-2024 роках втрати потенційного виробництва зернових у постраждалих регіонах сягали 2-3 млн тонн, що еквівалентно приблизно 6-8 % річного внутрішнього виробництва цих культур. Для окремих господарств це означало не просто втрату одного врожаю, а руйнування фінансової бази для наступних посівних кампаній, оскільки відсутність доходів у сезон 2022-2024 років не дозволяла закупити насіння, добрива та паливо, необхідні для весняної та осінньої посівних кампаній.

Фінансові наслідки цих процесів суттєво посилювалися обмеженим доступом аграрних підприємств до страхування та кредитування. Практично всі страховики не покривали ризики, пов'язані з бойовими діями, мінуванням полів або ракетними ударами по елеваторах та переробних підприємствах. У 2022-2024 роках лише незначна частка виробників могла отримати страхове покриття, яке покривало б до 50 % можливих втрат. Банківські установи, у свою чергу, підвищували вимоги до застави, надавали кредити під надзвичайно високі відсотки або взагалі обмежували фінансування господарств, орієнтованих на експорт через порти Чорного моря. За таких умов аграрії змушені були самостійно шукати альтернативні джерела обігових коштів, що часто призводило до продажу продукції за внутрішніми цінами, значно нижчими за експортні, лише для того, щоб покрити витрати на логістику, охорону врожаю, тимчасове зберігання або транспортування через альтернативні маршрути [5].

Фінансовий тиск на аграрний сектор мав багаторівневий вплив на економіку виробництва та реалізації продукції. По-перше, обмеженість кредитних ресурсів і страхових механізмів значно знижувала можливості

закупівлі високоякісного насіння, мінеральних добрив і пального, що безпосередньо позначалося на врожайності та якісних характеристиках продукції у наступних посівних кампаніях. По-друге, зростання витрат на внутрішньому ринку, обумовлене необхідністю компенсувати підвищені логістичні та охоронні витрати, сприяло посиленню інфляційних тенденцій у сегменті зернових і олійних культур, поглиблюючи структурні диспропорції на національному ринку. По-третє, обмежений доступ до фінансування та страхування збільшував ризики для виробників, які змушені були одночасно підтримувати роботу елеваторів, переробних підприємств та внутрішніх логістичних систем, що забезпечували безперервний рух продукції від виробників до споживачів. По-четверте, накопичення цих факторів створювало системні загрози для стабільності аграрного сектору, обмежуючи інвестиційні можливості та здатність підприємств адаптуватися до поточних і прогнозованих економічних шоків.

У підсумку порушення функціонування портів Одеського регіону, скорочення експортних обсягів, руйнування елеваторної та переробної інфраструктури, а також прямі втрати врожаю на полях сформували багаторівневу та просторово диференційовану деформацію аграрної системи України. Йдеться не просто про серію локальних збоїв, а системний розрив експортно-орієнтованої логіки функціонування галузі: внутрішні перевалочні вузли, елеватори та переробні підприємства не могли ефективно акумулювати і транспортувати продукцію, а аграрні регіони, віддалені від фронту, опинилися під непрямим тиском через дисбаланс пропозиції, високі внутрішні ціни та зниження платоспроможності виробників. Наслідки цієї системної дестабілізації зберігалися навіть після часткового відновлення портової та логістичної інфраструктури, створюючи тривалу невизначеність для аграрного сектору та загострюючи структурні диспропорції на внутрішньому ринку.

Міжнародна реакція на порушення експорту українського продовольства демонструє критичну важливість координації між державами та стратегічного

планування у сфері глобальної продовольчої безпеки. Розблокування експорту українського зерна через «зерновий коридор», забезпечене за підтримки ООН, Туреччини та Європейського Союзу, відновило приблизно 50-60 % експортного потенціалу, що частково стабілізувало ціни на світовому ринку і зменшило ризики гострих дефіцитів у країнах-імпортерах. Водночас постійна невизначеність щодо безпеки портів Чорного моря та сухопутних транспортних маршрутів через Польщу та Румунію продовжує підтримувати високий рівень волатильності на глобальному ринку продовольства та створює системні загрози для продовольчої стабільності країн, що імпортують українське зерно та олійні культури (*United Nations Food Systems Summit, 2021*).

Досвід функціонування глобальних продовольчих ринків упродовж останніх років засвідчив, що ефективне управління продовольчими ланцюгами більше не може обмежуватися статичним аналізом обсягів виробництва, запасів і поточних цін. Умови зростаючої геополітичної нестабільності, кліматичних ризиків і логістичних обмежень вимагають переходу до комплексної моделі управління, у якій ключовими стають не лише ресурсні показники, а й адаптивність системи, її здатність швидко перебудовуватися та мінімізувати втрати за умов зовнішніх шоків.

Першим базовим напрямом комплексного управління продовольчими ланцюгами виступає диверсифікація маршрутів постачання як інструмент зниження системних логістичних ризиків. Орієнтація експорту на обмежену кількість транспортних коридорів, навіть за умов їх високої пропускної спроможності та економічної ефективності у стабільний період, формує структурну залежність, яка різко посилює вразливість системи у кризових умовах. Концентрація потоків через один морський басейн або кілька ключових портів створює ефект «вузького горла», за якого будь-яке порушення – воєнного, політичного чи техногенного характеру – здатне спричинити каскадні збої в усьому ланцюгу постачання. Аналітичні оцінки логістичної стійкості показують, що така модель характеризується низькою еластичністю до шоків. У разі втрати

домінуючого маршруту альтернативні канали, як правило, не здатні швидко компенсувати вибуття потужностей. Практика останніх років засвідчила, що перенаправлення аграрних вантажів із морського транспорту на суходільні маршрути супроводжується зростанням вартості логістики на 30-60 %, а в окремих сегментах – і до двократного збільшення. Одночасно часові лаги між відвантаженням і поставкою подовжуються на 10-20 діб, що критично для контрактів із жорсткими строками та для країн-імпортерів із низьким рівнем запасів (*World Bank, 2022*).

Диверсифікація маршрутів постачання не обмежується географічним розширенням напрямів експорту. Йдеться про формування багатоканальної логістичної архітектури, у межах якої морські, річкові, залізничні та автомобільні перевезення інтегруються в єдину систему управління потоками. Наприклад, поєднання морських перевезень із внутрішніми водними шляхами та залізничними коридорами дозволяє розподіляти навантаження між різними видами транспорту залежно від рівня ризиків, сезонних обмежень і цінової кон'юнктури. У такій моделі втрата одного сегмента не призводить до повної зупинки експорту, а трансформується у кероване зростання витрат і часткове уповільнення потоків. Розрахунки логістичної ефективності свідчать, що навіть часткова диверсифікація, коли не менше 30-40 % експорту може бути переорієнтовано на альтернативні маршрути протягом 1-2 місяців, знижує ймовірність системного зриву поставок у кілька разів. Водночас, повна відсутність підготовлених альтернатив призводить до накопичення мільйонів тонн продукції на внутрішньому ринку, тиску на закупівельні ціни для виробників і втрат експортної виручки, які обчислюються мільярдами доларів у річному вимірі.

Важливу роль у диверсифікації відіграють інституційні та технічні чинники. Різниця у ширині залізничної колії, обмежена кількість перевантажувальних терміналів, нестача сертифікованих елеваторів поблизу кордонів і неоднорідність фітосанітарних вимог здатні нівелювати переваги

альтернативних маршрутів. За відсутності попередньо узгоджених процедур час простою вагонів на кордоні може зростати з 1-2 діб до 7-10 діб, що різко знижує оборотність рухомого складу та підвищує собівартість експорту. З позицій економічної аналітики диверсифікація маршрутів постачання виконує стабілізаційну функцію для глобальних продовольчих ринків. Розподіл експортних потоків між кількома напрямками зменшує залежність від фрахтових ставок у конкретному регіоні, знижує чутливість до страхових премій у зонах підвищеного ризику та обмежує масштаби цінових стрибків у разі локальних збоїв. У середньостроковій перспективі це сприяє вирівнюванню пропозиції на світових ринках зернових і олійних культур, зменшує амплітуду цінових коливань і підвищує передбачуваність постачання для країн-імпортерів (UNCTAD, 2022).

Другим стратегічним напрямом комплексного управління продовольчими ланцюгами є впровадження резервних логістичних коридорів, які мають розглядатися не як ситуативні антикризові рішення, а як повноцінні, заздалегідь спроектовані та інституційно закріплені елементи продовольчої інфраструктури. Досвід глобальних шоків останніх років засвідчує, що спонтанне переорієнтування потоків у відповідь на кризу супроводжується різким зростанням транзакційних витрат, обмеженою пропускною спроможністю альтернативних маршрутів і значними часовими втратами. У таких умовах навіть наявність формально доступних шляхів сполучення не гарантує збереження експортних обсягів і стабільності постачання. Резервні логістичні коридори виконують функцію інституційної «страхової подушки», яка знижує концентрацію ризиків і зменшує ймовірність каскадних збоїв у продовольчих ланцюгах. За відсутності підготовлених альтернатив порушення роботи одного великого порту або прикордонного переходу здатне блокувати від 20 до 40 % експортного потоку протягом кількох тижнів, що негайно транслюється у скорочення пропозиції на світових ринках і прискорення цінової волатильності. Натомість наявність резервних коридорів, готових до оперативного

масштабування, дозволяє перерозподіляти значну частину потоків упродовж 2-4 тижнів без повної зупинки експорту. Ключовим параметром ефективності резервних коридорів є їхня реальна пропускна здатність, а не лише формальна наявність альтернативного маршруту. Аналітичні розрахунки свідчать, що альтернативні шляхи без попередньої інфраструктурної підготовки здатні компенсувати не більше 10-15 % основного потоку, що створює лише ілюзію логістичної стійкості. Повноцінний резервний коридор має бути розрахований щонайменше на 25-30 % середньомісячного обсягу експорту, що потребує наявності перевантажувальних терміналів, інтермодальних вузлів, елеваторних і складських потужностей для коротко- та середньострокового зберігання, а також доступу до стабільного енергопостачання.

Окрему роль відіграє цифрова складова резервних коридорів. Без інтеграції систем управління потоками, електронного документообігу та відстеження вантажів у режимі реального часу альтернативні маршрути втрачають оперативність і прогнозованість. Практика показує, що відсутність цифрової синхронізації між портами, залізничними операторами та митними органами може подовжувати транзитні операції на 20-30 %, нівелюючи переваги навіть добре оснащеної інфраструктури.

Фінансово-страховий компонент також є визначальним для життєздатності резервних логістичних коридорів. Альтернативні маршрути зазвичай характеризуються вищим рівнем ризику, що автоматично призводить до зростання страхових премій на 30-70 % і ускладнює доступ до кредитування для перевізників та трейдерів. Інституційна підтримка у формі державних гарантій, міжнародних страхових пулів або механізмів спільного покриття ризиків дозволяє знижувати вартість страхування та забезпечувати економічну привабливість використання резервних коридорів навіть у некризові періоди, коли їх утримання може здаватися надлишковим.

У глобальному вимірі впровадження резервних логістичних коридорів означає перехід від лінійної до мережевої моделі продовольчих потоків. У такій

системі окремі транспортні рішення взаємодіють між собою, а стійкість ланцюга визначається не надійністю одного вузла, а здатністю всієї мережі перерозподіляти навантаження, що знижує критичність окремих портів і транзитних територій, скорочує часові лаги реагування на зовнішні шоки та обмежує масштаби цінових коливань на світових продовольчих ринках. У довгостроковій перспективі інституційно закріплені резервні логістичні коридори підвищують передбачуваність міжнародної торгівлі продовольством і формують основу для стійкої глобальної продовольчої безпеки. Їх наявність трансформує логістику з реактивного інструменту кризового реагування у проактивний механізм управління ризиками, здатний мінімізувати соціально-економічні втрати навіть за умов масштабних геополітичних потрясінь.

Третім структурним елементом комплексного управління продовольчими ланцюгами виступає формування державних і приватних стратегічних запасів, роль яких у сучасних умовах істотно виходить за межі традиційних механізмів короткострокового згладжування цінових коливань. За умов зростання геополітичних, логістичних і фінансових ризиків стратегічні резерви трансформуються на інструмент довгострокової системної стійкості, здатний компенсувати розриви у постачанні, стабілізувати очікування учасників ринку та зменшувати масштаб вторинних соціально-економічних ефектів.

Ефективність стратегічних запасів визначається не лише їх абсолютним обсягом, а й відповідністю часовим параметрам відновлення виробництва та логістики. У кризових умовах ключовим стає період, протягом якого резерви можуть забезпечувати внутрішній попит без різкого цінового тиску. Міжнародна практика свідчить, що оптимальний рівень державних запасів зернових зазвичай еквівалентний 3-6 місяцям внутрішнього споживання. В країнах з високою імпоротною залежністю цей показник ближчий до верхньої межі діапазону, тоді як у великих аграрних виробників він може бути нижчим за умови стабільного експортного потенціалу та диверсифікованої логістики. Запаси менш ніж на 2 місяці споживання істотно обмежують можливості антикризового реагування,

тоді як надмірне накопичення понад 6-8 місяців створює значний фіскальний тиск і підвищує ризики втрат якості продукції (FAO, 2020).

Державні стратегічні запаси виконують насамперед макроекономічну та соціальну функцію. Вони використовуються для згладжування різких цінових коливань, підтримання платоспроможного попиту населення та забезпечення безперервності постачання соціально чутливих груп товарів. У кризових періодах інтервенції з державних резервів дозволяють обмежувати інфляційні сплески у продовольчому сегменті на кілька відсоткових пунктів, що має суттєве значення для країн з високою часткою витрат на харчування у структурі споживчих бюджетів. Водночас ефективність таких інтервенцій залежить від чітко регламентованих правил поповнення і використання резервів, синхронізації з фіскальною та монетарною політикою, а також інтеграції з системами раннього попередження про ризики. Приватні стратегічні резерви, які формуються аграрними виробниками, переробниками та трейдерами, мають іншу функціональну логіку. Вони спрямовані на мінімізацію комерційних ризиків, забезпечення виконання довгострокових контрактів і збереження операційної безперервності у разі логістичних або фінансових збоїв. Такі запаси, як правило, мають коротший горизонт використання – від кількох тижнів до 2-3 місяців, проте відіграють критичну роль у перші фази криз, коли державні механізми ще не повністю активовані. За аналітичними оцінками, в перші 1-2 місяці після шоку саме приватні резерви можуть компенсувати до половини дефіциту поставок, зменшуючи навантаження на державні ресурси.

Ключовою проблемою залишається недостатня координація між державними та приватними рівнями накопичення запасів. Неконтрольоване паралельне формування резервів може призводити до тимчасового дефіциту на ринку та штучного зростання цін на 10-15 %, особливо у періоди очікування кризових подій. Водночас, відсутність інформаційної взаємодії здатна спричиняти ситуації, коли значні приватні запаси не враховуються у державному плануванні, що знижує ефективність макроекономічних інтервенцій.

Оптимальна модель передбачає створення механізмів обміну агрегованою інформацією, узгодження цільових параметрів запасів і використання економічних стимулів – податкових, кредитних або регуляторних – для коригування поведінки учасників ринку без прямого адміністративного втручання. Важливим є також інфраструктурний аспект формування стратегічних резервів. Фізична наявність запасів без достатніх елеваторних потужностей, систем контролю якості та налагодженої логістики обігу істотно знижує їхню практичну цінність. Втрати від погіршення якості зерна під час тривалого зберігання можуть сягати 2-5 % від обсягу резервів, що у масштабах державних запасів трансформується у значні фінансові втрати. Тому стратегічні резерви мають супроводжуватися інвестиціями у сучасні сховища, системи ротації запасів, лабораторний контроль і цифровий облік, який дозволяє відстежувати стан і структуру резервів у режимі реального часу.

Четвертим стратегічним напрямом комплексного управління продовольчими ланцюгами є розвиток страхових механізмів, які в умовах підвищеної геополітичної нестабільності та кліматичної невизначеності набувають системоутворювального значення. За останні роки досвід країн із високою концентрацією експортних потоків та інтенсивним аграрним виробництвом демонструє, що зростання ризиків, пов'язаних із блокуванням транспортних шляхів, екстремальними погодними явищами, коливаннями світових цін на зерно та олійні культури, призводить до істотного фінансового навантаження на виробників, трейдерів і логістичні компанії. Так, за даними Світового банку, премії на страхування морських перевезень зерна з портів Чорного моря у 2022-2023 роках зросли на 40-60 % у порівнянні з довоєнними рівнями через ризики блокади та інфраструктурної вразливості. З аналітичної точки зору ключовим викликом є асиметрія ризиків: збитки від порушень постачання мають системний характер, тоді як страхові ринки здебільшого орієнтовані на індивідуальні, ізольовані події. Як наслідок, страхові премії за транспортування через нестабільні регіони, зберігання продукції в умовах старих

елеваторів або форс-мажорні втрати можуть перевищувати 10-15 % вартості продукції, що створює значне фінансове навантаження на агробізнес. Недостатнє страхове покриття підвищує ймовірність скорочення виробництва або експорту, що, у свою чергу, поглиблює дефіцит на внутрішньому та світовому ринках і спричинює додаткову волатильність цін (*World Bank, 2022*).

Формування спеціалізованих страхових продуктів, орієнтованих на специфіку продовольчих ланцюгів, дозволяє мінімізувати ці ризики. Мова йде не лише про класичне страхування врожаю, а про комплексні інструменти покриття ризиків транспортування, перевантаження, зберігання, затримок у логістиці та втрат від форс-мажорних обставин. Цінність страхування полягає в трансформації непередбачуваних шоків у керовані витрати, інтегровані у собівартість продукції, що підвищує інвестиційну привабливість аграрного сектору. Державна участь у страхових механізмах виступає критичним фактором стійкості продовольчих ланцюгів. Інструменти державної підтримки включають субсидування страхових премій, створення гарантійних фондів та участь у схемах співстрахування. В 2024 році в Україні було введено програму державного субсидування до 30 % премій за страхування врожаю та транспортування зерна, що дозволило малим і середнім виробникам покрити понад 70 % своїх ризиків і підвищило загальний рівень охоплення страхуванням до 65 % від площ посівів. Міжнародне перестраховування стає додатковим інструментом, який дозволяє зменшити фінансове навантаження на національні страхові системи та забезпечує доступ до глобальних пулів ризику. У 2023 році участь у міжнародних перестрахових програмах дозволила країнам із обмеженими фінансовими ресурсами покривати до 50 % збитків від форс-мажорних подій без необхідності акумулювати великі внутрішні резерви капіталу, що значно підвищує гнучкість управління продовольчими потоками. Системне впровадження страхових механізмів здатне знижувати фінансові втрати виробників на 20-30 % під час кризових періодів і забезпечує більш стабільне виконання контрактних зобов'язань, що, в свою чергу, сприяє

збереженню постачання продукції на внутрішньому ринку, підтримує експортний потенціал і знижує ймовірність різких цінових стрибків на світових ринках. У результаті розвиток страхових інструментів перетворюється не просто на фінансову опцію, а на критично важливий елемент стратегічної стійкості продовольчих ланцюгів.

П'ятим стратегічним напрямом комплексного управління продовольчими ланцюгами постає цифровий моніторинг запасів і потоків продукції, який трансформує логіку прийняття рішень в аграрному секторі. В умовах цінової волатильності, логістичних збоїв і фрагментації ринків оперативна та достовірна інформація набуває статусу стратегічного ресурсу, співмірного з інфраструктурою та матеріальними резервами. Інформаційні розриви провокують спекулятивну поведінку, панічні закупівлі та нераціональний перерозподіл ресурсів навіть за достатнього рівня фізичних запасів.

Інтеграція даних з виробництва, зберігання, транспортування й споживання через цифрові платформи, супутниковий моніторинг і аналітику великих даних формує картину руху продукції в режимі реального часу. За оцінками FAO, впровадження цифрових систем у країнах Східної Європи скоротило втрати зерна під час транспортування на 8-12 %, що означає збереження значних обсягів ресурсів (FAO, 2021). Зменшення інформаційної асиметрії підвищує узгодженість рішень між учасниками ринку та знижує ризик локальних збоїв.

У площині управління ризиками цифровий моніторинг забезпечує ранню ідентифікацію «вузьких місць» через аналіз динаміки запасів, швидкості обороту та завантаження транспортних вузлів, сприяючи переходу до превентивної моделі регулювання і згладжуванню цінових коливань. Для держави цифровізація відкриває можливості точнішого формування політики та скорочення надлишкових інтервенцій; у низці країн Східної Європи їх обсяг у 2024 році зменшено на 15-20 %, що знизило бюджетні витрати на підтримку зернового ринку.

У приватному секторі використання аналітики великих даних оптимізує структуру запасів і логістику, зменшує втрати та підвищує адаптивність до шоків. За оцінками експертів European Commission, Joint Research Centre, цифрові платформи дозволяють скоротити операційні витрати на 10-15 % і підвищити швидкість реагування на логістичні порушення на 30-40 % (JRC, 2022), формуючи більш стійку архітектуру продовольчих ланцюгів.

Шостим стратегічним напрямом комплексного управління продовольчими ланцюгами виступає розвиток систем прогнозування ризиків, що інтегрують економічні, кліматичні та геополітичні чинники в єдину аналітичну рамку та дозволяють ухвалювати рішення на основі комплексного оцінювання уразливостей системи. Сучасні продовольчі ринки характеризуються високою волатильністю, взаємозалежністю глобальних ланцюгів постачання та накопичувальним характером ризиків. Сучасні системи прогнозування поєднують економетричні моделі, машинне навчання, просторові та кліматичні дані, а також сценарні симуляції логістичних потоків і торговельних операцій, що дозволяє оцінювати ймовірність реалізації ризиків, масштаби їхнього поширення та взаємодію між різними рівнями ланцюга – від виробника до кінцевого споживача. Інтеграція супутникового моніторингу стану посівів із моделями транспортних вузлів дозволяє прогнозувати, що затримка в одному ключовому порту може спричинити перебої в постачанні до 15-20 % замовлень на експорт зернових протягом місяця. Цінність таких систем полягає у виявленні критичних точок – вузлів і сегментів, де навіть незначні порушення здатні спричинити непропорційно великі наслідки. До них належать: морські порти з високою концентрацією вантажів, країни з низьким рівнем самозабезпечення базовими культурами, а також регіони з обмеженими фінансовими можливостями для імпорту.

Сценарне моделювання як ключовий компонент прогнозних систем дозволяє оцінювати наслідки різних управлінських рішень у середньо- та довгостроковій перспективі. Для прикладу, симуляція різних рівнів державних

стратегічних запасів та ступеня диверсифікації логістичних маршрутів показує, що додаткове збільшення резервів на 10 % і створення альтернативного транспортного маршруту може знизити ймовірність цінових шоків більш ніж на 40 % під час одночасних кліматичних і логістичних криз, що дозволяє приймати обґрунтовані компромісні рішення між витратами на превентивні заходи та потенційними втратами у разі реалізації кризових сценаріїв.

На рівні державного управління системи прогнозування ризиків формують аналітичну основу стратегічного планування, інтегруючи продовольчий вимір у макроекономічну політику та забезпечуючи координацію аграрних, торговельних, логістичних і фінансових рішень. Раннє виявлення дисбалансів підсилює превентивну складову регулювання, а для міжнародних інституцій створює інструментарій адресного розподілу гуманітарних і стабілізаційних ресурсів. Пріоритетом сучасної моделі управління виступає збереження функціональної цілісності системи в умовах нестабільності, а не максимізація виробництва чи експорту. Синергія інфраструктурних, фінансових і цифрових механізмів формує багаторівневу архітектуру продовольчої безпеки.

Воєнний період в Україні продемонстрував уразливість навіть високопродуктивних економік за браку інтегрованої політики; стратегічні резерви та стійка логістика виконують роль ключових стабілізаторів національного й глобального продовольчого простору. Інтеграція оцінювання продовольчих систем у макроекономічне планування забезпечує кількісну ідентифікацію ризиків і визначення політичних пріоритетів. Серед індикаторів – коефіцієнт самозабезпечення базовими культурами, обсяг резервів на рівні 3-4 місяців внутрішнього споживання, частка аграрного експорту у ВВП (8-10 %) та допустимий діапазон внутрішньої цінової волатильності ( $\pm 5$  % на місяць). Інкorporація таких параметрів у систему макропланування підсилює сценарний аналіз кризових явищ і дає змогу оцінювати результативність механізмів адаптації.

**Висновок.** Результати проведеного дослідження підтверджують, що продовольчі ланцюги у сучасній світовій економіці слід розглядати не як сукупність окремих виробничо-логістичних операцій, а як цілісні стратегічні системи, в яких переплітаються економічні інтереси, фінансові обмеження та геополітичні ризики. Їхня стійкість формується не стільки обсягами виробництва, скільки здатністю системи передбачати, поглинати та перерозподіляти шоки, що виникають у ключових регіонах виробництва й транзиту продовольства. У цьому контексті стратегічне управління продовольчими ланцюгами набуває характеру превентивної політики, орієнтованої на виявлення структурних вразливостей, асиметрій доступу до ресурсів і критичних залежностей, здатних трансформувати локальні порушення у глобальні кризи.

Дослідження показує, що продовольча безпека у сучасних умовах виходить за межі фізичної доступності продуктів харчування та набуває системного виміру, в якому поєднуються демографічні зрушення, фінансова стабільність, кліматичні ризики, технологічна спроможність і політичні рішення. Стійкість продовольчих систем визначається їх адаптивним потенціалом – здатністю підтримувати функціонування ринків, обмежувати цінову волатильність і зберігати платоспроможний попит навіть за умов різкого зростання невизначеності. Кількісні моделі та сценарні симуляції у цьому контексті виконують не лише прогностичну, а й діагностичну функцію, дозволяючи оцінити межі стабільності системи та наслідки альтернативних політичних і економічних рішень.

Отримані результати свідчать, що ефективне управління продовольчими системами ґрунтується на інтеграції економічного аналізу, ризик-менеджменту та інституційної координації, що трансформує продовольчі ланцюги у ключовий елемент архітектури національної й глобальної безпеки. У такій конфігурації стратегічні резерви, фінансові та страхові інструменти, а також цифрові системи моніторингу не є допоміжними механізмами, а виконують функцію

стабілізаторів, здатних знижувати системні ризики та забезпечувати безперервність постачання продовольства.

## References:

- State Statistics Service of Ukraine. (2025). "Forecast of Demographic Development of Ukraine until 2030," Available at: <https://www.ukrstat.gov.ua> (Accessed 7 February 2025).
- Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine. (2024). "Analytical Report on the Structure of Sown Areas and Yield of Grain Crops in Ukraine," Available at: <https://www.mapa.gov.ua> (Accessed 7 February 2025).
- Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine. (2024). "Analytical Report on Export of Grain and Oilseed Crops," Available at: <https://www.mapa.gov.ua> (Accessed 7 February 2025).
- National Bank of Ukraine. (2024). "Monetary Policy Report and the Impact of the Key Policy Rate on the Agricultural Sector of Ukraine," Available at: <https://bank.gov.ua> (Accessed 7 February 2025).
- National Bank of Ukraine. (2024). "Monetary and Financial Consequences of the Full-Scale War for the Agricultural Sector," Available at: <https://bank.gov.ua> (Accessed 7 February 2025).
- Consilium – European Council. (2023). "Ukrainian Grain Exports Explained," Available at: <https://surl.li/pcemyq> (Accessed 7 February 2025).
- European Commission, Joint Research Centre. (2022). "Digitalization of Agriculture: Monitoring, Early Warning and Supply Chain Management," Available at: <https://data.europa.eu/doi/10.2760/888139> (Accessed 7 February 2025).
- FAO. (2020). "Strategic Grain Reserves: International Experiences and Lessons Learned," Available at: <https://www.fao.org/3/cb1133en/cb1133en.pdf> (Accessed 7 February 2025).
- FAO. (2021). "The Role of Digital Technologies in Food Security and Resilience," Available at: <https://www.fao.org/3/cb3028en/cb3028en.pdf> (Accessed 7 February 2025).
- FAO. (2024). "Ukraine – Food and Agriculture Situation Reports," Available at: <https://www.fao.org/emergencies/countries/detail/en/c/255987/> (Accessed 7 February 2025).
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2025). "FAO Food Price Index (FFPI)," Available at: <https://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/en/> (Accessed 7 February 2025).
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. (2025). "The State of Food Security and Nutrition in the World 2025," Available at: <https://surl.li/mwfpfo> (Accessed 7 February 2025).
- Food Security Portal. (2024). "Ukraine and Global Agricultural Markets Two Years Later," Available at: <https://www.foodsecurityportal.org/node/2705> (Accessed 7 February 2025).
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). (2022). "Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability," Available at: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/> (Accessed 7 February 2025).
- International Grains Council (IGC). (2024). "Grain Market Reports and Outlooks," Available at: <https://www.igc.int/en/default.aspx> (Accessed 7 February 2025).
- International Monetary Fund (IMF). (2023). "Primary Commodity Prices," Available at: <https://www.imf.org/en/research/commodity-prices> (Accessed 7 February 2025).
- Manogna, R.L. and Kulkarni, N. (2025). "Does the Financialization of Agricultural Commodities Impact Food Security? An Empirical Investigation," Available at: <https://arxiv.org/abs/2502.05560> (Accessed 7 February 2025).
- OECD. (2021). "Managing Risk in Agriculture: Country Experiences and Policies," Available at: <https://doi.org/10.1787/9789264297935-en> (Accessed 7 February 2025).
- OECD and FAO. (2024). "OECD-FAO Agricultural Outlook 2024-2033," Available at: <https://surl.li/khkijd> (Accessed 7 February 2025).

- UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development). (2022). “Impact of the Ukraine War on Global Supply Chains,” Available at: <https://unctad.org/topic/trade-analysis> (Accessed 7 February 2025).
- United Nations Food Systems Summit. (2021). “Global Food Systems: Risk Assessment and Early Warning,” Available at: <https://www.un.org/en/food-systems-summit/news> (Accessed 7 February 2025).
- United Nations. (2023). “Update on Exports via the Black Sea Grain Initiative,” Available at: <https://surl.li/zfalnx> (Accessed 7 February 2025).
- United Nations. (2023). “Black Sea Grain Initiative: Achievements and Export Statistics,” Available at: <https://www.un.org/en/black-sea-grain-initiative/achievements> (Accessed 7 February 2025).
- USDA Economic Research Service. (2024). “Ukraine’s Rise in Grain and Sunflower Seed Market Share Limited by Ongoing War,” Available at: <https://surl.li/hohqee> (Accessed 7 February 2025).
- Wang, X., Tu, C., Chen, S., Wang, S., Fan, Y. and D’Odorico, P. (2024). “Quantifying Global Food Trade: A Net Caloric Content Approach to Food Trade Network Analysis,” Available at: <https://arxiv.org/abs/2411.18856> (Accessed 7 February 2025).
- World Bank. (2022). “Agricultural Insurance in Eastern Europe and Central Asia: Lessons for Risk Management,” Available at: <https://documents.worldbank.org> (Accessed 7 February 2025).
- World Bank. (2022). “Food Security and the War in Ukraine: Global Implications,” Available at: <https://www.worldbank.org> (Accessed 7 February 2025).
- World Food Programme (WFP). (2024). “Global Food Price and Supply Chain Monitoring Reports,” Available at: <https://www.wfp.org/publications> (Accessed 7 February 2025).
- Zhu, H.Y., Zhang, Y.T., Xie, W.J. and Zhou, W.X. (2025). “Structural Robustness of the International Food Supply Network under External Shocks and Its Determinants,” Available at: <https://arxiv.org/abs/2504.08857> (Accessed 7 February 2025).

## CONTENTS

<b>CHAPTER 1. ENSURING CYBER RESILIENCE OF CRITICAL INFRASTRUCTURE FACILITIES IN THE EUROPEAN UNION: REGULATORY AND LEGAL ASPECT.....</b>	<b>6</b>
<b>CHAPTER 2. COUNTERING CORRUPTION AS A STRATEGIC DIRECTION FOR ENSURING THE STATE'S INTERNAL SECURITY .....</b>	<b>59</b>
<b>CHAPTER 3. INFORMATION-ANALYTICAL AND FINANCIAL SECURITY FOUNDATIONS OF STRATEGIC MANAGEMENT OF THE CREDIT MARKET UNDER CONDITIONS OF ECONOMIC TRANSFORMATION .....</b>	<b>93</b>
<b>CHAPTER 4. GLOBAL STRUCTURAL SHIFTS IN FOOD SUPPLY CHAINS AND THEIR IMPACT ON THE RESILIENCE AND SECURITY OF NATIONAL ECONOMIES.....</b>	<b>129</b>
<b>CHAPTER 5. MODERN DIRECTIONS OF ORGANIZATION AND METHODS OF LABOR REGULATION AT PRODUCTION ENTERPRISES .....</b>	<b>168</b>
<b>CHAPTER 6. DIGITALIZATION AS A TOOL FOR LOGISTICS MANAGEMENT OPTIMIZATION .....</b>	<b>205</b>
<b>CHAPTER 7. ADAPTATION OF UKRAINE TO NEW ECONOMIC CHALLENGES IN THE NATIONAL AND GLOBAL DIMENSIONS .....</b>	<b>238</b>
<b>CHAPTER 8. FREEDOM OF MOVEMENT AND FREE CHOICE OF PLACE OF RESIDENCE IN THE HUMAN RIGHTS SYSTEM AND THE CONCEPT OF THEIR ADMINISTRATIVE AND LEGAL SAFEGUARDING.....</b>	<b>274</b>
<b>CHAPTER 9. FORMATION OF CUSTOMER-CENTRIC MARKETING POLICY OF AGRICULTURAL ENTERPRISES BASED ON DATA .....</b>	<b>306</b>
<b>CHAPTER 10. TRUST AS A STRATEGIC ASSET: CONSUMER LOYALTY MANAGEMENT IN THE SERVICE SECTOR UNDER CONDITIONS OF UNCERTAINTY.....</b>	<b>340</b>
<b>CHAPTER 11. PUNISHING BRIBERY IN UKRAINE: SENTENCING TRENDS AND LEGITIMACY IN ANTI-CORRUPTION JUSTICE (2014–2024).....</b>	<b>374</b>
<b>CHAPTER 12. TIME MANAGEMENT AS AN INNOVATIVE MEANS OF OPTIMIZING MANAGEMENT OF AN EDUCATIONAL INSTITUTION IN TODAY'S CONDITIONS.....</b>	<b>406</b>
<b>CHAPTER 13. TRAINING TECHNOLOGY TEACHERS TO IMPLEMENT UPCYCLING IDEAS IN THE CONTEXT OF ENVIRONMENTAL SAFETY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT .....</b>	<b>446</b>
<b>CHAPTER 14. THE PERSONNEL STRUCTURE FOR PUBLIC MANAGEMENT OF THE DEVELOPMENT OF UKRAINE'S INFORMATION SPACE .....</b>	<b>484</b>
<b>CHAPTER 15. THE ROLE OF IMPORTS IN ENSURING UKRAINE'S FOOD SECURITY IN THE CONDITIONS OF MILITARY CHALLENGES AND GLOBAL TURBULENCE .....</b>	<b>517</b>
<b>CHAPTER 16. PRACTICAL MECHANISM FOR ENSURING ECONOMIC SECURITY OF ENTERPRISES: INTERNATIONAL AND DOMESTIC EXPERIENCE.....</b>	<b>559</b>

**M 58 INTERNATIONAL SECURITY STUDIOS: managerial, technical, legal, environmental, informational, economic and psychological aspects.** *International collective monograph.* Volume I. ISAP, Research and Education. Lublin. 2026. – 596 p.

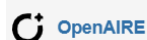
The International collective monograph is the result of the generalization of the conceptual work of scientists who consider current topics from such fields of knowledge as: management, technical sciences, law, economic sciences and psychological sciences through the prism of international security studies. For scientists, educational staff, PhD candidates, masters of educational institutions, university faculties, stakeholders, managers and employees of management bodies at various hierarchical levels, and for everyone, who is interested in current problems of management, technical sciences, law, economic and psychological sciences through the prism of international security studies.

**ISBN 978-83-68466-22-6**

**ISBN 978-617-95591-0-5**

External resources

Indexed in



Creative Commons Attribution 4.0

International

© ISAP 2026;  
© The collective of authors 2026

