

УДК 338.439:657.471:005.434

DOI: 10.60022/3(5)-23S

Тютюнник Світлана Василівнакандидат економічних наук, професор кафедри обліку і оподаткування
Полтавський державний аграрний університет, Україна**Tiutiunyk Svitlana**Candidate of Economic Sciences, Professor of the Department of Accounting and Taxation
Poltava State Agrarian University, Ukraine

ORCID: 0000-0002-9820-9229

Салига Олександр Сергійовичздобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
Полтавський державний аграрний університет, Україна**Salyha Oleksandr**

PhD student

Poltava State Agrarian University, Ukraine

ORCID: 0009-0008-6315-6543

СТРАТЕГІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТРАНСАКЦІЙНИХ ВИТРАТ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ВОЄННИХ РИЗИКІВ ТА ІНСТИТУЦІЙНОЇ НЕСТАБІЛЬНОСТІ

Анотація. Об'єктом дослідження виступають процеси стратегічного моделювання трансакційних витрат аграрних підприємств в умовах воєнних ризиків та інституційної нестабільності. Метою статті є розробка комплексної моделі ієрархічної побудови адаптивного управління витратами, що дозволяє конвертувати облікові дані у стратегічні рішення для зміцнення конкурентоспроможності агробізнесу. Обґрунтовано, що логістична система галузі функціонує в умовах системи трансакційного навантаження, де макроекономічні шоки трансформуються у конкретні мікро-витрати підприємства. Авторами запропоновано багаторівневу структуру формування витрат, що розкриває ієрархічну залежність між інституційною нестабільністю та зростанням трансакційного навантаження. Наукова новизна роботи полягає у формалізації воєнних впливів через систему математичних індикаторів. Розроблено модель мінімізації сукупних витрат із впровадженням коефіцієнта воєнного ризику та індексу інституційної нестабільності. Запропоновано параметр «інноваційної компенсації» для оцінки ефективності діджиталізації як інструмента нівелювання зовнішніх шоків. Для вимірювання стійкості бізнес-моделі введено показник «трансакційної міцності». Практичне значення результатів полягає у створенні комбінованої моделі «Облік – Ризик – Рішення», що функціонує за принципом замкненої петлі зворотного зв'язку. Сформовано матрицю стратегічного вибору, яка пропонує сценарії оптимізації, діджиталізації, інтеграції за дилемою Make-or-Buy або релокації залежно від критичності чинників. Запропонований механізм дозволяє агропідприємствам перейти до «управління за відхиленнями», мінімізуючи часовий лаг реагування на воєнні загрози.

Ключові слова: трансакційні витрати, аграрні підприємства, воєнні ризики, інституційна нестабільність, стратегічне моделювання, діджиталізація, трансакційна міцність.

STRATEGIC MODELING OF TRANSACTION COSTS FOR AGRICULTURAL ENTERPRISES IN THE CONTEXT OF WAR RISKS AND INSTITUTIONAL INSTABILITY

Abstract. The subject of this study is the process of strategic modeling of transaction costs for agricultural enterprises in the context of war-related risks and institutional instability. The purpose of this article is to develop a comprehensive model of a hierarchical structure for adaptive cost management that enables the conversion of accounting data into strategic decisions to strengthen the competitiveness of agribusiness.



The article argues that the modern logistics system in the agricultural sector operates under conditions of transaction costs, where macroeconomic shocks are progressively translated into specific micro-costs for enterprises. The authors propose a multi-level cost structure that reveals the hierarchical relationship between institutional instability and the increase in transaction costs. It has been demonstrated that the unique nature of agricultural assets in wartime acts as a catalyst for losses, necessitating a reevaluation of basic management models. The scientific novelty of this work lies in the formalization of military impacts through a system of mathematical indicators. A model for minimizing aggregate costs has been developed, incorporating a military risk coefficient (R_{war}) and an institutional instability index (I_{inst}). The use of the «Innovation Offset» parameter is proposed to assess the effectiveness of digitalization as a tool for mitigating external shocks. To measure a company's resilience, the «Transactional Strength» (K_t) indicator has been introduced, which allows for an assessment of the business model's ability to adapt to extreme environmental conditions. The practical significance of the results lies in the creation of a combined «Accounting–Risk–Decision» model that operates on the principle of a closed-loop feedback system. A strategic choice matrix has been developed, offering differentiated scenarios (optimization, digitalization, vertical integration based on the Make-or-Buy dilemma, or relocation) depending on the criticality of external factors. The proposed mechanism enables agricultural enterprises to transition to a «management by exception» model, minimizing the time lag between the emergence of a military threat and the implementation of a management plan.

Keywords: transaction costs, agricultural enterprises, war risks, institutional instability, strategic modeling, digitalization, transaction resilience..

Постановка проблеми. Повномасштабна воєнна агресія спричинила дестабілізацію економічного простору України, поставивши аграрний сектор в умови екстремальної невизначеності. У цій ситуації виживання підприємств визначається не лише виробничою собівартістю, а здатністю управляти обсягом та структурою транзакційних витрат. Проблема полягає у виникненні «транзакційного парадоксу»: подолання інституційних бар'єрів (блокування кордонів, мобілізаційні обмеження) та фізичних ризиків потребує колосальних ресурсів, які часто є неявними та важкопрогнозованими для стандартного фінансового менеджменту. Існуючі моделі управління орієнтовані на стабільні умови та не враховують стохастичну природу воєнних ризиків, що створює критичний інформаційний розрив між обліковими даними та динамікою дестабілізації. Як наслідок, менеджмент діє реактивно, фіксує збитки постфактум замість стратегічного моделювання варіантів адаптації. Постає об'єктивна потреба у розробці механізму управління, яка б дозволила трансформувати воєнні загрози у розрахункові індикатори. Необхідність розв'язання суперечності між мінімізацією витрат та інвестуванням в інституційну стійкість визначає актуальність та вектор дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання управління та моделювання транзакційних витрат перебувають у центрі уваги багатьох сучасних науковців, набуваючи особливої гостроти в умовах інституційної нестабільності та безпекових викликів. Фундаментальні аспекти сутності транзакційних витрат та їхнього двоїстого характеру досліджено у працях Т. І. Долішньої та С. М. Кафки, які наголошують, що такі витрати не лише зменшують дохід, а й є необхідною умовою підвищення ефективності економічних суб'єктів [1]. При цьому А. Г. Штулер акцентує увагу на методологічній невирішеності питання кількісного вимірювання транзакційних витрат [2], а Т. В. Герасименко пропонує розглядати їх крізь призму трисекторної моделі національної економіки, виокремлюючи транзакційний сектор як об'єкт стратегічної модернізації [3]. Важливість системного підходу до управління транзакційними витратами обґрунтовує В. В. Бонарев, пропонуючи механізми ідентифікації місць виникнення витрат для прийняття оперативних рішень [4]. У свою чергу, С. В. Князь спільно з іншими дослідниками підкреслюють, що таке управління має охоплювати весь контрактний цикл – від пошуку контрагентів до контролю виконання угод [5]. Значна частина сучасних досліджень присвячена впливу технологій на структуру витрат у цифровому середовищі. Так, О. С. Балан зі співавторами зазначають, що цифрова трансформація вимагає перегляду традиційних підходів до обліку [6], а Н. А. Канцедал, О. В. Лега та Є. Морозов деталізують ролі інструментів SCM, IoT та блокчейну у мінімізації транзакційних бар'єрів [7]. Окрему увагу стратегічному виміру оптимізації ресурсів приділяють Г. І. Скиба, Г. О. Кришталь та І. О. Брюховецька, які досліджують економічні інструменти забезпечення фінансової стійкості підприємств в умовах ринкової невизначеності. Їхні напрацювання щодо моделювання процесів управління витратами за умов динамічних змін середовища створюють підґрунтя для формування адаптивних логістичних стратегій [8]. Питання впровадження конкретних цифрових рішень (автоматизація обліку, ЕЦП) безпосередньо в аграрному секторі ґрунтовно аналізують Є. І. Бірюков, О. І. Гарафонова та В. Ю. Худолей [9]. Особливості формування транзакційних витрат в аграрному секторі крізь призму інституціонального середовища досліджено

Л. І. Курило та Т. М. Сльозко, які пов'язують сталий розвиток галузі з інвестиційно-інноваційною моделлю [10]. Проте умови воєнного стану вносять суттєві корективи: М. В. Мальчик та Т. Созонюк висвітлюють проблему високої ринкової чутливості та логістичних розривів, пропонуючи адаптивні стратегії ризик-менеджменту [11]. Цю думку розвивають С. Кулакова, А. Ткаченко та М. Разно, стверджуючи, що в умовах воєнної агресії ефективно управління витратами стає базовою умовою уникнення банкрутства [12]. Для практичного моделювання вагоме значення також мають праці Н. О. Лоханової, яка розробила системну класифікацію трансакційних витрат [13], та Р. С. Шулли і М. М. Попик, які запропонували економіко-математичну модель оцінки каналів збуту [14].

Попри значний науковий доробок, потребують подальшого вивчення аспекти трансформації трансакційних витрат під впливом воєнних ризиків, де замість стаціонарних величин виникають стохастичні коливання екстремальної сили. Крім того, наразі відсутні чіткі методики математичного моделювання адаптивних реакцій (зокрема розрахунку коефіцієнтів воєнного тиску для рішень «Make-or-Buy») та механізми формування систем обліку за принципом зворотного зв'язку (Feedback Loop) для миттєвої конвертації даних про відхилення у стратегічні сценарії виживання. Необхідність подолання цих методологічних прогалин в умовах воєнної економіки визначила напрями дослідження.

Метою статті є теоретичне обґрунтування та розробка комплексної моделі стратегічного моделювання трансакційних витрат аграрних підприємств, що дозволяє формалізувати вплив воєнних ризиків та інституційної нестабільності на економічну стійкість бізнесу.

Виклад основного матеріалу. Ефективне стратегічне управління трансакційними витратами аграрного сектора в сучасних умовах потребує багаторівневого підходу, оскільки війна радикально трансформує структуру економічних взаємодій. Пропонуємо розглядати ієрархічну побудову цих витрат через призму трьох взаємопов'язаних рівнів: макро-, мезо- та мікроекономічного (рис. 1).

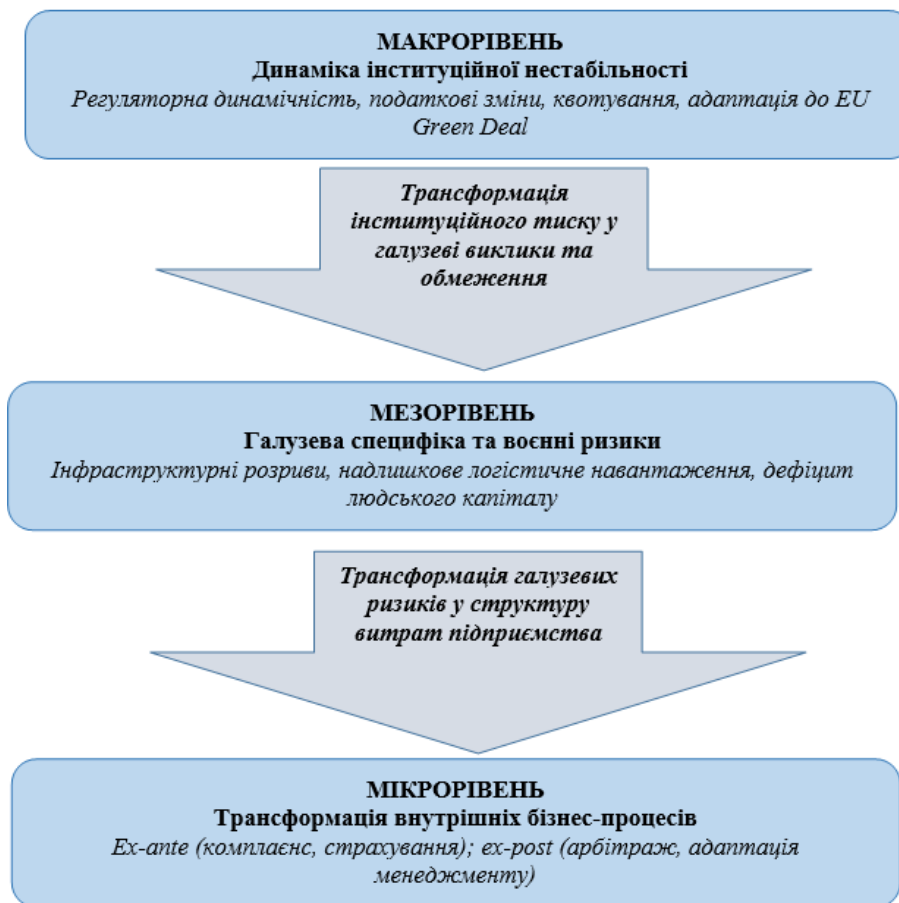


Рис. 1. Ієрархічна побудова та система трансакційного навантаження в аграрному секторі
Джерело: сформовано авторами

На макрорівні формується інституційне середовище – так звані «правила гри», які в умовах воєнного стану характеризуються високою амплітудою коливань. Державні та міжнародні інституції вимушені оперативного реагувати на виклики, що зумовлює постійну регуляторну динамічність [10]. Це проявляється через безперервні зміни у податковому законодавстві, запровадження квот та ліцензій на

експорт, а також жорсткі валютні обмеження. Особливого значення набуває трансформація земельних відносин, де виникають специфічні витрати на юридичну фіксацію збитків та адаптацію ринку землі в зонах підвищеного ризику. Водночас агровиробники опиняються під «подвійним тиском»: необхідність виживання у війні поєднується з інтеграційним тиском (адаптація до стандартів EU Green Deal). Наслідком такої нестабільності стає критична інформаційна асиметрія: ресурси підприємства розпорощуються не на виробничу ефективність, а на подолання бар'єрів з метою ведення законної господарської діяльності.

Мезорівень відображає трансформацію галузевого середовища, де загальні військові ризики конвертуються у конкретні економічні загрози. Інфраструктурні розриви – від знищених елеваторів до замінованих угідь – руйнують усталені ланцюги доданої вартості, змушуючи суб'єктів нести значні витрати на пошук нових контрагентів. Логістична складова зазнає надмірного тиску, що формує надлишкове логістичне навантаження – додаткові витрати через дефіцит палива та складність нових маршрутів. Додатковим дестабілізуючим фактором стає прояв опортуністичної поведінки: контрагенти нерідко використовують форс-мажорні обставини як інструмент для уникнення виконання зобов'язань. Крім того, мобілізаційні процеси спричиняють дефіцит людського капіталу, що підвищує вартість трансакції з найму, навчання та утримання кваліфікованого персоналу.

На мікрорівні зовнішні шоки остаточно перетворюються на цифрові показники облікової політики підприємства. Стратегічне моделювання тут базується на аналізі двох типів витрат:

- передконтрактні витрати (ex-ante): суттєво зростають витрати на глибокий комплаєнс-контроль нових партнерів, моніторинг безпеки маршрутів та специфічне страхування вантажів;
- післяконтрактні витрати (ex-post): вагому частку займають видатки на судове врегулювання спорів, адміністрування пені за затримки поставок та мінімізацію втрат від пошкодження майна.

Важливим аспектом є специфічність активів: в умовах заблокованих портів зерно як актив, що швидко псується, змушує виробників погоджуватися на диктат цін з боку посередників. Паралельно підприємства інвестують в адаптацію – від впровадження систем енергонезалежності (Starlink, генерація) до цифровізації менеджменту, що дозволяє зберігати керованість бізнесом у критичних умовах.

Таким чином, представлена багаторівнева модель (рис. 1) розкриває механізм послідовно-рівневої трансформації трансакційних витрат під впливом військових шоків. Функціонування сучасної логістичної системи підприємства в таких умовах визначається через дію системи трансакційного навантаження, де детермінанти різних рівнів перебувають у стані чіткої причинної зумовленості. Зокрема, макроекономічні шоки (наприклад, раптова зміна експортних квот) виступають першопричиною, що провокує виникнення мезо-ризиків, таких як інфраструктурний колапс та черги на кордонах. Зрештою, цей тиск трансформується у конкретні мікро-витрати суб'єкта господарювання, що проявляються через простій транспорту та фізичне псування продукції.

Особливу роль у цьому процесі відіграє фактор специфічності аграрних активів, який в умовах війни стає катализатором втрат. За таких умов стратегічне моделювання трансакційних витрат має на меті не просто їхнє механічне скорочення, а формування адаптивної моделі управління.

Оптимізація на мікрорівні повинна реалізуватися за трьома ключовими векторами:

1. Адаптація структури збуту: створення фінансових та логістичних «подушок безпеки» шляхом широкої диверсифікації шляхів постачання.
2. Цифрова трансформація: мінімізація часових витрат через перехід на наскрізний електронний документообіг та діджиталізацію процедур.
3. Інституційна кооперація: формування галузевих кластерів для спільного страхування ризиків та оптимізації колективної логістики.

Таким чином, аграрні підприємства отримують можливість не лише мінімізувати втрати від інституційної невизначеності, але й створювати нові конкурентні переваги через налагодження автономних логістичних шляхів та глибоку переробку продукції на місцях.

Реалізація зазначених векторів на практиці потребує чіткого аналітичного інструментарію, який дозволив би кількісно оцінити доцільність перерозподілу ресурсів. Слід враховувати, що в умовах війни на мікрорівні відбувається парадокс трансакційних витрат: намагання їх максимально скоротити призводить до зростання стратегічних ризиків. Тому оптимізація повинна полягати не в абсолютній мінімізації витрат, а в їхньому раціональному перерозподілі з ризикових зовнішніх операцій у надійні внутрішні або цифрові інструменти.

Для обґрунтування такого перерозподілу застосуємо математичне моделювання, що дозволить перетворити абстрактні міркування про військові впливи на конкретну модель прийняття рішень. Для мікрорівня найкращим варіантом є модель мінімізації сукупних витрат із врахуванням витрат на покриття ризиків та інституційних обмежень. Цільова функція моделі базується на мінімізації

сукупних витрат (TC), де ключовим об'єктом оптимізації виступає трансакційна складова (C_{trans}). В умовах воєнних ризиків модель сукупних витрат підприємства набуває наступного вигляду:

$$TC = C_{prod} + C_{trans} \rightarrow \min, \quad (1)$$

де C_{prod} – виробничі витрати.

Складники трансакційних витрат (C_{trans}) представимо як функцію від базових операційних витрат та коригуючих коефіцієнтів зовнішнього впливу:

$$C_{trans} = \sum_{i=1}^n (\Pi_i + UK_i + MK_i) \times (1 + R_{war}) \times I_{inst}, \quad (2)$$

де Π_i – витрати на пошук інформації та розробку альтернативних логістичних маршрутів;

UK_i – витрати на ведення переговорів та юридичне оформлення контрактів;

MK_i – витрати на моніторинг, контроль якості та забезпечення безпеки вантажів;

R_{war} – коефіцієнт воєнного ризику ($R_{war} \geq 0$), що відображає зростання вартості трансакції через безпекові чинники (наприклад, воєнне страхування);

I_{inst} – індекс інституційної нестабільності ($I_{inst} \geq 1$), що враховує додаткові витрати через зміну регуляторних правил, квот або блокування кордонів.

Модельовання стратегічного вибору за дилемою «Make-or-Buy» (виробляти чи купувати) свідчить, що в умовах війни критичне зростання зовнішніх ризиків детермінує вибір на користь самозабезпечення (інтерналізації). Це зумовлює трансформацію бізнес-моделі в бік автономності:

1. Ринкова трансакція (Buy): $C_{market} = P + C_{trans}(R_{war}, I_{inst})$,

де P – ринкова ціна активу чи послуги.

2. Внутрішня операція (Make): $C_{internal} = C_{prod_int} + C_{admin}$,

де C_{prod_int} – витрати на власне виробництво, C_{admin} – управлінські витрати.

Оптимізаційне рішення: якщо $C_{market} > C_{internal}$, стратегічна модель рекомендує вертикальну інтеграцію. Наприклад, інвестиції у власний парк вагонів-зерновозів або автономні системи енергозабезпечення стають вигіднішими, ніж залежність від зовнішнього ринку, де ціна трансакції через війну та дефіцит пропозиції зростає експоненціально.

Математично це підтверджує, що іноді зростання $C_{internal}$ (через інвестиції в активи) є раціональнішим, ніж утримання низьких поточних витрат при критично високому R_{war} .

Оскільки воєнні ризики (R_{war}) мають стохастичну (імовірнісну) природу, стратегічне планування має базуватися на розрахунку очікуваних трансакційних витрат для різних сценаріїв розвитку подій. Для цього пропонується використовувати функцію математичного сподівання витрат:

$$E(C) = \sum_{j=1}^m p_j \times L_j, \quad (3)$$

де p_j – ймовірність настання j -го макро-шоку або критичної події (наприклад, ймовірність чергового блокування кордону – 25 %, ризик пошкодження портової інфраструктури – 12 %);

L_j – обсяг додаткових трансакційних витрат (збитків), що виникають при реалізації даного сценарію;

m – кількість можливих сценаріїв у межах горизонту планування.

Для визначення ймовірностей настання j -го сценарію (p_j) у запропонованій моделі використовується комбінований експертно-статистичний підхід, що базується на інтеграції методу Дельфі та лінгвістичної шкали Харрінгтона. Застосування методу Дельфі передбачає проведення багатораундового анонімного опитування групи незалежних експертів, до якої залучаються фахівці з логістики, ринкові аналітики та менеджери з безпеки аграрного сектору. Такий підхід дозволяє уникнути суб'єктивного тиску та дійти групового консенсусу щодо оцінки воєнних та інституційних ризиків в умовах відсутності стаціонарних статистичних даних. Для формалізації одержаних експертних суджень і їх трансформації у конкретні кількісні параметри моделі застосовується шкала Харрінгтона, яка встановлює чітку відповідність між якісними характеристиками подій та їх числовими інтервалами: дуже низька ймовірність відповідає діапазону 0,0–0,2; низька – 0,2–0,37; середня – 0,37–0,64; висока – 0,64–0,8; дуже висока – 0,8–1,0. У випадках, коли певні воєнні впливи мають повторюваний характер, експертні оцінки коригуються за допомогою аналізу частотних характеристик історичних даних за останні 6–12 місяців, що дозволяє верифікувати ймовірність на основі реальної інтенсивності дестабілізуючих подій. Така методологічна синергія забезпечує перехід від інтуїтивного сприйняття невизначеності

до математично обґрунтованого сценарного планування, де значення p_j виступає верифікованим індикатором для розрахунку математичного сподівання очікуваних втрат і прийняття стратегічних рішень щодо інтерналізації трансакцій.

Такий підхід дозволяє підприємству розрахувати «ціну невизначеності» та заздалегідь порівняти її з витратами на адаптацію. Якщо очікувані втрати $E(C)$ перевищують вартість інвестицій у створення внутрішньої інфраструктури (наприклад, будівництво власного терміналу чи закупівлю генераторів), стратегічне рішення про інтерналізацію (Make) стає економічно безальтернативним.

Таким чином, розроблена багаторівнева модель та її математична формалізація дозволяють трансформувати суб'єктивні відчуття воєнної нестабільності у конкретні розрахункові параметри. Це забезпечує перехід від ситуативного управління (реагування на фактичні втрати) до проактивного стратегічного моделювання, де кожне управлінське рішення базується на балансі між трансакційним навантаженням середовища та внутрішньою стійкістю підприємства.

Для кількісної оцінки рівня адаптації та конкурентоспроможності підприємства в умовах війни пропонується розрахунок коефіцієнта трансакційної міцності (K_{ts}):

$$K_{ts} = V_{sales} \div (C_{trans} \times (I + R_{war} + I_{inst})), \quad (4)$$

де V_{sales} – чистий дохід (виручка) від реалізації продукції;

C_{trans} – фактична сума трансакційних витрат підприємства;

R_{war} та I_{inst} – зовнішні детермінанти ризику та нестабільності.

Високе значення K_{ts} свідчить про високу адаптивність. Це означає, що підприємство зуміло забезпечити значний обсяг реалізації навіть за високих зовнішніх шоків, мінімізувавши свої трансакційні втрати (наприклад, через перехід до власної логістики або цифровізацію). Низьке значення K_{ts} вказує на вразливість бізнес-моделі: зовнішні шоки «вимивають» дохід через надмірні витрати на подолання бар'єрів.

Завершальним етапом стратегічного моделювання є оцінка трансакційної міцності підприємства. Запропонований коефіцієнт (K_{ts}) дозволяє верифікувати успішність обраної стратегії: якщо в результаті впровадження векторів адаптації (цифровізації, інтерналізації або кооперації) значення K_{ts} зростає на фоні стабільних або зростаючих показників R_{war} та I_{inst} , це є прямим підтвердженням зміцнення конкурентоспроможності підприємства в умовах війни.

Для практичної імплементації запропонованої моделі необхідно детермінувати порядок розрахунку ключових коефіцієнтів впливу.

1. Розрахунок коефіцієнта воєнного ризику (R_{war}). Даний показник відображає зростання витрат через прямі фізичні загрози та інфраструктурні розриви. Його пропонується розраховувати через відхилення поточної ринкової вартості трансакції від базового (довоєнного) рівня:

$$R_{war} = (P_{actual} - P_{base}) \div P_{base}, \quad (5)$$

де P_{actual} – поточна вартість логістичної або супровідної операції (наприклад, ціна фрахту тони зерна через порти);

P_{base} – базова вартість аналогічної операції до 24.02.2022 р. з урахуванням інфляційної складової.

Якщо значення $R_{war} \geq 0,5$ (витрати зросли на 50 % і більше), модель сигналізує про критичну неефективність поточної схеми збуту та необхідність радикальної зміни стратегії (наприклад, перехід на внутрішню глибоку переробку замість експорту сировини).

2. Визначення індексу інституційної нестабільності (I_{inst}). Оскільки інституційні зміни мають переважно якісний характер, для їхньої оцінки доцільно застосовувати адитивну модель на основі методу експертних оцінок:

$$I_{inst} = I + \sum_{j=1}^m (w_j \times d_j), \quad (6)$$

де w_j – питома вага j -го інституційного фактору (наприклад, правила експорту – 0,6; мобілізаційні процедури – 0,2; податкове законодавство – 0,2);

d_j – ступінь дестабілізації конкретного фактору (оцінюється експертно від 0 до 1, де 1 – повна зупинка трансакцій за даним напрямом).

Поєднання цих двох показників дозволяє сформувати матрицю стратегічного вибору:

1. Зона адаптації (низькі R_{war} , I_{inst}): оптимізація існуючих ланцюгів через цифровізацію.

2. Зона трансформації (високий R_{war} , помірний I_{inst}): необхідність інтерналізації трансакцій (власний транспорт, енергонезалежність).

3. Зона диверсифікації (високі R_{war} , I_{inst}): повна зміна бізнес-моделі, розвиток переробки на місцях та пошук нових ринків.

Оскільки діджиталізація менеджменту є одним із ключових векторів адаптації, необхідно кількісно оцінити її здатність нівелювати негативний вплив зовнішнього середовища [3, 4, 11]. Для цього вводиться параметр ефекту інноваційної компенсації (Δ_{innov}), який відображає здатність ІТ-рішень знижувати трансакційне навантаження:

$$C_{trans_new} = C_{trans_old} \times (1 - \Delta_{innov}), \quad (7)$$

де C_{trans_old} – обсяг трансакційних витрат до впровадження інноваційного рішення;

C_{trans_new} – прогнозований обсяг витрат після автоматизації процесів.

Параметр Δ_{innov} розраховується як відношення отриманої економії ресурсів (часу, персоналу, зменшення помилок) до вартості впровадження та підтримки системи. Якщо значення Δ_{innov} перевищує середньозважену вартість капіталу (WACC) або альтернативні витрати на утримання ризиків, стратегія діджиталізації на мікрорівні є математично виправданою навіть в умовах активної фази війни.

Перехід від статичного оцінювання до динамічного управління відбувається в межах циклу «Облік – Ризик – Рішення». Цей механізм (рис. 2) дозволяє замкнути ланцюг між ідентифікацією трансакційних витрат та вибором сценарію розвитку за матрицею рішень. Комбінована блок-схема наочно демонструє взаємозв'язок між обліком (інформаційними даними) та менеджментом (діями), створюючи систему зворотного зв'язку.

Детальніше розглянемо складові блоки схеми.

Блок А. Інформаційно-обліковий вхід:

- збір первинних даних про витрати (логістика, сертифікація, брокерські послуги (рахунки 92, 93, 94));
- класифікація витрат за маркерами (інституційні, воєнні, операційні);
- моніторинг макро-середовища (одержання даних I_{inst} та R_{war} через ціни ринку та законодавчі акти).

Блок Б. Аналітичний центр:

- факторний аналіз (розрахунок впливу кожного чинника за детермінованою моделлю: $\Delta C(N)$, $\Delta C(t)$, $\Delta C(I)$);
- оцінка відхилень (порівняння фактичних трансакційних витрат із плановими/довоєнними);
- визначення «зони тиску» (виявлення критичного фактору, який найбільше поглинає маржу).

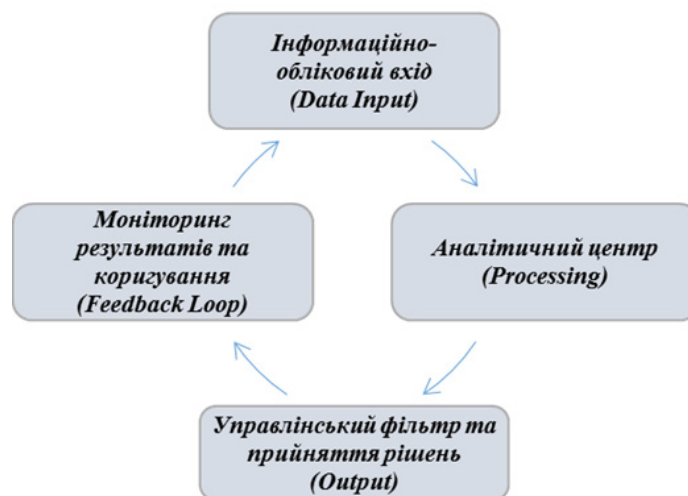


Рис. 2. Комбінована модель «Облік – Ризик – Рішення»
Джерело: сформовано авторами

Блок В. Управлінський фільтр та прийняття рішень (точка «закільцювання», де облік перетворюється на стратегію:

- сценарій «Стабілізація» (якщо відхилення мінімальні – підтримка поточної логістики);

- сценарій «Адаптація (Make-or-Buy)» (якщо R_{war} занадто високий – перехід на власну переробку/транспорт);

- сценарій «Трансформація (Digital)» (інвестиції в ІТ для зниження I_{inst}).

Блок Г. Моніторинг результатів та коригування (Feedback Loop):

- оцінка ефекту від прийнятого рішення (наприклад, чи знизилася вартість трансакції після переходу на власний бензовоз);

- передача оновлених даних назад у блок А для нового циклу обліку.

Розглянемо детальніше блок В (точку стратегічного вибору), так як саме тут відбувається перетворення даних звітності на управлінську дію. У запропонованій моделі даний блок працює як логічний контролер, який обирає шлях залежно від значень розрахованих коефіцієнтів.

Механізм прийняття рішень у блоці В пропонується проводити на основі матриці стратегічного вибору (табл. 1), яка оснований на двох параметрах: рівні воєнного ризику (R_{war}) та індексу інституційної нестабільності (I_{inst}).

Таблиця 1

Матриця стратегічного вибору

Сценарій	Умова	Рішення	Дія	Ефект
1. Оптимізація процесів (Low Risk / Low Instability)	Коефіцієнти близькі до 1,0	Стандартне зниження витрат	Переговори з існуючими контрагентами про зниження ціни, тендери на логістику	Зниження q (базової вартості трансакції)
2. Діджиталізація та прозорість (Low Risk / High Instability)	Високий інституційний тиск (зміни в законах, митниці), але безпека стабільна (низький R_{war} , високий I_{inst})	Впровадження ІТ-демпфера	Перехід на Е-ГТН, автоматизація звітності, використання платформ для прямого продажу	Мінімізація часових витрат на адміністрування
3. Вертикальна інтеграція (High Risk / Low Instability)	Ринок логістики та страхування перевантажений через війну	Перехід від ринкових угод до внутрішніх операцій	Формування власного автопарку, будівництво мобільних зерно-сховищ, впровадження переробки на місці	Усунення витрат на посередників та пошук транспорту
4. Трансформація та релокація (High Risk / High Instability)	Критичне поєднання факторів (прифронтова зона, відсутність правових гарантій)	Радикальна зміна бізнес-моделі	Релокація потужностей, перехід у кооперації для колективного захисту інтересів, заміна культури на менш ризиковану	Збереження активів та виживання бізнесу

Джерело: складено авторами

Розглянемо приклад. За даними обліку зафіксовано зростання трансакційних витрат (C_{trans}) на 14 % за тиждень (блок А). За результатами факторного аналізу була встановлена причина – простій вагонів у результаті зміни правил перетину кордону (блок Б). Менеджер обирає сценарій № 2 – діджиталізацію документів для прискорення перевірки (блок В). Наступного тижня за даними обліку було перевірено чи зменшилися витрати, якщо ні – обирається сценарій № 3 (блок Г).

Таким чином, запропонована комбінована блок-схема (рис. 2) відображає механізм циклічної саморегуляції агропідприємства в умовах воєнного стану. На відміну від статичних моделей, дана схема базується на безперервному потоці облікової інформації, що проходить через «фільтр» стратегічного аналізу факторів ризику. «Закільцьованість» процесів забезпечує високу швидкість реакції менеджменту на інституційні шоки: будь-яке відхилення в облікових даних (C_{trans}) негайно ініціює перегляд стратегічного сценарію, що мінімізує часовий лаг між виникненням загрози та управлінською дією.

Запропонований механізм дозволяє агропідприємству перейти від моделі «реагування на збитки» до моделі «управління за відхиленнями». Використання облікової інформації як датчика інституційних змін у поєднанні з матрицею стратегічного вибору забезпечує формування адаптивної системи управління, що мінімізує трансакційні втрати у режимі реального часу.

Висновки. У результаті проведеного дослідження розроблено цілісну концепцію стратегічного моделювання трансакційних витрат аграрних підприємств, адаптовану до критичних умов воєнного стану. Основні наукові та практичні результати дозволяють сформулювати такі висновки:

1. Доведено, що в умовах війни трансакційні витрати агробізнесу набувають стохастичного характеру та формуються під впливом системи трансакційного навантаження. Запропонована багаторівнева модель ієрархічної побудови дозволяє ідентифікувати джерела виникнення витрат на макро-, мезо- та мікрорівнях, що є необхідною умовою для переходу від пасивного обліку витрат до

активного стратегічного маневрування.

2. Розроблено математичний інструментарій оцінки воєнного впливу, що базується на розрахунку коефіцієнта воєнного ризику (R_{war}) та індексу інституційної нестабільності (I_{inst}). Введення цих параметрів у цільову функцію мінімізації сукупних витрат дозволяє менеджменту кількісно визначити «точку перелому», за якої ринкові трансакції (Buy) стають економічно недоцільними порівняно з інтерналізацією процесів (Make).

3. Обґрунтовано концепцію «інноваційної компенсації» (Innovation Offset), згідно з якою інвестиції в діджиталізацію управління виступають не лише джерелом додаткових витрат, а ефективним фільтром, що знижує інституційну дезорганізацію. Визначено, що математичне сподівання очікуваних втрат $E(C)$ є ключовим індикатором для прийняття рішень про цифрову трансформацію логістичних та митних процедур.

4. Сформовано показник «трансакційної міцності» (K_{ts}), який виступає інтегральним індикатором адаптивності та конкурентоспроможності підприємства. Він дозволяє верифікувати успішність обраної стратегії, демонструючи здатність суб'єкта господарювання генерувати дохід за умов екстремального зростання зовнішніх ризиків.

5. Запропоновано практичний інструментарій у вигляді комбінованої моделі «Облік – Ризик – Рішення», що функціонує як циклічна петля зворотного зв'язку (Feedback Loop). Матриця стратегічного вибору, інтегрована в цю модель, забезпечує високу швидкість реакції на інституційні шоки, дозволяючи підприємству оперативно переходити між сценаріями оптимізації, діджиталізації, вертикальної інтеграції або релокації.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробці автоматизованих систем підтримки прийняття рішень на основі запропонованих моделей, що дозволить аграрним підприємствам проводити моніторинг трансакційної міцності в режимі реального часу з використанням технологій Big Data.

Література

1. Долішня Т. І., Кафка С. М. Трансакційні витрати: сутність, їх облік. *Бізнес-навігатор*. 2019. Випуск 6.1-2 (56). С. 180-183. URL: https://www.business-navigator.ks.ua/journals/2019/56_2_2019/33.pdf (дата звернення: 02.04.2026).
2. Штулер А. Г. Трансакційні витрати у макроекономічному вимірі *Актуальні проблеми економіки*. 2019. № 11 (221). С. 187-194. URL: https://eco-science.net/archive/2019/APE-11-2019/11.19_topic_Shtuler%20A.G..pdf (дата звернення: 02.04.2026).
3. Герасименко Т. В. Трансакційні витрати: сутність та динаміка в українській економіці. *Економічний вісник*. 2021. № 2. С. 60-67. URL: https://ev.nmu.org.ua/docs/2021/2/EV20212_060-067.pdf (дата звернення: 02.04.2026).
4. Бонарев В. В. Теоретичні засади управління трансакційними витратами для ефективного розвитку підприємства. *Інвестиції: практика та досвід*. 2017. № 5. С. 10-14. URL: http://www.investplan.com.ua/pdf/5_2017/4.pdf (дата звернення: 02.04.2026).
5. Князь С. В., Тютюнник С. В., Лега О. В., Салига О. С., Нечепоренко Д. А. Трансакційні витрати як фактор формування ціни, собівартості продукції та забезпечення конкурентоспроможності підприємства. *Актуальні питання економічних наук*. 2025. № 11. URL: <https://a-economics.com.ua/index.php/home/article/view/508> (дата звернення: 02.04.2026).
6. Балан О. С., Тютюнник С. В., Лега О. В., Тютюнник Ю. М., Салига О. С. Цифровізація і трансакційні витрати: вплив трансформації бізнес-процесів на собівартість продукції та конкурентоспроможність. *Здобутки економіки: перспективи та інновації*. 2025. № 18. URL: <https://econpr.com.ua/index.php/journal/article/view/469/427> (дата звернення: 02.04.2026).
7. Канцедал Н. А., Лега О. В., Морозов Є. Цифровізація логістики: нові технології для покращення управління та оптимізації. *Економічний простір*. 2025. № 199. С. 45-51. URL: <https://economic-prostir.com.ua/wp-content/uploads/2025/03/199-45-51-kanczedal.pdf> (дата звернення: 02.04.2026).
8. Скиба Г. І., Кришталь Г. О., Брюховецька І. О. Економічні інструменти оптимізації витрат у системі стратегічного управління роздрібною торгівлею. *Актуальні проблеми сталого розвитку*. 2025. Том 2. № 6. С. 240-246. URL: https://journals.csr.com.ua/index.php/sustainability_/uk/article/view/211/223 (дата звернення: 02.04.2026).
9. Бірюков Є. І., Гарафонова О. І., Худолей В. Ю. Управління витратами аграрного підприємства в умовах цифрових трансформацій. *Economic synergy*. 2023. Випуск 2(8). С. 48-61. URL: <https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/7aea090e-d439-4c1f-8079-6b058743f199/content> (дата звернення: 02.04.2026).
10. Курило Л. І., Сльозко Т. М. Трансакційні витрати в інституціональному середовищі аграрного сектору економіки. *Економічні студії*. 2016. № 2(10). С. 71-75. URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/server/>

api/core/bitstreams/e4dea3a3-b373-4ace-9d2d-bf8a0f68faf0/content (дата звернення: 02.04.2026).

11. Мальчик М. В., Созонюк Т. Аналіз ринкової чутливості до змін у логістиці постачання техніки та електроніки в умовах воєнного стану. *Здобутки економіки: перспективи та інновації*. 2025. URL: <https://econp.com.ua/index.php/journal/article/download/621/580> (дата звернення: 02.04.2026).

12. Кулакова С., Ткаченко А., Разно М. Сучасні аспекти управління витратами українських підприємств. *Фінансово-кредитні системи: перспективи розвитку*. 2023. № 1(8). С. 40-48. URL: <https://reposit.nupp.edu.ua/files/original/25/10232/7df421bcf063d08726b16ed3bf2e599f57ce6bb3.pdf> (дата звернення: 02.04.2026).

13. Лоханова Н. О. Застосування методу моделювання в управлінні транзакційними витратами як інструмент впливу на стан економічної стійкості підприємства. *Ефективна економіка*. 2014. № 6. URL: http://www.economy.nauka.com.ua/index.php/pdf/9_2018/6?op=1&z=3093 (дата звернення: 02.04.2026).

14. Шулла Р. С., Попик М. М. Використання концепції транзакційних витрат як інструменту оцінки альтернативних каналів збуту продукції на підприємстві. *Освіта і наука*. 2021. Випуск 1(30). С. 173-178. URL: <https://msu.edu.ua/educationandscience/wp-content/uploads/2021/05/130-2021-%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9-%D0%B2%D0%B0%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BD%D1%82-173-178.pdf> (дата звернення: 02.04.2026).

References

1. Dolishnia T. I., Kafka S. M. (2019) Transaktsiini vytraty: sutnist, yikh oblik [Transaction costs: definition and accounting]. *Biznes-navihator*. vol. 6.1-2 (56). pp. 180-183. Available at: https://www.businessnavigator.ks.ua/journals/2019/56_2_2019/33.pdf (accessed April 02, 2026).

2. Shtuler A. H. (2019) Transaktsiini vytraty u makroekonomichnomu vymiri [Transaction costs from a macroeconomic perspective]. *Aktualni problemy ekonomiky*. vol. 11 (221). pp. 187-194. Available at: https://eco-science.net/archive/2019/APE-11-2019/11.19_topic_Shtuler%20A.G..pdf (accessed April 02, 2026).

3. Herasymenko T. V. (2021) Transaktsiini vytraty: sutnist ta dynamika v ukrainskii ekonomitsi [Transaction costs: nature and trends in the ukrainian economy]. *Ekonomichnyi visnyk*. vol. 2. pp. 60-67. Available at: https://ev.nmu.org.ua/docs/2021/2/EV20212_060-067.pdf (accessed April 02, 2026).

4. Bonarev V. V. (2017) Teoretychni zasady upravlinnia transaktsiinymy vytratamy dlia efektyvnoho rozvytku pidpriemstva [Theoretical foundations of transaction cost management for effective business development]. *Investytsii: praktyka ta dosvid*. vol. 5. pp. 10-14. Available at: http://www.investplan.com.ua/pdf/5_2017/4.pdf (accessed April 02, 2026).

5. Kniaz S. V., Tiutiunnyk S. V., Leha O. V., Salyha O. S., Necheporenko D. A. (2025) Transaktsiini vytraty yak faktor formuvannia tsyny, sobivartosti produktsii ta zabezpechennia konkurentospromozhnosti pidpriemstva [Transaction costs as a factor in pricing, determining production costs, and ensuring a company's competitiveness]. *Aktualni pytannia ekonomichnykh nauk*. vol. 11. Available at: <https://a-economics.com.ua/index.php/home/article/view/508> (accessed April 02, 2026).

6. Balan O. S., Tiutiunnyk S. V., Leha O. V., Tiutiunnyk Yu. M., Salyha O. S. (2025) Tsyfrovizatsiia i transaktsiini vytraty: vplyv transformatsii biznes-protsesiv na sobivartist produktsii ta konkurentospromozhnist [Digitalization and transaction costs: the impact of business process transformation on production costs and competitiveness]. *Zdobutky ekonomiky: perspektyvy ta innovatsii*. vol. 18. Available at: <https://econp.com.ua/index.php/journal/article/view/469/427> (accessed April 02, 2026).

7. Kantsedal N. A., Leha O. V., Morozov Ye. (2025) Tsyfrovizatsiia lohistyky: novi tekhnolohii dlia pokrashchennia upravlinnia ta optymizatsii [Digitalization of logistics: new technologies for improved management and optimization]. *Ekonomichnyi prostir*. vol. 199. pp. 45-51. Available at: <https://economicprostir.com.ua/wp-content/uploads/2025/03/199-45-51-kanczedal.pdf> (accessed April 02, 2026).

8. Skyba H. I., Kryshchal H. O., Briukhovetska I. O. (2025) Ekonomichni instrumenty optymizatsii vytrat u systemi stratehichnoho upravlinnia rozdrubnoiu torhivleiu [Economic tools for cost optimization in the strategic management of retail trade]. *Aktualni problemy staloho rozvytku*. vol. 2 № 6. pp. 240-246. Available at: <https://journals.csr.com.ua/index.php/sustainability/uk/article/view/211/223> (accessed April 02, 2026).

9. Biriukov Ye. I., Harafonova O. I., Khudolei V. Yu. (2023) Upravlinnia vytratamy aharnoho pidpriemstva v umovakh tsyfrovyykh transformatsii [Cost management in agricultural enterprises in the context of digital transformation]. *Economic synergy*. vol. 2(8). pp. 48-61. Available at: <https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/7aea090e-d439-4c1f-8079-6b058743f199/content> (accessed April 02, 2026).

10. Kurylo L. I., Slozko T. M. (2016) Transaktsiini vytraty v instytutsionalnomu seredovyshchi aharnoho sektoru ekonomiky [Transaction costs in the institutional environment of the agricultural sector]. *Ekonomichni studii*. vol. 2(10). pp. 71-75. Available at: <https://ekmair.ukma.edu.ua/server/api/core/bitstreams/e4dea3a3-b373-4ace-9d2d-bf8a0f68faf0/content> (accessed April 02, 2026).

11. Malchuk M. V., Sozoniuk T. (2025) Analiz rynkovoї chutlyvosti do zmin u lohistytsi postachannia

tekhniky ta elektroniky v umovakh voiennoho stanu [Analysis of market sensitivity to changes in the logistics of equipment and electronics supply under martial law]. *Zdobutky ekonomiky: perspektyvy ta innovatsii*. Available at: <https://econp.com.ua/index.php/journal/article/download/621/580> (accessed April 02, 2026).

12. Kulakova S., Tkachenko A., Razno M. (2023) Suchasni aspekty upravlinnia vytratamy ukrainskykh pidpriemstv [Current issues in cost management at ukrainian enterprises]. *Finansovo-kredytni systemy: perspektyvy rozvytku*. vol. 1(8). pp. 40-48. Available at: <https://reposit.nupp.edu.ua/files/original/25/10232/7df421bcf063d08726b16ed3bf2e599f57ce6bb3.pdf> (accessed April 02, 2026).

13. Lokhanova N. O. (2014) Zastosuvannia metodu modeliuvannia v upravlinni transaktsiinymy vytratamy yak instrument vplyvu na stan ekonomichnoi stiikosti pidpriemstva [The application of modeling methods in transaction cost management as a tool for influencing a company's economic stability]. *Efektivna ekonomika*. vol. 6. Available at: http://www.economy.nayka.com.ua/index.php/pdf/9_2018/6?op=1&z=3093 (accessed April 02, 2026).

14. Shulla R. S., Popyk M. M. (2021) Vykorystannia kontseptsii transaktsiinych vytrat yak instrumentu otsinky alternatyvnykh kanaliv zbutu produktsii na pidpriemstvi [Using the concept of transaction costs as a tool for evaluating alternative product distribution channels within a company]. *Osvita i nauka*. vol. 1(30). pp. 173-178. Available at: <msu.edu.ua/educationandscience/wp-content/uploads/2021/05/130-2021-%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9-%D0%B2%D0%B0%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BD%D1%82-173-178.pdf> (accessed April 02, 2026).

Отримано: 03.04.2026

Прийнято до публікації: 04.05.2026

Опубліковано: 15.05.2026