

УДК 004.9:004.421:004.62

DOI <https://doi.org/10.32689/maup.it.2025.4.15>

**Олександр КОРНІЙЧУК**

аспірант, Державний університет «Житомирська політехніка»

ORCID: 0000-0001-8075-2146

**Марина ГРАФ**

PhD, доцент, завідувач кафедри комп'ютерних наук,

Державний університет «Житомирська політехніка»

ORCID: 0000-0003-4873-548X

## МЕТОД ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕДУРИ ВИБОРУ ПЕРЕМОЖЦЯ В СИСТЕМАХ ПУБЛІЧНИХ ЗАКУПІВЕЛЬ ШЛЯХОМ ІНТЕГРАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ РИЗИКУ

**Анотація.** Метою дослідження є розробка та алгоритмічне обґрунтування ризик-орієнтованого методу оптимізації процедури вибору переможця торгів у програмних системах публічних закупівель шляхом удосконалення математичної моделі розрахунку приведеної ціни, формалізації параметрів ризику та інтеграції репутаційних характеристик учасників безпосередньо в алгоритмічне ядро аукціону з метою підвищення стійкості системи до маніпулятивної поведінки.

**Методологія дослідження** ґрунтується на застосуванні методів математичного моделювання, алгоритмічного аналізу, теорії прийняття рішень та інженерії програмного забезпечення, а також експериментального моделювання роботи алгоритмів ранжування в умовах інформаційної асиметрії та стратегічної взаємодії учасників електронних торгів.

**Наукова новизна** полягає у формалізації стратегії декларативного арбітражу як алгоритмічної вразливості статичних моделей ранжування та в удосконаленні моделі приведеної ціни шляхом інтеграції ризик-орієнтованого мультиплікатора довіри, що розраховується на основі верифікованої історії виконання контрактів і динамічно впливає на процес прийняття рішень.

**Висновки.** Результати експериментального моделювання підтвердили, що запропонований метод нівелює економічну вигоду від маніпулятивних стратегій та робить добросовісну поведінку учасників математично вигіднішою за демпінг. Практичне значення роботи полягає у можливості реалізації методу як програмного модуля в сервіс-орієнтованій архітектурі систем e-procurement з підвищеними вимогами до надійності та масштабованості.

**Ключові слова:** алгоритми прийняття рішень, ризик-орієнтоване ранжування, програмні системи електронних закупівель, репутаційні метрики, декларативний арбітраж, адаптивні алгоритми, архітектура програмного забезпечення.

## Oleksandr KORNIICHUK, Maryna GRAF. ANALYSIS OF ALGORITHMIC VULNERABILITIES AND ARCHITECTURAL LIMITATIONS OF STATIC BID EVALUATION MODELS IN PUBLIC PROCUREMENT SYSTEMS

**Abstract.** The research objective is the development and algorithmic substantiation of a risk-oriented method for optimizing the winner selection procedure in public procurement software systems. This is achieved by enhancing the mathematical model for adjusted price calculation, formalizing risk parameters, and integrating participants' reputation characteristics directly into the auction's algorithmic core to increase the system's resilience to manipulative behavior.

**Methodology.** The research methodology is based on mathematical modeling, algorithmic analysis, decision theory, and software engineering. It also includes experimental simulation of ranking algorithm performance under conditions of information asymmetry and strategic interaction between electronic auction participants.

**Scientific Novelty.** The scientific novelty lies in the formalization of the "declarative arbitrage" strategy as an algorithmic vulnerability of static ranking models. Furthermore, the adjusted price model is improved by integrating a risk-oriented trust multiplier, calculated based on verified contract fulfillment history, which dynamically influences the decision-making process.

**Conclusions.** Experimental simulation results confirmed that the proposed method negates the economic benefits of manipulative strategies and makes virtuous behavior mathematically more advantageous than dumping. The practical significance of the work lies in the potential implementation of the method as a software module within the service-oriented architecture (SOA) of e-procurement systems with high reliability and scalability requirements.

**Key words:** decision-making algorithms, risk-oriented ranking, public procurement software systems, reputation metrics, declarative arbitrage, adaptive algorithms, software architecture.

**Вступ.** Глобальна цифрова трансформація сфери публічних фінансів та закупівель, яка була реалізована протягом останнього десятиліття через впровадження концепції "відкритого контракування" (Open Contracting) та розгортання систем електронних публічних закупівель (e-procurement),

© О. Корнійчук, М. Граф, 2025

Стаття поширюється на умовах ліцензії CC BY 4.0

забезпечила вищий рівень доступності даних. Доступність інформації про тендерну документацію, кваліфікаційні критерії, профілі учасників та результати аукціонів стала стандартом для сучасних систем публічних закупівель. Це дозволило громадськості, журналістам-розслідувачам та контролюючим органам здійснювати ефективний аналіз пропозицій та моніторинг використання бюджетних коштів [4].

Проте, як переконливо свідчить емпіричний досвід функціонування системи Prozorro та її аналогів, наявність технічного доступу до даних не забезпечує належний рівень довіри до учасників процесу. Експоненційне зростання обсягів торгів та кількості транзакцій виявило критичні архітектурні вразливості централізованих систем, які базуються на статичних детермінованих алгоритмах прийняття рішень [14]. Традиційні механізми верифікації, що спираються на прості бінарні фільтри допуску, виявилися неспроможними ефективно фільтрувати недобросовісних агентів у середовищі з високою конкуренцією та низькою соціальною відповідальністю бізнесу, що в свою чергу лише збільшило кількість ресурсів, необхідних для відстежування корупційних зловживань [9]. Відсутність ефективних механізмів автоматичної фільтрації ненадійних контрагентів змушує державних замовників вдаватися до ручного регулювання та створення штучних кваліфікаційних бар'єрів, що знижує конкуренцію, консервує ринок та створює корупційні ризики. Актуальність даного дослідження зумовлена нагальною необхідністю розробки нових математичних методів, здатних забезпечити стійкість системи закупівель до маніпуляцій в умовах середовища, де кожен агент діє виключно у власних економічних інтересах та неможливо належним чином оцінити рівень довіри до них [5, 16].

**Метою дослідження** є розробка математично обґрунтованого методу ранжування тендерних пропозицій, стійкого до стратегічних маніпуляцій учасників в умовах асиметрії інформації.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій, на які спираються автори.** Проблематика підвищення ефективності державних закупівель є предметом активних наукових дискусій як в Україні, так і за кордоном. Значна частина академічних робіт присвячена економіко-правовим аспектам: детальному аналізу корупційних ризиків [6], удосконаленню нормативно-правової бази [10], методам державного аудиту та моніторингу [8]. Вчені-економісти розглядають закупівлі як потужний інструмент макроекономічного регулювання та підтримки національного виробника.

Водночас, алгоритмічна складова – математичні моделі багатокритеріального прийняття рішень (MCDM – Multiple-Criteria Decision Analysis), за якими програмне забезпечення автоматично ранжує пропозиції та визначає переможця торгів, – залишається недостатньо дослідженою саме в контексті інформаційної безпеки та протидії шахрайству. Як зазначається у дослідженні авторів [1], існуючі підходи до оптимізації закупівельних процедур часто ігнорують динамічні параметри поведінки учасників. Існуючі дослідження методів AHP (Analytic Hierarchy Process), TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) або PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment of Evaluations) здебільшого пропонують підходи, що вимагають значного експертного втручання для визначення ваг та оцінок [2, 11]. Як показано у роботах [7, 12], застосування класичних методів MCDM без адаптації до специфіки високоризикового середовища публічних закупівель не дозволяє повною мірою реалізувати принципи автоматизації та об'єктивності.

Проблема вразливості лінійних моделей оцінювання до стратегічних маніпуляцій учасників у системах державних закупівель потребує глибокого формального аналізу. Спираючись на дослідження вразливостей децентралізованих систем, проведене авторами у роботі [15], можна стверджувати, що математична модель є основою стійкості будь-якої електронної системи. Відсутність у моделі параметрів, що враховують репутаційну складову, створює вектори атак на економічну безпеку системи.

**Метою дослідження** є розробка математичного методу підвищення обґрунтованості вибору переможця торгів шляхом удосконалення математичної моделі розрахунку приведеної ціни на основі інтеграції ризик-орієнтованих параметрів. Завдання дослідження полягає у формалізації коефіцієнта ризику, його включенні до алгоритму ранжування тендерних пропозицій, а також експериментальній верифікації запропонованої моделі на прикладі протидії стратегії так званого «декларативного арбітражу».

## Викладення основного матеріалу

### 1. Архітектурні обмеження детермінованих моделей доступу

Сучасні системи закупівель, такі як Prozorro, на архітектурному рівні функціонують за принципом статичної моделі контролю доступу (Static Access Control). У таких системах функція кваліфікації учасника є бінарною:  $Access(Agent) \in \{0,1\}$ . Тобто, з точки зору системи, агент або є повністю довіреним (стан 1), або заблокованим (стан 0). Цей підхід, характерний для систем попередніх поколінь, не враховує динаміку поведінки учасника та контекстуальні ризики, що є критичним недоліком для сучасних розподілених середовищ [13]. Процедура переходу в стан "довірений" зазвичай базується на

перевірці формальних юридичних ознак (реєстрація, відсутність боргів), що не корелює з реальною надійністю виконання зобов'язань.

Така архітектура створює вразливість до атак з метою відбілювання репутації, які широко відомі в теорії мультиагентних систем. Суть атаки полягає в тому, що недобросовісний агент, накопичивши негативну історію, може скинути її, зареєструвавши нову цифрову ідентичність (юридичну особу). Оскільки система не зберігає зв'язків між історичними даними та новою сутністю, для алгоритму новий учасник (час життя  $t \rightarrow 0$ ) є абсолютно ідентичним досвідченому гравцю з бездоганною репутацією. Це створює асиметрію, де чесна поведінка не винагороджується алгоритмічно, а недобросовісна – не карається ефективно.

З точки зору теорії інформації, проекція складного багатовимірного вектора атрибутів постачальника  $A_i = \{a_1, \dots, a_n\}$  (якість, терміни, історія судів) на одновимірний бінарний простір призводить до значної втрати інформаційної ентропії. Ця алгоритмічна редукція створює "сліпу зону" для системи прийняття рішень. В економічному контексті ця втрата інформації при дискретизації даних трансформується у проблему несприятливого відбору (Adverse Selection), коли через неможливість алгоритмічно розрізнити типи агентів, система схильна обирати гірші пропозиції [5]. У контексті ранжування тендерів це проявляється як відсутність кореляції між значенням цільової функції (найнижча ціна) та латентною змінною надійності агента.

## 2. Критичний аналіз моделі "Приведена ціна"

Ключовим алгоритмом вибору переможця в системі Prozorro та багатьох європейських системах є розрахунок приведеної ціни  $P_{eval}$ , яка визначається формулою дробово-лінійної згортки цінових та нецінових показників [3]. Ця модель покликана реалізувати принцип MEAT (Most Economically Advantageous Tender):

$$P_{eval} = \frac{P_{bid}}{1 + \sum_{i=1}^N (W_i \cdot V_i)} \quad (1)$$

де:  $P_{bid}$  — номінальна ціна пропозиції (бюджет контракту, що підлягає сплаті);  $W_i$  — нормативна вага  $i$ -го нецінового критерію (наприклад, термін гарантії, умови оплати, термін виконання), сума яких зазвичай законодавчо обмежена  $\leq 0.3$ ;  $V_i \in [0, V_{max}]$  — нормоване значення критерію, яке обирає учасник зі списку дозволених опцій.

Головним та критичним алгоритмічним недоліком даної моделі є її статичність. Функція  $P_{eval}$  оперує виключно декларативними змінними  $V_i$ , які учасник фіксує в момент подання заявки. Алгоритм априорі припускає, що ймовірність виконання задекларованої умови дорівнює  $100\% \times (P(Eval|Declaration)=1)$ , повністю ігноруючи історичні дані про попередню поведінку учасника.

Це створює математичне підґрунтя для стратегії, яку ми пропонуємо визначити терміном «Декларативний арбітраж». Декларативний арбітраж – це ситуація, коли учасник отримує конкурентну перевагу не за рахунок підвищення ефективності, а за рахунок прийняття на себе зобов'язань, які він не планує виконувати. Розглянемо детальний сценарій, де сумлінний Учасник А пропонує реалістичні ринкові умови, а недобросовісний Учасник Б свідомо маніпулює критеріями. Нехай вага критерію «Гарантійний термін» встановлена замовником на рівні  $W_i = 0.1$  (10%).

– **Учасник А:** Пропонує ціну 1.0 млн грн та стандартну гарантію 2 роки ( $V = 0.02$ ). Його приведена ціна:  $P_{eval}^A = \frac{1.0}{1+0.02} \approx 0.980$  млн грн.

– **Учасник Б:** Пропонує вищу ціну 1.05 млн грн (+ 50 тис. грн до бюджету), але стратегічно декларує максимальну гарантію 10 років ( $V = 0.1$ ). Його приведена ціна:  $P_{eval}^B = \frac{1.05}{1+0.10} \approx 0.954$  млн грн.

Алгоритм автоматично та безальтернативно визначає переможцем Учасника Б (оскільки  $\$0.954 < \$0.980$ ), незважаючи на те, що номінальна ціна для державного бюджету є вищою на 50 тис. грн. Система фактично обирає зобов'язання розширеної гарантії за реальні гроші. Якщо Учасник Б не планує виконувати цю гарантію (наприклад, планує ліквідувати юридичну особу через 3 роки або розраховує на неможливість судового переслідування), він отримує пряму економічну вигоду за рахунок недосконалості алгоритму. Оскільки штрафні санкції за невиконання нецінових критеріїв є відкладеними у часі та є юридично складними для стягнення, математичне сподівання виграшу від такої маніпулятивної стратегії є позитивним. Це класичний приклад проблеми "морального ризику".

## 3. Розрив між даними та рішеннями та розробка адаптивної моделі

Недолік архітектури сучасних систем E-procurement полягає у наявності глибокого, структурного розриву між аналітичними підсистемами моніторингу та операційним ядром прийняття рішень. У модулях бізнес-аналітики (BI Prozorro, Dozorro, YouControl) накопичується детальний, багатовимірний вектор історії учасника  $H_i = \{h_1, \dots, h_k\}$ , що містить верифіковані факти про розірвані договори, прострочення термінів, судові позови та штрафи. Проте, цей вектор  $H_i$  не використовується під час

виконання цільової функції аукціону. Система надає інформацію про ненадійність учасника на рівні бази даних, але продовжує допускати його до торгів та оцінювати на загальних підставах, доки він не потрапить до офіційного санкційного переліку АМКУ, внесення до якого є складною, тривалою та бюрократичною процедурою.

Така stateless-архітектура стимулює та заохочує недобросовісних контрагентів, накопичивши критичну масу негативної історії, невиконаних зобов'язань та штрафів на одній юридичній особі, просто припинити її діяльність та зареєструвати нову компанію. Для алгоритму аукціону, який не має доступу до графу зв'язків контрагентів, нова компанія є новим контрагентом з ідеальною репутацією, що дає їй повний доступ до торгів без жодних обмежень. Це робить інститут репутаційної відповідальності в поточній системі економічно беззмістовним, перетворюючи ринок на змагання одноразових компаній.

З точки зору інженерії програмного забезпечення, запропонований метод реалізується як окремий сервіс алгоритмічного ядра системи e-procurement, що інтегрує модуль збору історичних даних та модуль аукціонного ранжування. Така архітектура забезпечує слабке зчеплення та можливість масштабування алгоритму без модифікації бізнес-логіки.

Для усунення цього розриву та нівелювання стратегій «декларативного арбітражу» пропонується перейти від статичної до динамічної моделі оцінювання з урахуванням ризику (Risk-Adjusted Evaluation). Наукова новизна підходу полягає у введенні до структури формули ранжування третьої змінної – мультиплікатора довіри, який базується на історичних даних. Модифікована функція цільового вибору  $P_{risk-adj}$  набуває вигляду:

$$P_{risk-adj} = \frac{P_{bid}}{KK \cdot K_{trust}} = \frac{P_{bid}}{\left(1 + \sum_{i=1}^N (W_i \cdot V_i)\right) \cdot (1 + \alpha \cdot R_i)} \quad (2)$$

де:  $KK$  — класичний коефіцієнт корекції за неціновими показниками;  $K_{trust} = 1 + \alpha \cdot R_i$  — запропонований мультиплікатор довіри;  $R_i \in [0,1]$  — нормований показник історичної надійності учасника (розраховується на основі метрик Successful Delivery Rate);  $\alpha$  — коефіцієнт чутливості до репутації. Це параметр політики регулятора, що визначає максимальну перевагу, яку система готова надати надійному постачальнику.

**Приклад роботи методу:** Розглянемо тендер з бюджетом 1 млн грн, де  $W_{guarantee} = 0.1$ .

– **Учасник А:** Пропонує 1.05 млн грн (+5% до ціни), але декларує 10 років гарантії  $V = 0.1$ . Історія відсутня  $R_i = 0$ .

– *Стара модель:*  $1.05/1.1 = 0.954$ .

– *Нова модель:*  $1.05/(1.1 \cdot 1.0) = 0.954$ .

– **Учасник Б:** Пропонує 1.0 млн грн, гарантія 2 роки  $V = 0.02$ . Історія бездоганна  $R_i = 1$ , при  $\alpha = 0.1$ .

– *Стара модель:*  $1.0/1.02 = 0.980$  (Програє учаснику А).

– *Нова модель:*  $1.0/(1.02 \cdot 1.1) = 1.0/1.122 = 0.891$  (Перемагає).

Програмний код запропонованої функції на Python:

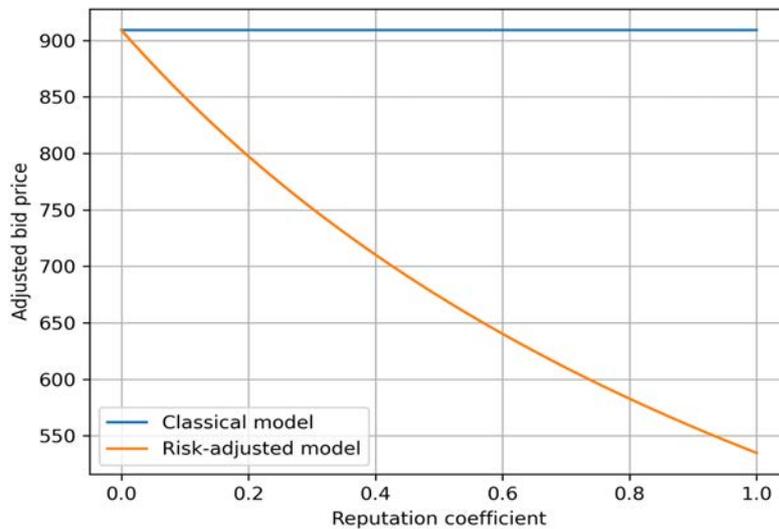
```
import math
from typing import List, Dict
def calculate_risk_adjusted_price(p_bid: float, non_price_criteria: List[Dict[str, float]], risk_index: float) -> float:
    sum_non_price = sum(item['weight'] * item['value'] for item in non_price_criteria)
    p_adj_base = p_bid / (1 + sum_non_price)
    p_risk_adj = p_adj_base * (1 + risk_index)
    return round(p_risk_adj, 2)
Джерело: власна розробка
```

Таким чином, інтеграція  $K_{trust}$  вирішує проблему поточної моделі. Система автоматично використовує показник репутації сумлінного учасника, надаючи йому математичну перевагу, яка компенсує маніпулятивні декларації конкурента.

Для аналізу впливу ризик-орієнтованого коефіцієнта на результати алгоритмічного ранжування було проведено експериментальне моделювання залежності приведеної ціни від репутаційного показника учасника торгів.

Аналіз отриманих результатів показує, що у класичній моделі приведеної ціни зміна репутаційного показника не впливає на результат ранжування, що створює передумови для використання стратегій декларативного арбітражу. Натомість у запропонованій ризик-орієнтованій моделі спостерігається монотонне зменшення приведеної ціни зі зростанням репутаційного коефіцієнта, що забезпечує

додаткову дискримінацію учасників за рівнем надійності та підвищує стійкість алгоритму до маніпулятивних стратегій.



**Рис. 1. Залежність приведеної ціни від репутаційного коефіцієнта для класичної та ризик орієнтованої моделей**

Запропонований алгоритм має лінійну часову складність  $O(N)$  відносно кількості нецінових критеріїв, що дозволяє використовувати його в системах з високою пропускну здатністю без деградації продуктивності.

Наукова новизна даного дослідження полягає в:

- Формалізації стратегії декларативного арбітражу як алгоритмічної вразливості лінійних моделей ранжування;
- Удосконаленні математичної моделі приведеної ціни шляхом інтеграції динамічного ризик-орієнтованого мультиплікатора;
- Розробці адаптивного алгоритму прийняття рішень, що враховує історичну поведінку агентів у розподілених програмних системах.

**Висновки.** У роботі розв'язано актуальну наукову задачу: проведення удосконалення алгоритмів прийняття рішень у програмних системах публічних закупівель в умовах асиметрії інформації та стратегічної поведінки учасників.

Запропоновано ризик-орієнтований метод оптимізації процедури вибору переможця торгів, що ґрунтується на модифікації математичної моделі розрахунку приведеної ціни шляхом інтеграції коефіцієнта ризику, сформованого на основі репутаційних характеристик контрагентів. На відміну від класичних лінійних моделей ранжування, запропонований авторами підхід дозволяє враховувати латентні параметри надійності учасників та зменшує вразливість алгоритмічного ядра системи до стратегій маніпулятивного декларування.

Вперше формалізовано стратегію декларативного арбітражу як алгоритмічну вразливість програмних систем електронних закупівель та показано, що її використання призводить до порушення співвідношення між цільовою функцією ранжування та фактичною якістю виконання зобов'язань. Запропонований ризик-орієнтований алгоритм демонструє підвищену стійкість до зазначеної стратегії за рахунок динамічного коригування приведеної ціни.

З точки зору інженерії програмного забезпечення, розроблений метод може бути реалізований як окремий модуль алгоритмічного ядра системи та інтегрований у сервіс-орієнтовану архітектуру платформ електронних закупівель без модифікації основної бізнес-логіки. Лінійна обчислювальна складність алгоритму забезпечує його масштабованість та здатність для використання у високонавантажених програмних системах.

Перспективи подальших досліджень полягають у розширенні моделі шляхом впровадження машинного навчання для адаптивного налаштування коефіцієнтів ризику, а також у дослідженні поведінки алгоритму в умовах розподілених ті децентралізованих програмних середовищ.

Отримані результати можуть бути безпосередньо використані при проектуванні алгоритмічних ядер інформаційних систем публічних закупівель, а також при розробці содулів ризик-менеджменту у розподілених програмних системах.

**Список використаних джерел:**

1. Корнійчук О. В., Граф М. С. Дослідження типів інформаційних атак пов'язаних з блокчейном. Сучасні тенденції розвитку системного програмування : матеріали конф., м. Київ : Нац. авіац. ун-т, 2022. С. 142–143.
2. Корнійчук О. В., Граф М. С. Порівняльний аналіз оптимізаційних моделей в системах державних закупівель. Інформаційні технології та програмування : матеріали конф., м. Черкаси, 2023. С. 142–143.
3. Про публічні закупівлі : Закон України від 25.12.2015 № 922-VIII : станом на 01.01.2024. Законодавство України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/922-19>
4. Artificial Intelligence in Public Procurement : OECD Public Governance Reviews. Paris : OECD Publishing, 2024. 120 p.
5. Bakhshi R., Endriss U. Generative AI in Principal-Agent Models: Mitigating Adverse Selection and Moral Hazard. arXiv. 2025. URL: <https://arxiv.org/abs/2502.12969>
6. Bauhr M., Czarnitzki D. Need or greed? Conditions for corruption in public procurement. *Governance*. 2020. Vol. 33, no. 4. P. 1–19.
7. Behzadian M. et al. PROMETHEE Methods in Supply Chain Management: A Systematic Literature Review. *Expert Systems with Applications*. 2023. Vol. 215. Art. 119321.
8. Dmytryshyn B., Pikhotskyi V. Digital audit as a tool for combating corruption in public procurement. *Economics and Law*. 2023. No. 3. P. 45–52.
9. Fazekas M., Blum J. R. Improving Public Procurement Outcomes: Review of Tools and the State of the Evidence Base. World Bank Policy Research Working Paper. 2021. No. 9690. 58 p.
10. Gallego J. et al. Corruption in Public Procurement: A Cross-National Analysis of the Literature. *Journal of Public Procurement*. 2021. Vol. 21, no. 1. P. 1–25.
11. Opricovic S., Tzeng G. H. Fuzzy Multi-Criteria Decision Making for Sustainable Supplier Selection. Cham : Springer, 2024. 280 p.
12. Saaty T. L., Vargas L. G. Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process. Cham : Springer, 2022. 475 p.
13. Taherdoost H., Brard A. Analyzing the Process of Supplier Selection Criteria and Methods. *Procedia Manufacturing*. 2019. Vol. 32. P. 1024–1034.
14. The Impact of ProZorro Procurement System on the Ukrainian Economy. London : European Bank for Reconstruction and Development, 2023. 45 p.
15. Wang R., Li C., Zhang K., Tu B. Zero-trust based dynamic access control for cloud computing. *Cybersecurity*. 2025. Vol. 8. Art. 12. URL: <https://cybersecurity.springeropen.com/articles/10.1186/s42400-024-00320-x>
16. Zhang Y. et al. Robust Online Learning with Private Information: The Explore-Exploit-Punish Algorithm. arXiv. 2025. URL: <https://arxiv.org/abs/2505.05341>

Дата надходження статті: 19.11.2025

Дата прийняття статті: 10.12.2025

Опубліковано: 30.12.2025