

# Інноваційний підхід до зменшення когнітивних помилок в експертному оцінюванні

## Innovative approach to reducing cognitive biases in expert evaluation

Михайло Попов <sup>A</sup>

Член-кореспондент НАН України, д-р. техн. наук, проф., директор,  
e-mail: mpopov@casre.kiev.ua, ORCID: 0000-0003-1738-8227

Олександр Зайцев <sup>B</sup>

д-р. техн. наук, доцент, начальник кафедри, e-mail:  
a.zaysev@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2475-3800

Сергій Стефанцев <sup>B</sup>

Corresponding author: канд. техн. наук, старший викладач кафедри,  
e-mail: stefancevss@gmail.com, ORCID: 0000-0002-7629-7563

Mykhailo Popov <sup>A</sup>

Corr. Member of NAS of Ukraine, D.Sc. (Tech.), Prof., e-mail:  
mpopov@casre.kiev.ua, ORCID: 0000-0003-1738-8227

Oleksandr Zaitsev <sup>B</sup>

D.Sc. (Tech.), Assoc. Prof., Head of the Department, e-mail:  
a.zaysev@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2475-3800

Serhii Stefantsev <sup>B</sup>

Corresponding author: Ph.D. (Tech.), Senior Lecturer of the Department,  
e-mail: stefancevss@gmail.com, ORCID: 0000-0002-7629-7563

<sup>A</sup> Державна установа "Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук Національної академії наук України", м. Київ, Україна

<sup>B</sup> Воєнна академія імені Євгенія Березняка, м. Київ, Україна

<sup>A</sup> State Institution "Scientific Centre for Aerospace Research of the Earth of the Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine", Kyiv, Ukraine

<sup>B</sup> Yevgeny Bereznyak Military Academy, Kyiv, Ukraine

Received: January 25, 2025 | Revised: February 19, 2025 | Accepted: February 28, 2025

DOI: 10.33445/sds.2025.15.1.16

**Мета роботи:** розробити інноваційний підхід до зменшення когнітивних помилок в експертному оцінюванні.

**Метод дослідження:** когнітивний аналіз.

**Результати дослідження:** виокремлено когнітивні упередження та чинники, які впливають на експерта. Запропоновано стратегію підвищення об'єктивності експертного оцінювання інформації, враховуючи чинник когнітивності та метод агрегування експертних оцінок з урахуванням їхньої надійності.

**Теоретична цінність дослідження:** використання наведеного у статті підходу до зменшення когнітивних помилок в експертному оцінюванні може бути використано як елемент когнітивного методу обробки, аналізу та інтерпретації інформації.

**Цінність дослідження:** допомагає підвищити достовірність результатів аналізу інформації, яка надається начальникам (командирам) органів військового управління, об'єднань, з'єднань, військових частин при плануванні військових операцій.

**Майбутні дослідження:** у ході подальших досліджень доцільно удосконалити метод агрегування інтервальних експертних оцінок з урахуванням їхньої надійності за рахунок розв'язання задачі алгоритмічного отримання єдиної оцінки на основі кількох початкових експертних оцінок, викладених у словесній формі шляхом переведення словесних оцінок в інтервальні числа, їх спільної обробки і подальшого перетворення їх в єдину словесну оцінку.

**Тип статті:** теоретична.

**Purpose:** develop an innovative approach to reducing cognitive biases in expert evaluation.

**Method:** cognitive analysis.

**Findings:** cognitive biases and factors influencing the expert have been identified. Strategies for improving the objectivity of expert information evaluation, considering the cognitive factor, have been proposed, along with a method for aggregating expert assessments taking their reliability into account.

**Theoretical implications:** the approach outlined in the article for reducing cognitive biases in expert assessments can be used as an element of the cognitive method for processing, analyzing, and interpreting information.

**Value:** it helps to improve the reliability of the information analysis results provided to the commanders (leaders) of military command bodies, units, formations, and military units during the planning of military operations.

**Future research:** in further research, it is advisable to improve the method of aggregating interval expert assessments considering their reliability by solving the task of algorithmically obtaining a single evaluation based on several initial expert assessments presented in verbal form. This would involve converting verbal assessments into interval numbers, processing them collectively, and then transforming them into a single verbal assessment.

**Papertype:** theoretical.

**Ключові слова:** чинник когнітивності, когнітивні упередження, експертна оцінка, інтервальне число, агрегація, надійність.

**Key words:** cognitive factor, cognitive biases, expert assessment, interval number, aggregation, reliability.

### Вступ

Сьогодні прийняття рішень на основі експертних оцінок відіграє ключову роль у багатьох сферах: державне управління, безпека і оборона, наука та інше. Проте якість таких оцінок значною мірою залежить від когнітивних процесів, які піддаються впливу когнітивних помилок або упереджень. Наприклад, з практичної психології встановлено, що в умовах значного

інтелектуального та психологічного навантаження людини, прагнучи прийняти рішення чи зробити оцінку максимально швидко й із мінімальними зусиллями, зазвичай обирає найпростіші правила та підходи. Вона схильна використовувати евристики замість логічного аналізу, нехтувати невизначеностями та спрощувати процеси мислення. Такий підхід часто спричиняє викривлення сприйняття, формування неточних суджень і неправильну інтерпретацію [1].

Когнітивні упередження мають глибоко вкорінений характер, тому повністю усунути їх під час опрацювання інформації людиною, на жаль, неможливо. Водночас у психології існують методи, які дозволяють навчити людину зменшувати вплив певних упереджень. Це сприяє підвищенню точності її оцінок і прийнятих рішень [2].

Тому виникає нагальна потреба в інноваційних підходах, які дозволяють не тільки ідентифікувати джерела когнітивних помилок, а й мінімізувати їх вплив на результати опрацювання інформації. Розробка таких підходів сприяє підвищенню ефективності експертного оцінювання.

### **Теоретичні основи дослідження**

Уперше поняття когнітивності було введено американським психологом Е. Толменом у 1948 році. Згодом його почали розглядати як спосіб спрощеного представлення окремих фрагментів світосприйняття індивіда [3]. Когнітивне картування, як метод аналізу уявлень індивіда про конкретну ситуацію, активно розвивалося у 1960–1980-х роках у таких дисциплінах, як політологія та соціологія. Значний внесок у цій сфері зробив американський соціолог Р. Аксельрод, який у своїх роботах висвітлив базові принципи когнітивного підходу для підтримки прийняття рішень [4]. Основою для розвитку цього підходу стали елементи психології, теорії причинно-наслідкових зв'язків, теорії графів і теорії прийняття рішень. Англійський дослідник К. Іден запропонував загальний підхід до створення когнітивних карт, ґрунтуючись на дослідженнях у галузі психології прийняття рішень, зокрема, на теорії особистісних конструктів [5]. Він підкреслив важливість розуміння інтерпретацій ситуацій іншими членами групи для забезпечення ефективної взаємодії серед учасників, які приймають рішення.

Українська дослідниця О. Яковенко представила результати дослідження, проведеного серед 82 студентів Національного університету “Києво-Могилянська академія”, під час якого було застосовано методику “стереотипи мислення” [6]. Виявилось, що найбільш поширеними когнітивними викривленнями серед учасників є: поляризоване мислення (52 особи), персоналізація (68 осіб), контрольовані помилки (56 осіб) і помилки мінливості (48 осіб).

Для зниження негативного впливу когнітивних викривлень на інтелектуальну діяльність експертів важливо розвивати навички їх своєчасного розпізнавання, аналізу та поступового усунення. Це сприяє підвищенню ефективності у спілкуванні, навчанні та будь-яких інших видах діяльності.

Питання аналізу розвідувальної інформації, беручи до уваги сферу когнітивності, є предметом досліджень, які протягом останніх кількох років проводять автори у Воєнній академії імені Євгенія Березняка. Наприклад, С. Стефанцев у своїй дисертації вивчав сутність когнітивного упередження “ефект порядку”, експериментально дослідив наявність когнітивного упередження “ефект порядку” в діяльності аналітика та запропонував математичну модель, яка дає змогу зменшити вплив цього ефекту на оцінки аналітика під час опрацювання ним розвідувальної інформації [7].

Фундаментальні теорії, такі як теорія свідчень Демпстера-Шейфера, причинно-наслідкових зв'язків, теорія графів та теорія прийняття рішень, також є основою для розробки сучасних інструментів аналізу експертного оцінювання. Інтеграція цих підходів дозволяє

створювати інноваційні методи, які враховують когнітивні аспекти людського мислення й орієнтовані на мінімізацію помилок у процесі оцінювання.

Таким чином, теоретичні основи дослідження ґрунтуються на поєднанні досягнень у когнітивних науках, психології, методах картування та підходах до управління груповими рішеннями. Це створює базу для розробки нових інноваційних підходів до зменшення когнітивних помилок в експертному оцінюванні.

### **Постановка проблеми**

Експертне оцінювання є важливим інструментом у процесі прийняття рішень у різних сферах. Однак його ефективність і точність часто обмежуються суб'єктивними чинниками, серед яких значну роль відіграють когнітивні помилки (чинники). Когнітивні чинники можуть призводити до значних негативних наслідків, наприклад, формування необ'єктивних оцінок, спотворення результатів аналізу, помилки в інтерпретації даних та прийняття неправильних рішень. У колективних експертних оцінках ці проблеми поглиблюються через складність узгодження поглядів учасників і врахування різних точок зору.

Незважаючи на велику кількість досліджень у галузі когнітивних помилок, сучасні методи їх зменшення часто не враховують складність когнітивних процесів індивідів та динаміку групового прийняття рішень. Більшість існуючих підходів орієнтовані на постфактум ідентифікацію та аналіз когнітивних помилок, зосереджуючи увагу на корекції результатів після їх виникнення, замість запобігання їх появі на етапі прийняття рішення.

Проблема також полягає у недостатній інтеграції між науковими досягненнями когнітивної психології, теорії прийняття рішень та інструментами експертного оцінювання. Потрібен новий підхід, який дозволить не лише мінімізувати когнітивні помилки, але й оптимізувати процеси аналізу та прийняття рішень у складних і невизначених умовах.

Таким чином, постає актуальне завдання розробки інноваційного підходу, що забезпечить підвищення точності експертного оцінювання шляхом зменшення когнітивних помилок. Цей підхід має бути заснований на інтеграції когнітивної психології, методів обробки даних в умовах епістемічної невизначеності та сучасних методик аналізу експертних оцінок. Його впровадження сприятиме підвищенню надійності результатів і ефективності процесу прийняття рішень.

### **Результати**

#### **1. Когнітивні упередження та чинники впливу на експерта**

У контексті повномасштабної війни російської федерації проти України, начальникам (командирам) органів військового управління, об'єднань, з'єднань, військових частин потрібно сформулювати адекватні оцінки ситуації та прийняти рішення. В цьому їм допомагають експерти, які при оцінюванні працюють з невпорядкованою та різноплановою інформацією і часто піддаються впливу когнітивних упереджень.

Автори пропонують брати до уваги такі когнітивні упередження та чинники, які можуть впливати на експерта у процесі обробки інформації, наприклад, аналіз матеріалів, що стосуються наявності російської військової техніки на території Харківської, Луганської, Донецької, Запорізької та Херсонської областей на рис. 1 [8].

Розуміння та визнання когнітивних упереджень дозволяє прагнути до об'єктивнішого оцінювання інформації. Усвідомлення емоційної складової процесу прийняття рішень допомагає експерту керувати власними емоціями, що сприяє більш зваженим і раціональним оцінкам. Прийняття невизначеності як невід'ємної частини роботи та використання критичного мислення значно покращують якість прийнятих рішень. Аналізуючи вплив соціального середовища, експерт може здійснювати незалежний вибір, який відповідає його

професійним цілям та цінностям. Застосування системного й аналітичного підходів допомагає мінімізувати упередження, забезпечуючи більш обґрунтовані висновки під час оцінки інформації.

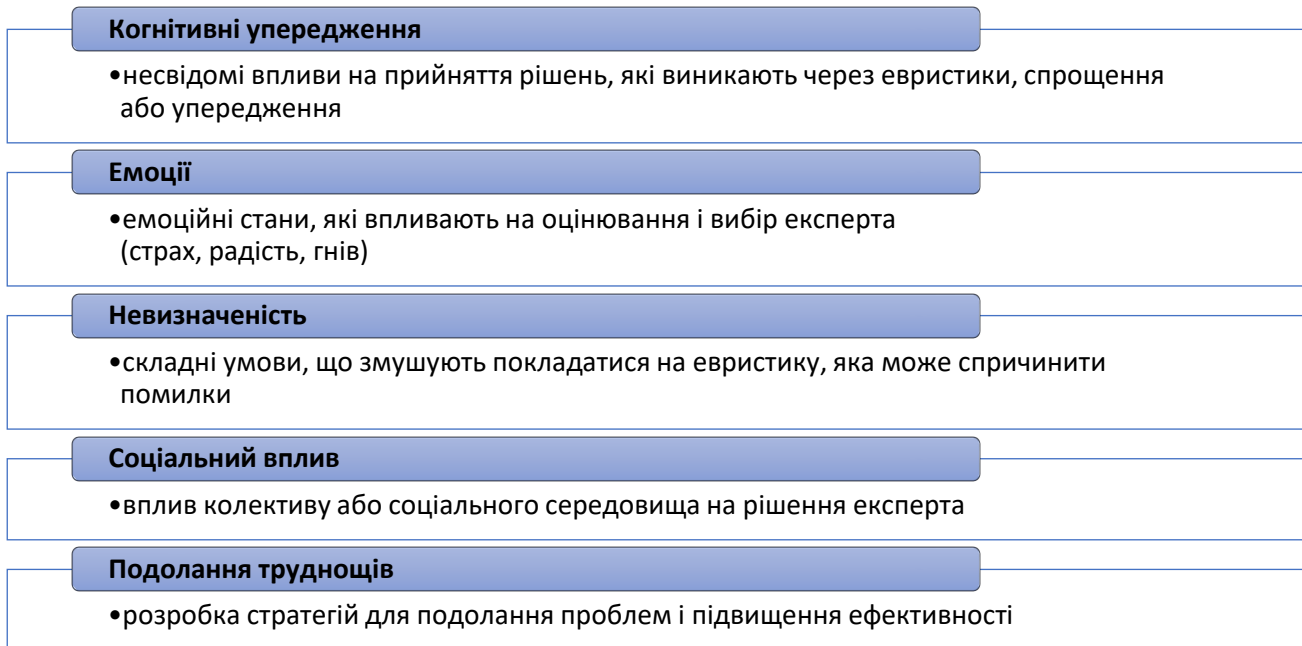


Рисунок 1 – Когнітивні упередження та чинники впливу на експерта

*Джерело:* <розроблено авторами>

Практичний досвід застосування відповідних методів і підходів [9, 10] підтверджує, що ключовими аспектами їх реалізації є підвищення обізнаності щодо впливу когнітивних упереджень та аналіз ситуації з різних точок зору. Це дозволяє експертам приймати рішення, менш схильні до когнітивних викривлень, базуючи свої оцінки на фактах та доказах.

Дослідження свідчать, що існують стратегії, які за умови правильного впровадження, можуть сприяти прийняттю ефективних рішень експертом. Хоча жодна стратегія не гарантує універсального результату, її використання сприяє впевненості та чіткості у розв'язанні нових завдань, допомагаючи експерту досягати більш високих результатів.

Отже, беручи до уваги [1, 2, 8–11], автори пропонують враховувати такі стратегії під час проведення експертного оцінювання інформації зважаючи на чинник когнітивності (табл. 1).

**Таблиця 1 – Стратегії підвищення об'єктивності експертного оцінювання інформації враховуючи чинник когнітивності**

№ з/п	Стратегії	Опис стратегії
1.	Обізнаність	Експерту рекомендовано ознайомитись з когнітивними упередженнями та їхнім потенційним впливом на мислення та судження експерта.
2.	Відвертість	Експерту запропоновано бути відкритим до колег та бути готовим розглядати альтернативні погляди та ідеї.
3.	Пошук різноманітних поглядів	У спілкуванні з колегами, які мають різні погляди, досвід і думки, експерту слід знайти нові альтернативні погляди.
4.	Використання об'єктивних доказів	Для зменшення впливу суб'єктивних почуттів або переконань експерту рекомендовано робити висновки на основі фактичних доказів і даних.

№ з/п	Стратегії	Опис стратегії
5.	Уповільнення мислення	Для уникнення поспішних висновків на основі когнітивного упередження експерту необхідно виділити час для оцінювання інформації та розгляду різних аспектів виявленої проблеми.
6.	Практика критичного мислення	Експерту необхідно розвивати навички критичного мислення, оцінюючи якість доказів, логіку аргументів і достовірність джерел.
7.	Пам'ятка про джерело	Для уникнення упередженості у звітах (оцінках), експерту рекомендовано взяти до уваги потенційні упередження у джерелах його інформації.
8.	Виховання культури зацікавленості та запитань	Для створення середовища, яке здатне кинути виклик когнітивним упередженням, експерту необхідно у своєму особистому та професійному житті вести відкритий діалог з колегами, бути готовим надавати відповіді на їх запитання.
9.	Використання зовнішньої підзвітності	Для перевірки свого мислення та виявлення потенційного когнітивного упередження експерту слід шукати відгуки від інших колег по роботі (службі), особливо від тих, хто має власні думки, які відрізняються від думок самого експерта.
10.	Обмірковування своїх рішень	Для виявлення потенційних когнітивних упереджень експерту необхідно періодично переглядати та аналізувати свої процеси прийняття рішень.

*Джерело:* <узагальнено авторами>

Слід зазначити, що перед тим як експерт звернеться до колеги за порадою або для отримання його думки, необхідно вирішити кілька ключових завдань:

визначити, чи є ця особа компетентним фахівцем у відповідній сфері;

перевірити, чи має колега доступ до всіх релевантних фактів і чи враховував він усі можливі альтернативи під час виконання поставленого завдання;

провести оцінку аналізу ризиків, розглянути альтернативні підходи та ухвалити обґрунтоване рішення.

Таким чином, процес експортного оцінювання інформації є надзвичайно складним і багатогранним. Він включає не лише інтелектуальний компонент, а й безліч психологічних, емоційних та соціальних факторів, таких як когнітивні упередження, вплив стресу, емоційні реакції на певні події, а також здатність до об'єктивного оцінювання у ситуаціях невизначеності. Все це може суттєво впливати на те, як експерт приймає рішення та як він інтерпретує наявну інформацію, що в свою чергу визначає надійність його висновків.

## 2. Зменшення когнітивних помилок у процесі агрегування експертних оцінок

Починаючи з 2000-х років значна увага приділяється вивченню когнітивних процесів, які є джерелом систематичних помилок у сприйнятті та аналізі інформації людиною. Когнітивні помилки ускладнюють формування точних оцінок, що є однією з причин використання експертами словесних суджень. Наприклад, під час оцінки ймовірності певної події експерти можуть використовувати словник Defense Intelligence Lexicon (табл. 2) [12].

**Таблиця 2 – Словник Defense Intelligence Lexicon**

Likelihood	Highly unlikely	Unlikely	Realistic possibility	Likely	Very likely	Almost certain
Probability	(0.01, 0.10]	[0.15, 0.20]	[0.25, 0.50]	[0.55, 0.70]	[0.75, 0.85]	[0.90, 0.99]
Rank (r)	1	2	3	4	5	6

*Джерело:* <Defense Intelligence Lexicon DVP-2600-1828-86>

Кожне з цих суджень має відповідний ранг і моделює певну ситуацію щодо достовірності даних. Однак агрегування таких оцінок залишається проблемним питанням, особливо при необхідності забезпечення високої достовірності результатів.

Особливістю словесних оцінок є те, що вони є, мабуть, найпростішою та зрозумілою формою вираження результатів інтелектуального аналізу. Людині значно легше передати своє ставлення до об'єкта чи процесу словесно, оскільки числова оцінка потребує додаткових когнітивних зусиль. Психофізичні дослідження показали, що використання словесних оцінок у міжособистісному спілкуванні активізує асоціативне мислення та може "включати" інтуїцію.

Однак семантика слів і, особливо, словесних оцінок є неоднозначною, через що кожна людина може інтерпретувати їх по-своєму, враховуючи власні когнітивні установки. Відмінності в інтерпретації одних і тих самих словесних фраз можуть на подальших етапах обробки даних призводити до помилкових висновків та рішень. Щоб уникнути таких ситуацій, було запропоновано призначати кожній словесній оцінці ймовірності відповідний числовий еквівалент. Додатковим стимулом до впровадження числового формату експертних оцінок є глобальна цифровізація процесів обробки даних, яка активно відбувається у сучасному світі.

Більшість методів трансляції словесних оцінок у числові значення базуються на теорії нечітких множин. Нечіткий підхід має свої недоліки, зокрема суб'єктивність у виборі функцій належності. До того ж взаємні перекриття функцій належності, що моделюють різні словесні оцінки, додають невизначеності в розрахунки агрегованої експертної оцінки.

Одним із простих та ефективних способів уникнення цих недоліків є використання для представлення словесних оцінок інтервальної моделі. Для вирішення цього питання авторами розроблено метод агрегування інтервальних експертних оцінок з урахуванням їхньої надійності [13].

Розглянемо суть запропонованого методу за допомогою схеми (рис. 2).

Нехай  $E_1, E_2, \dots, E_n$  – експерти, кожен зі своєю надійністю  $c_1, c_2, \dots, c_n$ . Вони надають інтервальні оцінки  $p_1, p_2, \dots, p_n$ , які після застосування методу агрегування представляються у вигляді гранул:  $\tilde{G} = (\tilde{p}, \tilde{c})$ , де  $\tilde{p}$  – агрегована експертна оцінка;  $\tilde{c}$  – надійність агрегованої експертної оцінки.

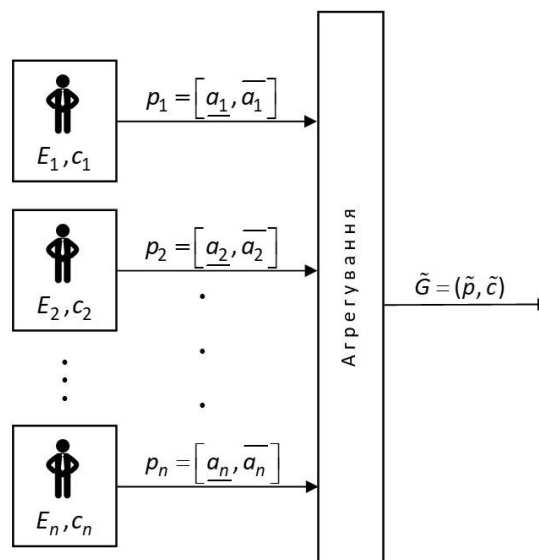


Рисунок 2 – Метод агрегування експертних оцінок з урахуванням їх надійності

*Джерело:* <розроблено авторами>

Метод агрегування включає такі етапи:

1. Розрахунок рівня невизначеності кожного експерта за формулою:

$$h_n = 1 - (\overline{a_n} - \underline{a_n}) \cdot c_n, \quad (1)$$

де  $\underline{a}$  та  $\overline{a}$  – границі інтервальної оцінки експерта;  
 $c_n$  – надійність експерта.

2. Обчислення показника ступеня кожного експерта за формулою:

$$\omega_n = \frac{h_n}{\sum_{n=1}^N h_n}, \quad n=1, 2, \dots, N. \quad (2)$$

3. Розрахунок агрегованої експертної оцінки за формулою:

$$\tilde{p} = \left[ 1 - \prod_{n=1}^N (1 - \underline{p}_n)^{\omega_n}, 1 - \prod_{n=1}^N (1 - \overline{p}_n)^{\omega_n} \right], \quad (3)$$

де  $p_n = [\underline{a}_n, \overline{a}_n]$  – оцінка, надана  $n$ -им експертом;  $0 \leq a_n \leq 1$ ;  $n=1, 2, \dots, N$ .

4. Розрахунок надійності агрегованої експертної оцінки за формулою:

$$\tilde{c} = 1 - \prod_{n=1}^N (1 - c_n)^{\omega_n}. \quad (4)$$

5. Отримання градації за виразом:

$$\tilde{G} = (\tilde{p}, \tilde{c}). \quad (5)$$

Коли всі експертні оцінки, включаючи бажану результуючу, є вербальними, виконуються всі чотири етапи. Поєднання оцінок формує числове інтервальне значення  $s = [\underline{s}, \overline{s}]$ , яке дозволяє обчислювати  $d(s, \omega_r)$  – відстань між інтервальними числами  $s$  та  $\omega_r$  за формулою:

$$d(s, \omega_r) = \sqrt{\left( \frac{\underline{s} + \underline{\omega}_r}{2} - \frac{\overline{s} + \overline{\omega}_r}{2} \right)^2 + \frac{1}{3} \left[ \left( \frac{\overline{s} - \underline{s}}{2} \right)^2 + \left( \frac{\overline{\omega}_r - \underline{\omega}_r}{2} \right)^2 \right]} \quad (6)$$

Це дає можливість отримати словесну (вербальну) оцінку  $\tilde{e}_r$ , де:

$$r^* = \text{subscript} \left\{ \min_{k=1,2,\dots,7} d(s, \omega_k) \right\}.$$

Таким чином, для об'єднання експертних оцінок можна використовувати будь-яку лінгвістичну шкалу. Цей підхід сприятиме підвищенню надійності результатів експертного оцінювання, зменшенню когнітивних помилок і ефективності процесу прийняття рішень.

## Висновки

Отже, експертне оцінювання інформації є складним процесом, на який впливають когнітивні упередження, емоції, невизначеність та соціальні фактори. В роботі коротко розглянуто можливі когнітивні упередження, що можуть впливати на експертів під час аналізу інформації. Також запропоновано ряд стратегій, які рекомендується застосовувати при проведенні експертної оцінки з урахуванням когнітивних чинників.

Запропонований метод агрегування інтервальних експертних оцінок дозволяє враховувати надійність кожного експерта. Унікальність роботи полягає в розробці сучасного інноваційного підходу до зменшення когнітивних помилок в експертному оцінюванні, який може бути застосований як до числових, так і до вербальних інтервальних експертних оцінок.

## Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

## Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

## Список використаних джерел

1. Wilke A., Mata R. Cognitive Bias. *The Encyclopedia of Human Behavior*. 2012. Vol. 1. P. 531–535. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-375000-6.00094-X>.
2. Caverni J.-P., Fabre J.-M., Gonzalez M. Cognitive Biases. North-Holland: Elsevier Science Publishers B.V. 1990. 575 p.
3. Tolman E. Cognitive maps in rats and men. *Psychological Review*. 1948. Vol. 55(4). P. 189–208. <https://doi.org/10.1037/h0061626>.
4. Axelrod R. Structure of Decision. Princeton: Princeton University Press, 1976. <https://doi.org/10.1515/9781400871957>.
5. Eden C. Cognitive Mapping. *European Journal of Operational Research*. 1988. Vol. 36. P. 1–13. URL: [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(88\)90002-1](https://doi.org/10.1016/0377-2217(88)90002-1).
6. Яковенко О.В. Когнітивні викривлення в структурі інтелектуальної діяльності особистості. *Особистість у просторі проблем XXI століття* : матеріали науково-практичної конференції, м. Київ, 7 лют. 2019 р. / Національний університет “Києво-Могилянська академія”, 2019. С. 80–83. URL : <https://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/18088>.
7. Стефанцев С.С. Методики аналізу розвідувальної інформації з урахуванням чинників когнітивності та невизначеності: дис... канд. техн. наук: 21.07.02 / Воєнна академія імені Євгенія Березняка. Київ, 2024. 197 с.
8. Зайцев О.В., Попов М.О., Стефанцев С.С. Особливості врахування чинника когнітивності при опрацюванні розвідувальної інформації. *Підготовка фахівців воєнної розвідки в умовах широкомасштабної збройної агресії РФ проти України: проблеми та перспективи* : матеріали XXII наук.-метод. конф. Воєнної академії імені Євгенія Березняка. (м. Київ, 23 листоп. 2023 р.). Київ : ВА, 2023. С. 53–55.
9. Попов М.О., Стефанцев С.С., Зайцев О.В. Когнітивний підхід до калібрування номінальних суджень аналітика розвідувальної інформації. *Наука і оборона*. 2022. № 2. С. 37–42. <https://doi.org/10.33099/2618-1614-2022-19-2-37-42>.
10. Зайцев О.В., Попов М.О., Стефанцев С.С. Підхід до оцінювання стану об'єктів на основі спільного використання поточних розвідувальних даних і попередньої інформації. *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони*. 2023. №1 (46). С. 83–88. <https://doi.org/10.33099/2311-7249/2023-46-1-83-88>.
11. Зайцев О.В., Попов М.О., Стефанцев С.С. Особливості підготовки аналітиків розвідувальної інформації: когнітивний аспект. *Сектор безпеки і оборони України на захисті національних інтересів: актуальні проблеми та завдання в умовах воєнного стану* : матеріали II міжнар. наук.-практ. конф. Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького. (м. Хмельницький, 23 листоп. 2023 р.). Хмельницький : НАДПСУ, 2023. С. 1131–1132.
12. Defense Intelligence Lexicon DPV-2600-1828-86. US Defense Intelligence Agency. Washington, D.C. : GPO, 1986. 135 p.
13. Popov M., Zaitsev O., Stefantsev S. A Method to Aggregate Interval-Valued Expert Estimates Taking into Account Their Reliability. *Stream on Environmental Risk Assessment : The Third Int. Workshop on Reliability Engineering and Computational Intelligence (RECI 2024)*. (Žilina, Slovakia, 6–8.11.2024). Žilina, 2024. P. 99–102.



## References

1. Wilke A., Mata R. Cognitive Bias. *The Encyclopedia of Human Behavior*. 2012. Vol. 1. P. 531–535. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-375000-6.00094-X>.
2. Caverni J.-P., Fabre J.-M., Gonzalez M. Cognitive Biases. North-Holland: Elsevier Science Publishers B.V. 1990. 575 p.
3. Tolman E. Cognitive maps in rats and men. *Psychological Review*. 1948. Vol. 55(4). P. 189–208. <https://doi.org/10.1037/h0061626>.
4. Axelrod R. Structure of Decision. Princeton: Princeton University Press, 1976. <https://doi.org/10.1515/9781400871957>.
5. Eden C. Cognitive Mapping. *European Journal of Operational Research*. 1988. Vol. 36. P. 1–13. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(88\)90002-1](https://doi.org/10.1016/0377-2217(88)90002-1).
6. Yakochenko O.V. Cognitive Distortions in the Structure of Intellectual Activity of the Personality. *Personality in the Space of 21st Century Problems: Proceedings of the Scientific and Practical Conference, Kyiv, February 7, 2019 / National University "Kyiv-Mohyla Academy", 2019*. pp. 80–83. Available from : <https://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/18088>.
7. Stefantsev S.S. Methodologies for Analyzing Intelligence Information Considering Cognitive and Uncertainty Factors: PhD Thesis in Technical Sciences: 21.07.02 / Yevgeny Berezhnyak Military Academy. Kyiv, 2024. 197 p.
8. Zaitsev O.V., Popov M.O., Stefantsev S.S. Features of Considering the Cognitive Factor in Processing Intelligence Information. *Training Specialists in Military Intelligence under Conditions of Large-Scale Armed Aggression of the Russian Federation against Ukraine: Issues and Prospects: Proceedings of the XXII Scientific and Methodological Conference of the Yevgeny Berezhnyak Military Academy. (Kyiv, November 23, 2023)*. Kyiv: Military Academy, 2023. pp. 53–55.
9. Popov M.O., Stefantsev S.S., Zaitsev O.V. Cognitive Approach to Calibrating Nominal Judgments of Intelligence Analysts. *Science and Defense*. 2022. No. 2. pp. 37–42. <https://doi.org/10.33099/2618-1614-2022-19-2-37-42>.
10. Zaitsev O.V., Popov M.O., Stefantsev S.S. An approach to the assessment of the state of objects based on the joint use of current intelligence data and previous information. *Modern Information Technologies in the Sphere of Security and Defence*. 2023. No. 1 (46). pp. 83–88. <https://doi.org/10.33099/2311-7249/2023-46-1-83-88>.
11. Zaitsev O.V., Popov M.O., Stefantsev S.S. Features of Training Intelligence Analysts: A Cognitive Aspect. *Security and Defense Sector of Ukraine in Protecting National Interests: Current Issues and Tasks under Martial Law: Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference of the Bohdan Khmelnytskyi National Academy of the State Border Service of Ukraine. (Khmelnyskyi, November 23, 2023)*. Khmelnytskyi: Bohdan Khmelnytskyi National Academy of the State Border Service of Ukraine, 2023. pp. 1131–1132.
12. Defense Intelligence Lexicon DPV-2600-1828-86. US Defense Intelligence Agency. Washington, D.C.: GPO, 1986. 135 p.
13. Popov M., Zaitsev O., Stefantsev S. A Method to Aggregate Interval-Valued Expert Estimates Taking into Account Their Reliability. *Stream on Environmental Risk Assessment : The Third Int. Workshop on Reliability Engineering and Computational Intelligence (RECI 2024)*. (Žilina, Slovakia, 6–8.11.2024). Žilina, 2024. P. 99–102.