

Зайцев О.В.
*доктор технічних наук, доцент
начальник кафедри
Воєнна академія імені Євгенія Березняка*

Попов М.О.
*член-кореспондент НАН України
доктор технічних наук, професор
директор
ДУ «Науковий центр аерокосмічних досліджень
Землі Інституту геологічних наук
Національної академії наук України»*

Стефанцев С.С.
*кандидат технічних наук
старший викладач кафедри
Воєнна академія імені Євгенія Березняка*

РОЗВИТОК АНАЛІТИЧНОЇ ОСВІТИ У СФЕРІ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ І ОБОРОНИ: ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ АГРЕГУВАННЯ ІНТЕРВАЛЬНИХ ЕКСПЕРТНИХ ОЦІНОК З УРАХУВАННЯМ ЇХ НАДІЙНОСТІ

Аналітична освіта є важливою складовою підготовки фахівців у сфері національної безпеки і оборони. Сучасні виклики, такі як великий обсяг інформації, її неоднозначність і неповнота, вимагають від аналітиків володіння новітніми методами роботи з даними. Особливо важливим є вміння приймати обґрунтовані рішення в умовах невизначеності та часових обмежень. У цьому контексті існує потреба у використанні дієвих інструментів для забезпечення достовірності аналітичних висновків. Авторами запропонований підхід, спрямований на підвищення ефективності навчання аналітиків та їх підготовки до вирішення завдань, пов'язаних із забезпеченням національної безпеки і оборони.

Аналітичне опрацювання інформації у сфері національної безпеки і оборони включає процес оцінки, інтерпретації та подання даних, що підтримують прийняття рішень в умовах національної безпеки та оборони. Ключові проблеми, що виникають у цьому процесі, включають:

- обробку великого обсягу даних, що зібрані з різних джерел та можуть мати різний рівень надійності [7];

- розробку та застосування методів агрегації інтервальних експертних оцінок для подолання неповноти та неоднозначності інформації [4, 5];

- часові обмеження, що ускладнює процес підготовки аналітичних висновків [6];

- невідповідність наявного апаратного та програмного забезпечення вимогам для виконання складних аналітичних завдань з використанням методів агрегації інтервальних оцінок;

- когнітивні помилки під час аналізу та інтерпретації даних, що можуть вплинути на надійність експертних оцінок та потребують особливої уваги при агрегації [3, 8].

Ці виклики вимагають впровадження сучасних технологій, таких як штучний інтелект та машинне навчання, а також спеціальних методів для підвищення точності аналітичних висновків.

У складних умовах аналітики часто уникають точних оцінок і застосовують числові інтервальні або словесні (вербальні) оцінки. Наприклад, у стандарті ICD 203 [1] для оцінки достовірності інформації використовується множина з семи лексикографічно упорядкованих номінальних суджень (табл. 1):

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.

ОЦІНКА ДОСТОВІРНОСТІ ІНФОРМАЦІЇ ЗА СТАНДАРТОМ ICD

Судження	Майже немає шанс	Дуже малоймовірно	Малоймовірно	Приблизно рівний шанс	Ймовірно	Дуже ймовірно	Майже напевно
Ранг	1	2	3	4	5	6	7
Достовірність	[0,01, 0,05]	(0,05, 0,20]	(0,20, 0,45]	(0,45, 0,55]	(0,55, 0,80]	(0,80, 0,95]	(0,95, 0,99]

Для вирішення цього питання авторами розроблено метод агрегування інтервальних експертних оцінок з урахуванням їхньої надійності [2].

Метод включає такі етапи:

1. Розрахунок рівня невизначеності кожного експерта.
2. Обчислення показника ступеня кожного експерта.
3. Розрахунок агрегованої експертної оцінки.
4. Розрахунок надійності агрегованої експертної оцінки та отримання градації.

Коли всі експертні оцінки, включаючи бажану результуючу, є вербальними, виконуються всі чотири етапи. Поєднання оцінок формує числове інтервальне значення, яке дозволяє обчислювати відстань між інтервальними числами, де:

перше число — результат агрегування оцінок за етапами 1–4;

друге число — числовий проксі обраного експертом значення лінгвістичної змінної.

Це дає можливість отримати словесну (вербальну) оцінку, що відповідає результатам аналізу.

Застосування методу агрегування інтервальних експертних оцінок з урахуванням їхньої надійності дозволяє:

- зменшити рівень когнітивних помилок;
- підвищити точність і достовірність результатів аналізу;
- забезпечити більшу гнучкість в інтерпретації даних.

Таким чином, використання запропонованого підходу сприяє розвитку аналітичної освіти та підготовці фахівців із новими компетенціями, необхідними для вирішення сучасних завдань у сфері національної безпеки і оборони.

Література

1. Office of the Director of National Intelligence. Analytic standards: Intelligence community directive 203. Washington, D.C.: ODNI, 2015. 6 p.
2. Popov M., Zaitsev O., Stefantsev S. A method to aggregate interval-valued expert estimates taking into account their reliability. In: Stream on Environmental Risk Assessment: The Third International Workshop on Reliability Engineering and Computational Intelligence (RECI 2024). Žilina, Slovakia, 6–8.11.2024. Žilina, 2024. P. 99–102.
3. 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 міжнародної науково-практичної конференції, м. Хмельницький, 23 лист. 2023 р. / НА ДПСУ ім. Б. Хмельницького, 2023. С. 1131–1132.
4. Зайцев О.В., Попов М.О., Стефанцев С.С. Щодо ймовірнісної оцінки загрози в умовах невизначеності. *Актуальні питання протидії загрозам застосування вибухонебезпечних предметів в*

умовах гібридної війни : матеріали науково-практичного семінару, м. Київ, 22 серп. 2023 р. / НУОУ, 2023. С. 30–37.

5. Зайцев О.В., Попов М.О., Стефанцев С.С. Щодо отримання інформаційних оцінок в умовах неповноти і неоднозначності розвідувальних даних. Тези доповідей (за матеріалами XIX міжнародної наукової конференції Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба «Новітні технології — для захисту повітряного простору»: тези доповідей, 12–13 квітня 2023 року). — Х.: ХНУПС ім. І. Кожедуба, 2023. С. 360.

6. Збір та аналіз даних. LibreTexts Ukrayinska. URL: [https://ukrayinska.libretexts.org/Соціальні_науки/Соціологія/Кар'єра_в_соціології_\(Kennedy\)/01_%3A_Кар'єра_в_соціології/1.04_%3A_Збір_та_аналіз_даних](https://ukrayinska.libretexts.org/Соціальні_науки/Соціологія/Кар'єра_в_соціології_(Kennedy)/01_%3A_Кар'єра_в_соціології/1.04_%3A_Збір_та_аналіз_даних) (дата звернення: 07.01.2025).

7. Ланде Д.В., Субач І.Ю., Гладун А.Я. Оброблення надвеликих масивів даних (Big Data) : навчальний посібник. Київ: ТОВ «Інжиніринг», 2021. 168 с.

8. 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.