

УДК 351.746.1:[519.81:316.776.2](477)

В. Ю. Мишаковський

МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ЗАГРОЗ НАЦІОНАЛЬНІЙ БЕЗПЕЦІ У СФЕРІ ОХОРОНИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ

Розглянуто методику оцінювання рівня загроз національній безпеці у сфері охорони державного кордону на основі використання математичного апарату алгебри кортежів.

Ключові слова: *рівень загроз національній безпеці, охорона державного кордону.*

Постановка проблеми. Оцінювання загроз прикордонній безпеці держави є доволі складним і припускає наявність як об'єктивного, так і суб'єктивного складових елементів рішення. На рівень загрози впливає велика кількість факторів. Ці фактори можуть мати різне відображення: лінгвістичне, числові значення, логічні значення, елементи баз даних тощо. Крім того, вони матимуть різний вплив на значення загрози.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Оцінюванню рівня загроз національній безпеці у сфері охорони державного кордону присвячено низку наукових праць, наприклад [1; 2]. Проте ці праці мають загальний недолік – складність побудови алгоритмів щодо оброблення даних різного характеру, що, у свою чергу, призводить до низького їх практичного застосування.

Метою статті є вирішення проблеми недостатньої універсальності існуючих методик оцінювання рівня загроз національній безпеці у сфері охорони державного кордону.

Виклад основного матеріалу. Для дослідження поставленої проблеми було вибрано математичний апарат алгебри кортежів [3], який дозволяє ефективно будувати алгоритми щодо оброблення даних різного характеру і переходити до чисельного їх виміру.

Алгебра кортежів – це математична система, за допомогою якої моделюється у повному обсязі теорія багатомісних відносин. Ця система є інтерпретацією математичної логіки, тому за її допомогою можна виразити багато складних аналітичних методів та засобів для моделювання й аналізу виразів. Кортеж – це упорядкована множина виразів, факторів, логічних значень, значень баз знань та баз даних тощо.

Джерелами інформації для оцінювання загроз є: структурні елементи відомств

(міністерств); органи виконавчої влади (місцевого самоврядування); правоохоронні органи; науково-дослідні установи; бази даних правоохоронних органів; дипломатичні представництва, прикордонні відомства та правоохоронні органи інших країн; міжнародні установи та організації; засоби масової інформації; неурядові організації, установи; окремі громадяни; інші джерела, які є носіями інформації, необхідної для проведення об'єктивного аналізу. Стан національної небезпеки (Z) можна характеризувати кортежами показників

$$Z = \langle CC, VP, ZP, EC, IB, DB, BC, HT, TB \rangle, (1)$$

де CC – кортеж показників, що характеризують стабільність у соціальній сфері; VP – кортеж показників, що характеризують стабільність у внутрішньополітичній сфері; ZP – кортеж показників, що характеризують зовнішньополітичну сферу; EC – кортеж показників, що характеризують економічний стан; IB – кортеж показників, що характеризують стабільність в інформаційній сфері; DB – кортеж показників, що характеризують сферу державної безпеки; BC – кортеж показників, що характеризують стабільність у військовій сфері та сфері безпеки державного кордону; HT – кортеж показників, що характеризують стабільність у науково-технологічній сфері; TB – кортеж показників, що характеризують техногенну безпеку та стабільність в екології.

Перелік запропонованих показників може доповнюватися, змінюватися та редагуватися залежно від мети оцінювання загроз національній безпеці.

З урахуванням зазначеного вище модель рівня загроз можна подати у вигляді навантаженого графа з нечіткими околами вершин (див. рис. 1).

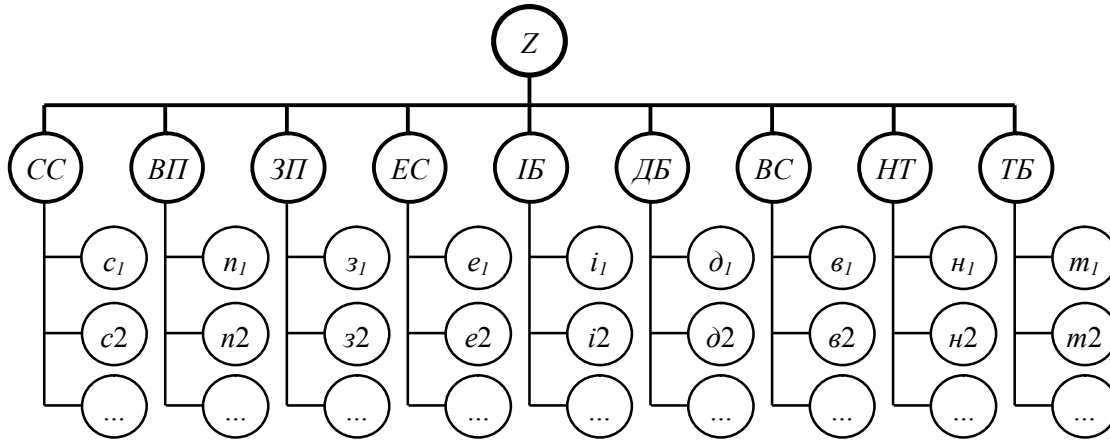


Рис. 1. Граф визначення загроз національній безпеці

Інтегральний показник рівня загроз національній безпеці можна визначити за формулами

$$F = \sum_{i=1}^9 f_i, \quad (2)$$

$$f_i = \sum_{j=1}^{n_i} p_j \cdot q_j \quad (i = \overline{1;9}), \quad (3)$$

де F – загальна оцінка загрози національній безпеці; f_i – оцінка загрози національній безпеці в i -й сфері; p – вага показника; q – оцінка експерта.

Серед елементів кортежів, які характеризують стан національної безпеки держави, є метричні та неметричні. До метричних можна віднести такі показники, як борг держави, рівень смертності, кількість зареєстрованих злочинів проти держави

тощо; до неметричних – загострення демографічної кризи, небезпека тероризму, погіршення екологічного стану тощо. Для визначення значень неметричних показників застосуємо метод аналізу ієрархій [4]. Метод полягає у послідовній декомпозиції проблеми на простіші складові частини з визначенням критеріїв та альтернатив. Альтернативи порівнюють попарно між собою стосовно вибраних критеріїв, а результати заносять до матриці порівнянь. Потім її оцінюють за допомогою таблиці Т. Сааті. Після того як будуть одержані оцінки неметричних показників, визначають загальний рівень загрози національній безпеці. Алгоритм оцінювання рівня загроз національній безпеці наведено на рис. 2.

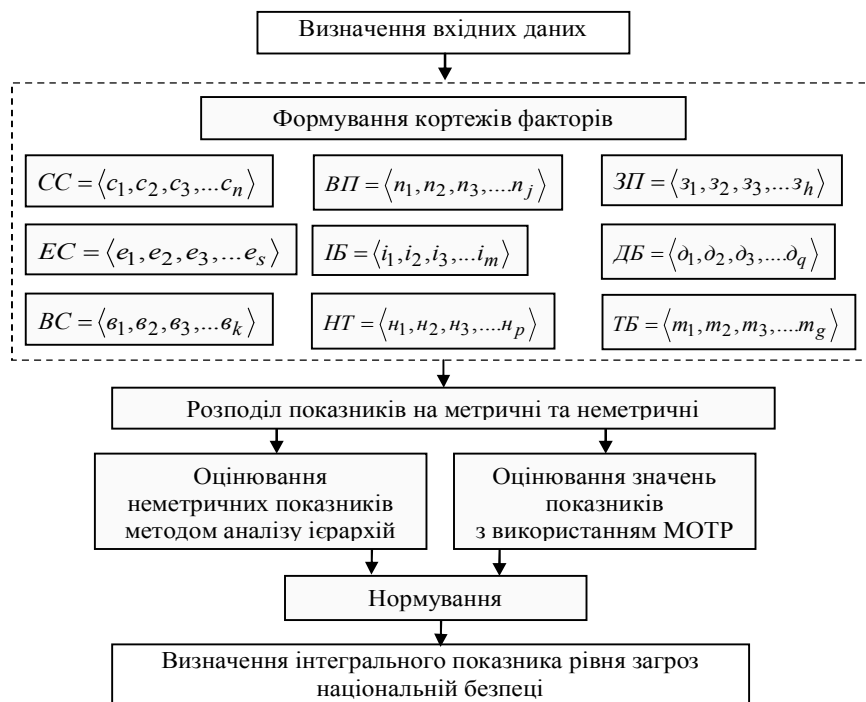


Рис. 2. Алгоритм оцінювання рівня загроз національній безпеці держави

Застосування запропонованої методики розглянемо на прикладі оцінювання загрози незаконної міграції.

На основі результатів аналізу й узагальнення досвіду застосування зазначених методів у різних сферах діяльності визначено послідовність основних операцій оцінювання рівня протидії незаконній міграції. Структурну схему методики подано на рис. 3.

Як загальний показник, що характеризує рівень загрози національній безпеці, яка може мати місце внаслідок використання території України для транзитного переправлення незаконних мігрантів, використано коефіцієнт міграційної загрози (G), який характеризується кортежем показників

$$G = \langle K_o, K_n, K_m \rangle, \quad (4)$$

де K_o – показник складності міграційної обстановки у країнах проживання мігрантів (показник сили еміграційного тиску); K_n – показник “привабливості” країни для тимчасового або постійного перебування мігрантів; K_m – показник складності маршруту.

У свою чергу, часткові показники K_o, K_n, K_m визначатимуться кортежами показників, що характеризують стан політичної, соціальної обстановки у країнах. Розглянемо порядок формування та розрахунку кортежем на прикладі часткового показника K_o .

Складності міграційної обстановки у країнах, які можуть бути джерелами загроз (K_o), можна характеризувати кортежами показників

$$K_o = \langle \Pi, E, C, P, T \rangle, \quad (5)$$

де Π – кортеж показників, що характеризують воєнно-політичну стабільність у країні; E – кортеж показників, що характеризують економічний стан; C – кортеж показників, що характеризують соціальну стабільність; P – кортеж показників, що визначають стан етнорелігійних відносин у країні; T – кортеж показників, що характеризують рівень небезпеки надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру.

Кожен із кортежів містить низку компонентів. Так, кортеж Π може характеризуватися факторами

$$\Pi = \langle n_1, n_2, n_3, \dots \rangle, \quad (6)$$

де n_1 – загострення політичних відносин із сусідніми або іншими державами; n_2 – воєнний конфлікт, розв’язаний іншою державою; n_3 – регулярні терористичні дії.

У той же спосіб формуються кортежі факторів E, C, P, T . Далі методом аналізу ієрархій визначається значення кожного елемента кортежу.

Залежно від значень кортежів формулюються рівні міграційної загрози. За значеннями кортежів (1) обстановку в країні, яка може бути джерелом загроз, можна класифікувати за такими рівнями: 1 – небезпечна; 2 – загрозна; 3 – складна; 4 – ускладнена; 5 – звичайна (див. таблицю).



Рис. 3. Структурна схема методики оцінювання рівня протидії незаконній міграції

Можливі рівні значень компонентів кортежів, що характеризують складність обстановки у країнах загроз

Рівень складності	Кортеж				
	<i>П</i>	<i>Е</i>	<i>С</i>	<i>Р</i>	<i>Т</i>
1 – небезпечна	0,66 – 1,00	0,75 – 1,00	0,70 – 1,00	0,63 – 1,00	0,58 – 1,00
2 – загрозна	0,50 – 0,65	0,56 – 0,75	0,47 – 0,60	0,45 – 0,62	0,36 – 0,57
3 – складна	0,30 – 0,49	0,45 – 0,55	0,34 – 0,47	0,28 – 0,44	0,25 – 0,35
4 – ускладнена	0,20 – 0,29	0,35 – 0,44	0,26 – 0,33	0,10 – 0,27	0,09 – 0,24
5 – звичайна	0,00 – 0,19	0,00 – 0,34	0,00 – 0,25	–	–

Для прикладу: обстановка у країні проживання незаконних мігрантів оцінюється як проста у разі збільшення значень кортежів до третього рівня складності ($P5 \rightarrow P3, E5 \rightarrow E3 \dots T4 \rightarrow T3$), але не більше ніж по двох кортежах:

$$K_{q_1} = \left\langle \begin{matrix} P5 & E5 & E5 & P4 & T4 \\ P5 & E5 & E5 & P4 & T3 \\ P5 & E5 & C4 & P3 & T4 \\ P5 & E4 & C5 & P3 & T4 \\ P4 & E5 & C5 & P3 & T4 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{matrix} \right\rangle \cdot (7)$$

Аналогічно формуються кортежі, розраховуються та класифікуються рівні “привабливості” країн, до яких можуть бути спрямовані потоки загроз K_n , та рівні складності обстановки у країнах, через які спрямовані потоки загроз K_m .

Висновки

Таким чином, за допомогою використання алгебри кортежів стало можливим ефективно будувати алгоритми щодо оброблення даних, які мають різний характер, і переходити до чисельного їх виміру; проводити розрахунки і виконувати класифікацію рівнів “привабливості” країн, до яких можуть бути спрямовані потоки загроз, та рівнів складності обстановки у країнах, через які спрямовані потоки загроз реалізуються.

Надалі дослідження доцільно проводити у напрямку розроблення загальної методики оцінювання стану прикордонної безпеки (на прикладі інтегрованого управління кордонами).

Список використаних джерел

1. Литвин, М. М. Методологічні основи реформування системи охорони державного кордону України [Текст] : дис. ... д-ра наук з держ. управління : 21.07.05 / Литвин Микола Михайлович. – Хмельницький : НАДПСУ, 2010. – 450 с.
2. Теоретичні основи інформаційно-аналітичного забезпечення процесів охорони державного кордону (у контексті завдань національної безпеки України в прикордонній сфері) [Текст] : монографія / В. П. Городнов, М. М. Литвин, Д. В. Іщенко, В. А. Кириленко. – Хмельницький : НАДПСУ, 2009. – 472 с.
3. Кулик, Б. А. Представление логических систем в вероятностном пространстве на основе алгебры кортежей. 1. Основы алгебры кортежей [Текст] / Б. А. Кулик // Автоматика и телемеханика. – 1997. – № 1. – С. 126–136.
4. Саати, Т. Принятие решений. Метод иерархий [Текст] / Т. Саати: пер. с англ. – М. : Радио и связь, 1993. – 320 с.
5. Саати, Т. Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий [Текст] / Т. Л. Саати : пер. с англ. – М. : Радио и связь, 1996. – 320 с.

Стаття надійшла до редакції 11.12.2012 р.

Рецензент – доктор технічних наук, професор І. С. Катеринчук, Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, Хмельницький, Україна.