

УДК 519.86

В. П. Городнов, О. А. Бінковський, І. В. Кукін

ТАКСОНОМІЧНА ПРОЦЕДУРА ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ОЗНАК ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ПРАВОПОРУШЕНЬ ПРИ ПЕРЕТИНАННІ ГРОМАДЯНАМИ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ ПОЗА ПУНКТАМИ ПРОПУСКУ

Одержано формульну схему розрахунку таксономічного показника ієрархії ознак для підвищення ймовірності виявлення можливих правопорушень при перетинанні громадянами державного кордону поза пунктами пропуску.

Постановка проблеми. Відповідно до Закону [1] склад завдань, виконуваних відділами Державної прикордонної служби України (ВДПСУ) поза пунктами пропуску, включає охорону, запобігання злочинам, адміністративним правопорушенням, які віднесено до компетенції Державної прикордонної служби (ДПС) України.

Загальна довжина лінії державного кордону, природно-кліматичні особливості її ділянок, кількісний склад сил і засобів ВДПСУ не дозволяють здійснити фізичний контроль на всій її протяжності. Виставляння прикордонних нарядів на окремих напрямках без урахування інформації про можливі правопорушення ускладнює ефективне використання наявних ресурсів.

Правопорушення, віднесені до компетенції ДПС України, розрізняються за ступенем їх суспільної шкоди (незаконне перетинання державного кордону, контрабанда діяльність, організація незаконної міграції тощо) і можуть характеризуватися групами взаємопов'язаних ознак підготовки до здійснення протиправної діяльності. Проте одночасне врахування всіх можливих комбінацій ознак є багатокритеріальним і часто не має рішення, що ускладнює своєчасний прогноз переходу правопорушення до стадії його вчинення.

Для полегшення процесів виявлення

правопорушень потрібно мати перелік ознак, упорядкованих за вагою, з огляду на вид правопорушення та час, що залишився до початку його вчинення. Цілеспрямована перевірка таких ознак дозволяє зосередити обмежені ресурси ВДПСУ в потрібний час у потрібному місці.

Проблему впорядкування ознак можливих правопорушень за важливістю можна вирішити з використанням двоїстої задачі таксономії [2], у рамках якої ознаки розглядаються як багатовимірні (*n*-вимірні) одиниці, що характеризує можливі види правопорушень (незаконне перетинання державного кордону, контрабанда діяльність, організація незаконної міграції тощо).

Аналіз останніх досягнень і публікацій. В основу організації оперативно-службової діяльності ВДПСУ [5] покладене збирання випереджувальної інформації про підготовку до здійснення протиправної діяльності. Однак чітко регламентована система ознак і методика їх обробки не визначені. Існуюча методика розрахунку таксономічних показників [2, 4] не адаптована до умов прикордонної служби, що визначає актуальність теми статті.

Виходячи зі специфіки завдань у процесі оперативно-службової діяльності ВДПСУ можуть бути виявлені карні правопорушення (табл. 1), які визначені Кримінальним кодексом (КК) України і

Т а б л и ц я 1

Карні правопорушення, ознаки яких можуть бути виявлені у процесі оперативно-службової діяльності ВДПСУ

| Опис правопорушення | Номер статті КК України |
|---|-------------------------|
| 1. Торгівля людьми або інша незаконна угода відносно людини | 149 |
| 2. Контрабанда | 201 |
| 3. Незаконне заняття рибним, звіриним або іншим водним добувним промислом | 249 |
| 4. Контрабанда наркотичних засобів, психотропних речовин, їх аналогів або прекурсорів | 305 |
| 5. Незаконне виробництво, виготовлення, придбання, зберігання, перевезення, пересилання чи збут наркотичних засобів, психотропних речовин або їх аналогів | 307 |
| 6. Обставини ст. 307 без мети збуту | 309 |
| 7. Незаконне переправлення осіб через державний кордон України | 332 |

пов'язані з порушенням державного кордону.

Проте відповідні посадові особи ДПС України мають право порушувати кримінальні справи за ст. 332 КК України, а за ознаками інших злочинів у порядку, передбаченому ст. 97 Кримінально-процесуального кодексу (КПК) України, зобов'язані направляти матеріали в правоохоронні органи за їх компетентністю.

Адміністративні правопорушення, які стосуються компетенції посадових осіб ДПС України, відповідно до статей Кодексу України про адміністративні правопорушення (КУпАП) наведені у табл. 2.

Згідно зі ст. 222¹ КУпАП органи ДПС України мають право розглядати адміністративні правопорушення, визначені ст. 202, 203 (ч. 2) та 207 КУпАП і приймати за ними рішення. Стосовно інших правопорушень підготовлені матеріали передаються до суду для ухвалення правового рішення.

Метою статті є вирішення проблеми розроблення інструментальних засобів формування ієрархічної послідовності актуальних ознак для своєчасної ідентифікації підготовки громадян до здійснення протиправної діяльності при перетинанні державного кордону поза пунктами пропуску ВДПСУ.

Результати оперативно-службової діяльності ВДПСУ поза пунктами пропуску дозволяють сформувати ознаки, які можуть свідчити про підготовку до здійснення протиправної діяльності (табл. 3), що віднесена до компетенції ДПС України.

Виклад основного матеріалу. Назвемо багатовимірний варіант комбінацій ознак підготовки до здійснення протиправної діяльності певного виду (незаконне перетинання кордону, контрабандна діяльність, організація незаконної міграції тощо) багатовимірною одиницею або просто "одиницею". Характеристики багатовимірної одиниці наводяться осями координат у просторі характеристик, а конкретні значення цих характеристик є елементами вектора, що визначає положення одиниці у багатовимірному просторі своїх характеристик. Якщо число таких характеристик дорівнює n , то простір і вектор є n -вимірними.

У таксономічних методах основним поняттям є таксономічна відстань d , під якою розуміють віддалення між точками багатовимірного простору.

Якщо точок більше двох, то початковим кроком є формування по кожному виду правопорушення матриці X розмірності $(m \times n)$

Т а б л и ц я 2

Перелік адміністративних правопорушень, які віднесені до компетенції ДПС України

| Опис правопорушення | Номер статті КУпАП |
|--|--------------------|
| 1. Порушення правил використання об'єктів тваринного світу | 85 |
| 2. Експлуатація водіями транспортних засобів, номери агрегатів яких не відповідають записам у реєстраційних документах | 121 ¹ |
| 3. Злісна непокора законному розпорядженню чи вимозі військовослужбовця або працівника ДПС України або члена громадського формування з охорони громадського порядку і державного кордону | 185 ¹⁰ |
| 4. Порушення громадянами правил зберігання, носіння або перевезення вогнепальної, холодної чи пневматичної зброї і бойових припасів | 191 |
| 5. Порушення працівниками підприємств, установ, організацій правил зберігання або перевезення вогнепальної, холодної чи пневматичної зброї і бойових припасів | 195 |
| 6. Порушення прикордонного режиму або режиму в пунктах пропуску через державний кордон України | 202 |
| 7. Порушення іноземцями та особами без громадянства правил перебування в Україні і транзитного проїзду через територію України | 203 |
| 8. Порушення порядку працевлаштування, прийняття на навчання, надання житла, реєстрації, прописки або виписки іноземців і осіб без громадянства та оформлення для них документів | 204 |
| 9. Незаконне перетинання або спроба незаконного перетинання державного кордону України | 204 ¹ |
| 10. Невжиття заходів до забезпечення своєчасної реєстрації іноземців і осіб без громадянства | 205 |
| 11. Порушення порядку надання іноземцям та особам без громадянства житла, транспортних засобів та сприяння в наданні інших послуг | 206 |
| 12. Незаконне перевезення іноземців та осіб без громадянства територією України | 206 ¹ |
| 13. Неповорнення капітаном іноземного судна перепусток на право сходження на берег осіб суднового екіпажу | 207 |

Ознаки підготовки до здійснення протиправної діяльності поза пунктами пропуску (варіант)

| Назва показника |
|--|
| 1. Сліди осіб, які свідчать про попереднє вивчення ділянок кордону сторонніми особами |
| 2. Сліди транспортних засобів, які свідчать про попереднє вивчення ділянок кордону сторонніми особами |
| 3. Проведення невідомими громадянами опитування місцевих жителів про особливості проходження лінії кордону, порядку її охорони |
| 4. Спроби встановлення громадянами неслужбових контактів з персоналом прикордонного підрозділу |
| 5. Організація фіктивної промислової або іншої господарської діяльності (фіктивне підприємництво) |
| 6. Проведення несанкціонованого кіно- і фотознімання прикордонної інфраструктури на лінії державного кордону |
| 7. Інформація про факти крадіжки майна у прикордонних контрольованих районах від органів МВС і жителів |
| 8. Втеча в'язнів з місць ув'язнення, які знаходяться поблизу контрольованих прикордонних районів |
| 9. Наявність у громадян, які проживають у прикордонних районах, незареєстрованих транспортних засобів |
| 10. Здійснення поблизу лінії державного кордону несанкціонованих зупинок транспортних засобів громадського користування |
| 11. Інші ознаки |

значень характеристик (ознак) багатовимірних одиниць:

$$X_{mn} = \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \dots \\ X_i \\ \dots \\ X_m \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2j} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ij} & \dots & x_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mj} & \dots & x_{mn} \end{pmatrix}, \quad (1)$$

де m – число одиниць n -вимірному простору, що дорівнює кількості рядків матриці; n – число ознак кожної одиниці, що дорівнює кількості стовпців матриці; x_{ij} – значення ознаки за номером j для одиниці за номером i .

Ознаки в матриці (1) описують різні властивості об'єктів, мають різні розмірності і між собою непорівнянні. Крім того, матриця (1) повинна бути сформована для кожного виду правопорушень окремо.

Для подальшого аналізу необхідно виконати стандартизацію ознак шляхом переходу до їх центрованих безрозмірних значень z_{ij} :

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - m_j}{\sigma_j}, \quad i = 1, \dots, m; \quad j = 1, \dots, n, \quad (2)$$

де $m_j = x_{j\cdot}$ – оцінка математичного сподівання ознаки x_{ij} ; σ_j – оцінка середньоквадратичного відхилення (СКВ) ознаки x_{ij} .

$$\bar{x}_j = m_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m x_{ij}; \quad \sigma_j = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (x_{ij} - m_j)^2}.$$

У результаті перетворення кожного значення x_{ij} j -ї ознаки вихідна матриця (1) буде

$$Z_{mn} = \begin{pmatrix} Z_1 \\ Z_2 \\ \dots \\ Z_m \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} z_{11} & z_{12} & \dots & z_{1n} \\ z_{21} & z_{22} & \dots & z_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ z_{m1} & z_{m2} & \dots & z_{mn} \end{pmatrix}, \quad (3)$$

де всі елементи матриці z_{ij} мають нульове значення математичного сподівання й одиничне значення – дисперсії.

Після стандартизації змінних перейдемо до розрахунку елементів c_{ik} уже квадратної матриці ($m \times m$) відстаней між усіма m одиницями (рядками) початкової сукупності [матриці (3)].

Для оцінки відстані між i -м і k -м рядками використаємо вираз

$$c_{ik} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (z_{ij} - z_{kj})^2}.$$

У підсумку одержимо симетричну щодо головної діагоналі матрицю C_m відстаней між багатовимірними одиницями множини одиниць:

$$C_m = \begin{pmatrix} 0 & c_{12} & \dots & c_{1k} & \dots & c_{1m} \\ c_{21} & 0 & \dots & c_{2k} & \dots & c_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{i1} & c_{i2} & \dots & 0 & \dots & c_{im} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{m1} & c_{m2} & \dots & c_{mk} & \dots & 0 \end{pmatrix}$$

Визначимо класи ознак підготовки до здійснення протиправної діяльності:

1) стимулятори – ознаки, що позитивно впливають на рівень розвитку (або на ефективність) кожної досліджуваної одиниці сукупності (ці ознаки утворять множину I_c , їх високі значення бажані з погляду вибраного аспекту досліджень), позначимо їх знаком “+”;

2) дестимулятори – ознаки, що гальмують розвиток (або знижують ефективність) одиниць сукупності (ці ознаки утворять множину I_d , їх низькі значення бажані з погляду вибраного аспекту досліджень), позначимо їх знаком “-”.

Для кожної j -ї ознаки в її стовпці матриці стандартизованих ознак (3) знаходимо “кращі” значення ознаки z_{0j} серед усіх m одиниць:

$$z_{0j} = \begin{cases} \max_i z_{ij}, & \text{якщо } j \in I_c \text{ (стимулятор);} \\ \min_i z_{ij}, & \text{якщо } j \in I_d \text{ (дестимулятор);} \end{cases}$$

Для наочності “кращі” значення ознак можна помістити під стовпцями матриці стандартизованих ознак:

$$Z_{mn} = \begin{pmatrix} z_{11} & z_{12} & \dots & z_{1n} \\ z_{21} & z_{22} & \dots & z_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ z_{m1} & z_{m2} & \dots & z_{mn} \end{pmatrix}, \quad (4)$$

$$Z_{\Delta} = (z_{01}, z_{02}, \dots, z_{0n})$$

У цьому випадку “еталоном ефективності” буде умовна точка (одиниця сукупності) Z_{Δ} з n координатами “кращих” значень:

$$Z_{\Delta} = (z_{01}, z_{02}, \dots, z_{0n}) \dots$$

Далі розрахуємо відстань c_{i0} від кожної i -ї багатовимірної точки-одиниці досліджуваної сукупності до точки “еталона ефективності”, середнє значення відстані до точки “еталона ефективності”:

$$c_{i0} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (z_{ij} - z_{0j})^2}, \quad (i=1, 2, \dots, m); \quad \bar{c}_0 = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m c_{i0},$$

а також оцінку середньоквадратичного відхилення цієї відстані:

$$\sigma_0 = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (c_{i0} - \bar{c}_0)^2}$$

За умови нормального розподілу випадкової величини відстані c_{i0} кожної багатовимірної одиниці до точки-еталона варто сподіватися, що

97,58 % усіх значень відстаней будуть [2, 3] не більше величини

$$c_0 = \bar{c}_0 + 3\sigma_0, \quad (5)$$

що дозволяє використати величину c_0 для нормування відстаней (віддалення) кожної одиниці сукупності від “еталонної” точки.

Показник рівня важливості ознаки підготовки до здійснення протиправної діяльності повинен бути синтетичною рівнодійною величиною. Його чисельне значення для кожної одиниці знайдемо із застосуванням стандартизованої матриці (4) як відносну величину відстані кожної одиниці сукупності від знайденого синтетичного “еталонного” значення:

$$d_i^* = \frac{c_{i0}}{c_0}; \quad 0 \leq d_i^* \leq 1. \quad (6)$$

Чим менше буде значення показника, розрахованого за формулою (6), тим вище рівень важливості ознаки і для вказування на можливість здійснення у найближчому майбутньому протиправної дії певного виду.

Однак для більшої наочності і зручності формування висновків про більшу важливість i -ї ознаки підсумковий показник доцільно розраховувати за формулою

$$d_i = 1 - \frac{c_{i0}}{c_0}. \quad (7)$$

Показник (7) інтерпретується у такий спосіб: наведений i -й варіант ознаки підготовки до здійснення протиправної діяльності на ділянці ВДПСУ є тим більш важливим, чим ближче його значення до одиниці, що дозволяє порівнювати сукупності всіх ознак, наведених у табл. 3.

Двоїста задача таксономії полягає у дослідженні множини n ознак в m -вимірному просторі одиниць. Вихідною інформацією для двоїстої задачі є матриця (8), у якій в одному рядку розташовуються значення (x_{ik}) однієї ознаки. Кількість значень цієї ознаки збігається з кількістю (m) точок-одиниць (багатовимірних об'єктів), кількість рядків (n) збігається з кількістю ознак. У результаті початкова матриця значень ознак для двоїстої задачі (8) буде збігатися із транспонованою матрицею ознак прямої задачі (1):

$$X^T = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{21} & \dots & x_{m1} \\ x_{12} & x_{22} & \dots & x_{m2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{1n} & x_{2n} & \dots & x_{mn} \end{pmatrix}, \quad (8)$$

де x_{ik} – значення ознаки номер k для одиниці номер i (усі значення цієї ознаки розташовані в одному k -му рядку); n – число досліджуваних точок-ознак статистичних одиниць (точок у m -вимірному просторі), що дорівнює кількості рядків матриці; m – число статистичних одиниць, що дорівнює кількості стовпців матриці.

Нормування значень ознак і перехід до безрозмірних величин

$$z_{ik} = \frac{x_{ik} - m_k}{\sigma_k}$$

виконується за описаними раніше формулами (2) і (3) з тією різницею, що усереднення варто проводити не по стовпцях матриці X^T , як раніше, а по рядках. Результат розрахунків буде збігатися з відомою матрицею Z (3), але транспонованою так само, як і матриця X^T :

$$Z^T = \begin{pmatrix} z_{11} & z_{21} & \dots & z_{m1} \\ z_{12} & z_{22} & \dots & z_{m2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ z_{1n} & z_{2n} & \dots & z_{mn} \end{pmatrix}. \quad (9)$$

Зазначена особливість (у випадку розрахованої матриці Z) дозволяє одержати матрицю (9) без виконання розрахунків шляхом транспонування готової матриці Z .

Елементи c_{ik} уже квадратної матриці ($n \times n$) відстаней між усіма n ознаками (рядками) матриці (8) початкової сукупності ознак розраховуються за відомою формулою

$$c_{ik} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (z_{ij} - z_{kj})^2},$$

що дозволяє дістати матрицю відстаней C_n :

$$C_n = \begin{pmatrix} 0 & c_{12} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & 0 & \dots & c_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{n1} & c_{n2} & \dots & 0 \end{pmatrix}. \quad (10)$$

У матриці відстаней C_n індекси використані у звичній системі позначень (c_{rs}) c_{ij} , де перший індекс i – номер рядка, другий індекс j – номер стовпця, з урахуванням того, що в рядках і стовпцях розташовані тільки значення відстаней між парами (i, j) або (r, s) ознак.

Розрахунок значень c_{rs} може виконуватися безпосередньо за інформацією матриці X^T (8). Групування ознак виконується на основі матриці (10) відстаней C_n методом дендрита [3].

Ознаки-репрезентанти вибираються у сформованих групах ознак з використанням методу центра ваги групи.

Одержані вирази відображають взаємозв'язок характеристик варіантів ознак підготовки до здійснення протиправної діяльності на ділянці ВДПСУ поза пунктами пропуску і дозволяють сформувати систему таких ознак, які однозначно свідчать про конкретні можливі протиправні дії певного виду.

Висновки. Отримана формульна схема (1) – (10) розрахунку таксономічного показника ознак здійснення (підготовки до здійснення) протиправної діяльності поза пунктами пропуску ВДПСУ дозволяє ідентифікувати об'єкти контролю поза пунктами пропуску, від яких може бути одержана інформація про правопорушення, що готуються, врахувати необхідність збирання й обліку такої інформації при плануванні служби прикордонних нарядів.

Надалі становить інтерес вибір системи найбільш істотних ознак підготовки до здійснення протиправної діяльності, що дозволить перейти до розроблення методики оптимізації варіантів застосування сил та засобів ДПС України для своєчасного збирання й одержання таких ознак. Зазначена методика може бути реалізована в алгоритмах програмно-технічного комплексу автоматизації прикордонної служби "Гарт-3/П".

Список використаних джерел

1. Про Державну прикордонну службу України : Закон України від 04.11.1991 р. № 1777-ХІІ // Відомості Верхов. Ради України. – 2003. – № 27. – Ст. 208.
2. Плюта В. Сравнительный многомерный анализ в эконометрическом моделировании. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 176 с.
3. Городнов В. П. Вища математика (популярно, із прикладами): Підруч. для студ. екон. спец. вищ. навч. закл. – Х.: НУА, 2005. – 384 с.
4. Воробьев В. И., Городнов В. П., Дружинин С. В. Алгоритм таксонометрической паретооптимизации множества параметров на примере варианта применения частей и подразделений внутренних войск МВД Украины // Зб. наук. праць ХВУ. Вип. 4 (47). – Х.: ХВУ, 2003. – С. 50–53.
5. Тимчасове положення про відділ Державної прикордонної служби України : Наказ Держприкордонслужби України від 05.06.2007 р. № 410. – 53 с.

Стаття надійшла до редакції 08.02.2008 р.