

УДК 351.746.1:[519.81:316.776.2]

В.П. Городнов¹, В.А. Кириленко², А.П. Курашкевич²¹ Академія внутрішніх військ МВС України, Харків² Національна академія Державної прикордонної служби України, Хмельницький

РОЗРОБКА МОДЕЛІ ОЦІНКИ ПРИПУСТИМОЇ ТРИВАЛОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ НА ОХОРОНУ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ ІЗ УРАХУВАННЯМ ЇЇ СТАРІННЯ Й ЗНИЖЕННЯ ВІРОГІДНОСТІ

Розроблена модель, яка дозволяє розрахувати припустиму тривалість використання інформації для прийняття рішень на охорону державного кордону із урахуванням старіння інформації й зниження вірогідності.

Ключові слова: інформація, вірогідність, охорона кордону.

Вступ

Постановка проблеми. Державна прикордонна служба України (ДПСУ) є правоохоронним органом спеціального призначення. На ДПСУ покладаються завдання [1] щодо забезпечення недоторканості державного кордону й охорони суверенних прав України в її виключній (морській) економічній зоні, які безпосередньо реалізуються прикордонними лінійними підрозділами (відділами прикордонної служби типу «А», «Б», «В» та «С»).

З метою виконання визначених [1] завдань, лінійні підрозділи проводять оперативно-службову діяльність (ОСД). Основними формами ОСД відділів прикордонної служби (ВПС) є прикордонна служба (ПС), прикордонний контроль (ПК) та оперативно-розшукова діяльність (ОРД) [2].

Ефективність охорони кордону на ділянці відповідальності ВПС (наприклад типу «Б») оцінюється величиною інтегрального показника ефективності ОСД [3], який включає в себе значення часткових показників ефективності виконання завдань ПС, ПК та ОРД.

Однією з умов забезпечення ефективної реалізації основних форм ОСД щодо протидії протиправній діяльності у прикордонній сфері є своєчасне добування достовірної інформації про правопорушників [4].

З метою добування інформації, персонал ВПС типу «Б» проводить оперативну роботу з довіреними особами, організує спільне несення служби з членами добровільних громадських формувань, взаємодіючими правоохоронними органами, взаємодіє з органами виконавчої державної влади, місцевого самоврядування, підприємствами, які здійснюють свою діяльність на ділянці відповідальності ВПС, а також з персоналом транспортних засобів громадського користування. У подальшому добута та первинно оцінена інформація надається в управління прикордонного підрозділу (за напрямками ОСД) для формування пропозицій та прийняття начальником ВПС рішення на охорону кордону. Первинна оцінка інформації здійснюється працівником (військовослужбовцем) ДПСУ, який першим її добув. У процесі

подальшої передачі й обробки повторна оцінка (переоцінка) інформації, у відповідності до [4], не виконується. Разом з тим, відомо [5], що інформація з часом втрачає свою достовірність. Тому логічно припустити, що на момент ухвалення рішення начальником ВПС типу «Б» може використовуватись інформація, яка частково втратила ступінь своєї первинної достовірності, що може привести до прийняття помилкового (неадекватного обставинці) рішення.

Тому виникає проблема розробки моделі, використання якої надасть можливість спрогнозувати значення показника достовірності інформації на момент прийняття рішення, тобто оцінити період часу за який значення показника достовірності інформації буде не нижче заданого рівня. Такий період визначає тривалість придатності інформації, як достатньо достовірної для прийняття рішення. Визначення цього періоду може дозволити знизити ймовірність події використання інформації, яка неприпустимо втратила свою достовірність.

Аналіз останніх публікацій. Дослідженню оцінки достовірності інформації присвячено низку наукових праць. Наприклад, у [5] доведено, що інформація з часом втрачає свою достовірність, але не подано інструментальних засобів, які дають можливість спрогнозувати тривалість придатності інформації для використання згідно з її ще припустимою достовірністю.

Мета статті полягає у розробці моделі, що дозволяє оцінити достовірність добутої інформації, яка використовується пізніше під час прийняття рішень (поточного рішення [ПР], оперативного рішення [ОР]) на охорону кордону, та спрогнозувати тривалість придатності інформації з точки зору її, ще припустимої для прийняття рішення, достовірності.

Основний матеріал

Інформаційно-аналітичне забезпечення – процес забезпечення системи управління ДПСУ первинною й аналітично опрацьованою інформацією, необхідною для прийняття своєчасних і адекватних

обстановці рішень по охороні державного кордону [5]. Інформаційно-аналітичне забезпечення включає формування рекомендацій щодо управління процесом добування інформації, а також інструменти (математичні, алгоритмічні, програмні, інші) і процеси

аналітичного опрацювання актуальної інформації.

Структурну схему елементів системи інформаційного забезпечення ВПС типу «Б» з урахуванням наявних у відділі сил і допоміжних засобів [2] можна подати у вигляді рис. 1.

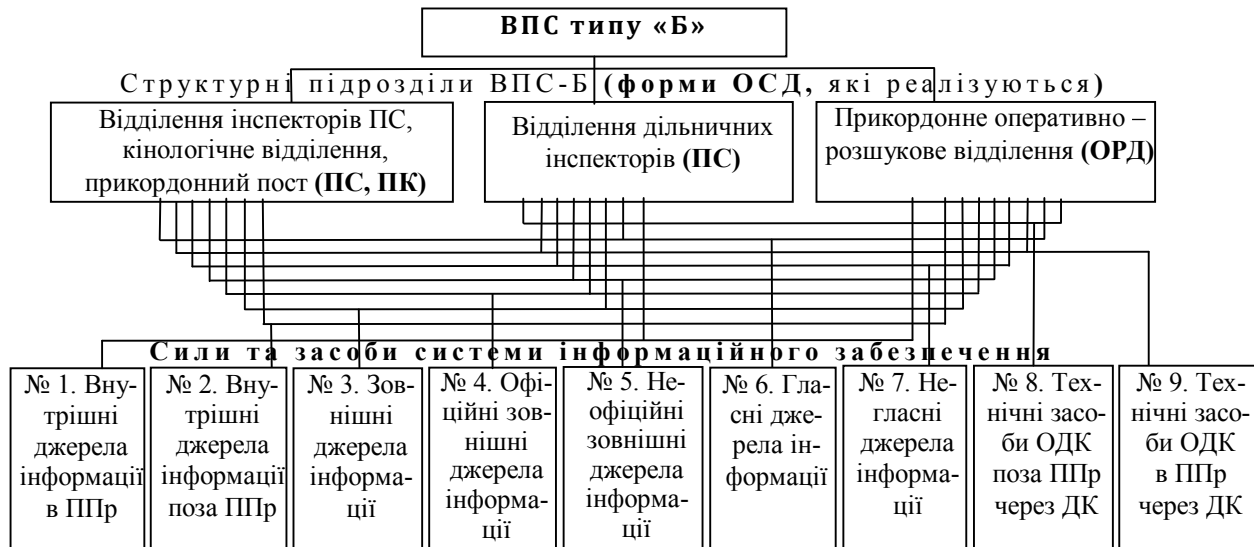


Рис. 1. Структурна схема елементів системи інформаційного забезпечення ВПС типу «Б»

Склад завдань, покладених на систему інформаційного забезпечення діяльності основних форм ОСД ВПС типу «Б» містить запобігання вчиненню злочинів на кордоні, взаємодію з представниками Служби безпеки України, митної служби, з представниками МВС України та інші, які визначені структурним підрозділом ВПС типу «Б» [2].

При оцінці інформації в підрозділах кримінального аналізу використовують відомий метод 4×4 , який дозволяє виконувати оцінку початкової достовірності (D_0) інформації [4].

За цим методом [4] кожній добутій інформації, яка надходить до посадових осіб ДПСУ, присвоюється код достовірності, який складається з двох частин: перша частина (значення $A - D$) – за наслідками оцінки достовірності джерела інформації, і друга частина (значення $1 - 4$) – за наслідками оцінки достовірності самої інформації.

Для переведення цього кодування в числовий формат із діапазоном значень, прийнятим у теорії ймовірностей, використовують можливість впорядкованого представлення послідовності з шістнадцяти можливих кодів в порядку зниження достовірності інформації: $A_1, A_2, B_1, B_2, A_3, A_4, B_3, B_4, C_1, C_2, C_3, C_4, D_1, D_2, D_3, D_4$. Кожний елемент даного ряду може бути представлений на площині у вигляді точки з координатами. Ордината представляється як значення показника початкової достовірності D_0 інформації (за напрямом підвищення достовірності) відповідно від D_{0min} (що відповідає значенню показника достовірності інформації при оцінці D_4) до

D_{0max} (що відповідає значенню показника достовірності інформації при оцінці A_1) по осі ординат D [4]. Вісь абсцис представляє зворотну послідовність порядку зниження значення коду оцінки достовірності добутої інформації. Розрахунковий вираз для перетворення оцінки початкової достовірності інформації з форми представлення, прийнятої в методі 4×4 , у числове значення оцінки показника (D_0) початкової достовірності інформації має вигляд:

$$D_0 = D_{0max} - \frac{D_{0max} - D_{0min}}{x_{A1} - x_{D4}} \times x_0, \quad (1)$$

де x_{A1} – максимальне значення коду оцінки інформації за методом 4×4 ; x_{D4} – мінімальне значення коду оцінки інформації за методом 4×4 ; D_{0max} – максимальне значення показника достовірності інформації; D_{0min} – мінімально можливе значення показника достовірності інформації; x_0 – оцінка достовірності добутої інформації за методом 4×4 ; D_0 – значення показника початкової достовірності інформації.

Для пошуку формули апроксимації залежності показника достовірності добутої інформації D_0 , яка використовується для вирішення i -ї задачі ОСД, від часу відведеного на прийняття j -го типу рішення (поточне $[t_{i11} = 1 \text{ год.}]$, оперативне $[t_{i21} = 1,5 \text{ год.}]$) на тактичному рівні управління, використаємо точку початку координат, де показник достовірності максимальний ($D = D_0 = D_{max}$) і точку (t_1) з рівнем достовірності $D_{t1} = D_1 = 0,5$. Формула апроксима-

ції, для якої крива лінія зниження достовірності інформації гарантовано пройде через ці дві точки, може бути знайдена таким чином [5]:

при умові, що $D_0 = 1$; $\rightarrow D_1 = e^{-b_{ij} \times t_{ij,1}}$,
 або $b_{ij} = \frac{\ln D_1}{-t_{ij,1}} = \frac{\ln 0,5}{-t_{ij,1}} = \frac{0,6931}{-t_{ij,1}}$, отримаємо:

$$D_{ij} = D_0 e^{-b_{ij} \times t_{ij}} \quad (2)$$

Таки чином, з часом, вірогідність інформації знижується, що якісно наведено на рис. 2.

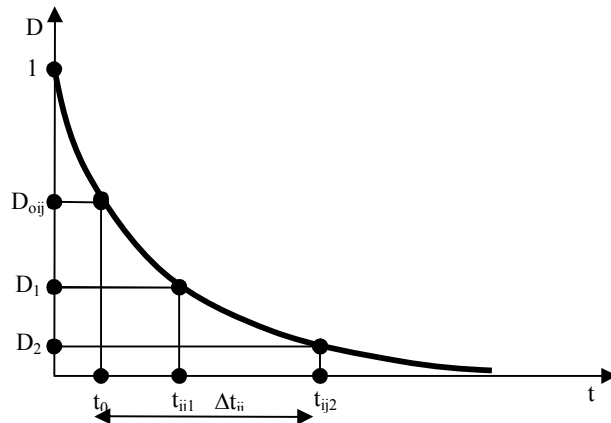


Рис. 2. Пояснення фізичної сутності моделі (4)

Разом із тим, на практиці значення показника достовірності добутої інформації (D_0) може бути менше значення одиниці, що визначає необхідність перегляду та уточнення наведеного [5] розрахункового виразу.

Використовуючи вираз (1) та можливі результати кодування добутої інформації (за методом 4×4 [4]) у порядку зниження оцінки, можна розрахувати значення початкової достовірності добутої інформації та обчислити значення відповідних коефіцієнтів апроксимації для ПР та ОР.

Результати розрахунків представлено в табл. 1.

Таблиця 1

Значення коефіцієнтів апроксимації (b_{ij}) для ПР ($t_{0,5} = 1$ год.) та ОР ($t_{0,5} = 1,5$ год.)

Код (4×4)	A1	A2	B1	B2	A3	A4	B3	B4
$b_{ПР}$	0,693	0,629	0,560	0,486	0,405	0,318	0,223	0,118
$b_{ОР}$	0,462	0,419	0,373	0,323	0,270	0,212	0,149	0,079

Таким чином, з виразу (2) та аналізу поданих у табл. 1 результатів можна стверджувати, що:

$$D_{ij} = D_{0ij} e^{-b_{ij} \times t_{ij}}, \text{ при } D_{0ij} > 0,5. \quad (3)$$

Використання виразу (3) надає можливість прогнозувати значення показника достовірності до-

бутої інформації (D_{0ij}) на момент прийняття рішення (D_{ij}).

З метою отримання моделі, при використанні якої стає можливим визначати період часу Δt_{ij} , за який значення показника достовірності добутої інформації буде не нижче заданого рівня (тривалість придатності інформації, як достатньо достовірної для прийняття рішення), шляхом математичних перетворень, використовуючи формули (3) та (2), отримаємо шукану модель у формі виразу:

$$\Delta t_{ij} = \frac{t_{ij1} \times (\ln D_2 - \ln D_{0ij})}{\ln D_1}; \quad (D_{0ij} > D_1 > D_2), \quad (4)$$

де D_1 – опорний рівень достовірності, для якого відомо із практики час (t_{ij1}) досягнення цього рівня (може бути = 0,5); D_{0ij} – початковий рівень достовірності інформації на момент її надходження; D_2 – рівень втрати достовірності інформації (інформація непридатна); Δt_{ij} – тривалість придатності інформації, як достатньо достовірної для прийняття рішення.

Фізична сутність моделі (4) представлена на рис. 2.

Таким чином, використання моделі (4) надає можливість відразу після визначення показника початкової достовірності інформації визначати період часу за який значення показника достовірності добутої інформації буде не нижче заданого рівня.

Реалізація оперативних розрахунків наявного часу придатності добутої інформації є елементом інформаційної діяльності, варіант алгоритму якої представлений на рис. 3.

При недостатньому початковому рівні вірогідності інформації (рис. 3, блок 2), або при недостатньому часі збереження необхідного рівня вірогідності інформації (рис. 3, блок 5), приймається рішення про уточнення даних у ході моніторингу ділянки відповідальності ВПС.

Висновки і напрями подальших досліджень

Розроблена модель формула (4) та алгоритм рис. 3 дозволяють одразу оцінити вірогідність добутої інформації і визначати період часу за який значення показника достовірності добутої інформації буде не нижче заданого рівня.

Визначення цього періоду може дозволити знизити ймовірність використання інформації, яка неприпустимо втратила свою вірогідність, для прийняття рішень на охорону державного кордону.

У подальшому становить інтерес розробка моделей виконання завдань, які покладаються на ВПС типу «Б», але з урахуванням вимірюваної вірогідності добутої інформації.

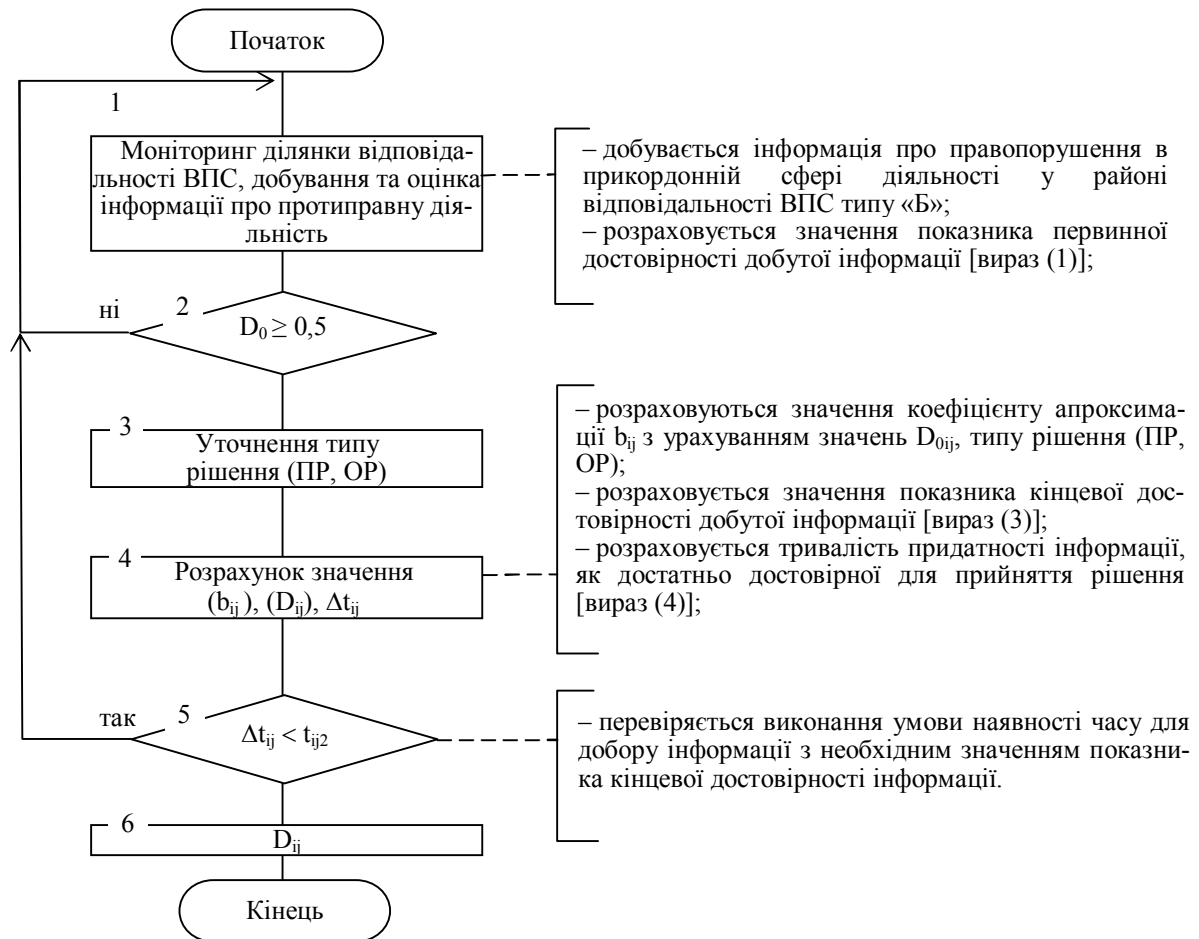


Рис. 3. Алгоритм оцінки тривалості придатності інформації, як достатньо достовірної для прийняття рішення, з урахуванням значення показника кінцевої достовірності інформації

Список літератури

1. Про Державну прикордонну службу України: Закон України від 03.04.2003 № 661-IV. / Верховна Рада України. – К.: Парлам. вид-во. – 208 с.
2. Інструкція з організації оперативно-службової діяльності відділу прикордонної служби Державної прикордонної служби України: Наказ Адміністрації ДПСУ від 29.12.2009 № 1040. – К.: АДПСУ, 2009.
3. Результирующий показатель эффективности трёх видов ОСД ВПС типа «Б» та теорема про його властивості / В.П. Городнов, В.А. Кириленко, О.А. Бінковський, А.П. Курашкевич // 36. наук. пр. – К.: Вид-во НУОУ, 2011. – № 7 (106). – С. 237-243.

4. Про затвердження інструкції про порядок оцінки інформації за методом 4x4: Наказ Адміністрації ДПСУ від 19.01.2008 № 44. – К.: АДПСУ, 2008.

5. Теоретичні основи інформаційно-аналітичного забезпечення процесів охорони державного кордону (в контексті завдань національної безпеки України в прикордонній сфері): моногр. / М.М. Литвин, В.П. Городнов, Д.В. Іценко, В.А. Кириленко. – Хм.: Вид-во НАДПСУ. 2009. – 471 с.

Надійшла до редколегії 21.10.2011

Рецензент: д-р техн. наук, проф. І.О. Кириченко, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ДОПУСТИМОЙ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ НА ОХРАНУ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАНИЦЫ С УЧЕТОМ ЕЕ СТАРЕНИЯ И СНИЖЕНИЯ ДОСТОВЕРНОСТИ

В.П. Городнов, В.А. Кириленко, А.П. Курашкевич

Разработана модель, которая позволяет рассчитать допустимую длительность использования информации для принятия решений на охрану государственной границы с учетом старения информации и снижения достоверности.

Ключевые слова: информация, достоверность, охрана границы.

DEVELOPMENT OF MODEL OF ESTIMATION OF POSSIBLE DURATION OF THE USE OF INFORMATION FOR MAKING A DECISION ON THE GUARD OF STATE BOUNDARY TAKING INTO ACCOUNT ITS SENESCENCE AND DECLINE OF AUTHENTICITY

V.P. Gorodnov, V.A. Kirilenko, A.P. Kurashkevich

A model which allows to expect possible duration of the use of information for making a decision on the guard of state boundary taking into account the senescence of information and decline of authenticity is developed.

Keywords: information, authenticity, guard of border.