

**БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНЕ УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЮ
БЕЗПЕКОЮ В УМОВАХ ВИЗНАЧЕНОСТІ**

*Берегулько Н. О., магістрант; Грицюк Ю. І., д-р техн. наук, професор
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,
Львів, України*

При вирішенні проблем забезпечення інформаційної безпеки (ІБ) у структурних підрозділах ДСНС виникають питання, пов'язані з їх багатофункціональністю та багатоцільовим призначенням. Водночас, існує проблема невизначеності, неточності та недостовірності вхідної інформації. Один з можливих способів вирішення подібних проблем — розгляд багатокритеріальних задач, у яких кожен з критеріїв відповідає одному об'єкту, одному напрямку діяльності і т.д.

Стосовно підрозділів ДСНС України, то у сфері ІБ невизначеність пов'язана зі складністю об'єкта управління та відсутністю інформації про можливі загрози. Для того, щоб усунути цю невизначеність, необхідна додаткова інформація, джерелом якої часто є особа, яка приймає рішення (ОПР). Участь ОПР є обов'язковою при вирішенні завдань багатокритеріального пошуку допустимих варіантів систем захисту інформації (СЗІ), особливо у випадку врахування недостатнього обсягу наявної інформації. Окрім цього, важливим елементом процесу забезпечення ІБ є зловмисник, поведінку якого практично неможливо формалізувати.

Задача багатокритеріального управління ІБ за своєю суттю зводиться до задачі оптимального вибору комплексу заходів і засобів захисту інформації. Ефективність реалізація такого підходу значною мірою залежать від точності початкових даних, врахування значної кількості обмежень до СЗІ, визначеності умов її функціонування і, насамперед, передбачуваності людського чинника. Сукупність цих та інших чинників зумовлює потребу математичної формалізації задачі управління ІБ у вигляді багатокритеріальної задачі оптимізації в умовах визначеності [3].

Зазвичай, для опису переваг того чи іншого варіанта СЗІ використовуються числові функції, які називаються критеріями, що визначені на множині результатів вибору. Значення критерію характеризує ступінь інтенсивності деякої властивості результату, важливого з погляду поставленої мети.

У загальному випадку критерії представляють у вигляді деякої оцінної функції $\tilde{J} = \{J_k, k = \overline{1, K}\}$, яка набуває значення на деякій множині оцінок R^K , або у вигляді правила, за яким вибирається «якнайкраща альтернатива», яка відповідає максимальному або мінімальному значенню оцінної функції (залежно від значення критерію). Окремим випадком є прийняття рішень на підставі одного критерію. Така постановка задачі можлива в умовах повної визначеності, коли критерій виражають у вигляді функції мети, тобто

вибір альтернатив полягає в розв'язанні оптимізаційної задачі [1, 2]. В цьому випадку застосовуються методи лінійного і нелінійного програмування, коли точно відомі всі параметри моделі.

Розглянемо таку модель задачі прийняття рішень: $\tilde{X} = \{x_j, j = \overline{1, n}\}$ — множина допустимих альтернатив; $\tilde{Y} = \{y_i, i = \overline{1, m}\}$ — множина очікуваних результатів; $\tilde{F} = \{f_k : \tilde{Y} \rightarrow R, k = \overline{1, K}\}$ — множина показників якості (критеріїв) очікуваного результату (тут R — множина дійсних чисел); $\varphi : \tilde{X} \rightarrow \tilde{Y}$ — детермінована функція, яка відображає множину допустимих альтернатив у множину очікуваних результатів.

Вважатимемо, що кожному рішенню $x \in \tilde{X}$ відповідає єдиний елемент $y \in \tilde{Y}$, де $y = \varphi(x)$. «Якість» або «корисність» очікуваного результату y , а тим самим і відповідного рішення x оцінюється декількома (K) числами відповідно до залежностей f_k . Також припускаємо, що кожен з цільових функцій $\tilde{F} = \{f_k \rightarrow \max, k = \overline{1, K}\}$ потрібно максимізувати. За допомогою суперпозиції $\tilde{J}(x) = \{J_k(x) = f_k(\varphi(x)), k = \overline{1, K}\}$ маємо можливість безпосередньо оцінювати якість самого рішення x і працювати з таким векторним відображенням:

$$\bar{J} : x \rightarrow R^K, \bar{J} = \{J_k, k = \overline{1, K}\}, \bar{J}(\tilde{X}) = \tilde{F} \subset R^K. \quad (1)$$

Задавання бінарного відношення надання переваги B' на множині очікуваних результатів \tilde{Y} індукує відповідне бінарне відношення B'' на множині \tilde{X} , а саме $(x_1, x_2) \in B'' \leftrightarrow (\varphi(x_1), \varphi(x_2)) \in B'$. Відповідно виникає бінарне відношення B''' у множині оцінок $\tilde{F} \subset R^K$:

$$\forall z_1, z_2 \in \tilde{F} : (z_1, z_2) \in B''' \leftrightarrow (y_1, y_2) \in B', \quad (2)$$

де: $z_1 = f(y_1)$, $z_2 = f(y_2)$. Тому в детермінованому випадку (в умовах визначеності) відношення надання переваги можуть задаватися в будь-якій з вказаних трьох множин: \tilde{X} , \tilde{Y} , \tilde{F} . Після цього як основне відображення розглядається відображення $\bar{J} : \tilde{X} \rightarrow \tilde{F} \subset R^K$, де відповідно системи надання переваг задаватимуться в множинах \tilde{X} та \tilde{F} .

У практичних задачах впровадження СЗІ часто безпосередньо задається відображення \bar{J} і, по суті, $\tilde{Y} = \tilde{F}$, тобто як очікувані результати виступають самі оцінки $\tilde{J} = \{J_k, k = \overline{1, K}\}$. Внаслідок цього отримуємо поширену в застосуваннях багатокритеріальну модель прийняття рішень, або задачу багатокритеріальної оптимізації такого вигляду:

$$\bar{J}(x) \rightarrow \max_{x \in \tilde{X}} \Rightarrow \left\{ J_k(x) \rightarrow \max_{x \in \tilde{X}}, k = \overline{1, K} \right\}, \tilde{X} \subset R^n. \quad (3)$$

У цьому виразі зроблено таке уточнення: $\tilde{X} \subset R^n$, тобто вважається, що всі альтернативи або рішення параметризовані, а також кожному з рішень відповідає точка $x \in R^n$, $x = \{x_j, j = \overline{1, n}\}$. Тут передбачається, що вибір

оптимальних значень з множини допустимих значень x здійснюється не в усьому n -вимірному просторі R^n , а тільки в межах деякої його підмножини \tilde{X} . Наприклад, можна інтерпретувати задачу (3) як задачу оптимального вибору параметрів $x = \{x_j, j = \overline{1, n}\}$ деякої системи захисту інформації, якість функціонування якої оцінюється показниками $\tilde{F} = \{f_k, k = \overline{1, K}\}$. В цьому випадку обмеження $x \in \tilde{X}$ відображає наші технологічні й інші можливості реалізації тих або інших значень x_j . Окрім цього, частина обмежень може формуватися на базі наявної апріорної інформації, що дає змогу вилучити з розгляду свідомо невдалі варіанти з множини \tilde{X} .

Найважливіше значення при дослідженні задачі (3) має принцип Парето і пов'язані з ним поняття *ефективного* (Парето-оптимального) і *слабо ефективного рішення*. Проте, відомі чисельні методи побудови множини Парето, а також традиційні «інженерні» методи багатокритеріальної оптимізації, що зводять задачу (3) до деякої її однокритеріальної версії, добре описано у роботі [3].

Література

1. Ларичев О. И. Теория и методы принятия решений / О. И. Ларичев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ЛОГОС, 2002. — 392 с.
2. Ногин В. Д. Принятие решений при многих критериях : учебно-метод. пособ. / В. Д. Ногин. — СПб : Изд. "ЮТАС", 2007. — 104 с.
3. Черноруцкий И. Г. Методы оптимизации и принятия решений / И. Г. Черноруцкий. — СПб. : Изд-во "БХВ-Петербург", 2005. — 416 с.

Анотація

При вирішенні проблем забезпечення інформаційної безпеки у структурних підрозділах ДСНС виникають питання, пов'язані з їх багатофункціональністю та багатоцільовим призначенням, які потребують свого вирішення у зв'язку з невизначеністю, неточністю та недостовірністю вхідної інформації. Один з можливих способів вирішення подібних питань — розгляд багатокритеріальних задач в умовах визначеності вхідної інформації.

Ключові слова: інформаційна безпека, система захисту інформації, багатокритеріальна задача, модель прийняття рішень в умовах визначеності.

Аннотация

При решении проблем обеспечения информационной безопасности в подразделениях ДСНС возникают вопросы, связанные с их многофункциональностью и многоцелевым характером, требующие решения в связи с неопределенностью, неточностью и недоверенностью входной информации. Одним из возможных способов решения подобных вопросов является рассмотрение многокритериальных задач в условиях определенности исходной информации.

Ключевые слова: информационная безопасность, система защиты информации, многокритериальная задача, модель принятия решений в условиях определенности.

Abstract

When the problem of information security in DSNS Ukraine is solving it's arise questions about their versatility and multi-purpose nature and they need to be addressed because they are uncertain, imprecise, inaccurate. One way of addressing these issues is to consider multicriterion problems under certainty the original information.

Keywords: information security, information security systems, multicriterion task, model of decision making in conditions of certainty.