

УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ І ПРОГРАМАМИ

УДК 004.(056+681)

*Н.О. Берегулько, Ю.І. Грицюк, д-р техн. наук, професор
(Львівський державний університет безпеки життєдіяльності)*

УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ У СТРУКТУРНІ ПІДРОЗДІЛИ ДСНС УКРАЇНИ

Проаналізовано особливості управління проектами впровадження систем захисту інформації (СЗІ) у структурні підрозділи ДСНС України, які зводяться до врахування декількох суперечливих критеріїв їх ефективності, внаслідок чого доводиться розв'язувати багатокритеріальну задачу пошуку оптимального варіанта. З'ясовано, що найбільш простим способом отримання значення показника комплексного оцінювання проектів впровадження СЗІ у підрозділ ДСНС України є лінійне згортання критеріїв через вагові коефіцієнти кожного з них, значення яких визначаються на основі експертних висновків.

Ключові слова: система захисту інформації (СЗІ), критерії оцінювання СЗІ, показники комплексного оцінювання критеріїв, експертна оцінка, експертні висновки, метод лінійного згортання критеріїв, система прийняття рішень.

Вступ. Управління проектами впровадження сучасних систем захисту інформації¹ (СЗІ) зазвичай реалізується за ієрархічним принципом [2], в основі якого завжди знаходиться централізоване управління на верхньому рівні системою захисту з можливою децентралізацією управління на локальних рівнях. Централізація управління захистом інформації пояснюється потребою проведення єдиної політики в області безпеки інформаційних ресурсів у рамках підприємства, організації, корпорації чи міністерства [5]. Політика інформаційної безпеки деталізується на нижчих локальних рівнях.

Важливою на сьогодні є проблема оцінювання проектів впровадження сучасних СЗІ [3]. Складність функцій захисту [5], що реалізуються тим чи іншим проектом, значна частка нечітко визначених початкових даних, велика кількість механізмів захисту, складність їх взаємозв'язків, вразливість самого процесу захисту інформації до впливу випадкових чинників і багато іншого роблять цю проблему, в загальному випадку, надзвичайно складною і практично невіршеною на сьогодні [4].

Наприклад, щоб врахувати декілька критеріїв оцінювання проектів впровадження СЗІ у підрозділ ДСНС України доводиться розв'язувати багатокритеріальну задачу пошуку оптимального варіанта [6]. Як правило, цілі впровадження таких СЗІ здебільшого суперечливі між собою [5]. Так, збільшення доступності інформації часто призводить до зменшення її цілісності. Великі витрати на підвищення конфіденційності інформації значно ускладнюють досягнення її доступності і т.д. Тому задача вибору оптимального проекту впровадження СЗІ з урахуванням критеріїв цілісності, доступності та конфіденційності інформації належить до задач багатокритеріальної оптимізації [4]. Існує декілька підходів до розв'язання такого класу задач, більшість з яких так чи інакше пов'язані з формуванням показника комплексного оцінювання допустимого варіанта, значення якого в агрегованому вигляді відображає певні цілі впровадження СЗІ [1].

Мета роботи полягає в з'ясуванні особливостей управління проектами впровадження СЗІ у структурні підрозділи ДСНС України. Для реалізації зазначеної мети потрібно вирішити такі основні завдання: проаналізувати загальні критерії безпеки інформаційних технологій, які використовуються при їх оцінюванні; виявити переваги і недоліки методу лінійного згортання критеріїв відбору допустимих варіантів; зробити відповідні висновки.

¹ Система захисту інформації (СЗІ) – взаємопов'язана сукупність організаційних та інженерно-технічних заходів, засобів і методів захисту інформації.

1. Загальні критерії безпеки інформаційних технологій

У 1999 р. Міжнародною організацією із стандартизації (ISO) як міжнародний стандарт прийняті "Загальні критерії безпеки інформаційних технологій" – ISO/IEC 15408-99². Надалі ми називатимемо їх "Загальні критерії".

У *Загальних критеріях* продовжена лінія, спрямована на відмову від заздалегідь заданих класів безпеки інформаційних технологій. У них містяться не набори вимог до тих або інших програм або програмно-апаратних засобів, а технологія розроблення таких наборів. Будь-який продукт інформаційних технологій може брати участь як об'єкт оцінювання (ОО) загальних критеріїв. Вимоги до різних продуктів інформаційних технологій формулюються у вигляді таких критеріїв:

- профілю захисту (ПЗ) – це набір вимог до певної категорії продуктів інформаційних технологій без уточнення методів і засобів їх реалізації;
- завдання з безпеки (ЗБ) – містить інформацію, аналогічну тій, що є в ПЗ, але вже з урахуванням реалізації вимог інформаційної безпеки в конкретному об'єкті оцінювання.

ПЗ і ЗБ є різними рівнями деталізації безпеки інформаційних технологій. У ПЗ формулюються вимоги до об'єкта оцінювання без урахування їх реалізації. ПЗ може бути розроблений замовником, що навіть не припускає, хто саме розроблятиме відповідний програмний продукт. ЗБ, як правило, створюється розробником програмного продукту і містить інформацію про те, як саме він забезпечує вимоги, що пред'являються до нього.

У *Загальних критеріях* розглядаються дві категорії вимог інформаційної безпеки – функціональні вимоги і вимоги гарантії. Функціональні вимоги визначають функції об'єкта оцінювання, спрямовані на забезпечення необхідного режиму інформаційної безпеки. До них належать вимоги до процедури ідентифікації та аутентифікації, механізму аудиту, захисту даних користувачів і т.п. Вимоги гарантії покликані підтвердити правильність реалізації функціональних вимог і оцінити, наскільки реалізований набір функціональних вимог забезпечує досягнення сформульованих цілей інформаційної безпеки. До вимог гарантії безпеки належать обмеження на рівень строгості (впорядкованості) процесу розроблення і вимоги до процесу пошуку можливих уразливостей і аналізу їх впливу на інформаційну безпеку.

У *Загальних критеріях* визначаються 11 класів функціональних вимог і 7 зумовлених рівнів гарантії оцінювання. При цьому допускається використання функціональних вимог гарантії інформаційної безпеки, що не містяться в *Загальних критеріях*. Проте вимоги, вже сформульовані в цьому документі, залишаються пріоритетними.

В даний час *Загальні критерії* ще мало застосовуються, проте перехід світової спільноти на цей стандарт є практично неминучим. У США *Загальні критерії* вже вводяться і в комерційній, і у військовій сферах. Сертифікація за старим стандартом TCSEC³, підготовленим Міністерством оборони США, не проводиться з жовтня 1999 р.

Нехай проекти впровадження СЗІ у підрозділ ДСНС України оцінюються за m критеріями [3]. Позначимо через $\tilde{X} = \{x_i, i = 1, m\}$ – значення i -го критерію. Найбільш простим способом отримання значення показника комплексного оцінювання (F) проектів впровадження СЗІ є лінійне згортання критеріїв відбору [1], а саме:

² ISO/IEC 15408-99 standard, Common criteria – міжнародний стандарт «Загальні критерії оцінки безпеки інформаційних технологій. Версія 2.0» (англ. Common Criteria for Information Technology Security Evaluation), який визначає порядок оцінювання комп'ютерних систем щодо вимог безпеки при проведенні сертифікаційних випробувань. В Україні також розробляються і використовуються критерії інформаційної безпеки. Наприклад, департамент спеціальних телекомунікаційних систем та захисту інформації Служби безпеки України прийняв нормативний документ технічного захисту інформації НД ТЗІ 2.5-004-99 «Критерії оцінки захищеності інформації в комп'ютерних системах від несанкціонованого доступу», який подібний до моделі тріади CIA.

³ TCSEC (Trusted Computer System Evaluation Criterial) – критерії оцінювання безпеки захищених обчислювальних систем (Оранжева книга). http://computer_security_en_ru.academic.ru/11960/TCSEC

$$F = \sum_{i=1}^m \lambda_i x_i, \quad \sum_{i=1}^m \lambda_i = 1, \quad (1)$$

де $\tilde{\Lambda} = \{\lambda_i, i = 1, m\}$ – ваговий коефіцієнт (вагомість) i -го критерію, значення якого визначається, як правило, на основі експертних висновків [7]. Недоліком лінійного згортання є небезпека втрати ефективних варіантів множини Парето [8]. Вважається, що варіант є ефективним (Парето-оптимальним), якщо не існує іншого варіанта, який є не гіршим від нього за всіма критеріями. Вважатимемо також, що будь-які два варіанти (проекти) впровадження СЗІ мають відрізнятися між собою хоча б за одним критерієм [4].

Небезпеку втрати ефективних варіантів множини Парето наочно ілюструє рис. 1, а. Очевидно, що які б значення вагових коефіцієнтів λ_1 і λ_2 ми не взяли б до уваги, однаково буде вибрано або варіант A , або варіант D , але ніколи не будуть вибрані варіанти B і C . Для того, щоб уникнути цієї небезпеки, можна застосувати нелінійне перетворення шкал, при якому в новому просторі координати точок ефективних варіантів розташуються так, як це показано на рис. 1, б. При такому розташуванні точок для будь-якого ефективного проекту впровадження СЗІ завжди знайдуться значення вагових коефіцієнтів λ_1 і λ_2 , при яких буде вибрано саме цей варіант. Відзначимо, що нелінійне перетворення шкал можна здійснити різними способами [9]. Однак, при цьому значно ускладнюється робота експертів з визначення вагомості критеріїв у новому просторі координат [1], якщо вони не мають достатньо хорошої змістовної інтерпретації. В такому випадку значення вагових коефіцієнтів можна визначати на основі експертної інформації про порівняльну ефективність вибраних базових варіантів множини Парето [8].

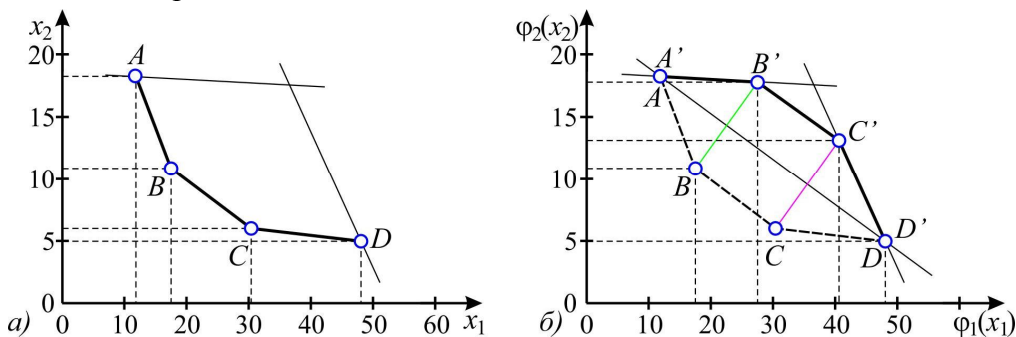


Рис. 1. Графічне подання лінійного згортання критеріїв: а) – небезпека втрати ефективних варіантів; б) – нелінійне перетворення шкал

Розглянемо метод лінійного згортання критеріїв відбору допустимих варіантів на конкретному прикладі.

Приклад 1. Нехай вибрано чотири проекти A, B, C, D (рис. 1б) впровадження СЗІ у підрозділ ДСНС України і експерти встановили таку порівняльну їх ефективність: $D > C > A > B$. Результати оцінювання проектів впровадження СЗІ за двома критеріями в перетвореному просторі координат наведено в табл. 1. Необхідно підібрати такі значення вагових коефіцієнтів для кожного з критеріїв, щоб виконувалася порівняльна ефективність чотирьох проектів, встановлена експертами.

Таблиця 1

Результати оцінювання проектів впровадження СЗІ за двома критеріями в перетвореному просторі координат

Проекти СЗІ	A	B	C	D
Критерій $\phi_1(x_1)$	11,9	27,5	40,6	48,1
Критерій $\phi_2(x_2)$	18,3	17,8	13,2	5,0

Очевидно, значення вагових коефіцієнтів λ_1 і λ_2 мають бути такими, щоб виконувалася така послідовність нерівностей:

$$\underbrace{48,1\lambda_1 + 5,0\lambda_2}_{F_D} > \underbrace{40,6\lambda_1 + 13,2\lambda_2}_{F_C} > \underbrace{11,9\lambda_1 + 18,3\lambda_2}_{F_A} > \underbrace{27,5\lambda_1 + 17,8\lambda_2}_{F_B}. \quad (2)$$

Маючи ці нерівності, спробуємо розв'язати таку задачу лінійного програмування: обчислити максимальне значення функції мети

$$\Sigma \varepsilon = |F_D - F_C| + |F_C - F_A| + |F_A - F_B| \rightarrow \max \quad (3)$$

при дотриманні таких обмежень

$$\begin{cases} F_D > F_C > F_A > F_B; \\ \lambda_1 + \lambda_2 = 1; \quad \lambda_1, \lambda_2 \geq 0, \end{cases} \quad (4)$$

де: $F_A = 11,9\lambda_1 + 18,3\lambda_2$; $F_B = 27,5\lambda_1 + 17,8\lambda_2$; $F_C = 40,6\lambda_1 + 13,2\lambda_2$; $F_D = 48,1\lambda_1 + 5,0\lambda_2$.

Для розв'язання цієї задачі можна використати будь-який програмний продукт [10], який дає змогу розв'язувати задачі лінійного програмування. Проте, у нашому випадку скористаємося загальнодоступним середовищем Excel, встановивши в пакеті "Solver" опції на отримання невід'ємних значень вагових коефіцієнтів λ_1 і λ_2 . Внаслідок її розв'язання, отримуємо такі результати розрахунку показників комплексного оцінювання проектів впровадження СЗІ (табл. 2): максимальне значення функції мети становить $\Sigma \varepsilon = 20,41$; значення вагових коефіцієнтів – $\lambda_1 = 0,521$, $\lambda_2 = 0,479$. При набутих значеннях вагових коефіцієнтів значення показників комплексного оцінювання проектів впровадження СЗІ будуть такими: $F_A = 14,943$, $F_B = 22,851$, $F_C = 27,445$, $F_D = 27,445$.

Таблиця 2

Результати розрахунку показників комплексного оцінювання проектів СЗІ

Проекти СЗІ	Критерії		Показники комплексного оцінювання					Значення неув'язок		
	x_1	x_2		$\lambda_1 x_1$		$\lambda_2 x_2$		Σ	ε	
<i>D</i>	48,1	5,0	$F_D =$	25,049	+	2,396	=	27,445		
<i>C</i>	40,6	13,2	$F_C =$	21,143	+	6,302	=	27,445	$ F_D - F_C $	0,000
<i>A</i>	11,9	18,3	$F_A =$	6,197	+	8,746	=	14,943	$ F_C - F_A $	12,502
<i>B</i>	27,5	17,8	$F_B =$	14,321	+	8,530	=	22,851	$ F_A - F_B $	7,908
Вагові коефіцієнти			$\lambda_{1,2} =$	0,521		0,479	=	1,000	$\Sigma \varepsilon =$	20,410

З цієї таблиці видно, що показники F_D і F_C однакові між собою, це означає, що експертні оцінки проектів впровадження СЗІ за двома критеріями суперечливі. Проте, внаслідок розв'язання задачі лінійного програмування ми отримали значення вагових коефіцієнтів, при яких ця суперечність звелася до мінімуму. Іншими словами система нерівностей (4) немає розв'язку, але ми знайшли розв'язок з мінімальною неув'язкою.

Відзначимо, що такої суперечності не виникло б, якщо б експерти просто назвали кращий варіант з множини допустимих. Нехай це буде варіант *B*, тобто експерти мають встановити таку порівняльну їх ефективність: $B > A$, $B > C$, $B > D$. Тоді отримуємо таку задачу лінійного програмування: обчислити максимальне значення функції мети

$$\Sigma \varepsilon = |F_B - F_A| + |F_B - F_C| + |F_B - F_D| \rightarrow \max \quad (5)$$

при дотриманні таких обмежень

$$\begin{cases} F_B > F_A, F_B > F_C, F_B > F_D; \\ \lambda_1 + \lambda_2 = 1; \quad \lambda_1, \lambda_2 \geq 0, \end{cases} \quad (6)$$

де: $F_A = 11,9\lambda_1 + 18,3\lambda_2$; $F_B = 27,5\lambda_1 + 17,8\lambda_2$; $F_C = 40,6\lambda_1 + 13,2\lambda_2$; $F_D = 48,1\lambda_1 + 5,0\lambda_2$.

Внаслідок її розв'язання за допомогою пакета "Solver", отримуємо такі результати розрахунку показників комплексного оцінювання проектів (табл. 3): максимальне значення функції мети становить $\Sigma \varepsilon = 7,805$; значення вагових коефіцієнтів – $\lambda_1 = 0,262$, $\lambda_2 = 0,738$. При цьому значення показників комплексного оцінювання проектів впровадження СЗІ будуть такими: $F_A = 16,586$, $F_B = 20,341$, $F_C = 20,341$, $F_D = 16,291$.

Недоліком описаного методу лінійного згортання критеріїв відбору є достатньо велике навантаження на експертів, вимушених давати значення оцінок усім проектом СЗІ за всіма критеріями [7].

Таблиця 3

Результати розрахунку показників комплексного оцінювання проектів СЗІ

Проекти СЗІ	Критерії		Показники комплексного оцінювання					Значення нев'язок		
	x_1	x_2		$\lambda_1 x_1$		$\lambda_2 x_2$		Σ		ε
B	27,5	17,8	$F_B =$	7,204	+	13,137	=	20,341		
A	11,9	18,3	$F_A =$	3,117	+	13,469	=	16,586	$ F_B - F_A $	3,755
C	40,6	13,2	$F_C =$	10,636	+	9,705	=	20,341	$ F_B - F_C $	0,000
D	48,1	5,0	$F_D =$	12,601	+	3,690	=	16,291	$ F_B - F_D $	4,050
Вагові коефіцієнти			$\lambda_{1,2} =$	0,262		0,738	=	1,000	$\Sigma \varepsilon =$	7,805

Висновки:

1. Оскільки цілі впровадження СЗІ у підрозділ ДСНС України здебільшого суперечливі між собою, то для врахування декількох із них доводиться розв'язувати багатокритеріальну задачу пошуку оптимального варіанта. Існує декілька підходів до розв'язання такого класу задач, більшість з яких так чи інакше пов'язані з формуванням показника комплексного оцінювання допустимих варіантів, значення яких у агрегованому вигляді відображають певні цілі впровадження СЗІ.

2. З'ясовано, що найбільш простим способом отримання значення показника комплексного оцінювання проектів впровадження СЗІ у підрозділ ДСНС України є лінійне згортання критеріїв через вагові коефіцієнти (вагомості) кожного з них, значення яких визначаються на основі експертних висновків. Недоліком цього методу є небезпека втрати ефективних варіантів множини Парето. Вважається, що варіант є ефективним (Парето-оптимальним), якщо не існує іншого варіанта, який є не гіршим від нього за всіма критеріями.

Список літератури:

1. Бурков В.Н. Экономико-математические модели управления развитием отраслевого производства / В.Н. Бурков, Г.С. Джавахадзе. – М. : Изд-во ИПУ РАН, 1997. – 64 с.
2. Дудикевич В.Б. Ієрархічна модель захисту даних в інформаційних технологіях / В.Б. Дудикевич, Г.В. Микитин, Ю.Р. Гарасим // Проблеми і перспективи розвитку ІТ-індустрії : зб. тез. доп. II Міжнар. наук.-практ. конф. – Харків : Вид-во ХНУРЕ, 2010. – С. 212-213.
3. Дудикевич В.Б. Проблеми оцінки ефективності систем захисту / В.Б. Дудикевич, І.А. Прокопишин, В.Ф. Чекурін // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – Сер.: Автоматика, вимірювання та керування. – Львів : НУ "Львівська політехніка". – 2012. – № 741. – С. 118-122.
4. Дудикевич Я.В. Економічна ефективність та оптимізація систем захисту інформації з урахуванням вартості ризику втрат інформації / Я.В. Дудикевич, І.А. Прокопишин // Інформаційна безпека : матер. наук.-техн. конф., Київ, 26-27 березня 2009 р. – К. : Вид-во ДУІКТ, 2009. – С. 80-84.
5. Егоров Ф.И. Задачи защиты информации / Ф.И. Егоров, Е.О. Тискина, В.А. Хорошко // Захист інформації. – 2009. – № 1. – С. 5-12.
6. Корнеенко В.П. Методы оптимизации: методы решения многокритериальных задач / В.П. Корнеенко, О.А. Рамеев. – М. : Изд-во ИКСИ, 2007. – 380 с.
7. Литвак Б.Г. Экспертные оценки и принятие решений / Б.Г. Литвак. – М. : Изд-во "Патент", 1996. – 278 с.

8. Подиновский В.В. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач / В.В. Подиновский, В.Д. Ногин. – М. : Изд-во "Наука", 1982. – 256 с.

9. Трахтенгерц Э.А. Компьютерная поддержка принятия решений : науч.-практ. изд. / Э.А. Трахтенгерц. – Сер.: Информатизация России на пороге XXI века. – М. : Изд-во СИНТЕГ, 1998. – 376 с.

10. Фролов Ю.В. Интеллектуальные системы и управленческие решения / Ю.В. Фролов. – М. : Изд-во МГПУ, 2000. – 294 с.

Н.О. Березулько, Ю.И. Грыцюк

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В СТРУКТУРНЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ГСЧС УКРАИНЫ

Проанализированы особенности управления проектами внедрения систем защиты информации (СЗИ) в структурные подразделения ГСЧС Украины, которые сводятся к учету нескольких противоречивых критериев их эффективности, в результате чего приходится решать многокритериальную задачу поиска оптимального варианта. Выяснено, что наиболее простым способом получения значения показателя комплексного оценивания проектов внедрения СЗИ в подраздел ДСНС Украины является линейное свертывание критериев через взвешенные коэффициенты каждого из них, значения которых определяются на основе экспертных выводов.

Ключевые слова: система защиты информации (СЗИ), критерии оценки СЗИ, показатели комплексного оценивания критериев, экспертная оценка, экспертные выводы, метод линейного свертывания критериев, система принятия решений.

Н.А. Berehulko, Yu.I. Grytsyuk

PROJECTS MANAGEMENT OF INFORMATION SECURITY SYSTEM IMPLEMENTATIONS IN STRUCTURAL SUBDIVISIONS OF STATE EMERGENCY SERVICE OF UKRAINE

Project management peculiarities of information security system (ISS) in structural subdivisions of State Emergency Service of Ukraine reduced to considering few contradictory criteria of their effectiveness are analyzed. As a result, multi-objective problem of optimal variant search should be solved. The easiest method of receiving indicator values of implementation project full assessment of ISS into structural subdivisions of SES of Ukraine is criteria linear convolution via weighted coefficients of each of them, the values of which are determined on basis of expert opinions.

Keywords: information security system (ISS), ISS evaluation criteria, indicators of criteria full assessment, expert opinions, the method of criteria linear convolution, the decision-making system.

