

30. 6. Андрощук Г. А., Крайнев П. П. *Экономическая безопасность предприятия: защита коммерческой тайны*. – К.: Изд. Дом «Ин Юре», 2000. – 400 с. 7. Петренко С. А., Симонов С. В. *Управление информационными рисками. Экономически оправданная безопасность*. М.: Компания Ай Ти; ДМК Пресс, 2004. – 308 с. 8. Степанов Е. А. *Управление персоналом: персонал в системе защиты информации*. – М.: ФОРУМ: ИНФА-М, 2002. – 288 с. 9. Архипов О. Є., Ворожко В. П. Системний підхід до оцінювання ефективності захисту державної таємниці: // *Правове, нормативне та метрологічне забезпечення системи захисту інформації в Україні*, вип. 10. – К., 2005. – С. 18-22. 10. Фатьянов А. А. *Проблемы защиты конфиденциальной информации, не составляющей государственную тайну / Информационное общество*. - №1. – 1997. – С. 49-56. 11. *Методичні рекомендації державним експертам з питань таємниць щодо визначення підстав для віднесення відомостей до державної таємниці та ступеня її секретності. Затверджено наказом Держкомсекретів України від 09.11.1998 №22*. 12. *Рекомендації з організації діяльності експертних комісій при державних експертах з питань таємниць. Затверджено наказом Держкомсекретів України від 09.11.1998 №22*. 13. *Захист інформаційних ресурсів України: проблеми і шляхи їх розв'язання / Мастяниця Й. У., Соснін О. В., Шиманський Л. Є. Під редакцією О. В. Сосніна. Національний інститут стратегічних досліджень*. – К., 2000. – 100 с. 14. Архипов О. Є., Касперський І. П. *Проблеми методичного забезпечення віднесення відомостей до інформації з обмеженим доступом в Україні / Правова інформатика*. - № 3(11). – 2005. – С. 61-66. 15. Архипов О. Є., Касперський І. П. *Проблеми методики отримання та обробки оціночних суджень членів експертних комісій, створених державними експертами з питань таємниць / Правова інформатика*. - № 4(12). – 2006. – с. 80-87.

УДК 65.012.8

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОЦІНЮВАННЯ ШКОДИ, ОБУМОВЛЕНОЇ РОЗГОЛОШЕННЯМ СЕКРЕТНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Олександр Архипов

Національний технічний університет України «КПІ»

Анотація: Розглянуто можливість застосування основних положень сучасної теорії вимірювання для обґрунтування теоретико-методичних засад оцінювання шкоди, обумовленої розголошенням секретної інформації.

Summary: It is considered possibility of application of measuring modern theory substantive provisions for the substantiation of methodic and theoretical principles of evaluation of harm, caused by the disclosure of secret information

Ключові слова: Секретна інформація, шкала вимірювання, захист інформації, охорона державної таємниці.

І Вступ

Одним з базових положень організації захисту інформації є визначення можливої шкоди, що може бути заподіяна за умови порушення безпеки інформації [1], бо саме реалістична оцінка цієї шкоди дозволяє забезпечити при побудові системи захисту інформації (СЗІ) дотримання принципу адекватності рівня захисту рівню сукупної важливості інформації з обмеженим доступом і, відповідно, оптимізувати витрати на створення системи СЗІ. Особливої ваги принцип адекватності набуває при формуванні системи охорони державної таємниці (ДТ), що в черговий раз обумовлює актуальність проблеми коректного виокремлення секретної інформації та її внутрішньої класифікації за ступенем секретності. Згідно з вимогами закону [2] ця класифікація здійснюється за критерієм можливої шкоди, якої може бути завдано національній безпеці України у разі розголошення секретної інформації.

Оцінка рівня можливої шкоди формується на основі рішень державних експертів з питань таємниць. Ці рішення відносяться із використанням методу експертних оцінок відповідно до Методичних рекомендацій державним експертам з питань таємниць щодо визначення підстав для віднесення відомостей до державної таємниці та ступеня їх секретності, які було затверджено Державним комітетом України з питань державних секретів та технічного захисту інформації [3] (далі – Методичні рекомендації).

За десять років, що минули з часу затвердження Методичних рекомендацій, виникло ряд критичних зауважень та побажань до їх змісту [4 – 6]. Одне з них – можливість науково-теоретичного обґрунтування положень Методичних рекомендацій, розглядається в даній статті.

II Суть проблеми

Наведемо основні положення Методичних рекомендацій та певні висновки, пов'язані з їх аналізом.

Для визначення належності відомостей до ДТ розраховується рівень потенційної шкоди W державі внаслідок розголошення відомостей у сферах, зазначених статтею 6 Закону України «Про державну таємницю» [2], тобто:

$$W = W_{ек} + W_{ін}, \quad (1)$$

де $W_{ек}$ – показник економічної шкоди, який означає рівень зниження ефективності використання виділених коштів для забезпечення діяльності об'єкта внаслідок розголошення відомостей про цей об'єкт; $W_{ін}$ – показник, який характеризує шкоду державі від інших тяжких наслідків, що не можуть бути обраховані в економічному кількісному чи вартісному виразі.

Показник $W_{ін}$ визначається у балах (від 10 до 200) відповідно до наданого у п. 3.2 Методичних рекомендацій переліку інших тяжких наслідків для інтересів держави від розголошення відомостей, який упорядковано за ступенем їх тяжкості на п'ять категорій.

Розрахунок економічного показника $W_{ек}$ проводиться наступним чином:

$$W_{ек} = W_1 - W_2, \quad (2)$$

де W_1 – показник, який характеризує ефективність використання виділених коштів для забезпечення діяльності об'єкта за умов збереження інформації про нього у таємниці; W_2 – той самий показник після розголошення цих даних.

Розрахунок коштів для визначення показника економічної шкоди проводиться в умовних одиницях – балах – відповідно до визначеної у додатку до Методичних рекомендацій «питомою вагою» окремих важливих об'єктів. Вибір такого способу підрахунку було обрано «з метою уникнення впливу факторів, пов'язаних із зміною цінних показників» [3].

Якщо сума показників W є більшою нуля, інформація вважається такою, що становить державну таємницю. Тоді наступним кроком буде класифікація інформації за ступенем секретності, який визначається відповідно до системи нерівностей:

$$\begin{aligned} 1 \leq W < 10 &\rightarrow \text{«таємно»}, \\ 10 \leq W < 100 &\rightarrow \text{«цілком таємно»}, \\ 100 \leq W &\rightarrow \text{«особливої важливості»}. \end{aligned} \quad (3)$$

Наведені вище відомості в основному вичерпують зміст теоретичної частини Методичних рекомендацій, даючи достатню повну характеристику підходу, що застосовується до визначення сукупної шкоди W та класифікації інформації за ступенем секретності, причому сам підхід видається цілком прозорим і не викликає непорозуміння. Проте представлена в розділі 5.1. *Послідовність проведення експертизи методика* об'єктивного обчислення кількісних показників шкоди породжує низку запитань. Зокрема, формула (2) не використовується, а пропонується зовсім інша схематика визначення економічної шкоди. Новий алгоритм базується на наступних категоріях:

- «питома вага об'єкта», відомості про який можуть бути віднесені до державної таємниці (на жаль самого визначення цієї категорії у Методичних рекомендаціях не наведено);
- відносна вартість (від вартості усього об'єкта) складової частини об'єкта, на який безпосередньо поширюватимуться прогнозовані дії сторони, яка заволоділа названими вище відомостями;
- «рівень зниження ефективності використання цієї складової» через розголошення відомостей про неї.

Позначимо ці категорії як Q , k та ρ відповідно. Виходячи із запропонованих у додатках 5 та 6 до Методичних рекомендацій прикладів обчислення економічної шкоди вона обраховується наступним чином:

$$W_{ек} = Q \cdot k \cdot \rho, \quad (4)$$

При цьому $0 \leq \rho \leq 1$, а ситуація, за якої $\rho = 1$, трапляється у випадках можливого виникнення найтяжчих наслідків розголошення інформації про об'єкт. Зміст формули (4) і суть використовуваних у ній змінних величин цілком зрозумілий і виправданий у тих випадках, коли ρ виступає як відносний показник зниження ефективності застосування об'єкта через часткову ($\rho < 1$) або повну ($\rho = 1$) втрату можливості виконання своїх функцій. Це докладно ілюструється наведеним у Методичних рекомендаціях прикладом зниження ефективності функціонування системи керування ракетою ($\rho = 0,5$) через використання противником засобів радіопридушення, що стало можливим через витік інформації про бойові частоти системи керування.

Проте можливим є виникнення ситуацій, коли функціональні особливості об'єкта від витоку інформації про нього фактично не змінюються (засоби пасивної радіолокації), а економічна шкода в цьому випадку може бути завдана внаслідок розголошення технологічних відомостей, інженерно-технічних та конструктивних особливостей об'єкта тощо. Можлива і інша ситуація, коли внаслідок розголошення інформації стане

необхідною модифікація, доопрацювання або повна заміна «складової частини об'єкта», що вимагає додаткових видатків, але гарантує повне відновлення функціональних можливостей об'єкта. Для обчислення економічної шкоди в таких випадках необхідно або повністю змінити формулу (3), або переосмислити порядок обрахування наявних у ній змінних величин.

У запропонованій методиці обрахування шкоди, яку буде завдано внаслідок розголошення інформації, є і інші недоліки.

Насамперед, виключно з формальних позицій, зміст Методичних рекомендацій містить очевидні протиріччя: за пунктом 3.3 приналежність відомостей до ДТ можлива в разі, коли показник рівня сукупної шкоди W більше нуля, тоді як за системою співвідношень (1) (пункт 4) інформація належить до секретної лише якщо виконується умова $W \geq 1$. Тобто у випадку, коли

$$0 < W < 1, \quad (5)$$

рішення, прийняте щодо класифікації інформації як секретної, стає суперечливим. За певних обставин інформації, для якої виконується співвідношення (5), якщо вона за своїм правовим режимом належить до конфіденційної і є власністю держави, можливо більш логічним було б надати гриф «Для службового користування» (ДСК). Таке припущення є цілком слушним через те, що згідно з Додатком 13 до «Інструкції про порядок обміну, зберігання і використання документів, справ, видань та інших матеріальних носіїв інформації, які містять конфіденційну інформацію, що є власністю держави» в результаті розголошення інформації з грифом ДСК ймовірно «настання негативних наслідків у внутрішньополітичній, зовнішньополітичній, економічній, військовій, соціальній, гуманітарній, науково-технологічній, екологічній, інформаційній сферах та у сферах державної безпеки і безпеки державного кордону». Очевидно, що потенційна сукупна шкода W , обумовлена втратами секретної інформації, є достатньо вагомою і не може відліковуватися безпосередньо від нульової позначки $W = 0$, тобто має існувати певний пороговий рівень $W_0 \neq 0$, що виокремлює потенційну сукупну шкоду $W < W_0$, утворення якої не є наслідком втрат секретної інформації. Саме ця інформація, що за обсягом потенційної сукупної шкоди не дістає до рівня ДТ, може бути віднесена до категорії відомостей, які містять конфіденційну інформацію, що є власністю держави (хоча і не вичерпує всієї множини цих відомостей).

Однак визначення статусу інформації, для якої потенційна сукупна шкода $W < W_0$, не є метою даного дослідження. Більш важливе питання кількісного визначення порогу W_0 та інших граничних значень W , які задіяні в системі нерівностей (3) для визначення ступенів секретності інформації. Проте це питання – лише частина більш суттєвої та загальної проблеми, на жаль, не вирішеної в [3], а саме, проблеми наукового обґрунтування та побудови шкали втрат, обумовлених розголошенням секретної інформації, та розробки методики вимірювання цих втрат.

Треба підкреслити, що в Методичних рекомендаціях відсутнє навіть саме формулювання цієї проблеми на постановочному рівні, тому матеріали, що в тій чи іншій мірі мають відношення до задач вимірювання та шкалювання втрат, викладені фрагментарно і несистемно. Зокрема, не визначені концептуальні підходи та головні принципи побудови шкали втрат, методики вимірювання втрат у різних сферах діяльності, пов'язаних із обробкою секретної інформації. Головна практична користь Методичних рекомендацій зосереджена в наведених в них сукупності своєрідних калібрувальних позначок шкали втрат. Ці позначки (в першу чергу перелік «питомої ваги» об'єктів, що містять відомості, які віднесені або можуть бути віднесені до секретних, та також перелік тяжких наслідків, обумовлених розголошенням відомостей, що можуть становити ДТ) дозволяють на емпіричному рівні реалізувати віднесення інформації до секретної та її класифікації за ступенем секретності.

Таким чином, найпершим кроком у проблемі визначення рівня шкоди, яка може бути завдана національній безпеці України у разі розголошення секретної інформації, є розробка методологічних засад вимірювання сукупної шкоди W .

Зазначимо, що коли мова заходить про вимірювання, його асоціюють із технікою, природничими науками та іншими видами діяльності, де суттю вимірювання є співставлення вимірюваної якості (часто це геометричні, фізичні властивості досліджуваного об'єкта) з відповідним еталоном (мірою), причому в процедурі вимірювання широко застосовуються спеціальні вимірювальні технічні засоби і отримані результати вимірювання мають цілком об'єктивний характер. Однак в багатьох галузях людської діяльності (економіка, соціологія, психологія, інші соціальні науки) єдиним вимірювальним засобом, що застосовується в процесі вимірювання, є сама людина, а в процедуру вимірювання, окрім чисто технічних дій, вводяться елементи інтелектуальної діяльності. Наприклад, вивчаючи складний соціальний об'єкт, дослідник може ввести певну змінну, яка, за його думкою, відображає головні властивості цього об'єкта та може виступати як інтегральна характеристика об'єкта в цілому. Часто ця зміна не може бути виміряна безпосередньо, її значення оцінюються дослідником, експертами або визначаються в якийсь інший непрямий спосіб, маючи очевидно суб'єктивний характер. Тому виникає потреба у загальній теорії вимірювання, яка б розв'язала проблему уніфікації вимірювань на об'єктах різної природи, відтворивши єдину формальну схему як об'єктивних, так і суб'єктивних вимірювань.

III Формальна постановка узагальненої задачі вимірювання

Розглянемо сукупність досліджуваних об'єктів, належних до одного класу, інтегральна характеристика яких відображається змінною x . Природно, що для кожного r -ого об'єкту відповідно до його стану ця змінна має різний ступень інтенсивності x_r , тобто за всією сукупністю об'єктів отримаємо множину інтенсивностей $X = \{x_r, r = \overline{1, m}\}$. Зафіксуємо структуру цієї множини шляхом визначення парних (бінарних) відношень між її елементами, позначаючи ці відношення виразом $q_{rk}(x_r, x_k)$ або ж просто q_{rk} . Сукупність усіх можливих відношень зручно представити квадратною матрицею $Q = \|q_{rk}\|_{m,m}$. Назвемо кортеж (двійку) $S = \langle X, Q \rangle$ емпіричною системою з відношенням (ЕСВ).

Припустимо, що можливе однозначне відображення

$$\gamma: X \rightarrow R, \quad (6)$$

де R – множина усіх дійсних чисел, зокрема кожному елементу x_r можна співставити число

$$z_r = \gamma(x_r) \in R. \quad (7)$$

Тоді всій множині елементів X можна співставити множину $Z = \{z_r, r = \overline{1, m}\}$, елементами якої є дійсні числа. Структуру множини Z визначимо через систему парних відношень d_{rk} аналогічно тому, як це було зроблено для множини X , представивши сукупність цих відношень квадратною матрицею $D = \|d_{rk}\|_{m,m}$. Пару $C = \langle Z, D \rangle$

назвемо числовою системою з відношеннями (ЧСВ). Якщо сукупність числових значень ЧСВ, які утворилися внаслідок відображення (6), має таку структуру, що для неї задовольняється умова $Q = D$, то система C є гомоморфним образом (гомоморфізмом) системи S , а відображення

$$\gamma^*: S \rightarrow C \quad (8)$$

називається гомоморфним. Якщо відображення S є взаємнооднозначним, то маємо випадок ізоморфного відображення (ізоморфізм). Тобто ізоморфізм гарантує однаковість структур систем, а гомоморфізм – їх подібність. Кортеж (трійка) $\langle S, C, \gamma^* \rangle$ зветься шкалою вимірювання.

В більш вузькому сенсі шкала – це сукупність правил, за якими виконується співставлення множини станів емпіричної властивості досліджуваного об'єкта множині дійсних чисел. Сам процес співставлення складає процедуру вимірювання, визначальною особливістю якої є забезпечення (відтворення) між елементами числової системи характеру відношень між відповідними станами емпіричної властивості.

У викладених вище відомостях поняття вимірювання та шкали подані відповідно до роботи П. Суппеса та Дж. Зіннеса [7].

Зазначимо, що одну і ту ж ЕСВ S можна відобразити у числову систему різними способами. Зокрема, якщо результатами таких відображень γ_1 і γ_2 є ЧСВ C_1 та C_2 , до складу яких входять відповідні множини $Z_1 = \{z_{1r}, r = \overline{1, m}\}$, $Z_2 = \{z_{2r}, r = \overline{1, m}\}$, і існує функціональне перетворення f , за допомогою якого відображення γ_1 можна взаємно однозначно перевести у відображення γ_2 (тобто $\gamma_2 = \gamma_1 f$, $\gamma_2 = \gamma_2 f^{-1}$), то шкали $\langle S, C_1, \gamma_1 \rangle$ і $\langle S, C_2, \gamma_2 \rangle$ вважаються приналежними до одного типу, а перетворення f зветься припустимим перетворенням.

Введення поняття припустимих перетворень дещо трансформує прийняте в рамках класичного підходу П. Суппеса, Дж. Зіннеса визначення поняття шкали як трійки $\langle S, C, \gamma \rangle$. Відповідно до сучасних уявлень [8], найбільш повною і змістовною характеристикою шкали є множина Φ припустимих перетворень значень емпіричної властивості, виміряних у даній шкалі. Залежно від складу множини Φ , характерного для певних типів шкал, можливе проведення структуризації множини довільних шкал, результатом якої має бути побудова типології шкал. Загальноприйнятий варіант такої типології наведений у таблиці. При аналізі введеної типології, зокрема, порівнянні різних типів шкал звичайно використовуються поняття сильних (потужних) шкал й, відповідно, слабких. Назвемо одну з двох шкал більш сильною (потужною), якщо множина її припустимих перетворень серед інших включає усі припустимі перетворення, притаманні другій шкалі.

Таблиця – Типологія шкал

Тип шкали	Припустимі перетворення для даного типу шкали
Номінативна	Взаємно-однозначне: $(x_1 = x_2) \equiv (f(x_1) = f(x_2))$
Порядкова	Монотонно зростаючі: $(x_1 < x_2) \equiv (f(x_1) < f(x_2))$
Інтервальна	Додатні лінійні: $f(x) = ax + b$; a, b - довільні дійсні числа, $a > 0$
Шкала відношень	Перетворення подібності: $f(x) = ax$, $a > 0$
Абсолютна	Тотожність: $f(x) = x$

Найбільш слабким типом шкали вважається номінативна шкала (інакше – шкала найменувань). В ній числа є лише умовними найменуваннями класів, на які поділено вихідну множину об'єктів, тобто виконання математичних операцій з цими числами є некоректним, числа відіграють ролі власних імен. Наприклад: надання множині жінок умовного числового позначення « α », множині чоловіків – « β », зокрема $\alpha=1$, $\beta=2$, або будь-які інші числові позначення.

Більш сильною є шкала порядку (порядкова, ординальна), в якій усі об'єкти шикуються за певною ознакою (властивістю) за принципом її зростання (збільшення) або навпаки, тобто для об'єктів, що порівнюються за емпіричною властивістю X , має встановлюватися відношення порядку: $x_1 < x_2 \leq x_3 < \dots < x_n$. Суттєво, що принцип пропорційності в цій шкалі не виконується, тобто не можна вказати, наскільки x_2 краще за x_1 (в загальному випадку – x_i краще ніж x_j , якщо $j < i$).

Шкала інтервалів є частково метричною, дозволяє застосовувати лінійні перетворення, але не має встановленої точки нульового відліку, точніше, ця точка може встановлюватися довільним чином.

Ще більш сильною є шкала відношень (пропорційна). Це метрична шкала, в якій є припустимою зміна масштабу і яка має «природну» нульову точку. Це типова шкала для вимірювання більшості технічних чи фізичних величин (швидкості, ваги, ємності, грошових статків тощо).

Абсолютна шкала є найбільш потужною (сильною) шкалою. Для цієї шкали множина припустимих перетворень містить тотожне перетворення $f(x) = x$, тобто фактично отриманий результат вимірювань є єдино можливим і відносно нього неприпустимі будь-які додаткові перетворення. Абсолютна шкала метрична, має природну нульову точку відліку та природну одиницю вимірювання – одиницю лічби. Ця шкала застосовується для вимірювання кількості елементів в скінченій множині, тобто є шкалою натуральних чисел. Фізичний приклад абсолютної шкали – шкала температур за Кельвіном.

Наведені в табл. 1 типи шкал утворюють своєрідну ієрархію, в якій кожна наступна шкала включає в себе попередню і тому є більш потужною порівняно з усіма попередніми. Таким чином, абсолютна шкала матиме властивості усіх інших, тобто з даних, отриманих в абсолютній шкалі, можна визначити все, що може дати вимірювання в інших шкалах. Наприклад, якщо відомо, що в групі А – 20 студентів, а в групі В – 10 студентів, то маємо наступні висновки: в групі В студентів удвічі менше (шкала відношень), їх менше на 10 (шкала інтервалів), група А кількісно більше за групу В (порядкова шкала), кількість студентів в групах неоднакова (номінативна шкала).

Слід зазначити, що в типізації виділяються лише основні типи шкал. Тому треба взяти до уваги, що кожний окремих тип шкали може мати численні модифікації, а будь-яка пара основних типів шкал здатна породити множину проміжних, змішаних (або комбінованих) шкал. Крім того, для сучасного розуміння шкали зовсім необов'язково відображати ЕСВ у ЧСВ, замість останньої може бути інша формальна знакова система, за допомогою якої можна адекватно змодельовати ЕСВ [8].

IV Вибір типу шкали для оцінювання втрат, обумовлених розголошенням секретної інформації

Питання вибору шкали вимірювання звичайно обумовлюється двома вимогами.

Перша – це відповідність характеру відношень в ЕСВ типу шкали. Справа в тому, що потужність шкали обмежена зверху видом існуючих в ЕСВ відношень. Наприклад, якщо вимірювана властивість припускає лише відношення порядку, є неможливим кількісний вимір рівня цієї властивості, отже, виключається застосування кількісних (метричних) шкал – інтервальної та відношень, можливий вибір – номінативна чи порядкова шкала. З цих двох шкал більш сильна – порядкова і саме вона адекватна характеру відношень в ЕСВ. Натомість застосування більш слабкої номінативної шкали обумовить неповне використання інформації, яку несуть в собі відношення порядку, а втрата інформації внаслідок спрощення шкали (з порядкової до номінативної) веде до примітивізації процедур обробки результатів вимірювання, зокрема до зменшення припустимих методів обробки даних, спрощення алгоритмів обробки тощо.

Друга вимога – відповідність шкали певній цілі, досягненню якої підпорядковується сама необхідність вимірювання. Найчастіше це – математична залежність, в котру входить вимірювана властивість, множина припустимих операцій, в яких використовуються отримані результати вимірювання, теоретичні, евристичні, апроксимативні моделі, до яких вимірювана властивість залучається як змінна. В подібних ситуаціях звичайно виникає потреба в використанні метричних (кількісних) шкал, застосування яких забезпечує можливість виконання над отриманими результатами вимірювання широкого спектру операцій математичної обробки даних.

Врахування двох наведених вище вимог при аналізі базового співвідношення (2), що визначає рівень сукупної шкоди W , який є головним фактором у прийнятті рішення про приналежність відомостей до ДТ, дає змогу зробити ряд важливих висновків.

Сукупна шкода W поєднує дві складові, які відповідно до характеру відношень в вихідних ЕСВ, мають вимірюватися в різних шкалах. Складова $W_{ек}$ за способом свого обчислення припускає застосування метричних шкал, зокрема, зважаючи на наявність природної нульової позначки (у разі $W_{ек} = 0$ інформація, що перевіряється на приналежність до секретної, насправді не є такою) та на структуру формули (4), – шкали відношень.

Оцінювання значень складової $W_{ин}$ реалізується виключно експертним шляхом й отримані у такий спосіб результати мали б мати якісний характер, тобто їм відповідають номінативна чи порядкова шкала.

Згідно зі співвідношенням (1), сукупна шкода W утворюється із складових $W_{ек}$, $W_{ин}$ операцією додавання, яка вимагає представлення обох складових у кількісній шкалі, тобто виникає потреба в підвищенні потужності шкали вимірювання складової $W_{ин}$. Для системи співвідношень (3), за якими шляхом співставлення значення W з набором порогових значень $\{1, 10, 100\}$ визначається ступінь секретності інформації, достатньою буде шкала інтервалів. Однак ця шкала має певні особливості, зокрема, фіксовану нульову позначку (яка співпадає з $W_{ек} = 0$) та штучно введenu одиницю виміру, спільну для $W_{ек}$, $W_{ин}$, W . Очевидно, що дана шкала має бути однаковою для усіх трьох вищезазначених змінних, тобто потрібне проведення певних заходів щодо взаємоузгодження вихідних типів шкал складових $W_{ек}$, $W_{ин}$. Щоб задовольнити цим вимогам, залишаючись в межах емпірико-евристичних рекомендацій [3], можна запропонувати наступні механізми перетворення шкал.

Спершу розглянемо підвищення потужності шкали для вимірювання $W_{ин}$, яке виконаємо у чотири етапи.

1. Введемо певну скінчену множину π тяжких наслідків, які є елементами номінативної шкали.
2. На базі введеної множини тяжких наслідків побудуємо порядкову шкалу, визначивши в ній L класів:

клас C_1 – наслідки першої категорії (підмножина π_1),

клас C_2 – наслідки другої категорії (підмножина π_2),

...

клас C_L – наслідки L -ої категорії (підмножина π_L),

де $\bigcup_{k=1}^L \pi_k = \pi$; $\pi_k \cap \pi_r = 0$, $k, r = \overline{1, L}$, $k \neq r$.

3. В межах кожного класу порядкової шкали з елементів відповідної підмножини утворимо часткову номінативну шкалу.

4. Кожному класу порядкової шкали співставимо певні напіввідкриті інтервали бальних оцінок: $C_1 - (w_1, \infty)$ балів, $C_2 - (w_2, w_1]$ балів, ..., $C_k - (w_k, w_{k-1}]$ балів, ..., $C_L - (w_L, w_{L-1}]$ балів.

Завдяки реалізації останнього етапу шляхом експертного оцінювання маємо змогу отримати уточнені бальні оцінки для конкретних елементів часткових номінативних шкал. В цілому отримана шкала є комбінованою порядково-номінативною шкалою, штучно підсиленою до інтервальної, яка дозволяє дати приблизні кількісні оцінки можливим іншим тяжким наслідкам від розголошення секретних відомостей.

Процедура оцінювання рівня втрат $W_{ин}$, які є наслідком розгортання певного сценарію подій, пов'язаних із розголошенням секретних відомостей, в такій комбінованій шкалі здійснюється наступним чином.

Спершу, аналізуючи склад елементів підмножин π_k , $k = \overline{1, L}$ часткових номінативних шкал, слід визначити (хоча б дуже наближено), до якого з класів порядкової шкали тяжких наслідків можна віднести наслідки реалізації цього конкретного сценарію подій. Якщо припустити, що це клас C_k , то далі, зважаючи на приналежний даному k -ому класу C_k діапазон бальних оцінок $(w_k, w_{k-1}]$, дати експертну оцінку рівню втрат $W_{ин}$, обумовлених реалізацією відповідного сценарію.

Якщо в описаній вище порядково-номінативній шкалі покласти кількість класів $L = 5$ та ввести множину $\{w_1, w_2, w_3, w_4, w_5\} = \{200, 100, 70, 50, 10\}$, то матимемо наведений в Методичних рекомендаціях Перелік важливих інших тяжких наслідків для інтересів держави від розголошення секретних відомостей (далі –

Перелік). Тобто Перелік – це часткова шкала, за якою експерти мають визначити кількісні значення показника W_{in} . Слід зазначити, що введений в [3] Перелік не має науково-методологічного обґрунтування і, очевидно, носить виключно емпірико-евристичний характер. Натомість запропонована вище порядково-номінативна шкала спирається на базові положення загальної теорії вимірювання, що дозволяє обґрунтувати спосіб її побудови, пояснити структури шкали, сформулювати процедуру визначення оцінок W_{in} та оцінити їх коректність (рівень довіри до отриманих кількісних значень) і в разі необхідності цілеспрямовано та осмислено трансформувати цю шкалу, забезпечуючи її оптимізацію, адаптацію або вдосконалення. На жаль, точність отриманих значень W_{in} суттєво залежить від повноти та достатності множини \mathcal{P} можливих тяжких наслідків. В зв'язку з цим слід зауважити, що наведений в [3] Перелік важливих інших наслідків є вельми вузьким і потребує нагального розвитку з бажаною диференціацією за чотирма сферами діяльності, визначеними статтею 8 закону України «Про державну таємницю».

Згаданий розподіл сфер діяльності загострює розв'язок і іншої сформульованої вище задачі – задачі узгодження шкал показників W_{in} , $W_{ек}$. Шкала $W_{ек}$, як це вже було з'ясовано, – це шкала відношень, тому оцінки, отримані в цій шкалі (зокрема в різних сферах діяльності), не мають природної спільної масштабної одиниці і «вага» бала в різних сферах діяльності може не співпадати. В Методичних рекомендаціях для практичного розв'язку цієї проблеми пропонується застосування зведених в таблицю (додаток 1, [3]) так званих «питомих ваг» важливих об'єктів (далі в тексті – Таблиця). Введення цієї таблиці, як і введення розглянутого вище Переліку, ні чим не обґрунтовується, тобто знов-таки є рекомендацією евристичного характеру.

Фактично Таблиця є подвійною ієрархічною номінативною шкалою. Верхній рівень ієрархії складається з трьох номінативних класів:

1. оборона;
2. економіка;
3. державна безпека.

Нижній рівень утворюється внутрішніми (галузевими) номінативними шкалами, елементам яких співвіднесені певні бальні оцінки. Вони і визначають «питому вагу» відповідного елемента (об'єкта, що містить відомості, які підлягають експертизі), яка використовується у формулі (4). Тобто на нижньому рівні маємо комбіновані шкали, номінативні за структурою, однак із кількісними характеристиками номінантів. Останнє, залежно від досвіду та рівня знань експерта, дозволяє йому шляхом порівняльного аналізу визначити бальні оцінки конкретних об'єктів, безпосередньо відсутніх у Таблиці. Це відбувається або через їх пряме співставлення з домінантами, або ж шляхом деталізації змісту цих номінантів. Сукупність ряду деталізуючих елементів, отриманих для декількох суміжних точок певної внутрішньої номінативної шкали, можна розглядати як новий третій рівень номінативної ієрархії, тобто така ієрархічна структура шкали припускає саморозвинення, метою і результатом якого є деталізація шкали. Крім того, можливе розвинення вже існуючих шкал, зокрема верхнього рівня за рахунок включення до них нових номінативних класів.

Загалом означені можливості ієрархічної шкали до саморозвинення знімають одне з найсуттєвіших зауважень на адресу таблиці «питомих ваг» – обмеженість множини об'єктів, введених до Таблиці, та її недостатня деталізація [4, 5]. Насамкінець зауважимо, що в певній мірі прикладом деталізації шкали Таблиці можна вважати Звід відомостей, що становлять державну таємницю [9].

В разі необхідності розвинення можливе і для раніше розглянутої шкали Переліку. Відмінність цієї шкали полягає в тому, що її другий рівень утворюють часткові порядкові шкали. Тому деталізація такої шкали веде до збільшення числа елементів в межах кожної з порядкових шкал без введення додаткових рівнів. Фактично маємо своєрідне інтерполяційне наповнення порядкових шкал шляхом включення нових елементів між суміжними, введеними раніше. Важливо, що цей процес сприяє формуванню природної інтервальної шкали [10].

Слід зазначити, що, виходячи з аналізу сучасного математичного інструментарію, для подібної «інтерполяції» з успіхом можна застосувати апарат нечітких множин [11].

V Висновки

Розглянуто можливість застосування основних положень сучасної теорії вимірювання для обґрунтування теоретико-методичних засад оцінювання шкоди, обумовленої розголошенням секретної інформації.

Надано формалізовану інтерпретацію низки робочих матеріалів Методичних рекомендацій [3], зокрема переліку інших важливих тяжких наслідків та таблиці «питомих ваг» об'єктів в термінах складних комбінованих шкал. Обґрунтовано можливість подальшого розвинення цих шкал з метою підвищення коректності отриманих на її базі оцінок шкоди, обумовленої розголошенням інформації.

Література: 1. ISO/IEC 17799:2005. Information technology/ Security techniques. Code for practice for information security management. 2. Закон України «Про державну таємницю». 3. Методичні рекомендації державним експертам з питань таємниць щодо визначення підстав для віднесення відомостей до державної таємниці та ступеня її секретності. Затверджено наказом Держкомсекретів України від 09.11.1998 №22. 4. Захист інформаційних ресурсів України: проблеми і шляхи їх розв'язання / Мастяниця Й. У., Соснін О. В., Шиманський Л. Є. Під редакцією О. В. Сосніна. Національний інститут стратегічних досліджень. – К., 2000. – 100 с. 5. Архипов О. Є., Касперський І. П. Проблеми методичного забезпечення віднесення відомостей до інформації з обмеженим доступом в Україні / Правова інформатика. - № 3(11). – 2005. – С. 61-66. 6. Архипов О. Є., Касперський І. П. Проблеми методики отримання та обробки оціночних суджень членів експертних комісій, створених державними експертами з питань таємниць / Правова інформатика. - № 4(12). – 2006. – с. 80-87. 7. Суппес П., Зиннес Дж. Основи теорії измерений // Психологическое измерение. – М.: Мир, 1976. – 220 с. 8. Пфанцагль И. Теория измерений. – М.: Мир, 1976. – 220 с. 9. Звід відомостей, що становлять державну таємницю. Затверджено наказом СБ України від 12.08.2005 р. № 440. 10. Толстовка Ю. Н. Измерение в социологии. – М.: ИНФРА-М, 1998. – 224 с.. 11. Корченко А. Г. Построение систем защиты информации на нечетких множествах. – К.: МК-Пресс, 2006. – 320 с.

УДК 517.9

ВИБІР МОДЕЛІ ЗОСЕРЕДЖЕНИХ ВИПАДКОВИХ АНТЕН І ВИЗНАЧЕННЯ РАДІУСІВ ЗОН

Віктор Найдено, Михайло Прокоф'єв

НТУУ «КПІ»

Анотація: Обґрунтовується вибір диполя Герца як моделі антени, еквівалентної випромінювачу побічних електромагнітних випромінювань. Приводяться аналітичні залежності для розрахунку границь областей електромагнітних випромінювань.

Summary: It is proved, that as a model of the antenna equal to the radiator electromagnetic radiations, it is expedient to choose the Hertz dipole. Analytical dependences for calculation of boundarys of areas electromagnetic radiations are given.

Ключові слова: Область випромінювання – ближня, проміжна, дальня; модель антени, еквівалентної випромінювачу; диполь Герца.

І Вступ

Питання, пов'язані з вибором моделі антени, еквівалентної випромінювачу побічних електромагнітних випромінювань (ПЕМВ), є «класичними» питаннями системи технічного захисту інформації [1]. Вони актуальні для вирішення задач з розрахунку відношення сигнал/завада при оцінці захищеності засобів електронної обчислювальної техніки.

II Типи моделей антен

Сьогодні відома велика кількість типів антен. Всі антени можна розділити на два класи: антени, що випромінюють енергію в значну частину просторового кута (слабо спрямовані антени), і антени, що концентрують енергію в межах малого просторового кута (гостро спрямовані антени). Розміри антен першого класу сумірні з довжиною хвилі, в той час як розміри антен другого класу більші за довжину хвилі. Весь простір перед антеною ділять на три області [2]. Область простору, що безпосередньо прилягає до антени, називають областю реактивного поля, або ближньою зоною. В цій області переважають реактивні поля. Різні антени мають різну протяжність ближньої зони. Для більшості антен вона не переважає декількох довжин хвиль.

Область випромінювання ділять на дві підобласті – область випромінюваного ближнього поля (проміжна зона) і область дальнього поля (дальня зона). В області випромінюваного ближнього поля відносний кутовий розподіл поля (діаграма спрямованості) залежить від відстані до антени. Зі збільшенням відстані від антени в проміжній зоні амплітуда поля спочатку осцилює, а потім монотонно зменшується. Зрештою, в дальній зоні, зменшення амплітуди поля виявляється обернено пропорційним відстані, а зменшення потужності – обернено пропорційним квадрату відстані від антени.

Наведемо лише основні типи антен: ізотропний точковий випромінювач, дровові (або вібраторні, в тому числі і логоперіодичні, до них можна також віднести диполі Герца – електричний і магнітний), щілинні,