

2012. — 212 с. 5. Пригожин А. И. Особенности четвертой мировой войны // Вестник Московского университета. Сер. 18. Социология и политология. — 2004. — № 3. — С. 60. 6. Почепцов Г. Г. Информация и дезинформация. — К.: Ника-Центр, Эльга, 2001. — 256с. 7. Панарин И. Н. Технология информационной войны. — М.: „КСИП+”, 2003. — 320 с.

**Михайло Прокоф'єв, Вадим Куліш, Микола Ващенко, Володимир Дворський, Василь Стеченко, Андрій Тодоренко**

НДЦ «ТЕЗІС» НТУУ «КПІ»

УДК 004.056

## **ОЦІНЮВАННЯ КОЕФІЦІЄНТА ЯКОСТІ ШУМОВОЇ ЗАВАДИ В СИСТЕМАХ АКТИВНОГО ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ**

*Анотація:* Розглянуто методи оцінювання значень коефіцієнта якості шумової завади в системах активного захисту інформації, запропоновані рекомендації щодо удосконалення процедури його оцінювання з використанням методу визначення ентропії сигналів завад, який легко на практиці реалізується з використанням осцилографа з вбудованим процесором.

*Summary:* The methods of evaluation values of the noise disturbance as active systems of information protection offered recommendations for improving the procedures for its assessment using entropy method for determining signal noise that is easily implemented in practice using an oscilloscope with a built-in processor.

*Ключові слова:* Побічні електромагнітні випромінювання, просторове зашумлення, маскуючі завади, ентропія, коефіцієнт якості шуму.

### **І Вступ**

Захист інформації, що обробляється на об'єктах інформаційної діяльності (ОІД), заснований на ослабленні або маскуванні рівнів побічних електромагнітних випромінювань і наведень (ПЕМВН) на границі контрольованої зони (КЗ). Це забезпечує зменшення співвідношення рівнів інформативний сигнал/шум у місцях можливого розташування засобів технічної розвідки (ЗТР). Використання цього активного захисту полягає у формуванні та випромінюванні на ОІД сигналу завади, рівень якого за потужністю перевищує рівні ПЕМВН і завдяки цьому перешкоджає прийманню і виділенню інформаційного сигналу ЗТР. Для виключення перехоплення ПЕМВН по електромагнітному каналу використовується просторове зашумлення, а для виключення знімання наведень інформаційних сигналів з провідних ліній - лінійне зашумлення.

Для ефективного захисту необхідно, щоб діапазон частот створюваних маскуючих завад охоплював весь частотний діапазон можливих ПЕМВН, завади не повинні мати регулярних спектральних складових, а на границі КЗ рівень завад повинен забезпечувати співвідношення рівнів інформативний сигнал/шум не більше допустимого значення, що визначається нормативними документами системи ТЗІ. Рівень завад не повинен перевищувати допустимих норм щодо електромагнітної сумісності і санітарно-гігієнічних норм.

У системах просторового зашумлення в основному використовуються завади типу «білий шум» з енергетичним спектром, близьким до рівномірного, з спектральною щільністю потужності, достатньою для надійного маскування ПЕМВН. Завдяки своїй універсальності такі системи одержали більш широке поширення порівняно з пасивними методами захисту, оскільки жодним чином не прив'язані до конкретного ОІД.

Основні технічні характеристики джерел маскуючих завад – генераторів шуму (ГШ), що застосовуються у сфері ТЗІ, характеризуються значеннями: спектральної щільності амплітуд електричної  $E_i$  та  $\rho H_i$  магнітної компонент електромагнітного поля (ЕМП) шуму в робочому діапазоні частот, коефіцієнта  $K$  міжспектральних зв'язків, що враховує кореляційний зв'язок огинаючої однієї з обраних ділянок спектра ЕМП шуму з огинаючими решти ділянок спектра всередині частотного діапазону; коефіцієнта якості шуму  $\gamma$ , що враховує відмінність щільності ймовірностей  $p(x)$  розподілу миттєвих значень амплітуд компонент  $E_i$  і  $\rho H_i$  ЕМП шуму від щільності ймовірностей їх нормального гаусового розподілу.

У статті розглянуті теоретичні і практичні методи оцінювання і обчислення коефіцієнта якості шуму ГШ просторового і лінійного зашумлення, що використовуються для захисту ОІД від витoku інформації каналами ПЕМВН. Метою роботи є аналіз математичних моделей оцінки коефіцієнта якості шуму і вибір моделі, придатної для практичного використання у сфері ТЗІ.

## II Теоретичні відомості

Коефіцієнт якості ЕМП шуму  $\gamma$ , як міра відмінності довільної щільності ймовірностей  $p(x)$  від щільності ймовірностей нормального (гаусового) розподілу  $w(x)$ , являє собою деякий функціонал, що залежить від різниці функцій  $p(x)$  і  $w(x)$ , тобто [1]

$$\gamma = Q\{p(x) - w(x, \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)\}, \quad (1)$$

де  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$  - параметри, що характеризують щільність розподілу  $w(x)$ .

Таке визначення передбачає обчислення функціоналу (1) шляхом його мінімізації по параметрам  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$  для отримання значень функціоналу, близького до нуля.

Визначення мінімуму функціоналу (1) за параметрами  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$  еквівалентно знаходженню умов найкращої апроксимації довільної функції  $p(x)$  функцією гаусового розподілу  $w(x, \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)$ . Для дослідження існування та єдиності розв'язку рівняння (1) можна скористатися методами функціонального аналізу [2].

Функції  $p(x)$  та  $w(x)$  є елементами деякого функціонального простору  $S$ . Нехай  $S$  – лінійний нормований простір з метрикою  $d(x) = \|x - y\|$ , де через  $\|x\|$  позначена норма елемента  $x$ . Тоді, визначаючи ступінь відмінності функцій  $p(x)$  та  $w(x)$  за допомогою цієї метрики, функціонал (1) можна звести до вигляду

$$\|p(x) - w(x, \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)\| = \min(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n = \text{var}).$$

Позначимо через  $S_0$  область простору  $S$ , що містить у собі множину функцій  $w(x, \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)$ . У загальному випадку  $p(x) \notin S_0 \subset S$  і тому завдання пошуку мінімуму функціоналу (1) зводиться до визначення елемента  $w_{opt}(x) \in S_0$ , найменше віддаленого (у сенсі метрики простору  $S$ ) від елемента  $p(x)$ .

Для вирішення завдань статистичного характеру найчастіше використовується середньоквадратичне наближення, яке має чітку фізичну інтерпретацію, оскільки квадрат різниці порівнюваних функцій являє собою середню потужність втрат енергії. У цьому випадку згідно з [2]

$$\gamma = d(y, y_0)_{L_2} = \|p(x) - w(x)\|_{L_2} = \sqrt{\int_{-\infty}^{\infty} |p(x) - w(x)|^2 dx}. \quad (2)$$

Отже рішення задачі зводиться до рівняння

$$d^2(p(x) - w(x, \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)) = \|p(x) - w(x, \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)\|_{L_2}^2 = \min; (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n = \text{var}).$$

Якщо використовувати геометричну інтерпретацію, то завдання пошуку мінімуму функціоналу (1) зводиться до накладання на координатній площині графіка функції нормального розподілу  $w(x, \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)$  на графік функції  $p(x)$ , що апроксимується, і знаходження мінімуму різниці площ, обмежених кривими цих функцій. При цьому положення графіка функції  $p(x)$  має залишатися незмінним, а графік функції  $w(x, \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)$  змінюватися шляхом варіації її параметрів. До таких параметрів належать, насамперед, математичне очікування  $m$  і дисперсія  $\sigma^2$  щільності ймовірностей нормального розподілу

$$w(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}\right]. \quad (3)$$

Незважаючи на гадану простоту такого підходу, при практичній реалізації оцінювання коефіцієнта якості шуму  $\gamma$  виникає ряд проблем, пов'язаних, в першу чергу, з вимогами, які висуваються до визначення функції, що апроксимує щільність розподілу  $p(x)$ . Ці вимоги обумовлені характерними особливостями функції  $w(x)$ . Функція  $w(x)$  є симетричною і має єдиний максимум. При зростанні абсолютного значення

аргументу її гілки по обидві сторони від вершини досить швидко наближаються до нуля, а інтеграл від функції  $w(x)$  в усій області її визначення дорівнює одиниці.

Тому функція, що апроксимує щільність ймовірності  $p(x)$  розподілу миттєвих значень амплітуд компонент  $E_i$  і  $\rho H_i$ , що формується генератором завади, має бути позитивно визначеною в усій області її існування, а площа, обмежена кривою, що є графіком цієї функції, і віссю абсцис має дорівнювати одиниці.

Процедура оцінювання коефіцієнта якості шуму зводиться до безпосереднього визначення за результатами вимірювань значень амплітуд компонент ЕМП завод коефіцієнтів асиметрії  $\gamma_1$  і ексцесу  $\gamma_2$  функції  $p(x)$ , що апроксимує щільність розподілу.

Одним із способів, що дозволяють успішно вирішити завдання апроксимації щільності розподілу, є підхід, заснований на розкладанні функції в ряд за ортогональними поліномами Чебишева-Ерміта [3, 4].

### III Обчислення і оцінювання коефіцієнта якості шуму шляхом розкладання функції $p(x)$ у ряд по ортогональним поліномам Чебишева-Ерміта

Розкладання функції в ряд за ортогональними поліномами Чебишева-Ерміта має вигляд [5]

$$p(x) = w(x) \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} \cdot \frac{b_n}{\sigma^n} H_n \left( \frac{(x-m)}{\sigma} \right), \quad (4)$$

де  $H_n(x) = -(-1)^n \exp\left(\frac{1}{2}x^2\right) \frac{d^n}{dx^n} \exp\left(-\frac{1}{2}x^2\right)$ ,  $n = 0, 1, 2, \dots$ ;

$b_n$  - коефіцієнти, що називаються квазімоментами.

Якщо у формулі (4) обмежитися кінцевим числом членів, то отримаємо ряд Еджворта:

$$p(x) \approx w(x) \left[ 1 + \sum_{n=3}^N \frac{1}{n!} \cdot \frac{b_n}{\sigma^n} H_n \left( \frac{(x-m)}{\sigma} \right) \right]. \quad (5)$$

У більшості практичних випадків найкраще наближення при заданому  $n$  буде тоді, коли  $m$  і  $\sigma^2$  обрані рівними середньому значенню і дисперсії маскуючої завади [4, 5].

Якщо  $m$  і  $\sigma^2$  обрані зазначеним чином, то  $b_0 = 1$ ,  $b_1 = 0$ ,  $b_2 = 0$ .

Виявляється, що, завдяки швидкій збіжності, ряд Еджворта дає можливість отримати достатню для практики невизначеність наближення, якщо обмежитися навіть трьома його членами [6]. Так, наприклад, навіть при апроксимації функцією рівномірного закону розподілу ймовірностей невизначеність наближення становить не більше 10%.

У формулі (5) перший член відповідає гаусовій щільності ймовірності. Для гаусової щільності ймовірності всі квазімоменти при  $n \geq 3$  рівні нулю ( $b_n = 0$ ). Перші два коефіцієнти ряду  $b_3 / \sigma^3$  і  $b_4 / \sigma^4$ , що характеризують відхилення щільності ймовірності від нормальної, отримали назву коефіцієнтів асиметрії та ексцесу відповідно:

$$\gamma_1 = \frac{b_3}{\sigma^3} = \frac{\mu_3}{\sigma^3}, \gamma_2 = \frac{b_4}{\sigma^4} = \frac{\mu_4}{\sigma^4} - 3. \quad (6)$$

Тут  $\mu_3$  і  $\mu_4$  - одномірні центральні моменти третього і четвертого порядків, визначені відомим чином [2].

Коефіцієнт асиметрії  $\gamma_1$  є кількісною характеристикою асиметрії щільності ймовірності щодо її середнього значення. Коефіцієнт ексцесу характеризує згладженість кривої щодо середнього значення. Для нормальної щільності розподілу коефіцієнти асиметрії  $\gamma_1$  та ексцесу  $\gamma_2$  дорівнюють нулю.

Таким чином, процедура вимірювання та оцінювання коефіцієнта якості шуму зводиться до безпосереднього визначення коефіцієнтів  $\gamma_1$  і  $\gamma_2$ .

Для оцінювання коефіцієнта якості шуму  $\gamma$  попередньо необхідно провести відлік дискретних значень  $n$  щільності розподілу ймовірностей, обчислити математичне очікування; розрахувати другий, третій і четвертий центральні моменти:

$$m_2 = n^{-1} \sum_{k=1}^N (k - m_1)^2 \cdot n_k, \quad m_3 = n^{-1} \sum_{k=1}^N (k - m_1)^3 \cdot n_k, \quad m_4 = n^{-1} \sum_{k=1}^N (k - m_1)^4 \cdot n_k$$

і визначити значення коефіцієнтів асиметрії та ексцесу.

Процедура вимірювання значень компонент ЕМП сигналу завади

$$\gamma_A = \frac{m_3}{m_2^2}, \quad \gamma_{\Sigma} = \frac{m_4}{m_2^2} - 3. \quad (7)$$

Далі за допомогою формул (2) і (5) шляхом чисельного інтегрування визначається значення  $\gamma$ .

Очевидно, що громіздкість процедури обчислень є серйозними недоліком даного методу.

#### IV Обчислення і оцінювання ентропійного коефіцієнта якості шуму

У [7] запропоновано оцінювати коефіцієнт якості шуму за таким показником як ентропія, що є мірою невизначеності завади – математичне очікування логарифма щільності ймовірності розподілу цього процесу,

яка визначається для неперервних коливань завади як  $H(x) = - \int_X p(x) \log p(x) dx$ , де  $x \in X$  - коливання завади;  $p(x)$  - щільність розподілу цієї завади [7].

Ентропія дозволяє оцінити маскуючі властивості сигналів завади безвідносно до конкретних способів їх прийому і обробки. Завдання вибору максимально ефективної завади зводиться до визначення такого розподілу завади, при якому при заданих статистичних властивостях сигналу відтворена інформація ЗТР була б мінімальною. Цьому відповідає вимога максимуму  $H(x)$ , тобто для максимізації інформаційної шкоди засобам технічної розвідки ентропія  $H(x)$  повинна бути максимальною.

При обмеженні динамічного діапазону генератора маскуючих завад щільність ймовірності  $p(x)$ , при

якій  $H(x) = - \int_{-x_{\max}}^{x_{\max}} p(x) \log p(x) dx = \max$ , знаходиться шляхом вирішення варіаційної задачі і має просте

рішення [8]  $W(x) = 1/2x_{\max}$ . Це означає, що завада повинна бути рівноймовірно розподілена в межах ширини динамічного діапазону генератора. Ентропія такої завади становить  $H(x) = \ln 2x_{\max}$ . Відповідно такому обмеженню рішення варіаційної задачі дає нормальний гауссовий розподіл з ентропією [7, 8]:

$$H(x) = \ln(\sqrt{2\pi e \sigma^2}) = 0,5 \ln 2\pi e \sigma^2. \quad (8)$$

З виразу (8) визначається ентропійна потужність  $P_{\Sigma} = \exp(2H(x))/2\pi e$ , а також ентропійний коефіцієнт якості шумової завади  $\gamma = P_{\Sigma} / P$ , де  $P$  – ентропійна потужність шумової завади з гаусовим законом розподілу.

Таким чином, обчислення ентропії зводиться до побудови гістограми розподілу щільності ймовірностей  $P(x_i)$ , обчислення добутоків  $P(x_i) \log P(x_i)$  та визначення суми

$$H(x) = \sum_{i=1}^N p(x_i) \log p(x_i). \quad (9)$$

Такі операції легко здійснити, використовуючи сучасні осцилографи з вбудованими процесорами.

Обчислення з ентропії  $H(x)$  коефіцієнта якості шуму  $\gamma$  проводиться за допомогою спеціальної матриці з використанням формули

$$\gamma = 2^{2H(x)} / 2\pi e. \quad (10)$$

Нижче подано рекомендації з вимірювання ентропійного коефіцієнта якості шуму за допомогою як спеціалізованих приладів Х6-4 і Х6-5, так і за допомогою осцилографа RTO 1012 і представлені результати експериментальних досліджень.

## У Експериментальні дослідження

Нині для практичного вирішення задач з оцінювання якості шумової завади в системах активного захисту інформації використовується комплекс у складі приладів Х6-4 та Х6-5, або їх аналогів. Досвід багаторічної роботи з цим комплексом свідчить, що дотримання інструкцій з його експлуатації не завжди дає задовільні результати. Це викликано, насамперед, неможливістю в окремих випадках точно зробити калібрування приладів. Процес калібрування приладу Х6-4 вимагає установки на його вході Б рівня сигналу, величину якого неможливо досягти тільки за допомогою вхідного атенуатора приладу Х6-5. Це головним чином залежить від рівня і спектрального складу вхідного шумового сигналу. Тому ми рекомендуємо використовувати при проведенні процедури оцінювання додатковий широкосмуговий підсилювач з смугою пропускання від 100 кГц до 1 ГГц. Вимоги до значень коефіцієнта посилення антени, що приймає сигнал маскуючої завади і підсилювача, встановленого на її виході, не висувуються, оскільки оцінювання коефіцієнта якості шуму є відносною процедурою. Головною вимогою залишається неспотворена передача сигналів в діапазоні частот випромінювання можливих інформативних сигналів.

Як нами зазначалося, маскуючі завади не повинні мати регулярних спектральних компонент. Такі компоненти не завдають шкоди ЗТР, а лише погіршують ситуацію, пов'язану з необхідністю дотримання вимог щодо електромагнітної сумісності. Наявність спектральних складових у маскуючій заваді різко знижує її ефективність, бо у цьому випадку значна частина енергії завади буде зосереджена в спектральних складових, які не мають маскуючих властивостей і можуть бути видалені при прийманні ЗТР за допомогою режекторного фільтру. Їх наявність згубно впливає на сам процес вимірювання коефіцієнта якості шуму. За наявності спектральних складових має місце велика похибка вимірювання, оскільки у цьому випадку закон розподілу значень напруг маскуючої завади буде сильно відрізнятися від нормального розподілу. Експеримент показує, що додавання до спектру маскуючого сигналу з попередньо вимірним коефіцієнтом якості  $\gamma = 0,6$  лише однієї регулярної синусоїдальної складової призводить до підвищення повторно вимірюваного коефіцієнта якості до 0,95, що насправді не відповідає дійсності.

Наводимо результати експериментальних досліджень генераторів маскуючих завад «Волна-4Р» і «Дельта-7». Визначення статистичних характеристик проводилося за допомогою двох стендів. До складу першого стенду входили прилади Х6-4, Х6-5 і осцилограф TDS-2012B (виробник Tectronix), а до складу другого стенду універсальний осцилограф RTO 1012 (виробник ROHDE&SCHWARZ) і персональний комп'ютер. Осцилограф DS-1150C використовувався як індикатор функції щільності розподілу ймовірностей. Персональний комп'ютер використовувався для розрахунку статистичних параметрів за даними гістограм з використанням формул (6) і (10).

Як приймальна антена використовувалася антена АИЗ-3. У першому випадку для посилення шумових сигналів, прийнятих антеною, на вході Б приладу Х6-5 встановлювався спеціальний широкосмуговий підсилювач (розробник НДЦ "ТЕЗІС" НТУУ "КПІ"). Верхня гранична частота смуги пропускання цього підсилювача становить 1 ГГц. Безпосередньо перед вимірюванням  $\gamma$  здійснювалася перевірка спектрів досліджуваних сигналів на рівномірність і відсутність викидів. Для цього використовувався аналізатор спектру FS 300 (виробник ROHDE&SCHWARZ).

Вимірювання кореляційних зв'язків обвідної виявленої таким чином ділянки спектру з іншими ділянками проводилося за допомогою двох ідентичних селективних мікровольтметрів SMV-8,5. Один з мікровольтметрів налаштовувався на частоту характерного викиду у спектральній характеристиці, а другий - на другу або третю гармоніку цієї частоти. З виходу кожного SMV-8,5 сигнали проміжної частоти 120 кГц подавалися відповідно на входи А і Б приладу Х6-4 і вимірювалася функція взаємної кореляції двох сигналів. Для контролю ідентичності каналів обидва мікровольтметри налаштовувалися на одну і ту ж частоту і вимірювався коефіцієнт автокореляції. Розкид вимірних значень коефіцієнта автокореляції не перевищував невизначеності приладу Х6-4. Коефіцієнт взаємної кореляції ділянок спектру ЕМП шуму з іншими ділянками становив величину не більше 0,025, що свідчило про відсутність регулярних складових у спектрах досліджуваних сигналів. Результати вимірювань та розрахунку статистичних характеристик сигналів досліджуваних генераторів представлені у таблицях 1 і 2, де  $\gamma_A$  - коефіцієнт асиметрії,  $\gamma_{\Sigma}$  - коефіцієнт ексцесу,  $K_s$  - коефіцієнт міжспектральних зв'язків і  $\gamma$  - коефіцієнт якості шуму.

Таблиця 1 – Вимірювальний стенд 1 (Х6-4, Х6-5)

Тип генератора	$\gamma_A$	$\gamma_{\Sigma}$	$K_s$	$\gamma$
Волна-4Р	0,15	0,33	1,19	0,83
Дельта-7	0,08	0,29	1,12	0,91

Таблиця 2 – Вимірювальний стенд 2 (RTO 1012)

Тип генератора	$\gamma_A$	$\gamma_{\Sigma}$	$K_s$	$\gamma$
Волна-4P	0,12	0,31	1,15	0,85
Дельта-7	0,05	0,25	1,07	0,93

Результати експериментальних досліджень свідчать, що дані, отримані при використанні двох різних вимірювальних стендів, практично збігаються. Відмінність даних не перевищує декількох процентів.

## VI Висновки

Основними методами оцінювання коефіцієнта якості шуму генераторів маскуючих завад, застосовуваних у сфері ТЗІ, є методи, засновані на розкладанні щільності ймовірностей миттєвих значень завади у ряд Еджворта, і методи, засновані на визначенні коефіцієнта якості шуму через ентропію завади. Запропоновано і експериментально підтверджено доцільність оцінювати коефіцієнт якості шуму генераторів маскуючих завад через ентропію. Такий метод характеризується більш простим алгоритмом і може бути реалізованим на практиці не тільки за допомогою спеціалізованих приладів, але також за допомогою сучасних осцилографів з вбудованими процесорами, що дозволяють здійснювати необхідні для цих цілей математичні операції.

*Список використаної літератури: 1. Рубичев Н. А. Оценка и измерение искаженной радиосигналов. - М.: «Советское радио», 1978. - 168 с. 2. Колмогоров А. Н., Фомин С. В. Элементы теории функций и функционального анализа. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 372 с. 3. Левин Б. Р. Теоретические основы статистической радиотехники. Книга первая. - М.: «Сов. радио», 1974. - 552 с. 4. Тихонов В. И. Статистическая радиотехника. - М.: «Сов. радио», 1966 - 678 с. 5. Крамер Гарольд, Математические методы статистики. - М.: «Мир», 1975. - 720 с. 6. Горяинов В. Т., Журавлев А. Г., Тихонов В. И. Примеры и задачи по статистической радиотехнике. - М.: «Советское радио», 1970. - 600 с. 7. Дмитриев В. И. Прикладная теория информации. - М.: Высшая школа, 1989. - 320 с. 8. Куприянов А. И., Сахаров А. В. Теоретические основы радиоэлектронной борьбы. - М.: Вузовская книга, 2007. - 470 с.*

**Володимир Луценко**

НТУУ «КПІ», ФТІ

УДК 004.43(031):681.3.01(02)

## ВИКОРИСТАННЯ БАЗ ДАНИХ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ КОМПЛЕКСНИХ СИСТЕМ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ

*Анотація:* Розглянуто проблему визначення структури та властивостей такого середовища проектування комплексних систем захисту інформації, котре передбачає здатність до автоматизації процедури проектування за умови використання специфічних баз даних.

*Summary:* The problem of definition of structure and properties of such environment of designing of complex systems of protection of the information which provides possibility of automation of procedure of designing is considered. The special database is used.

*Ключові слова:* Системи захисту інформації, база даних, етапи проектування, автоматизація проектування.

### I Вступ

Складні системи при своєму проектуванні часто передбачають необхідність прийняття рішень при суперечливих або неповних даних, а також за наявності великої кількості неузгоджених параметрів у вигляді початкових даних про об'єкт проектування. Це стосується і технічного захисту інформації (ТЗІ), а особливо комплексних систем захисту інформації (КСЗІ) для інформаційно-телекомунікаційних систем (ІТКС) та об'єктів інформаційної діяльності (ОІД) [1, 2] у тому числі таких, котрі не мають у своєму складі засобів інформаційних комунікацій, або мають, але без виходу за межі контрольованої зони (КЗ).

В [3] показано, що за таких умов на двох етапах проектування КСЗІ, а саме, на етапі обстеження об'єктів при визначенні дестабілізуючих факторів, котрі створюють загрози, та на етапі переходу від загроз до контрдій, рішення приймаються в умовах, які вимагають залучення елементів творчості від проектувальника, тобто носять суб'єктивний характер. Це особливо стосується великих об'єктів. Так, за [4], тільки перелік назв груп можливих порушень з їх змістовим наповненням є розділеним на 6 класів, що вміщують 36 пунктів та 129 підпунктів. Систематизація порушень та їх віднесення до відповідних дестабілізуючих факторів (ДФ)