

КІЛЬКІСНА ОЦІНКА ЗАХИСТУ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ОБ'ЄКТІВ (РЕО)

Відповідно до [1] розглядаються питання кількісної оцінки захисту РЕО, в якому циркулює корисна інформація.

Питання кількісної оцінки РЕО зараз досліджені не достатньо.

В статті розглядаються питання математичного підходу (формули) для кількісної оцінки захисту РЕО, проводиться їх аналіз для наступних ситуацій:

- РЕО функціонує у випадкових умовах з врахуванням надійності;
- РЕО функціонує при наявності випадкових методів несанкціонованого доступу (МНД);
- РЕО функціонує при наявності випадкових методів захисту інформації (МЗІ);
- РЕО функціонує при наявності випадкових “внутрішніх” і “зовнішніх” впливів.

Під зовнішніми впливами треба розуміти атмосферні завади (розряди блискавки, опади різного виду). А під внутрішніми – відмови при функціонуванні обладнання, участь інженерно – технічного складу, завади (шуми всередині приймача, імпульсні) та ін.

Структура для кількісної оцінки захисту РЕО приведена на рис. 1.

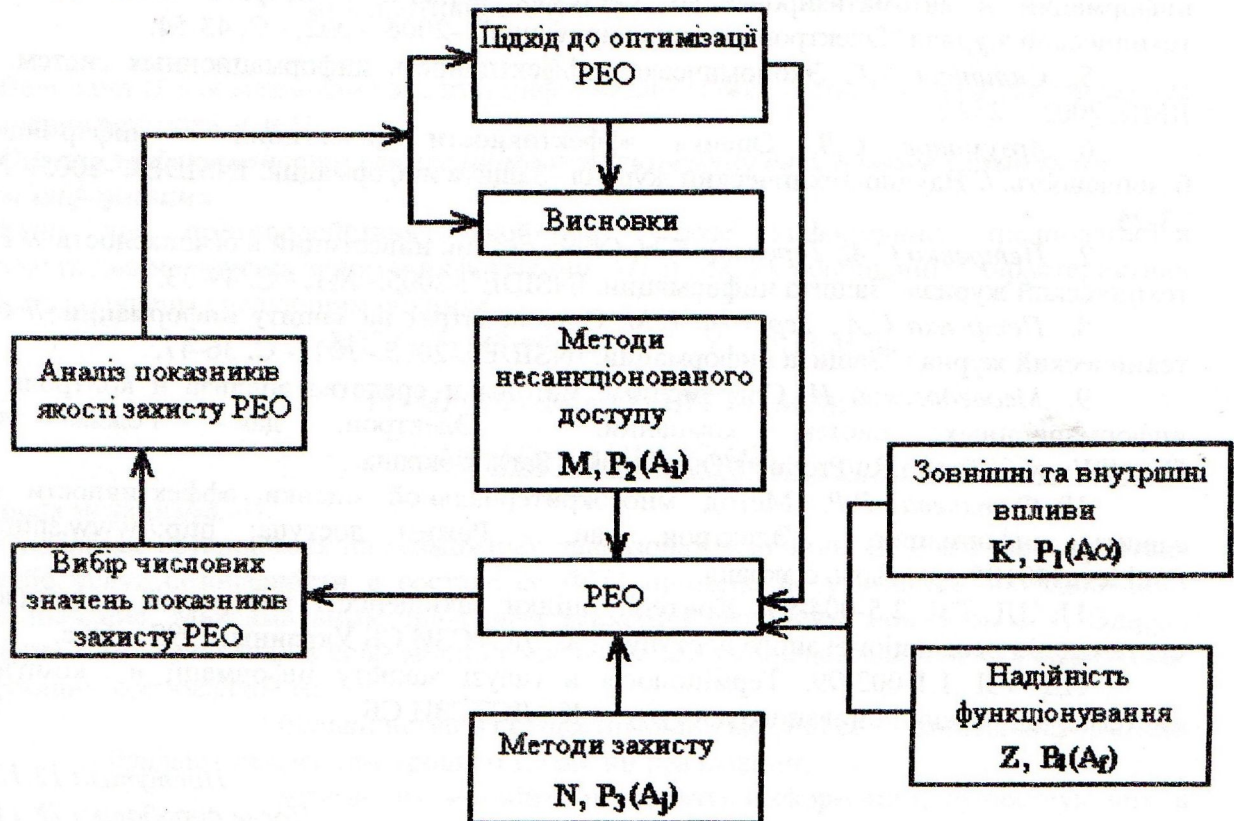


Рис. 1. Структура для кількісної оцінки захисту РЕО

Умовні позначення відповідно до рис.1:

- РЕО – радіотехнічні системи, системи зв’язку, радіолокаційні, радіонавігаційні, комп’ютерні мережі та ін;
- A_α - події, що враховують внутрішні та зовнішні впливи на РЕО, $\alpha=1, K$ з ймовірностями $P_1(A_\alpha)$, K – кількість зовнішніх і внутрішніх впливів;
- A_i - події, що враховують методи несанкціонованого доступу до РЕО, $i=1, M$ з ймовірностями $P_2(A_i)$, M – кількість методів несанкціонованого доступу;

- A_j - події, що враховують методи захисту РЕО, $j=1, N$ з ймовірностями $P_3(A_j)$, N – кількість методів захисту;
- A_f - події, що враховують надійність функціонування РЕО, $f=1, Z$, $P_4(A_f)$ – ймовірнісні показники, що враховують надійність функціонування, Z – кількість показників надійності.

Таблиця 1.

Таблиця станів РЕО з урахуванням відповідних ймовірностей

$T \backslash P_{N, N=1, m}$	$P_1(A_\alpha)$	$P_2(A_i)$	$P_3(A_j)$	$P_4(A_f)$
1	0	0	0	$P_4(A_f)=0$
2	1	0	0	$0 \leq P(A_f) \leq 1$
3	1	0	1	$0 \leq P(A_f) \leq 1$
4	1	1	0	$0 \leq P(A_f) \leq 1$
5	1	1	1	$0 \leq P(A_f) \leq 1$

Для кількісної оцінки захисту РЕО введемо ймовірнісні показники:

- P – ймовірність захисту РЕО;
- Q – ймовірність незахищеності РЕО.

При кількісній оцінці P і Q враховується, що випадкові події A_α, A_i, A_j, A_f є незалежними, але сумісними.

Враховуємо те, що $P=1-Q$ та $Q=1-P$.

Підхід до кількісної оцінки P і Q .

Розглядаємо випадки кількісної оцінки P і Q з врахуванням ймовірностей правильних рішень $P_{прі}$, ймовірностей помилкових рішень $Q_{помі}$ враховуючи $P_1(A_\alpha), P_2(A_i), P_3(A_j), P_4(A_f)$ і табл 1, $T=5$.

$$P \text{ і } Q = F[P_{прі}, P_{помі}, P_1(A_\alpha), P_2(A_i), P_3(A_j), P_4(A_f)],$$

але з врахуванням обмежень на $P_1(A_\alpha), P_2(A_i), P_3(A_j), P_4(A_f)$. При цьому $P_{прі}=1-P_{помі}$.

Аналіз ситуації №1.

В цьому випадку $P_1(A_\alpha)=0, P_2(A_i)=0, P_3(A_j)=0, P_4(A_f)=0$ і відповідно $P_{прі}, P_{помі}, P$ і Q теж будуть дорівнювати 0, тобто система не функціонує. При цьому $P_{прі}=0$ та $P_{помі}=0$.

Аналіз ситуації №2.

Розглядається ситуація з урахуванням ймовірностей внутрішніх і зовнішніх впливів $P_1(A_\alpha)$ та ймовірності надійності функціонування РЕО $P_4(A_f)$.

В цьому випадку $P_{пр2}$ та $P_{пом2}$ обчислюються за формулою (1):

$$P_{пр2} = \left[\prod_{\alpha=1}^k (1 - P_{пом\alpha}(A_\alpha)) P_4(A_f) \right] - \quad (1)$$

а $P_{пом2}=1-P_{пр2}$. При цій ситуації враховується, що $0 < P_4(A_f) \leq 1, 0 < P_{пом\alpha} \leq 1$.

Ймовірності $P_{пом2}$ треба обчислити зі статистики внутрішніх та зовнішніх впливів. Вони не можуть дорівнювати 0 через наявність внутрішніх та зовнішніх впливів на РЕО.

Аналіз ситуації №3.

Кількісну оцінку $P_{пр3}$ та $P_{пом3}$ треба проводити з урахуванням ймовірностей внутрішніх і зовнішніх впливів, ймовірностей наявності методів захисту та ймовірностей надійності функціонування. В цьому випадку $P_{пр3}=F[P_{пом\alpha}, P_{помj}, P_4(A_f)]$. Ймовірність правильного функціонування РЕО треба обчислювати за формулою (2):

$$P_{пр3} = \left[\prod_{\alpha=1}^K (1 - P_{ном\alpha}(A_{\alpha})) \prod_{j=1}^N (1 - P_{номj}(A_j)) P_4(A_f) \right] \quad (2)$$

При цій ситуації враховується, що $0 < P_4(A_f) \leq 1$, $0 < P_{ном\alpha} \leq 1$, $0 < P_{номj} \leq 1$,

Ймовірності $P_{пом3}$ та $P_{пом3}$ треба обчислювати виходячи зі статистики законів розподілу та використання методів захисту.

Аналіз ситуації №4.

Кількісна оцінка $P_{пр4}$ та $P_{пом4}$ треба проводити з урахуванням ймовірностей внутрішніх і зовнішніх впливів, ймовірностей наявності методів несанкціонованого доступу та ймовірностей надійності функціонування. В цьому випадку $P_{пр4} = F[P_{ном\alpha}, P_{помі}, P_4(A_f)]$. Ймовірність правильного функціонування РЕО треба обчислювати за формулою (3):

$$P_{пр4} = \left[\prod_{\alpha=1}^K (1 - P_{ном\alpha}(A_{\alpha})) \prod_{i=1}^M (1 - P_{помі}(A_i)) P_4(A_f) \right] \quad (3)$$

При цій ситуації враховується, що $0 < P_4(A_f) \leq 1$, $0 < P_{ном\alpha} \leq 1$, $0 < P_{помі} \leq 1$,

Ймовірності $P_{пр4}$ та $P_{пом4}$ треба обчислювати виходячи зі статистики законів розподілу та використання методів несанкціонованого доступу.

Аналіз ситуації №5.

Розглядається випадок кількісної оцінки $P_{пр5}$ та $P_{пом5}$ з урахуванням $P_{ном\alpha}$, $P_{помі}$, $P_{номj}$ та $P_4(A_f)$. В цьому випадку $P_{пр5}$ треба обчислювати за формулою (4):

$$P_{пр5} = \left[\prod_{\alpha=1}^K (1 - P_{ном\alpha}(A_{\alpha})) \prod_{i=1}^M (1 - P_{помі}(A_i)) \prod_{j=1}^N (1 - P_{номj}(A_j)) P_4(A_f) \right] \quad (4)$$

Ймовірність помилки $P_{пом5}$ треба обчислювати з врахуванням статистики використання методів несанкціонованого доступу (МНД) та законів розподілення МНД

Вцілому ймовірність захисту РЕО треба обчислювати по формулі (5):

$$P = \left[\prod_{\alpha=1}^K (1 - P_{ном\alpha}(A_{\alpha})) \prod_{i=1}^M (1 - P_{помі}(A_i)) \prod_{j=1}^N (1 - P_{номj}(A_j)) P_4(A_f) \right] \quad (5)$$

а $Q = 1 - P$

До методів отримання та використання $P_1(A_{\alpha})$, $P_2(A_i)$, $P_3(A_j)$, $P_4(A_f)$ відносяться:

- методи статистичної оцінки ймовірностей $P_1(A_{\alpha})$, $P_2(A_i)$, $P_3(A_j)$, $P_4(A_f)$;
- застосування критеріїв χ^2 Пірсона, Колмагорова та відповідно законів розподілення (диференційних та інтегральних), на основі яких можна обчислити значення ймовірностей;
- використання відомих законів розподілу для обчислення значень P і Q для досліджень та кількісної оцінки захисту об'єктів.

Висновки

Питання кількісної оцінки захищеності РЕО є актуальними. За формулами (1)-(5) можна розрахувати ймовірності правильних і помилкових рішень, результати яких можуть бути застосовані при кількісній оцінці захисту РЕО. Вказані підходи обчислення таких ймовірностей.

Список літератури

1. ДСТУ 3396.0-96. Захист інформації. Технічний захист інформації. Основні положення.
2. *Вентцель О.С.* Теорія ймовірностей.-М: 1969 р.
3. *Абезгауз Г.Г.* Довідний по ймовірнісним розрахункам. ВО МО ССРСР.-М: 1970 р.
4. *Козлов В.С., Хорошко В.О.* Кількісна оцінка захисту інформації.-К: НТЖ "Захист інформації", №4, 2003р.
5. *Козлов В.С., Хорошко В.А.* Кількісна оцінка захищеності технічних об'єктів з урахуванням їх функціонування.-К: НТЖ "Захист інформації" №2, 2004.

Надійшла 27.10.2006 р.