

**ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ ТЕОРІЇ  
ДЕКОМПОЗИЦІЇ ДЛЯ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ  
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ЇХ БЕЗПЕКИ**

*Толюпа Сергій Васильович доктор технічних наук, професор,  
Наконецний Володимир Сергійович кандидат технічних наук, с.н.с.  
Державний університет телекомунікацій, Київ, Україна*

Проблема багатьох інфокомунікаційних систем (ІКС) зв'язку зводиться до того, що кількість параметрів, необхідних для опису поведінки системи (розмірність системи), виявляється дуже великою і прийняти правильне рішення в таких мережах досить складно, враховуючи, що інформація про стан мережі може бути досить суперечливою. Збільшення розмірності сучасної технології представляється об'єктивною тенденцією, яку можна спостерігати в історичному зрізі протягом усього розвитку цифрових ІКС.

Гарантування безпеки інформації в мережах нового покоління взагалі та їх системах управління є складним комплексним завданням. У міжнародних стандартах проблеми захисту інформації вирішуються одночасно зі стратегічними та конкретними питаннями розвитку архітектури мережі. Такий підхід відповідає комплексному характеру забезпечення безпеки інформаційних систем на всіх етапах їх життєвого циклу — від концептуальних схем та проектування до технічної експлуатації та використання. Окремими заходами досягти мети, як правило, не вдається й тому в кожному випадку потрібно розглядати всю систему в комплексі, причому захищеність усієї інфокомунікаційної системи (мережі) визначається рівнем захищеності її найбільш слабкої частини [1].

Бурхливий розвиток інфокомунікаційних систем у напрямку збільшення їх розміру та ускладнення, розширення спектру послуг, які надаються абонентам, росту кількості компаній, які займаються проектуванням, експлуатацією пов'язаних між собою мереж, що належать різним власникам, необхідність підвищення надійності роботи мережі, якості обслуговування, економічної ефективності та інших вимог, провідні фірми та корпорації світу прийшли до однозначного висновку — необхідності створення гнучкої та надійної системи управління й ними, що і дасть можливість повисити якість ефективності функціонування системи в цілому [2].

Внаслідок критичних ситуацій, які виникають в мережах, та неспроможності відвернути їх, почались пошуки нових принципів, методів та засобів управління ефективністю системи. Одним з варіантів вирішення цієї проблеми є застосування штучного інтелекту [3].

Від вибору критерію й системи показників якості (СПЯ) багато в чому залежить результат оцінки і його практична цінність. Загальноприйнятим підходом до розробки системи показників якості складних систем є формулювання безлічі локальних СПЯ, що відповідає сукупності властивостей

ІКС, які впливають на виконання поставлених перед нею завдань. Глобальна СПЯ, що характеризує загальну, єдину задачу, яка стоїть перед інфокомунікаційною системою, реалізується шляхом з'єднання вихідних локальних систем показників якості.

Пропонується метод формування системи показників якості, відмінний від традиційного, тобто пропонується, ґрунтуючись на математичних методах теорії декомпозиції (факторизації, функціональної й параметричної декомпозиції), замість визначення локальних СПЯ (ЛСПЯ) низького рівня ієрархії й наступного їхнього об'єднання в глобальну СПЯ (ГСПК) розглядати завдання функціонування ІКС у цілому. При такому підході до оцінки ефективності інфокомунікаційної системи зростає розмірність завдання, яке розв'язується, оскільки формулюється не одна ГСПЯ, а сукупність ієрархічно зв'язаних ЛСПЯ, але зате забезпечується конструктивність рішення завдання й ураховуються реальні поточні ймовірнісні характеристики приватних показників ефективності (ППЕ). Повнота такої СПЯ ґрунтується на тім, що вихідними даними для її формулювання є вимоги, які запропоновані користувачем до ІКС, математично коректно декомпоновані в інтересах їхнього подальшого використання.

Аналіз різних методів формування узагальненого показника ефективності інформаційних систем показав, що найбільш повний облік особливостей рішення завдання оцінки ефективності функціонування інфокомунікаційної системи, а також природне рішення проблем нормалізації й згортки систем показників якості досягається при застосуванні методу ймовірнісної скаляризації.

Суть методу полягає у використанні в якості узагальненого показника ефективності спільної ймовірності виконання вимог, пропорованих користувачем до системи по своєчасній, достовірній, безпечній і економічній передачі повідомлень.

Оцінка оптимального рівня гарантій безпеки в певній мірі залежить від збитку, пов'язаного з помилкою у виборі конкретного значення показника ефективності. Для отримання чисельних оцінок ризику необхідно знати розподіли ряду випадкових величин. Це певною мірою обмежує кількісне дослідження рівнів гарантій безпеки, які надаються СЗІ, але в багатьох практичних випадках такі оцінки можна отримати за допомогою імітаційного моделювання або за наслідками активного аудиту СЗІ. Багаторівневої структури системи показників ефективності СЗІ відповідає багаторівнева структура форм представлення відповідних показників, які змінюються від кількісної шкали для оцінки показників нижнього рівня до якісної — на верхніх.

Таким чином, поняття ефективність нерозривно пов'язане з результатами процесу функціонування інфокомунікаційної системи, опирається на систему показників якості процесу функціонування й вимоги до них. Узагальнений показник ефективності системи із урахуванням наявності взає-

мообумовлених випадкових факторів, що визначають її роботу, доцільно визначати на основі апарата умовних імовірностей у вигляді спільної ймовірності виконання всіх завдань, які розв'язуються у ході функціонування інфокомунікаційної системи та забезпечення її безпеки.

Вибір методу оцінки ефективності функціонування інформаційної системи і ліній зв'язку в кожному конкретному випадку визначається особливостями процесу ведення зв'язку, зовнішніми умовами, наявним обчислювальним ресурсом і необхідним часом. Застосування методів оцінки ефективності функціонування системи дозволяє оцінити внесок окремих підсистем у виконання завдань, поставлених перед системою в цілому, оптимізувати підхід до рішення завдань обґрунтування технічних вимог, розробки структури системи управління інфокомунікаційної системи, розподілу ресурсів між її підсистемами та забезпечення інформаційної безпеки.

### **Література**

1. Власов О. М. Комплексний підхід оцінки ефективності систем захисту інформації в інфокомунікаційних мережах нового покоління / О. М. Власов, С. В. Толюпа // Наукові записки Наукові записки УНДІЗ. Науково-вироб. зб. — 2011 — №3(19). — С. 38—45.
2. Толюпа С. В. Підходи до проектування та оцінки ефективності системи захисту інформації в автоматизованих системах обробки та передачі даних / С. В. Толюпа, О. М. Іванова, І. О. Демченко // Науково-технічний журнал «Сучасний захист інформації» — 2013. — №1. — С. 25—30.
3. Кувшинов О. В. Вибір параметрів багатопозиційних сигналів для підвищення ефективності системи передачі інформації / О. В. Кувшинов, С. П. Лівенцев // Зб. наук. праць ВІТІ НТУУ «КПІ». — 2004. — Вип. 5. — С. 87—93.

### **Анотація**

Запропоновано розв'язання задачі оцінки ефективності функціонування інформаційних систем та їх безпеки на основі застосування математичних методів теорії декомпозиції.

Ключові слова: інформаційна система, показник якості, система захисту інформації, інформація.

### **Аннотация**

Предложено решение задачи оценки эффективности функционирования информационных систем и их безопасности на основе применения математических методов теории декомпозиции.

Ключевые слова: информационная система, показатель качества, система защиты информации, информация.

### **Abstract**

Proposals decision tasks Functioning comments effectiveness of information systems and security s on the basis of application methods mathematical theo-ryu Decomposition.

Keywords: ynformatsyonnaya system of quality indicator of the system of protection of information, information.