

УДК 004.398.75

М. КАРШНСЬКИЙ, д-р техн. наук, професор, завідувач закладу інформатики університету в Бельську-Бялій і Державної вищої технічної школи в Новому Сончі, Польща;

А. В. МІЩЕНКО, канд. техн. наук, професор;

І. Ю. ПЕТРУНЯК, студент, Національний авіаційний університет, Київ

МЕТОД ОЦІНЮВАННЯ ПОШКОДЖЕНЬ СЕРВІСІВ БЕЗПЕКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ АВІАТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСУ

Запропоновано метод оцінювання пошкодження сервісів безпеки інформаційної системи для аналізу ризиків інформаційної безпеки на базі структури авіатранспортного комплексу з урахуванням специфіки інформаційної системи. Розглянуто аспект модернізації наявної системи забезпечення інформаційної безпеки авіатранспортного комплексу протягом життєвого циклу як вирішальний щодо забезпечення ефективного впровадження новацій в умовах обмежень на бюджетні кошти з економічного розвитку.

Ключові слова: сервіси безпеки інформаційної системи; оцінка пошкодження сервісів; авіатранспортний комплекс; аналітичний метод; цільова ефективність; інтерполяція; система масового обслуговування.

Вступ

Як відомо, збіг багатьох взаємозв'язаних обставин може призвести до порушення безпеки функціонування інформаційної системи авіатранспортного комплексу. У разі реалізації потенційних загроз, а отже, і виникнення відповідних деструктивних процесів системи інформаційної безпеки піддаються руйнівному впливу. Через це функціонування інформаційної системи порушується й зазнають пошкодження такі основні сервіси безпеки, як конфіденційність, цілісність, доступність, що може призвести до негативних наслідків. З огляду на це необхідно, спираючись на класифікацію ступенів пошкодження безпеки інформаційної системи в авіатранспортному комплексі, виробити обґрунтовані рекомендації щодо застосування заходів, спрямованих на ліквідацію наслідків зниження безпеки інформаційної системи.

Основна частина

За допомогою моделей нечітких даних (когнітивних моделей) вдається розв'язувати широке коло завдань стосовно прогнозування та підтримки ухвалених рішень і створення реальних моделей погано формалізованих процесів. Можливість формалізації чисельно невимірюваних факторів, а також можливість використання нечіткої, суперечливої інформації — головна перевага когнітивних моделей порівняно з іншими.

Щоб побудувати когнітивну модель нечітких множин, об'єкт дослідження зазвичай подають у вигляді орієнтованого графа. Як приклад такої моделі при оцінюванні комплексної безпеки системи (KBS) розглянемо кортеж

$$KBS = \langle G, QL, E \rangle. \quad (1)$$

Тут G — орієнтований граф, що має одну кореневу вершину і не містить петель і горизонтальних ребер у межах одного рівня ієрархії:

$$G = \langle \{GF\}; \{GD_{ij}\} \rangle, \quad (2)$$

де $\{GF\}$ — множина вершин графа (факторів, або концептів, у термінології нечітких когнітивних моделей); $\{GD_{ij}\}$ — множина дуг, що сполучають i -ту та j -ту вершини (множина причинно-наслідкових зв'язків між концептами; при цьому дуги розташовані так, що початку дуги відповідає вершина нижнього рівня ієрархії (рангу), а кінцю дуги — вершина рангу, на одиницю меншого); $GF_0 = K$ — коренева вершина, що відповідає рівню комплексної безпеки в цілому (інтегральному критерію безпеки — цільовому концепту); QL — набір якісних оцінок рівнів кожного фактора в ієрархії; E — система відношень переваги одних факторів порівняно з іншими за ступенем їхнього впливу на заданий елемент наступного рівня ієрархії.

Така система дозволяє визначити узагальнені на випадок уподобання / байдужості факторів відносно один до одного ваги Фішберна для кожної дуги GD_{ij} . Ваги Фішберна відбивають той факт, що системі спадного уподобання N альтернатив найкращим чином відповідає система таких ваг, які зменшуються за законом арифметичної прогресії. Тому ці ваги являють собою раціональні дроби, у знаменнику яких міститься сума N перших членів натурального ряду (арифметичної прогресії з різницею, що дорівнює одиниці), а в чисельнику — зменшені на одиницю елементи натурального ряду, починаючи від N до 1 (наприклад, $3/6, 2/6, 1/6$).

Таким чином, перевага за Фішберном виражається в спаданні на одиницю чисельника раціональної дроби, яким подається ваговий коефіцієнт слабшої альтернативи.

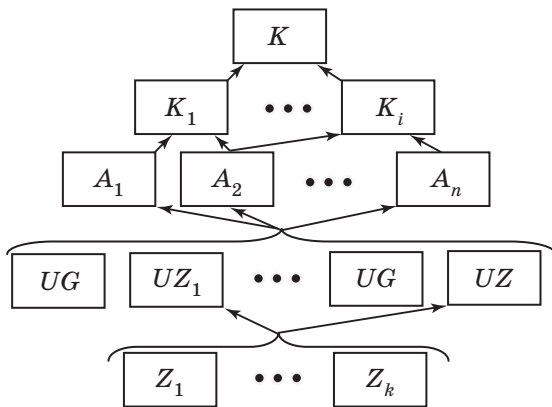
Стан системи з погляду безпеки можна схарактеризувати матрицею B , рядки якої складаються з елементів $(K_i, F_i, V_i, T_i, S_i)$.

При цьому K_i в довільний момент часу t може бути знайдено за формулою:

$$K_i(t) = K_i(0) + F^* V_i(t/T_i). \quad (3)$$

Що ж до показників S_i ступеня критичності негативних наслідків, то вони фактично являють собою ваги, з якими частинні критерії безпеки K_i впливають на комплексний показник безпеки системи в цілому, котрий може бути знайдено в результаті мультипликативної згортки частинних критеріїв K_i .

Приклад графа для комплексного оцінювання безпеки інформаційної системи наведено на рисунку, де Z_1, Z_2, \dots, Z_k — превентивні заходи захисту (механізми забезпечення безпеки), покликані зменшити уразливості інформаційної системи авіатранспортного комплексу; UZ_1, \dots, UZ_k ; UG_1, \dots, UG_k — загрози безпеці системи; K_1, \dots, K_i — частинні показники рівня безпеки за відповідним критерієм; K — комплексний (інтегральний) показник безпеки інформаційної системи авіатранспортного комплексу.



Зауважимо, що даний зв'язний граф не є деревом, оскільки не виконується вимога відсутності

простих циклів. Це зумовлено тим, що чинники, які перебувають на нижньому рівні ієрархії, можуть одночасно впливати на кілька факторів більш високого рівня. Наприклад, застосування превентивних заходів захисту від однієї уразливості може одночасно усунути і якусь іншу або призвести до появи нової уразливості. Деякі атаки можуть викликати зміну відразу кількох частинних критеріїв безпеки (іноді в протилежних напрямках).

Висновки

1. Інформаційна безпека авіатранспортного комплексу — поняття комплексне, що не може розглядатися як проста сума складових її частин. Ці частини взаємозв'язані і взаємозалежні, причому кожна частина критично значуща.

2. Оцінка рівня безпеки завжди відносна. Спроби безпосередньо приписати цій оцінці числове значення здебільшого безперспективні стосовно подальшої інтерпретації результатів.

3. Для оцінювання рівня комплексної безпеки інформаційної системи авіатранспортного комплексу доцільно використовувати наведену когнітивну модель.

Література

1. Качинський, А. Б. *Безпека, загрози, ризик. Наукові концепції та математичні методи* / А. Б. Качинський. — К: Нац. акад. СБУ, 2004. — 470 с.

2. Самарський, А. А. *Численные методы* / А. А. Самарський, А. В. Гулин. — М.: Наука, 1989. — 432 с.

Н. Карпинский, А. В. Мищенко, И. Ю. Петруняк

МЕТОД ОЦЕНКИ ПОВРЕЖДЕНИЙ СЕРВИСОВ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АВИАТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА

Предложен метод оценки повреждения сервисов безопасности информационной системы для анализа рисков информационной безопасности на базе структуры авиатранспортного комплекса с учетом специфики информационной системы. Рассмотрен аспект модернизации существующей системы обеспечения информационной безопасности авиатранспортного комплекса в течение жизненного цикла как решающий для обеспечения эффективного внедрения инноваций в условиях ограничений по бюджетным средствам на экономическое развитие.

Ключевые слова: сервисы безопасности информационной системы; оценка повреждения сервисов; авиатранспортный комплекс; аналитический метод; целевая эффективность; интерполяция; система массового обслуживания.

M. Karpinski, A. V. Mishchenko, I. Yu. Petruniak

METHODICAL ASSESSMENT OF INFORMATION SYSTEM SECURITY IN AIR-TRANSPORT BASED ON FUZZY COGNITIVE APPROACH

Method of damage assessment services for information system security risk analysis of information security based on the structure of the Air-Transport-specific information system. The aspects of the modernization of the existing system of information security of Air-Transport throughout the life cycle, which ensures effective implementation of innovations in terms of financial constraints.

Keywords: information system security services; damage assessment services; air-traffic center; the analytical method; the target efficiency; interpolation; queuing system.