

Можливості та перспективи використання експертних технологій підтримки прийняття рішень у сфері інформаційної безпеки

© Каденко С.В.

Інститут проблем реєстрації інформації Національної академії наук України,
Київ, Україна
seriga2009@gmail.com

Анотація

Інформаційна безпека є одною з найважливіших сфер національної безпеки взагалі, а також – важливим стратегічним пріоритетом для будь-якої великої організації, від корпоративної структури до уряду. Інформаційні операції були ефективним засобом впливу та пропаганди протягом усієї історії людства, та сьогодні вони являють собою критично важливу предметну область для цілих націй та спільнот. Інформаційні операції часто покликані дезорієнтувати, залякати, ввести в оману окремих індивідумів чи цілі суспільства, або нав'язати їм певні думки та переконання. Для ефективного протистояння ворожим інформаційним операціям, передбачення їхніх ефектів, та планування відповідної протидії потрібний чіткий аналітичний опис цих операцій. Але проблема в тому, що інформаційні операції є прикладом так званої слабо структурованої предметної області. Вони важко піддаються формалізації, у сфері інформаційних операцій немає еталонів, одиниць виміру, аналітичної функції цінності, корисності, чи ефективності, не кажучи вже про те, що кожна операція є унікальною. Втім, формальний опис все ж таки необхідний. Розповсюдження інформаційного впливу може бути описане та проаналізоване за допомогою інструментарію мульти-агентного моделювання. Проте, коли йдеться про опис та аналіз різноманітних між-дисциплінарних факторів та заходів, що стосуються інформаційних операцій, найефективнішим інструментом виявляються експертні технології багатокритеріальної підтримки прийняття рішень. В процесі діалогів з експертами (спеціалістами з інформаційної безпеки) інформаційні операції можна ієрархічно декомпонувати до рівня елементарних, осяжних факторів, критеріїв та дій. Відносна важливість цих критеріїв та дій може бути оцінена на основі, знов-таки, експертних, або детермінованих об'єктивних даних. Експертне оцінювання є винятково ефективним під час аналізу суб'єктивних критеріїв якісного (а не кількісного) характеру. Експертні дані отримуються інженерами по знаннях, вводяться до баз знань спеціальних програмних засобів, які носять назву автоматизованих систем підтримки прийняття рішень, та обробляються за допомогою відповідних математичних процедур. Кінцевий результат експертизи залежить від конкретної мети. Наприклад: планування чи протидія інформаційній операції, розстановка пріоритетів у галузі інформаційної безпеки, побудова стратегії інформаційної безпеки, розподіл обмежених ресурсів між проектами з протидії інформаційним операціям, тощо. У доповіді описуються основні етапи застосування технології експертної підтримки прийняття рішень в області інформаційної безпеки.

Ключові слова: багатокритеріальна підтримка прийняття рішень, експертне оцінювання, система підтримки прийняття рішень, відносні ваги, ієрархічна декомпозиція, розподіл ресурсів, стратегічне планування.

1 Вступ

Протягом останніх десятиліть актуальність інформаційної безпеки як галузі національної безпеки стрімко зростала. Можна згадати, що інформаційні впливи були дієвим засобом політичної боротьби та пропаганди ще з давніх часів. Але в умовах сучасних реалій інформаційна безпека є актуальною як ніколи. Успіх в інформаційній війні є невід'ємною, навіть необхідною умовою успіху у війні звичайній. Прикладом можуть служити події в Україні останніх років. Через це інформаційна безпека, зокрема, попередження інформаційних операцій та впливів має бути обов'язковою складовою діяльності та важливим стратегічним пріоритетом будь-якої великої організації.

У даній доповіді пропонується дотримуватися визначення інформаційної операції, наведеного у [1]. За цим визначенням інформаційна операція, зазвичай, покликана вносити в свідомість суспільства та окремих людей певних ідей та поглядів, дезорієнтувати та дезінформувати реципієнтів інформації, послаблювати переконання громадян та суспільства взагалі, а іноді – залякувати маси.

Планування заходів з підсилення інформаційної безпеки, попередження негативних/ворожих інформаційних впливів та інформаційних операцій (а також планування успішних операцій у процесі інформаційної боротьби) вимагає чіткого розуміння та достеменного знання предметної області. Втім, сфера інформаційної безпеки являє собою слабо структуровану предметну область, яка важко піддається опису, зокрема, формальному, кількісному. Технології експертної підтримки прийняття рішень якраз являють

собою засіб розв'язання задач в слабо структурованих предметних областях [2]. Тому, на думку автора, питання використання експертних технологій підтримки прийняття рішень в області інформаційної безпеки та конкретний контекст застосування окремих методів заслуговують на окремий розгляд. Такий розгляд пропонується у даній доповіді.

2 Інформаційна безпека як слабо структурована предметна область

У праці [3] наводяться наступні ознаки слабо структурованих предметних областей (рис. 1): відсутність цілі функціонування, яка б піддавалася формалізації, відсутність оптимальності, унікальності, динамічності, неповнота опису, наявність суб'єктивного людського фактору, неможливість побудувати аналітичної моделі, відсутність еталонів, велика розмірність.



Рис. 1. Ознаки слабо структурованих предметних областей

У [1] зазначається, що на інформаційні операції впливає багато суто якісних (зокрема, соціально-психологічних) критеріїв, факторів та параметрів. Ці фактори важко піддаються формальному математичному (аналітичному) опису.

Там же йдеться про неможливість розробки та практичного застосування певної універсальної методики моделювання інформаційних операцій, насамперед, внаслідок слабкої формалізації понять і факторів. Автори наголошують, що у кожному випадку слід консультуватися з аналітиками, тобто експертами з аналізу інформаційних операцій, покладатися на їхню компетентність. При цьому іноді аналітики в змозі побудувати точні прогнози певних закономірностей, які потім підтверджуються практикою. До аналітиків-експертів слід звертатися для опису суб'єктивних факторів. Коли ж йдеться про фактори об'єктивні, то їхній опис та аналіз пропонується здійснювати за допомогою відомих методів, які оперують детермінованими даними, зокрема, методів математичної статистики та аналізу часових рядів. Втім, ці методи спрямовані лише на опис формальних аспектів і не торкаються аспектів змістовних. З огляду на це, у [1] констатується необхідність розширення технологічного інструментарію, який може використовуватися для аналізу та моделювання інформаційних операцій.

Як бачимо, інформаційні операції (як, до речі, і будь-які операції, що передбачають суттєву людську участь) являють собою яскравий приклад слабо структурованої предметної області. Одним з технологічних засобів аналізу та моделювання інформаційних операцій, на думку автора даної доповіді, мають стати експертні технології підтримки прийняття рішень. На доцільність використання експертних знань в слабо структурованих предметних областях вказують також дослідження Delphi Group щодо складу знань організацій [4] (рис. 2).

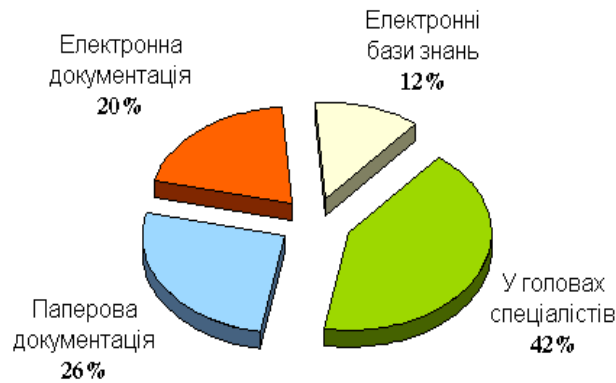


Рис. 2. Джерела знань про організацію, згідно з дослідженням Delphi Group

В результаті досліджень з'ясувалося, що значна частина знань знаходиться не в базах знань, або на паперових, чи електронних носіях, а саме в головах експертів (аналітиків, спеціалістів). Отже, в контексті опису та аналізу інформаційних операцій, безперечно, має сенс залучати експертні знання, особливо, коли йдеться про якісні фактори суб'єктивного характеру.

3 Ієрархічна декомпозиція та цільове динамічне оцінювання альтернатив

У [1] зазначено, що інформаційна операція являє собою міждисциплінарний набір методів та технологій, який охоплює багато сфер, від військової науки до соціології. При цьому не існує універсальної, стандартної технології проведення інформаційних операцій (яка могла б послужити не тільки військовим, а й керівникам великих урядових чи комерційних організацій). Отже, як зазначають автори праці, актуальним питанням лишається розробка наукової бази інформаційних операцій.

З урахуванням вищезгаданого міждисциплінарного характеру, на думку автора, для опису інформаційних операцій та впливів зручним інструментом має стати експертна ієрархічна декомпозиція. Зокрема, даний підхід складає основу методу цільового динамічного оцінювання альтернатив (МЦДОА), запропонованого В.Тоценком [2] та удосконаленого В.Циганком [5]. Метод якраз дозволяє об'єднати в єдину ієрархію (рис. 3) велику кількість критеріїв та заходів різної природи (з різних дисциплін), які впливають на певну головну ціль.

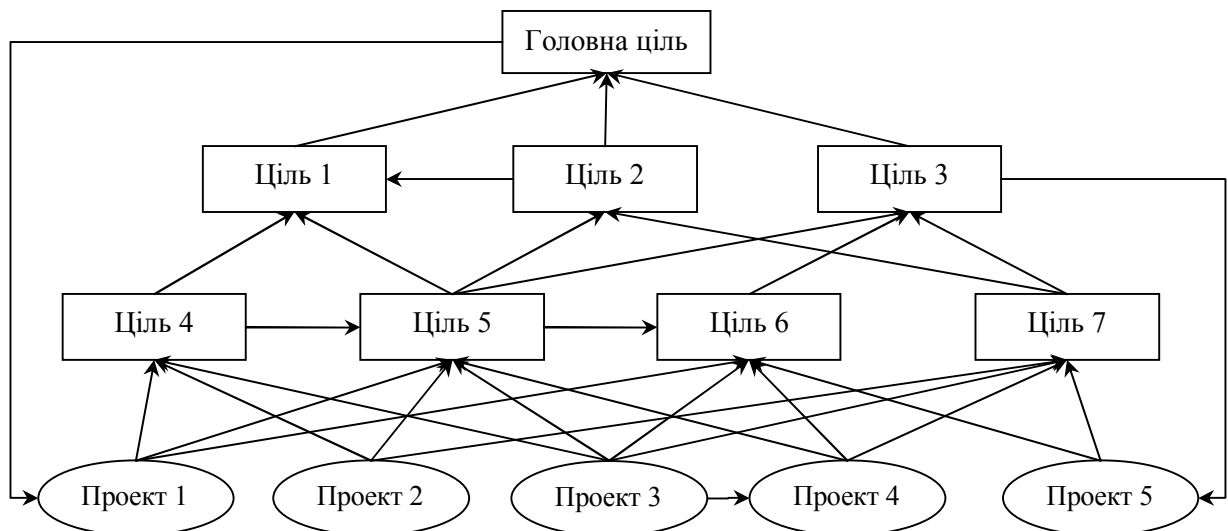


Рис. 3. Приклад графу ієрархії цілей

В залежності від типу конкретної інформаційної операції (наступального чи оборонного [1]), аналітик-експерт (або сама особа, що приймає рішення (ОПР)) може відповідним чином сформулювати головну ціль. Будь-яка інформаційна операція декомпується на певні етапи або кроки. У [1] наводяться їхні детальні переліки. Зміст цих кроків може варіюватися в залежності, знов-таки, від типу операції та специфіки контексту. Наприклад, якщо йдеться про моделювання та декомпозицію (в рамках МЦДОА) інформаційної атаки на академію наук (головна ціль), то ціль «Дискредитація наукової установи у ЗМІ» може декомпуватися на цілі нижчого рівня «Дискредитація наукових праць та досягнень» та «Дискредитація наукових співробітників».

У МЦДОА декомпозиція відбувається до рівня атомарних підцілей (факторів, критеріїв), на які може впливати ОПР. Ці цілі називаються проектами (див. рис. 3), і, зазвичай, можуть бути охарактеризовані певною величиною (абсолютною чи відносною чисельною, або логічного/булевського чи порогового типу).

Загальною принциповою задачею методів підтримки прийняття рішень, які передбачають ієрархічну декомпозицію задачі, зокрема МЦДОА та методів аналізу ієрархій та мереж (АНР/ANP) [6] є побудова рейтингу або ранжирування кількох об'єктів (альтернатив, проектів). На основі такого рейтингу ОПР може зробити обґрунтований вибір найкращої альтернативи (варіанту рішення) з заданої множини, або розставити пріоритети у своїй діяльності (тобто з'ясувати, які фактори чи заходи є найважливішими для досягнення заданої головної мети). Для побудови такого рейтингу необхідно визначити відносну важливість усіх цілей, що входять до графу ієрархії цілей, побудованого експертами (або інженерами зі знань на основі діалогів з експертами). Щоб визначити відносну важливість підцілей окремої цілі (її «нащадків» у графі ієрархії), експерти мають попарно порівняти їх між собою. Оцінки впливів (ваг) можуть здійснюватися експертами у різних шкалах парних порівнянь. Нещодавні дослідження В.Циганка [7,8] показали, що експерту слід надавати можливість вводити значення кожного окремого парного порівняння у найбільш зручній для нього шкалі. Коли експертами оцінені усі відносні ваги цілей у графі ієрархії, можна розрахувати відносний вплив кожної цілі та проекту на головну ціль (відносну ефективність), як показано в [2].

Якщо оцінки здійснюються кількома експертами, то слід враховувати кілька важливих аспектів. Першим з них є компетентність експертів. Якщо відомо, що експерти, які оцінюють критерії, проекти, чи альтернативи, мають різну компетентність, то її слід визначати на основі кількох складових: самооцінки, взаємної оцінки компетентності членів експертної групи, та об'єктивної компоненти (як показано у [2]). Різницею у відносній компетентності експертів можна знехтувати лише у випадку, коли розмір експертної групи є достатньо великим [9]. Другим важливим аспектом є узгодженість оцінок, отриманих від різних членів експертної групи. Оцінки слід перевіряти на узгодженість, адже рекомендації, видані ОПР, на основі неузгоджених експертних даних закономірно викликать недовіру. Для оцінки узгодженості експертних оцінок доцільно застосовувати так звані спектральні методи, описані, зокрема, у [10, 11] та [12]. Перевага спектральних методів над іншими підходами до оцінки узгодженості (зокрема, тими, що запропоновані Сааті та колегами [13]) – наступна. За необхідності (якщо рівень узгодженості експертних оцінок у групі є низьким), спектральні методи дозволяють організувати конструктивний покроковий зворотній зв'язок з експертами. Тобто, експертам пропонується змінити відповідні оцінки («викиди») таким чином, щоб рівень узгодженості підвищився до необхідної величини. Коли оцінки, надані різними членами експертної групи досягають достатньо високого рівня узгодженості, їх можна агрегувати (отримувати на їхній основі узагальнені групові оцінки). Для агрегації експертних оцінок доцільно застосовувати комбінаторний метод агрегації [14]. З-поміж численних переваг цього методу слід назвати можливість його використання для агрегації неповних матриць парних порівнянь та максимальне використання надлишковості експертної інформації.

В контексті МЦДОА «зважена» ієрархія критеріїв (цілей) називається базою знань (БЗ) про предметну область. В даній доповіді увагу зосереджено на предметних областях, що стосуються інформаційної безпеки, зокрема, інформаційних операцій. За змістом, така БЗ являє собою один з типів моделей предметної області. БЗ будується експертами (або інженерами по знаннях у ході діалогів з експертами) за допомогою спеціальних програмних засобів – автоматизованих систем підтримки прийняття рішень (СППР).

Зазначимо, що МЦДОА не вимагає, щоб усі дані, які вводяться до БЗ СППР, були виключно експертними оцінками. Наприклад, якщо йдеться про порівняння кількох альтернатив за певним критерієм, то значення оцінок не обов'язково мають виражатися у шкалі парних порівнянь. Іноді це можуть бути абсолютні значення, доступні з відкритих джерел. Припустімо, для аналізу інформаційної політики чи кампанії часто використовуються абсолютні показники, такі як «кількість публікацій з негативним забарвленням протягом місяця». Такий показник цілком правомірно може бути включеним до ієрархії критеріїв, яка описує інформаційну політику організації.

4 Особливості роботи з експертом

Експерт (аналітик, спеціаліст), зазвичай, є представником вузько-орієнтованої предметної області, і, в загальному випадку, не орієнтується в технологіях і методах підтримки прийняття рішень. Тому процес отримання інформації від експерта має бути максимально комфортним для нього. Формальну сторону процесу слід делегувати інженеру по знаннях, а математичні обчислення – автоматизованій СППР. Для досягнення цієї мети в процесі експертизи доцільно враховувати кілька особливостей.

По-перше, якщо експерт не знайомий з технологіями підтримки прийняття рішень, його має сенс ознайомити хоча б з загальним ходом експертизи. В ідеальному випадку учасником експертизи слід пояснити усю технологію, за допомогою якої оброблятимуться оцінки та формуватимуться рекомендації для ОПР щодо вибору варіанту рішення. Це підвищить рівень довіри експертів до процесу та дасть їм змогу вводити дані в СППР у прийнятному форматі. Отже, перед тим, як починати збір інформації у експертів, доцільно провести з ними ознайомчі тренінги (coaching sessions).

По-друге, ієрархія критеріїв (цілей) (рис. 3) має бути максимально збалансованою. Проекти бажано розташовувати на одному рівні (оскільки, як показано у [6], їхні ваги мають лежати у межах одного порядку). Слід уникати появи великої (більше 7 ± 2) кількості «нащадків» у одній цілі у графі ієрархії, з огляду на психофізіологічні обмеження людини [15]. Під час побудови ієрархії не бажано ставити експерту багато однотипних питань (зокрема, щодо позитивного чи негативного характеру впливу цілей на спільного «предка» у графі, або щодо попарної сумісності цілей-нащадків).

По-третє, під час оцінки впливів, слід віддавати перевагу не чисельним значенням, а їхнім вербальним еквівалентам (наприклад, «1» – рівнозначність, «2» – слабка перевага, ..., «5» – дуже сильна перевага).

Загалом, інтерфейс автоматизованої СППР має бути максимально дружнім до та зручним для користувача, інтуїтивно зрозумілим йому.

Більш детальний аналіз особливостей роботи з експертом наведений у [16].

5 Виявлення закономірностей розповсюдження інформаційних впливів на основі наявних даних та досвіду

В контексті дослідження інформаційних операцій автори праці [1] вказують на важливість задачі оцінки параметрів моделі на основі реальної поведінки певної залежності. На основі виявлених закономірностей можна буде прогнозувати перебіг інформаційної операції навіть якщо точне уявлення про нього відсутнє. Більш того, подібний прогноз може виявитися точнішим за дані традиційних експертних (коли експерти роблять прогнози у вигляді оцінок).

У зв'язку з цим (вже у розрізі технологій підтримки прийняття рішень) хочеться згадати про можливість використання методів факторного аналізу та нейромережових алгоритмів для визначення параметрів моделі на основі наявної вибірки «входів» та «виходів». На дану можливість вказував В.Тоценко у своїй монографії [2], називаючи конкретні методи факторного аналізу – метод групового урахування аргументів (МГУА), метод найменших квадратів (МНК), метод багатовимірної лінійної екстраполяції, та мінімальних нев'язок.

Слід наголосити, що у якості вхідних даних для роботи методів факторного аналізу можуть використовуватися як детерміновані дані реальної поведінки системи (зокрема, вхідні та вихідні параметри, що характеризують інформаційну операцію), так і дані, отримані експертним шляхом. При цьому, перелічені вище методи факторного аналізу (а також нейромережові алгоритми) доцільно використовувати, якщо вхідні дані є кардинальними (чисельними). Якщо наявні лише дані ординального характеру (які несуть інформацію тільки про порядок слідування альтернатив у ранжируванні, а не про кількісне співвідношення між ними), то для факторного аналізу слід застосовувати підходи, запропоновані у [17, 18, 19]. Так, наприклад, після парламентських виборів, коли рейтинги та підсумкові ранжирування партій вже відомі, можна спробувати визначити відносну вагомість певних пунктів передвиборчих програм партій з огляду на ці рейтинги.

За допомогою методів кардинального та ординального факторного аналізу також можна визначати, які параметри визначають центральність елемента у певній мережовій структурі (мережовим методам та структурам у розрізі інформаційних операцій у [1] присвячено окремий розділ). Таку спробу було зроблено, зокрема, у праці [20].

До того ж, якщо говорити про елементи інформаційної мережової структури, то слід згадати, що вони часто відбивають певні соціальні відносини між членами мережі [1]. Так, учасників співтовариства у соціальній (або терористичній) мережі можуть єднати спільні ідеї, гасла, згадки, посилання, тощо. Визначення подібних зв'язків може здійснюватися на основі змістової подібності контенту, який стосується членів тої чи іншої мережової структури. Навіть якщо явних зв'язків немає, семантичний аналіз відповідного контенту може допомогти виявити латентні, приховані зв'язки. Методам визначення змістової подібності присвячено роботи О.Андрійчука, наприклад [21].

6 Стратегічне планування

Окрема інформаційна операція може мати потужний вплив. Втім, вона представляє, так би мовити, тактичний рівень. Якщо ж говорити про рівень стратегічний, то слід згадати, що стратегія інформаційної безпеки обов'язково входить до загальної стратегії національної безпеки [1].

Як показано, зокрема, у [22], стратегія може бути представлена у вигляді оптимального на заданий момент часу розподілу обмежених ресурсів між пріоритетними проектами у конкретній сфері. У [23] у якості предметної області, в якій будується стратегія обрано космічну діяльність та виробництво космічної техніки. У [22] прикладом предметної області є оборонна сфера. Аналогічну стратегію можна побудувати і у сфері інформаційної безпеки.

Процес стратегічного планування з використанням технологій багатокритеріальної підтримки прийняття рішень на основі експертних та об'єктивних даних об'єднує усі процедури, перелічені у попередніх розділах даної доповіді. Він включатиме наступні загальні етапи:

- 1) Формулювання ОПР головної цілі яка характеризує предметну область.
- 2) Вибір групи експертів (аналітиків, спеціалістів) для участі в експертизі.
- 3) Побудова в ході діалогів з експертами ієрархії критеріїв (факторів), які впливають на досягнення головної цілі.
- 4) Оцінка експертами відносних впливів критеріїв (проектів) ієрархії.
- 5) Розрахунок відносної ефективності проектів, тобто їхніх внесків у досягнення головної цілі
- 6) Визначення оптимальної стратегії розвитку.

У даному випадку йдеться про розвиток сфери інформаційної безпеки. Стратегією, як зазначено вище, є такий розподіл обмежених ресурсів між окремими проектами, який забезпечує максимально ефективно досягнення головної цілі стратегії.

7 Висновок

Внаслідок міждисциплінарного характеру, слабкої формалізованості, наявності людського фактору, та інших причин, інформаційні операції слабо піддаються строгому аналітичному та математичному опису. Втім, такий опис є вкрай необхідним в контексті активної інформаційної боротьби. Поряд з мультиагентним моделюванням (за допомогою клітинних автоматів та інших засобів), більш чітке та формальне уявлення про інформаційні операції та їхній ефект дозволяють отримати експертні технології підтримки прийняття рішень. У той час, як мультиагентні підходи дозволяють досить успішно змоделювати процес розповсюдження інформаційного впливу або ефекту інформаційної операції, методи багатокритеріальної підтримки прийняття рішень на основі експертних та об'єктивних даних мають стати засобом формального опису та аналізу планування та здійснення інформаційних операцій.

Дослідження проведено в рамках проекту Ф73 / 23558 "Розробка методів і засобів підтримки прийняття рішень при виявленні інформаційних операцій". Проект є переможцем конкурсу Ф73 на грантову підтримку науково-дослідних проектів Державного фонду фундаментальних досліджень України і Білоруського республіканського фонду фундаментальних досліджень.

Література

- 1) Горбулін В.П., Додонов О.Г., Ланде Д.В. Інформаційні операції та безпека суспільства: загрози, протидія, моделювання: монографія – К., Інтертехнологія, 2009 – 164 с.
- 2) Тоценко В.Г. Методы и системы поддержки принятия решений. Алгоритмический аспект [Текст]/ ИПРИ НАНУ. – К.: Наукова думка, 2002. – 382 с.
- 3) Таран Т.А., Зубов Д.А. Искусственный интеллект. Теория и приложения / Восточноукр. нац. ун-т им. Владимира Даля. — Луганск: ВНУ им. В.Даля, 2006. — 239 с.
- 4) Тузовский А.Ф., Чириков С.В., Ямпольски В.З. й Системы управления знаниями (методы и технологии) / Томск: Изд-во НТЛ, 2005. – 260 с.
- 5) Циганок В.В. Удосконалення методу goalового динамічного оцінювання альтернатив та особливості його застосування / Реєстрація, зберігання і обробка даних. - 2013. - Т. 15, № 1. - С. 90-99.
- 6) Saaty T.L. Relative measurement and its generalization in decision making. Why pairwise comparisons are central in mathematics for the measurement of intangible factors. The Analytic Hierarchy/Network Process / Statistics and Operations Research, Vol. 102(2), 2008 – pp.251-318.
- 7) Циганок В.В. Агрегація групових експертних оцінок, що отримані у різних шкалах / Реєстрація, зберігання і обробка даних. – 2011. – т.13. – №4.– С.74-83.
- 8) Циганок В.В., Качанов П.Т., Каденко С.В., Андрійчук О.В., Гоменюк Г.А. Експериментальний аналіз технології експертного оцінювання / В.В.Циганок // Реєстрація, зберігання і обробка даних. – 2012. – Т. 14, № 1. – С. 91-100.
- 9) Tsyganok, V.V., Kadenko S.V., Andriichuk O.V. Significance of expert competence consideration in group decision making using AHP. / International Journal of Production Research. Vol. 50, Issue 17, 2012 – pp. 4785-4792.
- 10) Zgurovsky M.Z., Totsenko V.G., Tsyganok V.V. Group incomplete paired comparisons with account of expert competence / Mathematical and Computer Modelling, 39(4), 2004 – pp.349–361.
- 11) Tsyganok V.V., Kadenko S.V. On Sufficiency of the Consistency Level of Group Ordinal Estimates / Journal of Automation and Information Sciences. – 2010. – v.42, issue 8.– P.42-47.
- 12) Olenko Andriy & Tsyganok Vitaliy Double Entropy Inter-Rater Agreement Indices / Applied Psychological Measurement 40(1), 2016 – pp. 37–55.
- 13) Forman E. & Peniwati K. Aggregating individual judgments and priorities with the analytic hierarchy process/ European Journal of Operational Research, Vol. 108, 1998 – pp.131-145.
- 14) Циганок В.В. Комбінаторний алгоритм парних порівнянь зі зворотним зв'язком з експертом / Реєстрація, зберігання і обробка даних. – 2000. – Т.2, №2. – С.92-102.
- 15) Miller G. A. The Magical Number Seven, Plus or Minus Two / G. A. Miller // The Psychological Review, - 1956, - vol. 63 – pp. 81—97.

- 16) Каденко С.В. Проблеми представлення експертних даних у системах підтримки прийняття рішень / Реєстрація, зберігання і обробка даних, Т. 18 № 3, 2016 – с. 67-74.
- 17) Kadenko S.V. Personnel-related decision making using ordinal expert estimates / OR52 Keynotes and Extended Abstracts - 52nd Conference of the Operational Research Society – 2010 – pp. 178-184.
- 18) Kadenko S.V. Determination of Parameters of Criteria of "Tree" Type Hierarchy on the Basis of Ordinal Estimates / Journal of Information and Automation Sciences – 2008 – vol. 40, i.8 – pp. 7-15.
- 19) Kadenko S.V. Defining the Relative Weights of the Alternatives Estimation Criteria Based on Clear and Fuzzy Rankings / Journal of Information and Automation Sciences – 2013 – vol. 45, i. 2 – pp. 41-49.
- 20) Горбов І.В., Каденко С.В., Балагура І.В., Манько Д.Ю., Андрійчук О.В. Визначення потенційних експертних груп науковців у мережі співавторства з використанням методів підтримки прийняття рішень / Реєстрація, зберігання і обробка даних. - 2013. - 15, № 4. - С. 86-96.
- 21) Андрійчук О.В. Метод змістової ідентифікації об'єктів баз знань систем підтримки прийняття рішень / Реєстрація, зберігання і обробка даних. — 2014. — Т. 16, № 1. — С. 65-78.
- 22) Циганок В.В., Каденко С.В., Андрійчук О.В., Качанов П.Т., Роїк П.Д. Інструментарій підтримки прийняття рішень як засіб стратегічного планування / Озброєння та військова техніка – 2015, № 3(7). – С. 59-66.
- 23) Tsyganok V.V., Kadenko S.V. & Andriichuk O.V. Using Different Pair-wise Comparison Scales for Developing Industrial Strategies / Int. J. Management and Decision Making, 14(3), 2015 – pp.224-250.

Prospects and Potential of Expert Decision-making Support Techniques Implementation in Information Security Area

© Sergii V. Kadenko

Institute for Information Recording of the National Academy of Sciences of Ukraine,
Kyiv, Ukraine
seriga2009@gmail.com

Abstract

Informational security is one of the important areas of national security in general and a top strategic priority for any large organization, from a corporation to a governmental body. Informational operations have been an effective instrument of impact and propaganda throughout the whole history of humanity, but nowadays they represent a crucial domain for nations and societies. Informational operations are often intended to mislead, disorient, intimidate, or force some desired opinion upon both large communities and particular individuals. In order to effectively prevent alien informational operations, forecast their effects, and plan adequate response, one needs to have clear analytical description of these operations. The problem is that informational operations represent one of the so-called weakly-structured subject domains. They are difficult to formalize, there are no benchmarks for comparison, no measurements units, no analytical value, profitability, or efficiency function, and, finally, every single information impact is, in a way, unique. Nevertheless, some formal description and forecasts are still necessary. Dissemination of informational impact can be described and analyzed by multi-agent modeling tools. However, when it comes to description and analysis of different inter-disciplinary factors and activities, related to informational operations, expert data-based multi-criteria decision support technologies seem to be the most effective means. In the process of dialogues with experts (information security specialists) informational operations can be hierarchically decomposed down to the level of elementary, manageable factors, criteria, and actions. Relative importance of these criteria and actions can be assessed based on expert or deterministic objective data. Expert estimation proves to be particularly effective for analysis of intangible, subjective, qualitative-type criteria. Expert data are collected by knowledge engineers, input into the special decision support software, called automated decision support systems, and processed using respective mathematical procedures. The final result of expert examination may vary, depending on the examination purpose. Examples include: informational operation planning or prevention, setting informational security priorities, building an informational security strategy, allocation of limited resources among information operation prevention projects, etc. The paper describes all the basic phases of decision support technology implementation in information security domain.

Keywords: multi-criteria decision support, expert estimation, decision support system, relative weights, hierarchic decomposition, resource allocation, strategic planning.