

УДК 004.056:159.95

УПРАВЛІННЯ УЗГОДЖЕННЯМ ІНТЕРЕСІВ СУБ'ЄКТІВ В ЗАДАЧАХ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ

Салієва Ольга

Вінницький національний технічний університет

THE MANAGEMENT OF COORDINATION OF INTERESTS OF STAKEHOLDERS IN INFORMATION SECURITY PROBLEMS

Salieva Olga

Vinnytsia national technical university

Анотація: Запропоновано підхід до застосування теорії ігор як математичного апарату для узгодження інтересів суб'єктів до задач інформаційної безпеки. Подано схему та описано етапи підходу. Детально розглянуто застосування підходу до двох прикладів.

Ключові слова: Суб'єкт, інформаційна безпека, узгодження інтересів, теорія ігор, рішення гри.

Summary: This paper proposes an approach to the use of game theory as a mathematical instrument for coordination the interests of stakeholders in the challenges of information security. The scheme and description of the stages for approach are described. The applications of the approach to the two examples are described in detail.

Keywords: Subject, information security, coordination of interests, game theory, decision game.

Вступ

Важливим аспектом інформаційної безпеки є узгодження інтересів суб'єктів. Прикладами суб'єктів інформаційної безпеки є окремі люди, соціальні групи, колективи, регіони, національні групи, суспільство та держава у цілому. Кожен із таких суб'єктів має свої власні цілі, свої інтереси, свої обмеження тощо.

Все зростаюче розповсюдження інформаційних технологій, зростання користувачів Інтернету, створення та структурування міжнародного та регіонального кіберпросторів приводить до все зростаючої ролі процесу узгодження інтересів різного роду суб'єктів інформаційної безпеки. Саме рівень узгодженості інтересів суб'єктів інформаційних процесів, який визначає мотивацію суб'єктів, сьогодні часто визначає і рівень інформаційної безпеки.

Таким чином, проблема узгодження інтересів суб'єктів інформаційної безпеки, особливо тих, які відносяться до різних рівнів, є актуальною науковою задачею.

Аналіз останніх досліджень та постановка задачі

Проблему узгодження інтересів суб'єктів інформаційної безпеки висвітлено в багатьох публікаціях вітчизняних та зарубіжних авторів, серед яких слід виділити В. М. Богуша, В. Л. Бурячка, Г. Грачова, Е. Доценко, Т. Кабаченко, П. Конотопова, М. Кузнецова, Ю. Курносова, А. Манойло, М. Петрова, С. Раторгуєва, В. О. Хорошка, А. А. Шияна, О. К. Юдіна, Ю. Є. Яремчука та інших фахівців, які розглядали широке коло задач інформаційної безпеки на різних рівнях ієрархії, починаючи від окремої людини і закінчуючи державою в цілому [1] – [3].

Сучасна теорія ігор є потужним методом для узгодження інтересів суб'єктів інформаційної безпеки. Вона використовується в світі переважно як інструмент для моделювання соціальних, економічних і політичних процесів та явищ, проте відносно недавно почала активно використовуватися для аналізу деяких аспектів державної безпеки, – передовсім до аналізу терористичної діяльності [4].

Метою статті є розробка підходу до застосування теорії ігор як математичного апарату для узгодження інтересів суб'єктів до задач інформаційної безпеки та

ілюстрація цього підходу на конкретних прикладах.

Основні характеристики теорії ігор

В [5] наведено таке визначення теорії ігор: «Теорія ігор – це математичний апарат для моделювання узгодження інтересів сторін». Саме це визначення буде використане в рамках статті, бо воно відображує основну суть того, що застосовується в управлінні інформаційною безпекою для суб'єктів інформаційного процесу.

В подальшому термін «суб'єкт інформаційної безпеки» та «гравець» будемо використовувати як синоніми.

Гра задається кортежем [5]

$$\langle A, n, U_i(y_i, y_{-i}), R, Inf \rangle \quad (1)$$

Тут A – множина стратегій гравців, n – кількість гравців, y_i – стратегія i -го гравця, y_{-i} – стратегії всіх інших гравців, окрім i -го, R – правила гри (включаючи також концепцію рішення гри), Inf – множина рівнів інформованості, яка описує інформованість кожного із гравців.

Існують різні класифікації теорії ігор. Вони є дискретні та непевні (за характеристиками функції корисності), одночасні (гравці здійснюють вибір одночасно) та динамічні (здійснення вибору гравцями послідовно), з повною інформованістю та неповною (щодо різних характеристик гри), одноразові чи повторювані, кооперативні (із можливістю створення коаліцій) та некооперативні.

Існує декілька основних концепцій рішень гри [5]. Для простоти розглядаються ігри з досконалою інформацією (повним інформованням гравців).

Максимінна рівновага. Гравець вважає, що в грі реалізується найгірша для нього обстановка, і вибором своєї стратегії $y_i \in A_i$ він максимізує гарантоване значення цільової функції $U_i(y_i)$.

$$y_i = \arg \max_{y_i \in A_i} \min_{y_{-i} \in A_{-i}} U_i(y_i, y_{-i}) \quad (2)$$

В рамках предметної області «управління інформаційною безпекою» (2) описує песимістичний сценарій.

Парето-оптимум. Вектор стратегій усіх гравців y^P називається Парето-оптимальним, якщо не існує іншої ситуації гри, за якої всі гравці виграють не менше і хоча б один гравець виграє більше.

$$\forall y \in A, \exists i \in I : U_i(y) < U_i(y^P) \quad (3)$$

Парето-оптимум розраховано на альтруїстичних гравців: ніхто із них не дозволить собі вибрати стратегію $y_i \neq y_i^P$ та виграти більше, якщо хоч один із інших гравців при цьому отримує менше.

В рамках предметної області «управління інформаційною безпекою» (3) описує оптимістичний сценарій.

Рівновага Неша. Вектор y^N називається рівновагою Неша (точкою Неша) для даної гри, якщо виконана така нерівність:

$$\forall i \in I, \forall y_i : U_i(y_i^N, y_{-i}^N) \geq U_i(y_i, y_{-i}^N). \quad (4)$$

Інакше кажучи, нікому із гравців не вигідно змінювати стратегію Неша за умови, що інші гравці будуть притримуватися стратегії Неша.

В рамках предметної області «управління інформаційною безпекою» (4) описує ситуацію, яку можна назвати оптимально прогнозованою: всі гравці самостійно і без примусу слідкують за тим, щоб виконувати відому діяльність.

Основна частина

Схема запропонованого підходу до застосування теорії ігор до задач узгодження суб'єктів інформаційної безпеки подано на рис. 1. Опишемо її поетапно застосування.

Етап 1. Виявляються всі суб'єкти інформаційної безпеки, які приймають участь у ситуації (процесі), що аналізується. Здійснюється розбивання цих суб'єктів на класи за тими спільними характеристиками, які відносяться до даної задачі. Ці класи називаються гравцями.

Етап 2. Для кожного із гравців виявляються його цілі.

Етап 3. Відповідно до цілей гравця, визначається множина цілей його діяльності.

Етап 4. Здійснюється обґрунтування виграшів кожного із гравців для кожної із його цілей. При цьому враховується, що виграші довільного гравця залежать, в загальному випадку, від стратегій, вибраних кожним з інших гравців.

Етап 5. Задаються правила гри та рівні інформованості гравців щодо гри.

Етап 6. Здійснюється обґрунтування вибору концепції рішення гри.

Етап 7. Знаходиться множина рішень гри. Як правило, на відміну від, наприклад, задач оптимізації, в теорії ігор існує декілька різних рішень заданої гри.

Етап 8. Здійснюється інтерпретація знайдених рішень гри та аналізуються отримані результати в рамках відповідної задачі інформаційної безпеки.

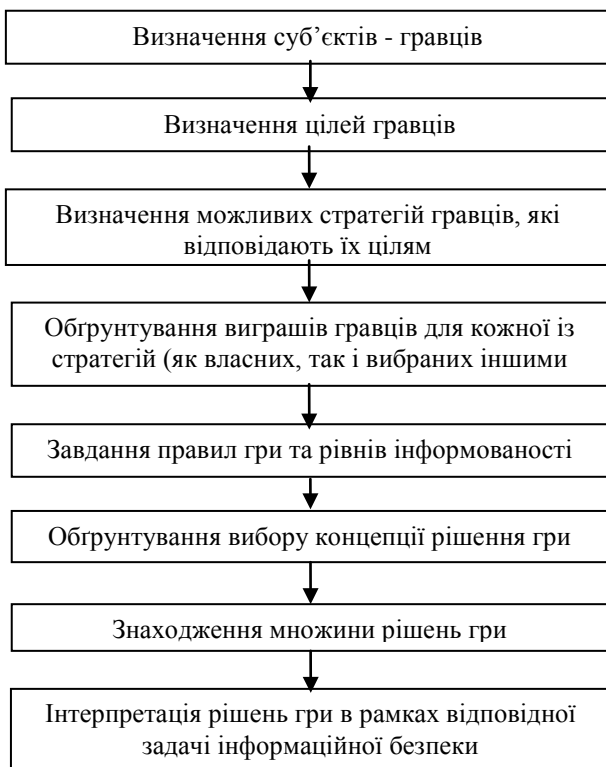


Рис. 1. Схема підходу до застосування теорії ігор до задач узгодження суб'єктів інформаційної безпеки

Опишемо приклади застосування запропонованого підходу.

Приклад 1. В [6] побудовано теоретико-ігрову модель для опису проблеми якості освіти.

Учасниками гри є викладач і ВНЗ (вищий навчальний заклад – інститут, університет, академія). Стратегіями гравців є їхнє різне відношення до якості освітніх послуг, які ними надаються. Матриці виграшів формуються на основі порядкової переваги на множині результатів. Проводиться аналіз отриманих ігор з використанням концепцій максиміна, рівноваги Неша та оптимальності за Парето. Представлена модель виявляється здатною описати як процес формування інституціональної пастки, так і процес виходу з неї, що дозволяє використовувати дану модель для управління станом системи освіти країни в умовах реформування її економіки.

Взаємодія «викладач – ВНЗ» полягає в тому, що: 1) викладач здійснює діяльність з виконання навчального процесу і одержує за це виграш (зарплату) від ВНЗ, 2) ВНЗ одержує дохід, продаючи працю викладача державі чи студентам.

Гра є статичною, тому що і викладач, і ВНЗ мають однакову інформацію, і ходи обох гравців є спостережуваними.

Визначимо сукупності можливих стратегій для обох гравців.

Викладач може здійснювати 3 стратегії. По-перше, він може сумлінно працювати. По-друге, він може ледарювати. Нарешті, по-третє, він може імітувати, тобто «створювати видимість» роботи.

ВНЗ також має 3 стратегії. По-перше, ВНЗ може сумлінно працювати, при цьому чесно забезпечуючи оплату праці викладача адекватно до його результатів. По-друге, ВНЗ також може ледарювати - наприклад, просто виплачувати гроші викладачеві за «виконану ним роботу» (незалежно від якості її результатів), не створюючи умов для підвищення кваліфікації викладача тощо, але й не вимагаючи цього від нього. Нарешті, по-третє, ВНЗ також може імітувати

діяльність: наприклад, не створюючи умов для роботи викладача і студента – однак вимагаючи від викладача «результат», активно пропонуючи студентові «знання другої свіжості» тощо.

Обидва гравці є рівноправними.

Для завершення постановки стандартного завдання теорії ігор потрібно задати матрицю виграшів для обох гравців.

Типовий варіант матриці виграшів, обґрунтований у [6], подано в табл. 1. Виграші ВНЗ подані в правому верхньому, а викладача – у лівому нижньому кутку.

Таблиця 1.

Типовий розподіл виграшів у грі «викладач – ВНЗ» в умовах України

| | | ВНЗ | | |
|----------|------------|----------------|--|---------------|
| | | Працювати | Ледарювати | Імітувати |
| Викладач | Працювати | ПО 3 | -1 | ПО 4 |
| | Ледарювати | -1 | Неш-Р, ММ-ВНЗ, ММ- викл -2 | ММ-викл -4 |
| | Імітувати | ПО, Неш-Р 2 | 0 | 1 |
| | | 3 | -2 | -3 |

Шкали, використані в табл. 1, є впорядкованими. Виграші гравця «викладач» і гравця «ВНЗ» є непорівнянними між собою, тому суми виграшів для «викладача» і для «ВНЗ» впорядковуються окремо. У рамках розглянутої гри виграші цих гравців не порівнюються один з одним. Це означає, що виграш «викладача» в «-1» не дорівнює виграшу «ВНЗ» в «-1».

Розв'язки гри подані також в табл. 1.

ММ = максимінна стратегія для викладача або для ВНЗ, відповідно. ПО = Парето-оптимум. Неш-Р – рівновага Неша. У нашому випадку розв'язання гри досягається в чистих стратегіях.

ММ-стратегії для викладача і для ВНЗ різні. Однак всі стратегії зосереджені в області «несприятливих» для суспільства стратегій ВНЗ: «ледарювати» і «імітувати» (причому для ВНЗ максимальна стратегія є саме «ледарювати»). Цікаво, що обидві стратегії локалізовані всього в одній стратегії викладача - «ледарювати».

Парето-оптимуми є нестійкими: кожному із гравців вигідно від кожного з них ухилитися. Без додаткових обмежень (які

будуть розглянуті в наступних розділах) «оптимальний для суспільства» стан ПО «працювати, працювати», де першою йде стратегія для викладача, друга - для ВНЗ, може і не бути досягнуто.

Рівноваги Неша зосереджені в умовах такого вибору стратегій: «імітувати, працювати» і «ледарювати, ледарювати».

Рівноваги Неша та Парето-оптимуми є слабо чутливими до вибору конкретних числових значень для параметрів моделі. Їхнє розміщення є стійким при розумних припущеннях про взаємні співвідношення між виграшами відповідно викладача й ВНЗ при різних обраних стратегіях. Зокрема, досить очевидним є та обставина, що виграш викладача при імітуванні має більшу величину, ніж при використанні ним стратегії «працювати». Так само можливість «працюючого» ВНЗ у використанні імітації приносить ВНЗ менший виграш, ніж використання якісного результату.

Інтерпретація розв'язків гри «викладач - ВНЗ». Розглянемо детальніше рівноваги Неша, тому що саме вони найчастіше пов'язані з раціональним вибором,

прийнятим всіма гравцями, що створює умови для самоорганізації суспільства

У нашому випадку обидві рівноваги Неша можуть бути досить ефективними для гравців тільки в короткостроковому періоді. По суті, кожна з них – у довгостроковій перспективі – формує ринок неякісної робочої сили на рівні викладачів. До того ж, наявність великої кількості «імітаторів» і «лідарів» серед викладачів призводить, у кінцевому підсумку, до значної плінності кадрів.

Із цього випливає, що у довгостроковому періоді табл. 1 повинна бути замінена на іншу. Однак, як неважко бачити, стратегія

викладача «лідарювати» є найневигоднішою для ВНЗ при будь-якій стратегії, і тому, у довгостроковій перспективі, ця стратегія буде ВНЗ вилучена.

Тим більше, що для ВНЗ здійснити таке «усунення» є досить «простим» уже навіть за формальними показниками, таким як наявність наукових публікацій, навчально-методичних видань тощо. Таким чином, приходимо, у довгостроковій перспективі, до табл. 2, в якій вже видалено сильно доміновану стратегію ВНЗ «лідарювати» (деталі див. у [6]).

Таблиця 2.

Розподіл вигравшів у грі «викладач - ВНЗ» в умовах довгострокової перспективи

| | | ВНЗ | |
|----------|-----------|---------------------|-------------|
| | | Працювати | Імітувати |
| | | ПО | ПО |
| Викладач | Працювати | 2 | 4 |
| | Імітувати | 3 | 1 |
| | | 3 | -5 |
| | | ПО, Неш-Р ММ-ВНЗ | ММ-викладач |
| | | 2 | -3 |

Як видно з табл. 1 та 2, стратегія «імітувати, працювати» буде рівновагою Неша протягом усього часу. Тобто для викладача завжди вигідно вибирати стратегію «імітувати».

Таким чином, із часом кількість викладачів-імітаторів буде збільшуватися. А якість освіти, відповідно, буде погіршуватися.

Дана гра свідчить, що найбільш «рухливою» ланкою, яка і визначає погіршення якості освітніх послуг, є викладачі. ВНЗ, як суспільний інститут, буде «триматися до останнього», прагнучи вибирати стратегію «працювати» (будуть випускатися підручники, проводитися конференції, вводяться нові курси й дисципліни тощо). Хоча наявність трьох Парето-оптимумів дозволяє ВНЗ почувати себе «досить комфортно» при виборі будь-якої своєї стратегії: Парето-оптими забезпечують досить велику сукупність «самовиправдань» для керівництва ВНЗ

(наприклад: «яка оплата – такі й знання», «будь-які знання потрібні» тощо).

Відзначимо також, що викладачі-«роботяги» отримують «урок» від ВНЗ-«імітаторів». У цьому випадку досить наявності всього декількох прикладів у поєднанні із чутками, щоб викладачі почали розглядати стратегію «працювати» як «неконкурентоспроможну» на ринку робочої сили. Це також приводить до того, що викладачі, не маючи можливості розпізнати «тип стратегії» ВНЗ при прийомі їх на роботу, будуть вибирати стратегію «імітувати» (яка, до того ж, є їх максимумною стратегією).

Таким чином, «рушійною силою» виникнення ринку неякісної освіти в нашому випадку є саме викладацький склад: викладачі, які дотримуються стратегії «працювати», будуть подавлятися ринком викладачів-«імітаторів». Це може призвести до повного зникнення ринку викладачів-«роботяг».

Характерно, що ситуація в Україні близька до перехідного стану табл. 2 або навіть уже відповідає йому. Прошло понад 25 років, як заробітна плата викладача не дає йому можливості вибрати стратегію «працювати» у тому розумінні, що він вимушений або «набирати аудиторні години» понад усякого розумного рівня, або ж «обслуговувати» кілька ВНЗ відразу (все так само «набираючи аудиторні години»). За цей час рівень життя викладачів «упав» досить значно. У цих умовах вибір стратегії «працювати» вимагає від викладача аж занадто багато зусиль, які можуть бути йому відшкодовані тільки у випадку «працюючого» ВНЗ. Але навіть у цьому випадку вибір стратегії «імітувати» принесе йому більш високий рівень прибутку.

Таким чином, в Україні освіта високої якості зникає, замінюючись імітацією освітніх послуг.

Приклад 2. Теоретико-ігрова модель для опису взаємодії терориста і суспільства [7].

Гра розглядається за умови повної інформації і в нормальній формі між двома агентами: терористом і суспільством (що розглядається як один «колективний» агент). В рамках статті під терміном «терорист» розуміється лідер терористичного угруповання.

Терорист має дві стратегії: одна – «утриматися» від теракту і друга – «діяти». Суспільство теж має дві стратегії: одна – «карати» і друга – «заохотити». Обидва агенти вибирають стратегії одночасно.

Виграші агентів подано у табл. 3.

Таблиця 3.

Виграші у грі «терорист – суспільство»

| | | Суспільство | |
|----------|------------|-------------------------|-----------|
| | | Покарати | Заохотити |
| Терорист | Утриматися | 4 1 | 3 2 |
| | Діяти | РДС, Шт-Р, НР 2 3 | 1 4 |

Розглянемо більш детально побудову матриці виграшів.

Виграші для терориста є наступними. Найбільше значення для виграшу є у випадку, коли він вибере стратегію «діяти» і опозиція вибере стратегію «заохотити» (це «золота мрія» для будь-якого терориста). Мінімальний виграш має місце у разі, коли терорист вибере стратегію «утриматися» і суспільство вибере стратегію «покарати». Співвідношення між іншими виграшами для терориста є очевидними.

Виграші для суспільства є наступні. Найбільше значення виграшу є у випадку, коли суспільство вибере стратегію «покарати» і терорист вибере стратегію «утриматися» (це «золота мрія» для будь-якого суспільства: «зло має бути покаране»). Мінімальний виграш буде для випадку, коли терорист вибере стратегію

«діяти» і опозиція вибере стратегію «заохотити». Співвідношення між іншими виграшами для суспільства є очевидними.

Розглянуто тільки випадок чистих стратегій, тому що терорист може зробити вибір тільки один раз.

Вибір стратегій «діяти, покарати» є атрактором для цієї гри, тому що це є:

1. Рівновага в домінуючих стратегіях - РДС (це байдуже, хто почне перший, щоб виключити превалюючі стратегії).

2. Рівновага Штакельберга - Шт-Р (це байдуже, хто почне перший, щоб зробити вибір).

3. Рівновага Неша - НР.

Цей атрактор стійкий в тому сенсі, що зміни виграшів одним гравцем не будуть приводити до заміни стратегії, яка буде вибиратися другим. Іншими словами, у цій грі байдуже, хто саме робить перший хід. Наприклад, чи терорист буде першим

робити вибір, чи суспільство почне робити вибір – це байдуже: ігрове рішення не змінюється.

Як видно з проведеного аналізу, терорист не має ніякої вигоди, щоб вибрати стратегію «утриматися»: ця стратегія є нерациональна (невигідна) для нього.

Оскільки вибір стратегії визначають обидва гравці в рівній мірі, обидві сторони – і терорист і суспільство мають вплив на ситуацію теж в рівній мірі. Цей результат, можливо, є дещо несподіваним: як правило, завжди вважається, що терорист завжди є неправим, а суспільство, «караючи» терориста, завжди діє «правильно». Однак, як показано вище, обидва гравці – терорист і суспільство – несуть однакову ступінь відповідальності за подальший розвиток ситуації.

Ця обставина не враховується сьогодні при розробці механізмів боротьби з терористами: по суті, граючи у гру, вигравши якої зображені в таблиці, світова спільнота не має жодного шансу зупинити розвиток тероризму. Як свідчать отримані результати, раціональною поведінкою терориста в сучасних умовах буде продовжувати свою терористичну діяльність. Власне, понад 15 років, що минули після 11 вересня 2001 року, переконливо свідчать саме про такий перебіг подій.

Розробка механізмів для антитерористичної діяльності. Як бачимо із теоретико-ігрової моделі, ефективною боротьба із тероризмом може бути лише у випадку, коли терористу стане невигідно вибрати стратегію «діяти». А для цього потрібно змінити вигравши як терориста, так і суспільства. Тобто, для цього потрібно побудувати іншу матрицю вигравши, а також таку систему суспільно-економічних інститутів, яка б забезпечувала її функціонування.

Змінити вигравши терориста можна передовсім за рахунок того, що суспільство буде стимулювати припинення його діяльності (тобто збільшить його вигравши від її припинення). Цей механізм є парадоксальним для сприйняття сучасними

політиками: всі сучасні стратегії «боротьби із тероризмом» наголошують на прямо протилежних технологіях («покарання буде невідворотним» - особливо це характерно для антитерористичної політики США). Але, як переконливо свідчить практика, «загальноприйняті» методи є абсолютно неефективними.

Разом із тим, історія свідчить, що успіх у боротьбі із «суспільним залякуванням» може бути досягнуто тільки виключно на шляху стимулювання (передовсім – економічного) припинення протиправної діяльності. Наприклад, успіх боротьби із мафією у всіх країнах (найбільш відомі приклад – США та Італія) став можливим лише тоді, коли до членів мафії було застосовано механізм «захисту свідків»: вони не тільки позбавлялися відповідальності за вчинені злочини, але їм також було забезпечено за рахунок держави досить вигідне в економічному плані існування. Суспільство вклало в такі технології боротьби досить великі кошти – але й успіху було досягнуто.

Висновки

Запропоновано підхід до застосування теорії ігор як математичного апарату для узгодження інтересів суб'єктів до задач інформаційної безпеки. Подано схему та описано етапи підходу. Детально розглянуто застосування підходу до двох прикладів.

Перелік посилань

- [1] В. І. Андреев, *Стратегія управління інформаційною безпекою* / В. І. Андреев, В. Д. Козюра, Л. М. Скачек, В. О. Хорошко. – К. : ДУІКТ, 2007. – 277 с.
- [2] В. М. Богуш, *Інформаційна безпека держави* / В. М. Богуш, О. К. Юдін. – К. : «МК-Прес», 2005. – 432 с.
- [3] Андреев В.І. *Основи інформаційної безпеки* / В. І. Андреев, В. О. Хорошко, В. С. Чередниченко, М. С. Шелест. – К. : Вид. ДУІКТ, 2009. – 292 с.
- [4] Sandler T. *The analytical study of terrorism: Taking stock* / T. Sandler // *Journal of Peace Research*. – 2014. – V. 51, N. 2. – P.257-271.
- [5] А. А. Шиян, *Управління розвитком соціально-економічних систем. Теорія ігор: основи та застосування в економіці та*

- менеджменті / А. А. Шиян. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 162 с.
- [6] А. А. Шиян, *Теоретико-ігрова модель для управління ефективністю взаємодія «преподаватель – ВУЗ»* / А. А. Шиян // *Управление большими системами / Сборник трудов. Выпуск 18.* – М.: ИПУ РАН, 2007. – С. 141-159.
- [7] А. А. Шиян, *Тероризм як канал для створення негативної інформаційної асиметрії в державі* / А. А. Шиян // *Збірник наукових праць Севастопольського національного університету ядерної енергії та промисловості.* – 2013. – №4(48). – С.220-225.

References

- [1] V. I. Andreiev, *Strategiia upravlinnia informatsiinoiu bezpekoiu* / V. I. Andreiev, V. D. Koziura, L. M. Skachek, V. O. Khoroshko. – K. : DUKIT, 2007. – 277 s.
- [2] V. M. Bohush, *Informatsiina bezpeka derzhavy* / V. M. Bohush, O. K. Yudin. – K. : «МК-Press», 2005. – 432 s.
- [3] Andreiev V.I. *Osnovy informatsiinoi bezpeky* / V. I. Andreiev, V. O. Khoroshko, V. S. Cherednychenko, M. Ye. Shelest. – K. : Vyd. DUKIT, 2009. – 292 s.
- [4] Sandler T. *The analytical study of terrorism: Taking stock* / T. Sandler // *Journal of Peace Research.* – 2014. – V. 51, N. 2. – P.257-271.
- [5] А. А. Шиян, *Управління розвитком соціально-економічних систем. Теорія ігор: основи та застосування в економіці та менеджменті* / А. А. Шиян. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 162 с.
- [6] А. А. Шиян, *Теоретико-ігрова модель для управління ефективністю взаємодія «преподаватель – ВУЗ»* / А. А. Шиян // *Управление большими системами / Сборник трудов. Выпуск 18.* – М.: YPU RAN, 2007. – С. 141-159.
- [7] А. А. Шиян, *Тероризм як канал для створення негативної інформаційної асиметрії в державі* / А. А. Шиян // *Збірник наукових праць Севастопольського національного університету ядерної енергії та промисловості.* – 2013. – #4(48). – С.220-225.

Реферат

Салієва Ольга. *Управління узгодженням інтересів суб'єктів в задачах інформаційної безпеки.* Все зростаюче розповсюдження інформаційних технологій, зростання користувачів Інтернету, створення та структурування міжнародного та регіонального кіберпросторів приводить до все зростаючої ролі процесу узгодження інтересів різного роду суб'єктів інформаційної безпеки. Саме рівень узгодженості інтересів суб'єктів інформаційних процесів, який

визначає мотивацію суб'єктів, сьогодні часто визначає і рівень інформаційної безпеки. Сучасна теорія ігор є потужним методом для узгодження інтересів суб'єктів інформаційної безпеки. Вона використовується переважно як інструмент для моделювання соціальних, економічних і політичних процесів та явищ, проте відносно недавно почала активно використовуватися для аналізу деяких аспектів державної безпеки, - передовсім до аналізу терористичної діяльності. Метою статті є розробка підходу до застосування теорії ігор як математичного апарату для узгодження інтересів суб'єктів до задач інформаційної безпеки та ілюстрація цього підходу на конкретних прикладах. Схема запропонованого підходу до застосування теорії ігор до задач узгодження суб'єктів інформаційної безпеки має такі етапи. 1. Виявляються всі суб'єкти інформаційної безпеки, які приймають участь ситуації (процесі), що аналізується. Здійснюється розбивання цих суб'єктів на класи за тими спільними характеристиками, які відносяться до даної задачі. Ці класи називаються гравцями. 2. Для кожного із гравців виявляються його цілі. 3. Відповідно до цілей гравця, визначається множина цілей його діяльності. 4. Здійснюється обґрунтування вигравшів кожного із гравців для кожної із його цілей. При цьому враховується, що вигравші довільного гравця залежать, в загальному випадку, від стратегій, вибраних кожним з інших гравців. 5. Задаються правила гри та рівні інформованості гравців щодо гри. 6. Здійснюється обґрунтування вибору концепції рішення гри. 7. Знаходиться множина рішень гри. Як правило, на відміну від, наприклад, задач оптимізації, в теорії ігор існує декілька різних рішень заданої гри. 8. Здійснюється інтерпретація знайдених рішень гри та аналізуються отримані результати в рамках відповідної задачі інформаційної безпеки. В якості прикладів детально розглянуто теоретико-ігрове моделювання якості вищої освіти на основі узгодження інтересів викладача та ВНЗ, що дозволило виявити інформаційні загрози для розвитку держави. Застосування теоретико-ігрового моделювання для узгодження інтересів терориста та суспільства дозволило запропонувати нові методи антитерористичної діяльності.

Салієва Ольга. *Управление согласованием интересом субъектов в задачах информационной безопасности.* Все возрастающее распространение информационных технологий, возрастание количества пользователей Интернета, создание и структурирование международного и регионального киберпространства приводит к все возрастающей роли процесса согласования интересов различного рода субъектов информационной безопасности. Именно уровень согласованности интересов субъектов информационных процессов, определяющий их

мотивацію, сьогодні часто определяє і рівень інформаційної безпеки. Сучасна теорія ігор є потужним методом для узгодження інтересів суб'єктів інформаційної безпеки. Вона використовується переважно як інструмент для моделювання соціальних, економічних і політичних процесів і явищ, однак відносно недавно її почали активно використовувати для аналізу деяких аспектів державної безпеки, - зокрема для аналізу терористичної діяльності. Метою статті є розробка підходу застосування теорії ігор як математичного апарату для узгодження інтересів суб'єктів інформаційної безпеки і ілюстрація цього підходу на конкретних прикладах. Схема запропонованого підходу застосування теорії ігор до завдань узгодження суб'єктів інформаційної безпеки має наступні етапи. 1. Виявляються всі суб'єкти інформаційної безпеки, які беруть участь в аналізованій ситуації (процесі). Здійснюється розподіл цих суб'єктів на класи за характеристиками, які стосуються до даної задачі. Ці класи називаються гравцями. 2. Для кожного з гравців вказуються його цілі. 3. Відповідно до цілей гравця, визначається множина стратегій його діяльності. 4. Здійснюється обґрунтування вигоди кожного з гравців для кожної з його стратегій. При цьому враховується, що вигоди довільного гравця залежать, в загальному випадку, від стратегій, обраних іншими гравцями. 5. Визначаються правила гри і рівні інформованості гравців. 6. Здійснюється обґрунтування вибору концепції рішення гри. 7. Знаходиться множина рішень гри. Як правило, в відмінності від, наприклад, завдань оптимізації, в теорії ігор існує декілька різних рішень заданої гри. 8. Здійснюється інтерпретація знайдених рішень гри і аналізуються отримані результати в межах відповідної задачі інформаційної безпеки. В якості прикладів докладно розглянуто теоретико-ігрове моделювання якості вищої освіти на основі узгодження інтересів викладача і університету, що дозволило виявити інформаційні загрози для розвитку держави. Застосування теоретико-ігрового моделювання для узгодження інтересів терориста і суспільства дозволило запропонувати нові методи антитерористичної діяльності.

Salieva Olga. The management of coordination of interests of stakeholders in information security problems. The increase spreading of information technology, the increase in the number of Internet users, the creation and structuring of international and regional cyberspace leads to increasing the role of the

process of coordination of interests of various types of information security subjects. This level of coordination of interests of subjects of information processes, determining their motivation, now often determines the level of information security. Modern game theory is a powerful method for coordination of interests of information security subjects. It is used primarily as a tool for the simulation of social, economic and political processes and phenomena, but recently it began to actively use it to analyze certain aspects of national security, especially for the analysis of terrorist activities. The aim of the paper is to develop an approach of application of game theory as a mathematical device for coordination of the interests of stakeholders in the task of information security and illustration of this approach with specific examples. The scheme of the proposed method the application of game theory to problems of coordination of information security subjects of the following steps. 1. Identify all the subjects of information security, taking part in the test situation (process). Separation performed on these subjects classes characteristics that relate to this problem. These classes are called as players. 2. The goals are specified for each of the players. 3. In accordance with the objectives of the player is determined by a variety of strategies of its activities. 4. The wins for each player for each of its strategies are supported. This takes into account that the winnings of any player depends, in general, from the strategies, which chosen by the other players. 5. Set the rules of the game and the player's level of awareness. 6. The concept of choice decision for the game is implemented. 7. The set of the solutions for game is located. Generally, unlike, for example, the optimization problem, there are several different solutions given game in game theory. 8. The interpretation founds for the game solutions and the results obtained in the framework of the relevant information security problems are analyzed. The game-theoretic modeling of the quality of higher education on the basis of reconciling the interests of professor and university discussed in detail, which the information threat for the development of the state is allowed to reveal. Applying game-theoretic modeling to align the interests of society and the terrorist allowed to offer a new methods of anti-terrorist activities.

Відомості про автора

Салієва Ольга Володимирівна.

Освіта: Спеціаліст за спеціальністю «Педагогіка і методика середньої освіти. Математика і фізика», 2004 р.

Місце роботи: Вінницький національний технічний університет, Центр інформаційних технологій та захисту інформації.

Область знань: математика, криптографія.

Наукові інтереси: теорія чисел, криптографічний захист інформації, безпека інформаційних систем, безпека соціальних систем.

Email: salieva_82@mail.ru.