

¹Володимир Юрійович Богданович (д-р техн. наук, професор)

²Андрій Леонідович Висідалко

³Олександр Миколайович Косошов (канд. військ. наук, с.п.с.)

¹Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України, Київ, Україна

²Український аналітичний центр перспективного розвитку, Київ, Україна

³Військова частина А1906, Київ, Україна

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИЧНИХ ОСНОВ ТА ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ПІДТРИМКИ ПРОЦЕСІВ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В СИСТЕМІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ

В ході досліджень запропоновано модель для автоматизованого прийняття рішень з обґрунтування стратегічних завдань суб'єктам системи забезпечення національної безпеки (СЗНБ). Визначено основну цільову функцію, перелік функцій залежності ознак, інтегральні показники, базові індикатори та критерії оцінки автоматизованого моделювання сценаріїв реагування на загрози реалізації національних інтересів (НІ). Розроблено алгоритм автоматизованого обґрунтування стратегічних завдань суб'єктам СЗНБ. Визначено структуру інструментального засобу аналізу для моделювання процесів формування та розподілу стратегічних завдань між суб'єктами СЗНБ

Ключові слова: національні інтереси; система забезпечення національної безпеки; безпековий супровід; автоматизована експертно-аналітична система; автоматизована система підтримки прийняття рішень; цільова функція; інтегральні показники; базові індикатори.

Вступ

Постановка проблеми. Стаття присвячена проблемі підвищення ефективності функціонування СЗНБ України в умовах дії різного роду загроз. Актуальність проблеми обумовлена недостатньою розробленістю науково-методологічного апарату, механізмів та інструментальних засобів аналізу для підтримки прийняття рішень, спрямованих на підвищення ефективності забезпечення безпекового супроводу реалізації НІ.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

У [1] концептуально викладено методологічні основи системних досліджень проблем національної безпеки України, розроблені теоретичні засади організації інформаційно-аналітичного забезпечення. Визначено особливості функціонування системи забезпечення воєнної безпеки (СЗВБ) України, запропоновано концептуальні підходи до розробки механізму безпекового супроводу реалізації НІ.

У [2] проаналізовано та розкрито зміст моніторингових досліджень, сформульовано цілі та визначено вимоги, що висуваються до системи моніторингу забезпечення безпекового супроводу реалізації НІ. Розроблено концептуальну модель інформаційно-моніторингової системи національної безпеки (ІМС НБ).

У [3] безпосередньо представлено методологічний підхід до автоматизації експертно-аналітичної підтримки обґрунтування стратегічних завдань суб'єктам сфери національної безпеки (СНБ) щодо раннього виявлення та усунення загроз реалізації НІ.

Невирішена раніше проблема. У наведених публікаціях та інших наукових працях, з якими змогли ознайомитися автори, зазначається, що вкрай актуальним для підвищення ефективності функціонування СЗНБ України є удосконалення науково методичних основ та інструментальних засобів аналізу підтримки процесів прийняття рішень із забезпечення безпекового супроводу реалізації НІ.

Метою даної статті є розробка моделі, алгоритму автоматизованого прийняття рішень з обґрунтування стратегічних завдань суб'єктам СЗНБ та визначення загальної структури інструментального засобу аналізу інформаційно-аналітичних процесів з забезпечення безпекового супроводу реалізації НІ.

Викладення основного матеріалу дослідження

В ході досліджень питань сфери національної безпеки [1-3] неодноразово зазначалось, що для підвищення ефективності функціонування СЗНБ України, а саме, з метою оперативного отримання альтернативних сценаріїв управління, доцільним є впровадження автоматизованого моделювання інформаційно-аналітичних процесів, в рамках визначеної процедури обґрунтування стратегічних завдань суб'єктам СЗНБ. В зв'язку з цим, пропонується механізм удосконалення науково методичних основ та інструментальних засобів аналізу підтримки процесів прийняття рішень із забезпечення безпекового супроводу реалізації НІ розпочати з введення поняття концептуальної "мовно-логічної" структури. Під концептуальною "мовно-логічною" структурою – "стан" –

“можливість” – “ризик”, потрібно розуміти схему для узагальнення процесів автоматизованого обґрунтування та прийняття рішень в СЗНБ, та якою передбачається проведення аналітично-вимірвальних робіт в двох площинах – “оцінювання” та “прогнозування”.

З системної точки зору, прийняття рішень, на основі концептуальної “мовно-логічної” структури, можливо представити у вигляді узагальненого алгоритму, а саме:

1. Визначення рівня впливу системи “А” на систему “В” та представлення результатів у чисельному вигляді.

2. Визначення в чисельному вигляді можливостей системи “В” по відношенню до системи “А”, тобто можливостей відвернення впливу зі сторони системи “А” для запровадження інтересів системи “В”.

3. Визначення прийнятних та допустимих системою “В” ризиків, представлених в

чисельному вигляді, від запровадження відповідних протидіючих заходів по відношенню до системи “А”.

Для детального представлення аналітично-вимірвальної роботи в заданих “мовно-логічних” координатах та відповідних площинах, на думку авторів, необхідно взагалі розширити понятійний апарат експертно-аналітичної підтримки щодо обґрунтування стратегічних завдань суб’єктам СЗНБ. Ґрунтуючись на концептуальній моделі ІМС НБ [2] і доповнюючи її необхідними інформаційними об’єктами та зв’язками, пропонується представити на розгляд гіпотетичну систему автоматизованого моделювання проблем національної безпеки (САМ НБ), відображаючи її у вигляді граф-моделі. Граф-модель представлення гіпотетичної САМ НБ для підтримки безпечового супроводу реалізації НІ зображено на рис.1.

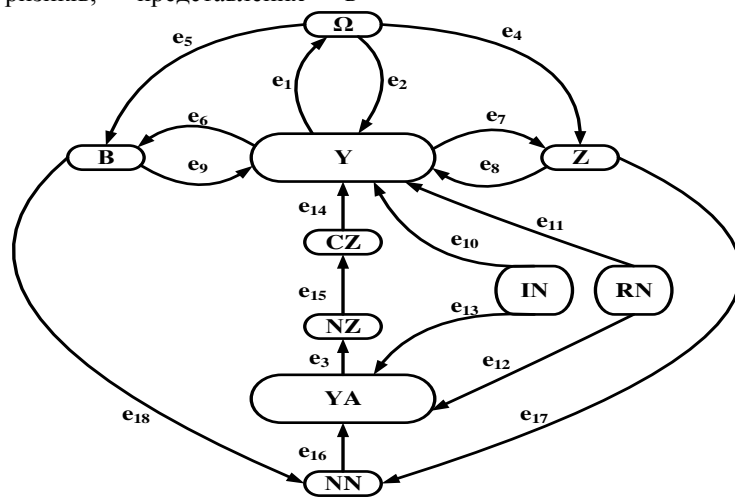


Рис. 1. Граф-модель представлення гіпотетичної САМ НБ для підтримки безпечового супроводу реалізації НІ

Дану граф-модель, як будь-який граф $G=(V(G),E(G))$, де $V(G)$ – множина вершин графа G , а $E(G)$ – множина ребер графа G , пропонується визначити таким чином:

1. $\Omega \ni \{\Omega_{i=1} | \Omega_{i=2} | \dots | \Omega_{i=N}\}$, де Ω – множина інформаційних об’єктів загроз. Множина представлена у вигляді сукупності інформаційних об’єктів, кожен з яких характеризує конкретну загрозу реалізації НІ – $\Omega_{i=1,N}$;

2. $Y \ni \{Y_{i=1} | Y_{i=2} | \dots | Y_{i=P}\}$, де Y – множина, представлена у вигляді сукупності інформаційних об’єктів, кожен з яких визначає конкретного суб’єкта СЗНБ – $Y_{i=1,P}$;

3. $B \ni \{B_{i=1} | B_{i=2} | \dots | B_{i=K}\}$, де B – множина, представлена у вигляді сукупності інформаційних об’єктів, кожен з яких характеризує конкретного внутрішнього суб’єкта або об’єкта держави – $B_{i=1,K}$;

4. $Z \ni \{Z_{i=1} | Z_{i=2} | \dots | Z_{i=M}\}$, де Z – множина, представлена у вигляді сукупності інформаційних об’єктів, кожен з яких характеризує конкретного

зовнішнього по відношенню до держави суб’єкта або об’єкта – $Z_{i=1,M}$;

5. $CZ \ni \{CZ_{i=1} | CZ_{i=2} | \dots | CZ_{i=S}\}$, де CZ – множина, представлена у вигляді сукупності інформаційних об’єктів, кожен з яких характеризує конкретне стратегічне завдання з реалізації НІ – $CZ_{i=1,S}$;

6. $NZ \ni \{NZ_{i=1} | NZ_{i=2} | \dots | NZ_{i=C}\}$, де NZ – множина, представлена у вигляді сукупності інформаційних об’єктів, кожен з яких характеризує конкретний захід з нейтралізації загрози – $NZ_{i=1,C}$;

7. $YA \ni \{YA_{i=1} | YA_{i=2} | \dots | YA_{i=W}\}$, де YA – множина інформаційних об’єктів, кожен з яких характеризує конкретного суб’єкта інформаційно-аналітичної підтримки СЗНБ – $YA_{i=1,W}$;

8. $NN \ni \{NN_{i=1} | NN_{i=2} | \dots | NN_{i=V}\}$, де NN – множина інформаційних об’єктів очікуваних “негативних” наслідків. Множина представлена у вигляді сукупності інформаційних об’єктів, кожен

з яких характеризує конкретний “негативний” наслідок – $NN_{i=1,\overline{V}}$;

9. $IN \ni \{IN_{i=1} | IN_{i=2} | \dots | IN_{i=G}\}$, де IN – множина, представлена у вигляді сукупності інформаційних об’єктів, кожен з яких характеризує конкретний національний інтерес – $IN_{i=1,\overline{G}}$;

10. $RN \ni \{RN_{i=1} | RN_{i=2} | \dots | RN_{i=H}\}$, де RN – множина, представлена у вигляді сукупності інформаційних об’єктів, кожен з яких характеризує конкретний національний ресурс – $RN_{i=1,\overline{H}}$;

11. $E_x \ni \{e_1 | e_2 | \dots | e_{20}\}$, де E_x – причинно-наслідковий орієнтовний вектор, призначений характеризувати як інформаційно-просторову, так і часову міжоб’єктну множину процесів і зв’язків в гіпотетичній САМ НБ.

Дану граф-модель пропонується розкрити через призму аналітично-виміральної роботи в “мовно-логічних” координатах “стан” – “можливість” – “ризик” та через площини – “оцінювання” та “прогнозування”.

Отже, під координатою “стан” слід розуміти саме стан впливу загроз. Якщо множину загроз представити у вигляді сукупності інформаційних об’єктів, кожен з яких характеризує конкретну загрозу реалізації НІ – $\Omega_{i=1,\overline{N}}$, де Ω – множина інформаційних об’єктів загроз, класифікованих за сферами національної безпеки держави, то під координатою “стан” потрібно розуміти саме координату комплексного вимірювання та представлення одного із базисних індикаторів СЗНБ – інтегрального рівня загроз реалізації НІ, який буде характеризуватись відповідною сукупністю якісних показників конкретних загроз реалізації НІ – $\Omega_{i=1,\overline{N}}$. Отже, у відповідності з методом аналізу ієрархії (МАІ) [4], інтегральний рівень загроз реалізації НІ – $P_Z(t)$ буде представляти собою функцію парних порівнянь, класифікованих за сферами, показників загроз в трирівневій ієрархічній структурі, на момент оцінювання t . Іншими словами, ми отримуємо не, що інше, як функцію залежності інтегрального рівня загроз реалізації НІ від показників загроз, на момент оцінювання t

$$P_Z(t) = F(\Omega_{i=1,\overline{N}}(t)). \quad (1)$$

Якщо Ω розглядати в заданому часовому інтервалі $t = T_{pr}$, то “стан” – координата прогнозування динаміки ескалації рівня загроз $K_e(t)$ [3], що безпосередньо впливає або може впливати на реалізацію НІ держави. У відповідності з МАІ [4], коефіцієнт ескалації загроз – $K_e(t)$ буде представляти собою функцію парних порівнянь, класифікованих за сферами, показників загроз в трирівневій ієрархічній структурі, на заданий прогнозований час T_{pr} . Як

зназначалось в [3], на відміну від процедури вимірювання $P_Z(t)$, підхід щодо вимірювання $K_e(t)$, буде полягати у прогнозованій зміні пріоритету будь-якого якісного показника загрози на одну чи більше градацій за 9-ти - бальною шкалою по черзі, окремо для кожного визначеного показника або групи показників, з метою отримання лише їх інтегрованого приросту. Іншими словами, ми отримуємо функцію залежності коефіцієнта ескалації загроз від інтегрованого приросту показників загроз, в заданому часовому інтервалі T_{pr}

$$K_e(T_{pr}) = F\left(\sum_{i=1}^N \Delta\Omega_i(T_{pr})\right). \quad (2)$$

Під координатою “можливість” слід розуміти сили, засоби, ресурси, якими володіє держава та які вона може задіяти для протидії загрозам. Якщо множину національних ресурсів представити у вигляді сукупності інформаційних об’єктів, кожен з яких характеризує конкретний національний ресурс – $RN_{i=1,\overline{H}}$, то під координатою “можливість” потрібно розуміти саме координату вимірювання внутрідержавних можливостей [3]. Якщо множину суб’єктів СЗНБ представити у вигляді сукупності інформаційних об’єктів, кожен з яких характеризує конкретного суб’єкта СЗНБ – $Y_{i=1,\overline{P}}$, то “можливість” – також і координата вимірювання можливостей та взаємодії суб’єктів СЗНБ [3]. Якщо множину НІ представити у вигляді сукупності інформаційних об’єктів, кожен з яких характеризує конкретний НІ – $IN_{i=1,\overline{G}}$, та врахувати, при цьому, множину національних ресурсів та суб’єктів СЗНБ, то складаються умови для формування множини “нейтралізаційних” заходів, які можливо представити вже у вигляді сукупності інформаційних об’єктів, кожен з яких буде характеризувати конкретний захід з нейтралізації загрози – $NZ_{i=1,\overline{C}}$. В такому випадку, координату “можливість” потрібно розглядати як координату формування та оцінювання сукупності “нейтралізаційних” заходів в процесі вимірювання інтегрального рівня можливостей держави для протидії загрозам – $P_m(t)$ [3]. Таким чином, у відповідності з МАІ [4], $P_m(t)$ – буде представляти собою функцію парних порівнянь, класифікованих за сферами, показників “нейтралізаційних” заходів в трирівневій ієрархічній структурі, на момент оцінювання t . Іншими словами, ми отримуємо функцію залежності інтегрального рівня можливостей держави від показників “нейтралізаційних” заходів, на момент оцінювання t

$$P_m(t) = F(NZ_{i=1,\overline{C}}(t)). \quad (3)$$

Якщо NZ розглядати в заданому часовому інтервалі $t = T_{pr}$, то “можливість” – координата прогнозування динаміки деескалації рівня загроз $K_{de}(t)$ [3], що безпосередньо впливає або може

впливати на рівень загроз. У відповідності з МАІ [4], коефіцієнт деескалації рівня загроз – $K_{de}(t)$, в такому випадку, буде представляти собою функцію парних порівнянь, класифікованих за сферами, показників “нейтралізаційних” заходів в трирівневій ієрархічній структурі, на заданий прогнозований час T_{pr} . Але, як зазначалось в [3], на відміну від процедури вимірювання $P_m(t)$, суть підходу до вимірювання $K_{de}(t)$ буде полягати у визначенні того, наскільки у кількісному вираженні вплине у майбутньому той чи інший показник “нейтралізаційного” заходу на інтегральний рівень можливостей держави. Тобто, коефіцієнт деескалації рівня загроз буде представляти саме інтегрований приріст якісних показників “нейтралізаційних” заходів в заданому часовому інтервалі T_{pr}

$$K_{de}(T_{pr}) = F\left(\sum_{i=1}^C \Delta NZ_i(T_{pr})\right). \quad (4)$$

Під координатою “ризик” потрібно розуміти саме ризики від розподілу та упровадження стратегічних завдань суб’єктами СЗНБ. Якщо множину “нейтралізаційних” заходів розподілити між множиною суб’єктів СЗНБ та представити у вигляді сукупності інформаційних об’єктів, кожен з яких характеризує конкретне стратегічне завдання з реалізації НІ, то “ризик” – координата формування та вимірювання як інтегрального рівня прийняттого ризику – $P_r(t)$, так і якісних показників конкретних стратегічних завдань з реалізації НІ – $CZ_{i=1,S}$. Отже, у відповідності з (МАІ) [4], $P_r(t)$ буде представляти собою функцію парних порівнянь, класифікованих за сферами, показників стратегічних завдань суб’єктів СЗНБ в трирівневій ієрархічній структурі, на момент оцінювання t . Іншими словами, ми отримуємо функцію залежності інтегрального рівня прийняттого ризику від показників конкретних стратегічних завдань на момент оцінювання t

$$P_r(t) = F(CZ_{i=1,S}(t)). \quad (5)$$

Якщо, з одного боку, множину суб’єктів та об’єктів держави представити у вигляді сукупності інформаційних об’єктів, кожен з яких характеризує конкретного внутрішнього суб’єкта або об’єкта держави – $V_{i=1,K}$, а з іншого, множину зовнішніх по відношенню до держави суб’єктів та об’єктів, представити у вигляді сукупності інформаційних об’єктів, кожен з яких характеризує конкретного зовнішнього по відношенню до держави суб’єкта або об’єкта – $Z_{i=1,M}$, та врахувати, що конкретні стратегічні завдання з реалізації НІ суб’єктами СЗНБ введено в дію, то складаються умови для формування множини “негативних” наслідків, які можливо представити у вигляді сукупності інформаційних об’єктів, кожен з яких характеризує конкретний “негативний” наслідок – $NN_{i=1,V}$. Якщо

розглянути NN в заданому часовому інтервалі $t = T_{pr}$, то “ризик” – координата прогнозування динаміки змін рівня ризику $K_r(T_{pr})$ від введення в дію конкретних стратегічних завдань. Таким чином, у відповідності з МАІ [4], коефіцієнт ризику – $K_r(T_{pr})$ буде представляти собою функцію парних порівнянь, класифікованих за сферами, показників “негативних” наслідків в трирівневій ієрархічній структурі, на заданий прогнозований час T_{pr} . Іншими словами, ми отримуємо функцію залежності коефіцієнта ризику від показників конкретних “негативних” наслідків, в заданому часовому інтервалі T_{pr}

$$P_r(t) = F(CZ_{i=1,S}(t)). \quad (6)$$

Якщо припустити, що із сукупності інформаційних об’єктів, об’єкти які характеризують V, Z, Y починають в інформаційному просторі проявляти себе, то це повинно призвести до формування множини інформаційних об’єктів, які характеризують, як загрози реалізації НІ, так і “негативні” наслідки від введення в дію стратегічних завдань. Отже, результатом формування множини загроз реалізації НІ та “негативних” наслідків є прояв запущених процесів, які можливо охарактеризувати саме через ознаки стабілізуючої та дестабілізуючої дії. Таким чином, e_1, e_6, e_7 – множини причинно-наслідкових процесів і зв’язків, які повинні характеризуватися, як ознаками стабілізуючої дії – прояв від введення в дію стратегічних завдань, так і ознаками дестабілізуючої дії – прояв від нав’язування, цілеспрямованого спонукання до формування джерел конкретних загроз. Визначені таким чином множини процесів і зв’язків вказують на те, що ні в якому разі не потрібно виключати із джерел загроз як множину суб’єктів та об’єктів держави, множину зовнішніх по відношенню до держави суб’єктів та об’єктів, так і множину суб’єктів СЗНБ. За цих умов, множину процесів і зв’язків e_2, e_4, e_5 потрібно розглядати як таку, що вже спричиняє дестабілізуючий вплив, тобто через своєчасне невиявлення, була заздалегідь сформована до свого прояву. Якщо джерелами виникнення загроз розглядати саме множину суб’єктів та об’єктів держави, множину зовнішніх по відношенню до держави суб’єктів та об’єктів, та множину суб’єктів СЗНБ, то $e_{17}, e_{18}, e_{19}, e_{20}$ – множини процесів і зв’язків, які визначаються лише ознаками дестабілізуючої дії, але їх необхідно класифікувати як прояв “негативних” наслідків, так і прояв – виникнення та формування загроз. Множини процесів і зв’язків e_2, e_8, e_9 слід розглядати як такі, що постійно дестабілізуючи діють на суб’єкти СЗНБ. e_{16} – множина процесів і зв’язків, що характеризує формування згортки “негативних” наслідків на основі e_{17}, e_{18} . e_3 – множина процесів і зв’язків, що характеризує

формування згортки “нейтралізаційних” заходів на основі $e_{10}, e_{13}, e_{11}, e_{12}, e_{15}$ потрібно розглядати як множину процесів і зв’язків пов’язаних з формуванням сукупності стратегічних завдань суб’єктам СЗНБ. e_{14} слід розглядати, як множину процесів і зв’язків пов’язаних з декомпозицією та доведенням стратегічних завдань до суб’єктів СЗНБ.

Задача автоматизованого обґрунтування стратегічних завдань суб’єктам СЗНБ [3] може бути зведена до задачі оптимізації або пошуку задовільних рішень. Задача оптимізації є частковим випадком задачі знаходження задовільних рішень і виходить із останньої, якщо визначити функцію допустимості як мінімум цільової функції на множині допустимих рішень. В той же час, рішення будь-якої задачі пошуку задовільних рішень може бути отримано як рішення задачі оптимізації з відповідним чином вибраною цільовою функцією [7]. В такому випадку, критеріальну функцію САМ НБ - $F_n(t)$ доцільно визначати через функцію оцінки або функцію якості. Тому, $F_n(t)$ пропонується визначити через коефіцієнт ефективності якісного формування та розподілу стратегічних завдань між суб’єктами СЗНБ – $K_n(t)$, який буде залежати від моделі процесів, що протікають в СЗНБ та множини допустимих рішень. Отже, для того щоб визначити основну цільову функцію автоматизованого моделювання процесів

$$F_n(t) = \begin{cases} K_n(t) = 1 | P_z(t) \leq P_{zp}(t), P_z(t) \leq P_m(t), P_{mp}(t) \leq P_m(t), K_e(t) \leq K_{de}(t), P_r(t) < P_{rp}(t), 0 \leq K_r(t) < P_r(t) \\ K_n(t) \geq 0 | P_z(t) > P_{zp}(t), P_z(t) > P_m(t), P_{mp}(t) > P_m(t), K_e(t) > K_{de}(t), P_r(t) \geq P_{rp}(t), 1 \geq K_r(t) \geq P_r(t) \end{cases}$$

шляхом $K_n(t) \rightarrow \max;$ $P_z(t) \rightarrow \min;$
 $P_m(t) \rightarrow \max;$ $K_e(t) \rightarrow \min;$ $K_{de}(t) \rightarrow \max;$
 $P_r(t) \rightarrow \min;$ $P_{rp}(t) \rightarrow \min;$ $K_r(t) \rightarrow \min;$

де $P_z(t)$ – інтегральний рівень загроз;

$P_{zp}(t)$ – гранично допустимий рівень загроз;

$P_m(t)$ – інтегральний рівень можливостей держави;

$P_{mp}(t)$ – мінімально допустимий рівень можливостей держави;

$K_e(t)$ – коефіцієнт ескалації загроз;

$K_{de}(t)$ – коефіцієнт деескалації загроз;

$P_r(t)$ – інтегральний рівень прийнятного ризику;

$P_{rp}(t)$ – гранично допустимий рівень ризику;

$K_r(t)$ – коефіцієнт ризику;

при умові, що

$$0 \leq K_n(t) \leq 1; 0 \leq P_z(t) \leq 1; 0 \leq P_{zp}(t) \leq 1;$$

$$0 \leq P_m(t) \leq 1; 0 \leq P_{mp}(t) \leq 1; 0 \leq K_e(t) \leq 1;$$

$$0 \leq K_{de}(t) \leq 1; 0 \leq P_r(t) \leq 1; 0 \leq P_{rp}(t) \leq 1; \quad (7)$$

$$0 \leq K_r(t) \leq 1.$$

Визначена таким чином критеріальна функція буде визначати множину задовільних рішень, коли $K_n(t)=1$ – тоді і лише тоді, коли будуть

формування та розподілу стратегічних завдань між суб’єктами СЗНБ необхідно визначити $K_n(t)$. В свою чергу, функцію (коефіцієнт ефективності) $K_n(t)$ пропонується визначати через моделювання процесів в СЗНБ, результати яких повинні мати вигляд завершених сценаріїв та характеризуватись такими базовими індикаторами як інтегральний рівень загроз, гранично допустимий рівень загроз, інтегральний рівень можливостей держави, мінімально допустимий рівень можливостей, коефіцієнт ескалації, коефіцієнт деескалації загроз, інтегральний рівень прийнятного ризику, гранично допустимий рівень ризику, коефіцієнт ризику, а у якості критеріїв їх відбору із множини допустимих рішень використати відповідні відношення “ \leq ”. Для цього пропонується виокремити та використати таку сукупність інтегральних показників як конкретні загрози, “нейтралізаційні” заходи, стратегічні завдання та “негативні” наслідки, а у якості критеріїв їх відбору використати ступінь їх повноти, об’єктивності, валідності, надійності, достовірності, доступності, актуальності, вчасності, оперативності [3].

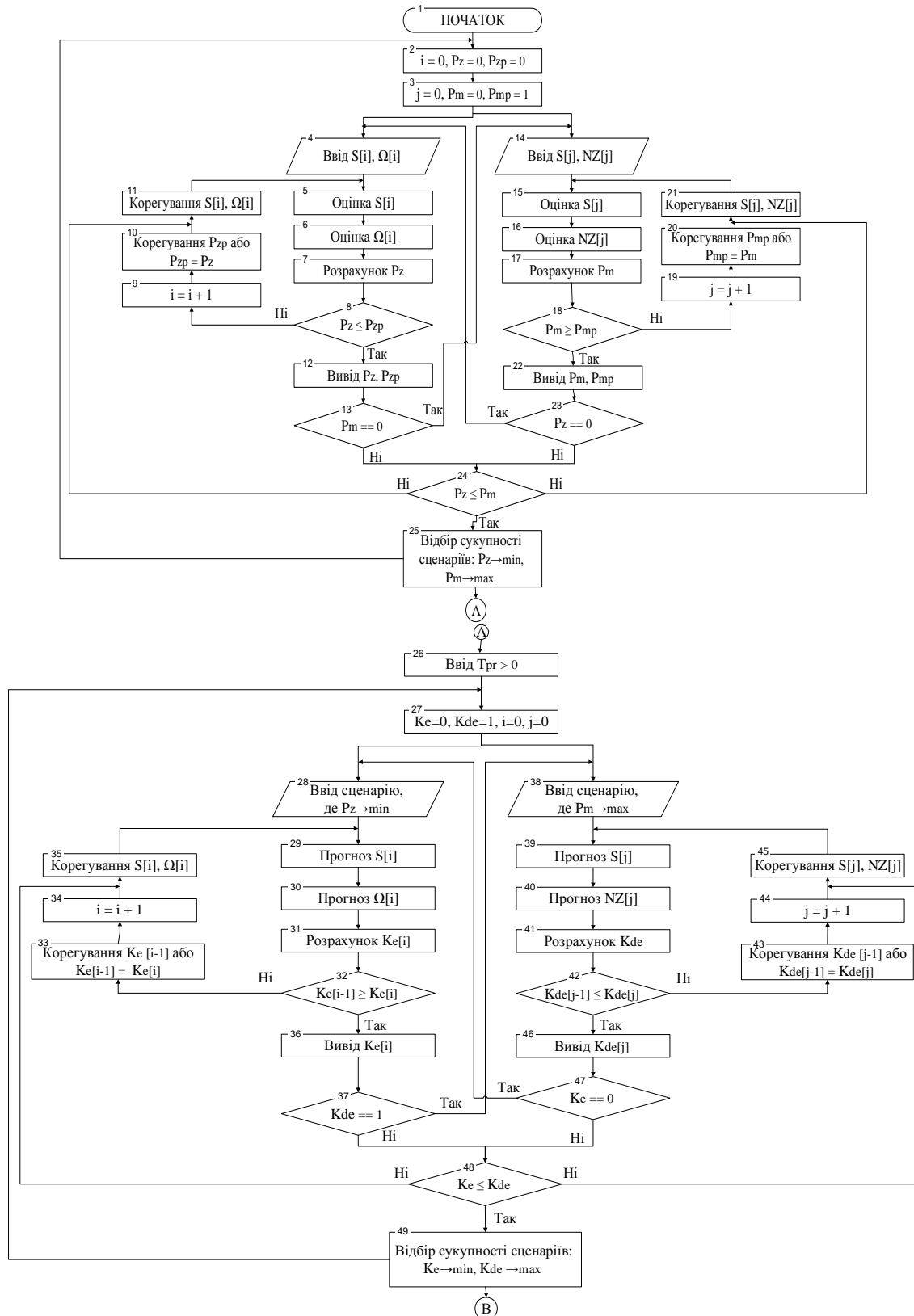
Таким чином, для повного впорядкування множини допустимих рішень стосовно формування та розподілу стратегічних завдань між суб’єктами СЗНБ пропонується основну цільову функцію САМ НБ визначити як:

виконуватись усі відношення між відповідними базовими індикаторами. В іншому випадку, коли хоча б одне відношення між відповідними базовими індикаторами не буде виконуватись, то $K_n(t) \geq 0$, що буде вказувати на невідповідність рішення умовам якісного формування та розподілу стратегічних завдань між суб’єктами СЗНБ.

Використання засобів автоматизації при розв’язанні розрахункових задач з обґрунтування стратегічних завдань суб’єктам СЗНБ для отримання результатів оцінювання/прогнозування в числових одиницях виміру, як показує САМ НБ, потребує проведення великого обсягу робіт з формалізації інформаційних процесів та розподілу на окремі формальні операції, з яких можливо побудувати визначену логічну послідовність дій для досягнення поставленої мети. Такі окремі операції можуть бути описані певними алгоритмами, реалізація яких повинна надати можливість експерту-аналітику отримати рішення безпосередньо з обґрунтування стратегічних завдань. Тому, на розгляд виноситься алгоритм автоматизованого обґрунтування стратегічних завдань суб’єктам СЗНБ. Тобто, авторами пропонується визначити чіткий порядок автоматизованого моделювання процесів прийняття рішень в СЗНБ для розв’язання обраного класу задач. Блок-схему алгоритму

автоматизованого обґрунтування стратегічних завдань суб'єктам СЗНБ представлено на рис.2. В основу алгоритму автоматизованого обґрунтування стратегічних завдань суб'єктам СЗНБ покладено метод аналізу ієрархії [4], тому ядром, як видно із рис.2, є введення показників першого та другого рівнів, послідовне їх оцінювання або прогнозування зміни їх пріоритету

за певний період часу, розрахунок базового індикатору та його вивід. Більш детально алгоритм автоматизованого обґрунтування стратегічних завдань суб'єктам СЗНБ планується розкрити в публікації, присвяченій розробці методики автоматизованого експертно-аналітичного обґрунтування стратегічних завдань суб'єктам СЗНБ.



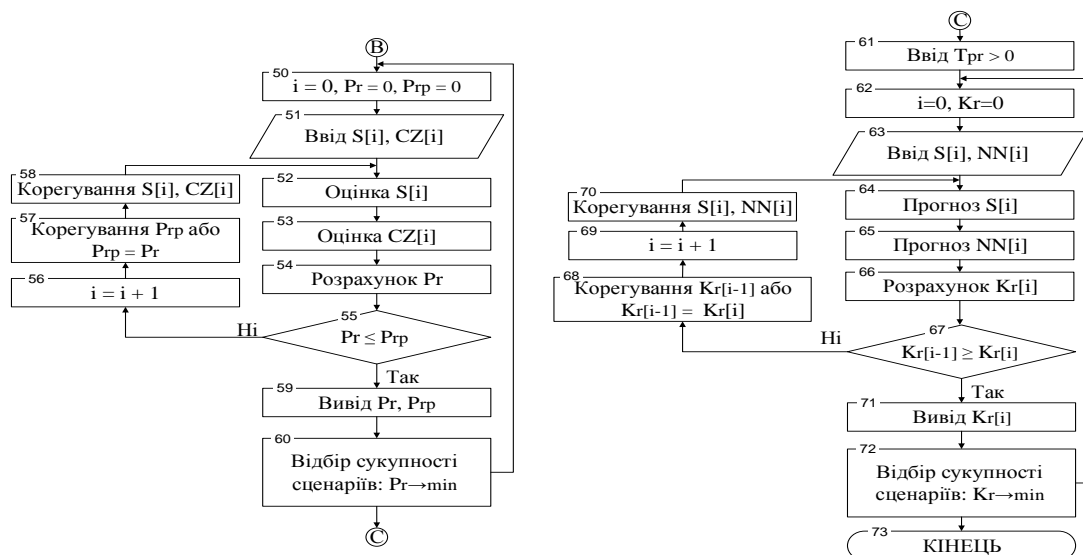


Рис. 2. Блок-схема алгоритму автоматизованого обґрунтування стратегічних завдань суб'єктам СЗНБ

Але потрібно зауважити, що визначений таким чином підхід до автоматизації сценаріїв обґрунтування стратегічних завдань суб'єктам СЗНБ передбачає і взаємний перехід між координатами під час проведення аналітично-вимірвальних робіт, і постійний в часі механізм експертного доопрацювання для забезпечення керованого зменшення невизначеностей, стохастичності та нелінійності процесів, що протікають у СЗНБ. Постійне в часі експертне доопрацювання необхідно забезпечувати саме через постійне накопичення достовірної інформації та знань, накопичення чинників, які можуть виникати та динамічно змінювати свої характеристики у часі. На будь-якому етапі: створення, корегування, доповнення моделі прийняття рішень – параметрів, індикаторів та критеріїв моделі, в представленій на розгляд САМ НБ, експерт-аналітик має можливість включитись в процес автоматизованого моделювання по будь-якій із трьох координат “мовно-логічної” структури, в залежності як від наявної інформації, так і від інформації, отриманої за рахунок проведення додаткових моніторингових досліджень [2], так і від задалегідь підготовлених аналітичних рішень.

Методологічний апарат формування обрису автоматизованої системи підтримки прийняття рішень (АСППР), на сьогоднішній день, ґрунтується лише на досвіді і знаннях розробників. Тобто, механізм формування обрису АСППР лежить в творчій площині та відображає, як правило, системні функції, структуру, принципи і алгоритми функціонування. Представляє собою результат синтезу алгоритмів прийняття рішень на фоні можливостей засобів обробки інформації. Тому, з точки зору теорії прийняття рішень, підхід до формування обрису АСППР слід розглядати як можливість вибору такого варіанту, при якому б досягалась максимальна ефективність функціонування автоматизованої системи. В даному випадку, згідно з методологією автоматизованого розв'язання задач прийняття рішень в СЗНБ [3], АСППР доцільно створювати на основі

оптимізаційних алгоритмів, що дозволяють обчислити оптимальні траєкторії реалізації певного процесу управління із забезпечення безпекового супроводу реалізації НІ. В зв'язку з цим, на розгляд виноситься загальна структурна схема представлення експертно-аналітичної системи автоматизованого обґрунтування стратегічних завдань суб'єктам СЗНБ, рис.3. Структурна схема інструментального засобу аналізу для підтримки прийняття рішень в СЗНБ умовно складається з трьох основних частин і передбачає модульно-блочну побудову:

блок загального призначення – підсистема експерта-аналітика призначена для здійснення зв'язку між користувачами АСППР та внутрішніми елементами системи. Забезпечує доступ до моделей та даних;

блоки спеціального призначення. В нашому випадку, це алгоритмічно орієнтований функціональний блок, спроможний задовольнити реалізацію алгоритму автоматизованого обґрунтування стратегічних завдань суб'єктам СЗНБ. Забезпечує доступ до функцій реалізації оптимізаційних алгоритмів, введення інформації та виведення результатів, розв'язання задач прийняття рішень у відповідності з розробленою методологією [3]. Дозволяє здійснювати ефективний уніфікований обмін даними між всіма елементами системи;

блок криптографічного призначення – підсистема організації захисту АСППР, моделей, даних.

Достатньо обґрунтовно та повно питання оцінки якості та ефективності функціонування подібних АСППР розглянуто в [5-7]. Звісно, що найбільш критичною стороною реалізації інструментального засобу аналізу, як і будь-якої АСППР, є організація захисту даних. Звичайно, вимоги та загальні параметри, інтегральні показники, індикатори та критерії оцінки теж є дуже важливими, але питання збереження і захисту даних необхідно вирішувати одним із перших. Адже цільова база даних (ЦБД), доступ до якої надає інструментальний засіб аналізу, може містити дуже велику кількість аналітичних даних, які можуть відображати діяльність СЗНБ.



Рис. 3. Загальна структурна схема представлення експертно-аналітичної системи автоматизованого обґрунтування стратегічних завдань суб'єктам СЗНБ

Виходячи з вищезазначеного, пропонуємо загальний огляд концепцій, на базі яких можливо створити практичний засіб, за допомогою якого забезпечуватиметься захист АСППР, моделей, даних [8]:

Аутентифікація – процедура встановлення особи, яка забезпечує зв'язок з АСППР та програмним сервісом архіву ЦБД. Для проведення даної процедури, на думку дослідників, достатньо імені користувача та його паролю. Процедура аутентифікації повинна забезпечувати взаємне підтвердження сторін. Тобто, експерт-аналітик повинен бути впевнений, що його практичні напрацювання - сценарії моделювання та аналітичні дані без його відома не можуть бути використані.

Авторизація. Після встановлення автентичності сторони, що звернулася необхідно вирішити, чи дозволено їй зробити те, за чим вона звернулася. Авторизація здійснюється на базі власної системи розподілу ролей (право користувача на виконання певної процедури), тобто, експерт-аналітик для роботи з ЦБД повинен мати певні права, наприклад з її модернізації.

Конфіденційність. Під конфіденційністю розуміється механізм, який запобігає зчитуванню інформації, якою обмінюється експерт-аналітик з ЦБД, сторонніми особами.

Цілісність та захист від копіювання. Для забезпечення необхідності гарантувати, що АСППР не було змінено в процесі роботи та цілковито виконуються ліцензійні умови.

Конфіденційність та цілісність даних можливо забезпечити, використавши механізми сертифікатів для шифрування та підпису ЦБД. Ще одним аспектом безпеки АСППР є наявність засобів для аудиту. Можливість створення протоколів і аудиторської звітності дій, що стосується безпеки сервісів. При запуску сервісу аудиту та протоколювання в журналі сервісу повинна фіксуватись як успішна, так і неуспішна

Література

1. Богданович В. Ю. Теоретико-методологічні основи забезпечення національної безпеки України: Монографія. : у 7 т. –Т.1.Теоретичні основи, методи й

аутентифікація, а також інформація про експерт-аналітика та час його роботи.

Висновки

Представлена на розгляд модель САМ НБ, побудована на основі логічно завершеної аналітично-виміральної схеми, надала можливість формалізувати та визначити основну цільову функцію, перелік функцій залежності ознак, інтегральні показники, базові індикатори та критерії оцінки створення комплексних сценаріїв автоматизованої підтримки прийняття рішень у СЗНБ. Розроблений в ході досліджень алгоритм, дозволяє обчислювати оптимальні траєкторії реалізації певного процесу управління, формувати в автоматизованому режимі підтверджені експертно у кількісному вираженні управлінські сценарії. Визначена структура інструментального засобу аналізу, на думку авторів, включає достатній перелік функціонально розподілених модулів, здатних задовольнити реалізацію автоматизованого моделювання процесів формування та розподілу стратегічних завдань між суб'єктами СЗНБ.

Перспективи подальших досліджень

На думку авторів, подальший розвиток досліджень в цьому напрямку необхідно спрямувати на розробку: методики автоматизованого експертно-аналітичного обґрунтування стратегічних завдань суб'єктам СЗНБ для раннього виявлення та усунення загроз реалізації НІ;

АСППР для експертно-аналітичної підтримки обґрунтування стратегічних завдань суб'єктам СЗНБ; чисельного експерименту з нейтралізації гіпотетичної загрози воєнного або терористичного характеру, використовуючи інструментальний засіб аналізу, розроблений для забезпечення автоматизованої підтримки прийняття рішень у СЗНБ.

технології забезпечення національної безпеки України / В. Ю. Богданович, І. Ю. Свида, Є. Д. Скулиш; за заг. ред. Є.Д.Скулиша. – К. :Наук.-вид. відділ НА СБ

України, 2012. – 548 с. **2. Богданович В. Ю.** Концептуальна модель інформаційно-моніторингової системи національної безпеки / В.Ю.Богданович, А.Л.Висідалко // Київ: НАУ: Захист інформації, Том 16, – 2014. – №1. – С. 81–88. **3. Богданович В. Ю.** Методологічний підхід до автоматизації інформаційно-аналітичних процесів безпекового супроводу реалізації національних інтересів / В. Ю. Богданович, А. Л. Висідалко // Сучасний захист інформації, ДУТ, – 2014. – № 3. С.4–10. **4. Thomas L. Saaty.** Multi-decisions decision-making: In addition to wheeling and dealing, our national political bodies need a formal approach for prioritization / Thomas L. Saaty // University of Pittsburgh, 322 Mervis Hall, Pittsburgh, PA 15260, United

States / Mathematical and Computer Modelling 46 (2007) 1001–1016. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.elsevier.com/locate/mcm **5. Бурячок В. Л.** Основи формування державної системи кібернетичної безпеки / Бурячок В. Л. Монографія. – К. : НАУ, 2013. – 432 с. **6. Джарратано Джозеф** Экспертные системы: принципы разработки и программирование, 4-е издание / Джозеф Джарратано, Гари Райли ; Пер. с англ. К. А. Птицына. – М. : ООО “И.Д. Вильямс”, 2007. – 1152 с. **7. Месарович М.** Теория иерархических многоуровневых систем / Месарович М., Мако Д., Такаха И. Издательство “Мир”. – М. : 1973. **8. Neal Koblitz.** A Course in Number Theory and Cryptography. Second Edition / Springer-Verlag. New York, 1994, p.235.

ПУТИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДИЧЕСКИХ ОСНОВ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СРЕДСТВ ПОДДЕРЖКИ ПРОЦЕССОВ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

¹Владимир Юрьевич Богданович (д-р техн. наук, профессор)

²Андрей Леонидович Высидалко

³Александр Николаевич Косоков (канд. воен. наук, с.н.с.)

¹Центральный научно-исследовательский институт Вооруженных Сил Украины, Киев, Украина

²Украинский аналитический центр перспективного развития, Киев, Украина

³Воинская часть А1906, Киев, Украина

В процессе исследований была предложена модель для автоматизированного обоснования стратегических заданий субъектам системы обеспечения национальной безопасности (СОНБ). Определено основную целевую функцию, перечень функций зависимости признаков, интегральные показатели, базовые индикаторы и критерии оценки автоматизированного моделирования сценариев реагирования на угрозы реализации национальных интересов (НИ). Разработан алгоритм автоматизированного обоснования стратегических заданий субъектам СОНБ. Определена структура инструментального средства анализа для моделирования процессов формирования и распределения стратегических заданий между субъектами СОНБ.

Ключевые слова: национальные интересы; система обеспечения национальной безопасности; безопасное сопровождение; автоматизированная экспертно-аналитическая система; автоматизированная система поддержки принятия решений; целевая функция; интегральные показатели; базовые индикаторы.

THE WAYS OF IMPROVING METHODOICAL BASIS AND INSTRUMENTAL TOOLS OF DECISION MAKING PROCESSES SUPPORT WITHIN THE NATIONAL SECURITY SYSTEM

¹Volodymyr Y. Bohdanovych (Doctor of Technical Sciences, Professor)

²Andrii L. Vysidalko

³Oleksandr M. Kosogov (Candidate of Military Sciences, Senior Research Fellow)

¹Central Research Institute of Armed Forces of Ukraine, Kyiv, Ukraine

²Ukrainian Analytical Center for Perspective Development, Kyiv, Ukraine

³Military Unit A1906, Kyiv, Ukraine

During researches is proposed the model of the automated decision-making from substantiate of the strategic objectives for the subjects of the national security system (NSS). Identified the main target function, list of functions of the dependence from signs, integral indexes, basic indicators and criteria of estimation of the automated modeling of scenarios of the reacting to threats of the realization of national interests (NI). It was developed algorithm for automated justification of the strategic objectives for the subjects of the NSS. It was detected the structure of the analysis tool for the simulation of the processes of formation and distribution of the strategic tasks between the subjects of the NSS.

Keywords: national interests; the national security system; secure accompaniment; automated expert and analytical system; automated decision support system; objective function; integral indexes; base indicators.

References

1. Bohdanovych V.Y., Svyda I.Y., Skulysh Y.D. (2012), Theoretical and methodological foundations of national security of Ukraine: monograph. [Teoretyko-metodolohichni osnovy zabezpechennia natsionalnoi bezpeky Ukrainy: Monohrafiia, T.I.Teoretychni osnovy, metody u tekhnolohii zabezpechennia natsionalnoi bezpeky Ukrainy], NA SB Ukrainy, Kyiv, 548 p. **2. Bohdanovych V.Y.** Vysidalko A.L. (2014), Conceptual model of information and monitoring systems of the national security. [Kontseptualna model informatsiino-monitorynhovoi systemy natsionalnoi bezpeky], Zahyst informatsii, Kyiv, NAU, No.1, pp.81–88. **3. Bohdanovych V.Y.** Vysidalko A.L. (2014), The methodological approach to the automation of the information and analytical processes support of the implementation the national security interests. [Metodolohichni pidkhid do avtomatyzatsii informatsiino-analitychnykh protsesiv bezpekovooho suprovodu realizatsii Natsionalnykh interesiv], Modern data protection, Kyiv,

DUT, No. 3, pp. 4–10. **4. Thomas L. Saaty.** “Multi-decisions decision-making: In addition to wheeling and dealing, our national political bodies need a formal approach for prioritization”, available at: www.elsevier.com/locate/mcm **5. Buryachok V.L.** (2013), Principles of formation of the state system cyber security: monograph. [Osnovy formuvannia derzhavnoi systemy kibernetichnoi bezpeky: Monohrafiia], NAU, Kyiv, 432 p. **6. Giarratana Joseph,** Gary Riley. (2007), Expert systems : principles of design and programming. [Ekspertnye sistemy: printsipy razrabotki i programmirovaniia], 4-e izdanie, “ID Williams”, Moscow, 1152 p. **7. Mesarovich M.,** Mako D., Takakhara Y. (1973), Theory of hierarchical multilevel systems. [Teoriia ierarhicheskikh mnogourovnevnykh sistem], “Mir”, Moscow, 343 p. **8. Neal Koblitz** (1994), A Course in Number Theory and Cryptography. Second Edition, Springer-Verlag. New York, 235 p.

Отримано: 19.05.2015 року