

УДК 623.618+004.82

DOI: 10.31673/2412-9070.2021.011121

Г. М. ПОТАПОВ, канд. військ. наук, ст. наук. співробітник;

М. В. НАДУТЕНКО, канд. техн. наук;

В. В. ПРИХОДНЮК, канд. техн. наук,

Центральний наук.-дослід. ін-т озброєння та військової техніки Збройних Сил України

КОГНІТИВНА ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПІДТРИМАННЯ ПРОЦЕСІВ УПРОВАДЖЕННЯ СТАНДАРТІВ НАТО

Розглянуто питання створення когнітивної інформаційної технології підтримання процесів упровадження стандартів НАТО, що також притаманне засобам зв'язку сучасних систем телекомунікацій у Збройних Силах України та інших складових сектору безпеки і оборони України. Зазначено, що оцінювання стану впровадження стандартів НАТО є досить складним і важливим процесом, який потребує аналізу великого обсягу слабкоструктурованої та неструктурованої інформації з різним ступенем обмеження доступу, що значно ускладнює її аналіз та оброблення. При цьому ефективне використання інформаційних технологій для вирішення зазначених завдань безпосередньо залежить від рівня взаємодії між інформаційними процесами. Характер взаємодії між ними визначає їх мережну орієнтацію, при чому в середовищі системи мають використовуватися засоби, які застосовують для цього інформаційні ресурси з різних галузей знань. Визначено низку проблем, що полягають у надмірності обсягів, складності та неактуальності нормативно-правової бази у сфері оборони; застарілості стандартів та їх несумісності із сучасними системами тощо. Для їх усунення запропоновано використовувати когнітивну інформаційну технологію з елементами штучного інтелекту, а для оцінювання стану впровадження стандартів пропонується застосовувати метод рекурсивної редукції. Цей метод використовуватиметься як для структуризації, так і для формування на їх основі онтологій. Подальшим напрямком досліджень, розпочатих в даній статті, є впровадження запропонованої когнітивної інформаційної технології в діяльність органів управління Збройних Сил України й інших складових сектору безпеки і оборони.

Ключові слова: когнітивна інформаційна технологія; об'єктно-орієнтовані системи; природномовний текст; рекурсивна редукція; стандарти НАТО; функція застосованості.

ВСТУП

Ефективне використання інформаційних технологій для розв'язання складних задач прикладного характеру для автоматизації процесів забезпечення Збройних Сил України (ЗС) безпосередньо залежить від рівня взаємодії між інформаційними процесами. Це особливо актуально для автоматизації підтримання прийняття раціональних рішень під час упровадження міжнародних стандартів, зокрема стандартів НАТО. Зазначені процеси характеризують і описують завдання, плани і дії, які мають виконуватись у ході впровадження.

Характер взаємодії між інформаційними процесами визначає їх мережну орієнтацію, при чому в середовищі системи мають використовуватися засоби, які застосовують для цього інформаційні ресурси з різних галузей знань. Зазначені інформаційні ресурси мають значну кількість міждисциплінарних відношень і потребують застосування різних інформаційних технологій і стандартів.

Слід зауважити, що одним із важливих питань, яке реалізовано в когнітивній технології, є стимулювання досліджень у галузі розвитку штучного інтелекту, однією з ознак якого є використання природномовного тексту як основний елемент в розглядуваній технології [1].

У сучасній період військово-політичної обстановки в Україні досягненню сумісності з країнами — членами НАТО приділяється значна увага. Прийнятий Україною напрямок на вступ до Альянсу потребує аналізу сучасних стандартів, які використовують країни — члени НАТО, та впровадження їх у ЗС України [2–6].

Експерти, які здійснювали оцінювання стану воєнної безпеки держави, виявили низку проблем функціонування сил оборони за умов наявних та потенційних загроз, зокрема [7]:

- надмірність обсягів, складність та неактуальність нормативно-правової бази у сфері оборони;
- застарілість стандартів матеріально-технічного забезпечення, їхню несумісність із сучасними системами;
- недосконалість процедур оборонного планування, їх недостатню узгодженість із бюджетним процесом, недосконалість механізмів програмного керування оборонними ресурсами.

Аналіз останніх публікацій та постановка проблеми. У наукових роботах, присвячених вирішенню зазначених проблем, достатньо широко висвітлено окремі питання підтримання процесів упровадження стандартів НАТО у всіх сферах розвитку ЗС України і складових сектору безпеки і оборони. Автоматизація цього процесу є важливим напрямком підвищення ефективності впровадження стандартів.

© Г. М. Потапов, М. В. Надутенко, В. В. Приходнюк, 2021

У [2–7], а також документах, що розробляються на наступний період планування розвитку ЗС [8; 9], приділено значну увагу вирішенню зазначених проблем. При цьому в [3] визначено, що головною метою є набуття спроможностей ЗС для ефективного реагування на загрози національній безпеці у воєнній сфері, в обороні України, захисті її суверенітету, територіальної цілісності і недоторканності, а також досягнення євроатлантичних стандартів та критеріїв, необхідних для набуття членства в НАТО.

У роботах [8; 9] визначено, що впровадження стандартів НАТО є складним питанням і через низку властивих протиріч у цьому процесі унеможливають у деяких випадках забезпечення необхідної якості впровадження. При цьому автоматизація процесу впровадження сьогодні не розглядається.

Проведений аналіз стану створення інформаційних систем (ІС) підтримання процесів упровадження стандартів НАТО дає змогу визначити низку ефективності їх функціонування. На це впливають певні фактори, одним із яких є недостатньо детальне розуміння, що саме за завдання має вирішувати зазначена ІС, і яких практичних результатів очікуватимуть від їх створення (не визначено бажаний кінцевий результат і детальні вимоги до ІС з погляду реальної практичної діяльності) [8].

Є й інші фактори, що впливають на створення та впровадження ІС:

- недостатній досвід у виконавців реального використання (і тим більше створення), діючих у повному обсязі ІС, відсутність достатнього досвіду, а також знань про аналогічні ІС НАТО;
- відсутність комплексного підходу до повномасштабного розгортання та супроводу функціонування ІС, що створюються.

Досвід країн — членів НАТО свідчить, що більшість із зазначених проблемних питань вирішуються через створення та використання інформаційних (інформаційно-аналітичних) систем (*Information system — IS*), які поділяються на інформаційні системи командування та контролю (*Command and control information system — C2IS, CCIS*) та інформаційні системи керування (*Management information system — MIS*).

Отже, вирішення наукового завдання, що полягає в аналізі стану впровадження стандартів НАТО у сфері оборони та у використанні для автоматизації процесу когнітивної інформаційної технології як важливого інструменту, є актуальною науковою задачею, розв'язання якої розглянуто у статті.

ОСНОВНА ЧАСТИНА

Оцінювання стану впровадження стандартів НАТО є досить складним і важливим процесом, який потребує аналізу великого обсягу слабкоструктурованої та неструктурованої інформації, що надходить із різних джерел. При цьому чимала частина інформації має різні ступені обмеження доступу, що значно ускладнює її аналіз та оброблення.

Для аналізу зазначеної інформації з відкритих джерел пропонується застосовувати метод рекурсивної редукції. Цей метод використовуватиметься як для структуризації, так і для формування на його основі онтологій [10–16]. Сформовані онтології можуть бути подано за допомогою впорядкованих трійок (1) [17]:

$$O = \langle X, R, F \rangle, \quad (1)$$

де X — множина концептів предметної сфери; R — множина відношень між концептами; F — множина функцій інтерпретації X та R .

Структуризацію природномовного тексту можна подати як певне перетворення:

$$F_{str}: T^T \rightarrow O. \quad (2)$$

При цьому будь-який природномовний текст T^T може бути множиною лексем L , в якій визначено відношення передування [18–20]. Це відношення перетворює L у лінійно впорядковану множину.

Також природномовний текст можна записати як послідовність речень, у якій визначено відношення передування:

$$T^T = \{S_1 \prec S_2 \prec \dots \prec S_{n_s}\}, \quad (3)$$

де n_s — загальна кількість речень у тексті.

Кожне речення S_i , у свою чергу, подано підмножиною лексем:

$$L_{S_i} = \{l_{i1} \prec l_{i2} \prec \dots \prec l_{in_i}\}, \quad (4)$$

де n_i — кількість лексем в i -му реченні.

Лексема, зі свого боку, має певну структуру:

$$l_{ij} = \langle l_{ij}^T, P_{ij} \rangle, \quad (5)$$

де l_{ij}^T — текстове представлення лексеми l_{ij} ; P_{ij} — ознаки лексеми l_{ij} .

Лексема може бути зв'язана з іншими лексемами синтаксичними зв'язками:

$$r_{sn} = \langle l_1, l_2, k \rangle, \quad (6)$$

де l_1, l_2 — лексеми, між якими існує зв'язок; k — тип зв'язку.

Отже, орієнтований граф, який унаочнює первинну структуру природномовного тексту, набирає вигляду

$$T_{sn} = \langle L, R_{sn} \rangle. \quad (7)$$

Оператор редукції

Першим кроком перетворення (2) є формування структури (7), що ґрунтується на вхідному природномовному тексті на основі лексичного аналізу. Сутність методу рекурсивної редукції полягає в рекурсивному застосуванні до (7) оператора редукції (8). Оператор редукції, який є комбінацією трьох інших операторів, записується в термінах λ -виразів [19], [20], що застосовуються послідовно:

$$F_{rd} = F_x \circ F_{smr} \circ F_{ct}, \quad (8)$$

де F_x — оператор ідентифікації об'єктів X ; F_{smr} — оператор ідентифікації зв'язків R ; F_{ct} — оператор ідентифікації контекстів, через які визначаються функції інтерпретації в кінцевій онтології (1).

Оператор (8) застосовується рекурсивно [18], для чого використовується оператор нерухомої точки:

$$Y = \lambda f. (\lambda x. f(xx)) \lambda x. f(xx). \quad (9)$$

Умова виходу з рекурсії перевіряється побудовою допоміжної функції

$$F' = \lambda f x. \begin{cases} f F_{rd} x, F_{rd} x \neq x \\ x, F_{rd} x = x \end{cases}. \quad (10)$$

Кожен з елементів оператора редукції (8), у свою чергу, формується за такими правилами:

$$g = \langle f_{ap}^g, f_{tr}^g \rangle, \quad (11)$$

де f_{ap}^g — функція застосовності, що визначає, чи може правило бути застосоване до певного набору вхідної інформації; f_{tr}^g — функція перетворення, що задає перетворення вхідної інформації.

Задане правилом g -перетворення набирає вигляду

$$F_g(x) = \lambda f x. \begin{cases} f_{tr}^g(x), f_{ap}^g(x) \\ x, \neg f_{ap}^g(x) \end{cases}. \quad (12)$$

Функція застосовності

Кожна функція застосовності являє собою лямбда-терм виду

$$f_{ap} = (\lambda l_1, \dots, l_n. t_l(\bar{l}) \& t_r(\bar{l})) x_1, \dots, x_n, \quad (13)$$

де l_i — змінна, що набуває значення на множині лексем;

x_i — аргумент функції, що задає значення l_i ;

t_l — функція перевірки лексем;

t_r — функція перевірки зв'язків між лексемами.

Функція застосовності накладає умову на орієнтований граф [17; 19; 20], утворений поданою на вхід функції послідовністю лексем, що належать певному виду речення (4), а також на зв'язки між ними. При цьому умова накладається послідовно на самі лексеми і на зв'язки між ними. Умови накладаються з допомогою предикатів, з яких складаються функції перевірки.

Функція перевірки лексем формується з предикатів перевірки лексем і має вигляд

$$t_l(l_1 \dots l_n) = c_1(l_1) \& c_2(l_2) \& \dots \& c_n(l_n), \quad (14)$$

де c_i — предикати перевірки лексем.

Предикати призначені для перевірки різних аспектів певної лексеми у вхідній послідовності.

Основним різновидом таких предикатів є предикати перевірки ключових слів

$$c(l) = \begin{cases} 1, l^T \in L_c \\ 0, l^T \notin L_c \end{cases}, \quad (15)$$

де l^T — текстове подання лексеми l ;

L_c — словник ключових слів, що перевіряються предикатом c .

Іншими стандартними предикатами є предикат перевірки ознак лексеми (16) і нульовий предикат (17):

$$c(l) = \begin{cases} 1, p_c \in P_l \\ 0, p_c \notin P_l \end{cases}, \quad (16)$$

$$c(l) = 1, \quad (17)$$

де P_l — характеристика лексеми l ;

p_c — характеристика, яку перевіряє предикат c .

Нульовий предикат використовується в ситуації, коли у вхідній послідовності лексем очікується відсутність у стандартних словниках модуля лексичного аналізу лексеми (зокрема, власні назви, малопоширені слова тощо), а також коли у вхідному тексті можливі помилки. Також у межах конкретних задач можливе використання спеціалізованих типів предикатів, наприклад предикатів на основі регулярних виразів.

Функція перевірки зв'язків між лексемами має вигляд (18) і визначається множиною предикатів перевірки зв'язків:

$$t_r(l_1, \dots, l_n) = \begin{cases} 1, \forall i, j \in [1 \dots n], i \neq j, r_{ij}(l_i, l_j) \\ 0, \exists i, j \in [1 \dots n], i \neq j, \neg r_{ij}(l_i, l_j) \end{cases} \quad (18)$$

де $r_{ij}(l_i, l_j)$ — предикати перевірки зв'язків між лексемами.

Предикати набирають вигляду (19) і характеризуються типом зв'язку, що має існувати між певними лексемами у вхідній послідовності. Взагалі синтаксичними зв'язками зв'язуються не всі лексеми, а тільки окремі (часто сусідні лексеми), тоді більшість предикатів r_{ij} є нульовими:

$$r(l_1, l_2) = \begin{cases} 1, \langle l_1, l_2, k_r \rangle \in R_{sn} \\ 0, \langle l_1, l_2, k_r \rangle \notin R_{sn} \end{cases} \quad (19)$$

де k_r — тип зв'язку, що перевіряється предикатом.

Порядок підтримання процесів упровадження стандартів НАТО

Підтримання процесів упровадження стандартів НАТО здійснюється за певним порядком, структурну схему якого наведено на рис. 1.

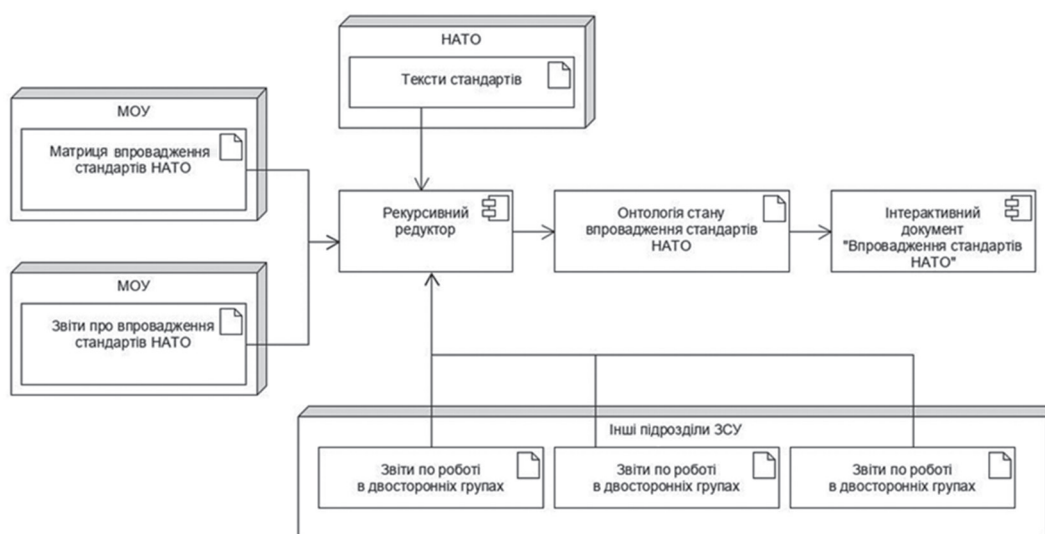


Рис. 1. Структурна схема порядку підтримання процесів упровадження стандартів НАТО

Вихідними даними для підтримання процесів упровадження стандартів НАТО є інформація про тексти стандартів НАТО, матриця впровадження стандартів Альянсу, звіти про впровадження стандартів НАТО, а також інша інформація від підрозділів ЗС і МО України. Додаткова інформація щодо питань стосовно стандартів НАТО обговорюється на різних рівнях, в яких беруть участь представники різних структур ЗС України (рис. 2).

При цьому інформація про стандарти НАТО у ЗС України та інших складових сил безпеки і оборони має оновлюватися оперативним відповідно до змін, що до них вносяться, та бути консолідованою з інформацією про поточні редакції стандартів НАТО, матрицею їх упровадження, звітами про впровадження та звітами про роботу двосторонніх груп.

Вхідна інформація про стандарти НАТО надходить у рекурсивний редуктор, який є ефективним інструментом структуризації стандартів НАТО — методу, котрий дає змогу надавати природномовні документи у формі таксономій. Сутність даного методу полягає в представленні природномовного тексту як послідовності лексем, що згруповано у певні речення, і застосуванні до їх оброблення спеціалізованих правил.

Онтологічне представлення стану впровадження стандартів НАТО ґрунтується на конструктивному використанні таких категорій: множини концептів, відношень, функцій інтерпретації і аксіом. Побудова зазначених множин елементів є важливим і тривалим процесом як за часом, так і за складом залучених експертів.

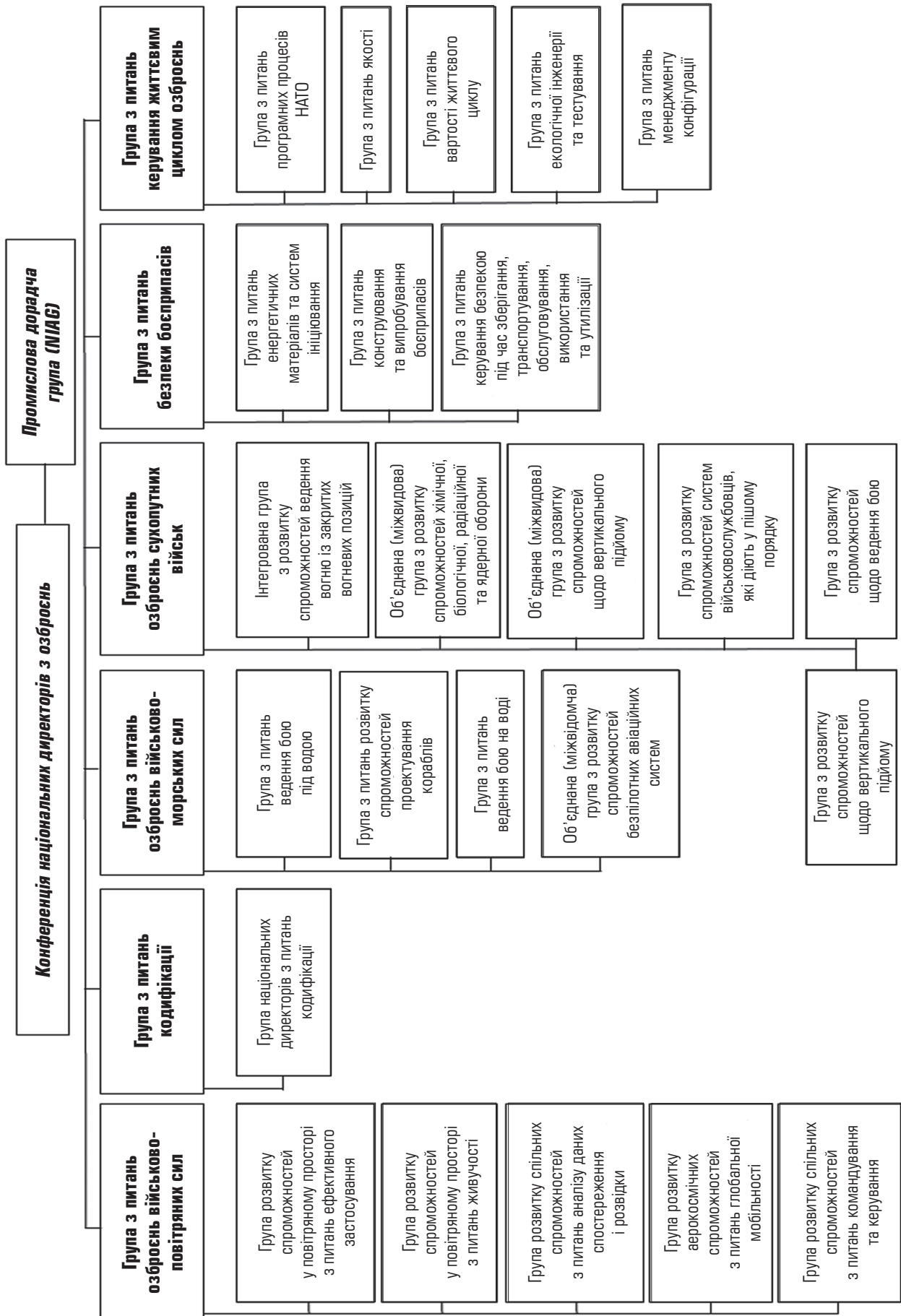


Рис. 2. Склад груп з обговорення стандартів НАТО

Особливо тривалим є проектування онтологій, яке подібне до тематичного проектування експертних систем. Вирішення проблеми створення ефективних інструментальних засобів підтримання процесів проектування онтології стану впровадження стандартів НАТО пов'язано з усвідомленням парадигми комп'ютерних онтологій. Нині відома велика кількість інструментальних програмних систем, але кількість комплексних програмних систем, які містять редактор онтологічних структур, автоматизоване складання онтологій стану впровадження стандартів НАТО, поверхневий семантичний аналіз текстових документів, обмежена.

При цьому слід брати до уваги, що організація внутрішніх структур даних визначає їх формат представлення і залежить від способу надання онтологічних знань (логіка предикатів, фреймові моделі, дескриптивна логіка, концептуальні графи тощо).

Важливим елементом під час проектування систем підтримання стану впровадження стандартів НАТО є необхідність визначення формату подання онтологій, який задає вид їх зберігання в бібліотеці, спосіб передавання онтологічних описів іншим споживачам і метод оброблення її концептів тощо.

Водночас зазначені формати можуть бути відтворені різними мовами представлення онтологій, найбільш поширеними сьогодні є OWL, RDFS або KIF.

Однією з найважливіших складових стану впровадження стандартів НАТО є функціонал редактора онтології, під яким пропонується розуміти множини сервісів, що надається користувачу для роботи з онтологічними структурами.

Для вирішення задач підтримання стану впровадження стандартів НАТО інтегральна сукупність функцій має забезпечувати:

- роботу з одним або кількома онтологічними описами (проектами) одночасно;
- графічний інтерфейс із користувачем;
- редагування онтології (створення, редагування, видалення концептів, відношень, аксіом та інших структурних елементів онтології);
- інкапсулювання онтологій у середовище інформаційних систем;
- підтримання мови запитів;
- аналіз цілісності;
- використання механізму логічного висновку;
- підтримання віддаленого доступу;
- документування.

У процесі створення когнітивної технології підтримання стану впровадження стандартів НАТО запропоновано використовувати три групи інструментальних засобів онтологічного інжинірингу.

Перша група матиме у своєму складі інструменти створення онтологій, які передбачатимуть підтримання спільного розроблення та перегляду, створення онтології відповідно до заданої (довільної) методології.

До другої групи належатимуть інструменти об'єднання, відображення і вирівнювання онтологій, що передбачає їх об'єднання знаходження подібностей і відмінностей між вихідними онтологіями і створення результуючої онтології, яка містить елементи вихідних онтологій. Для цього має оперативно визначатися відповідність між концептами або створюватись графічне середовище, в якому користувач має знаходити необхідні для цього відповідності. Процедура відображення при цьому полягає у відшуканні семантичних зв'язків між різними онтологіями, а процедура вирівнювання онтологій — у встановленні різних видів відповідності між цими онтологіями, інформація яких зберігається для подальшого використання в додатках.

Третя група міститиме в собі інструменти концентрації інформації, під якими слід розуміти науковий підхід щодо консолідації сукупності завдань, котрі потребують спеціального предметно-орієнтованого вирішення під час аналізу тексту. При цьому завдання оброблення тексту має бути обмежено розпізнаванням сукупності класів ключових понять предметної сфери стану впровадження стандартів НАТО та ігноруванням будь-якої іншої інформації щодо цього напрямку.

Таксономізація нормативних документів, що здійснюється з використанням рекурсивного редуктора, дає можливість підвищити ефективність роботи з ними експертів та інших посадових осіб. Для таксономізованих документів значно зручніше забезпечувати процеси пошуку, а для масивів таких документів — процеси агрегованого представлення. Це уможливорює формування системи семантично зв'язаних документів, що стосуються певної предметної галузі або кількох галузей — їх трансдисциплінарного представлення.

Особливо слід зазначити важливість таксономізація під час роботи з різними версіями документів — порівняння таксономічних структур дає змогу ефективно встановлювати розбіжності між змістом

різних версій документа, на основі чого можуть будуватись рекомендації щодо внесення доповнень і виправлень у національні нормативні документи.

Також таксономізація є першим кроком у процесі перекладу документів — фрагменти вхідного документа після таксономізації можуть бути подані як контексти об'єктів таксономії, що, по суті, є мікротекстами. Окремі фрагменти мікротекстів можуть ідентифікуватись як терміни (такі, що присутні в термінологічних стандартах). Для таких фрагментів можна створити інтерактивні елементи, які автоматично відображатимуть переклад.

Наступним етапом є побудова інтерактивного документа стану впровадження стандартів НАТО.

Побудова когнітивної інформаційної технології підтримання процесів упровадження стандартів НАТО

До основних завдань когнітивної інформаційно-аналітичної технології належать:

- візуалізація стану впровадження стандартів НАТО;
- аналіз та оцінювання результатів упровадження стандартів НАТО;
- виявлення помилок у процесах упровадження стандартів НАТО;
- скорочення часу на оброблення великої кількості неструктурованої інформації та прийняття рішення щодо методу впровадження стандартів НАТО;
- формалізація результатів упровадження.

Вихідними даними для когнітивної системи підтримання процесів упровадження стандартів НАТО є [21–24]:

- витяг з Матриці розподілу відповідальності за опрацювання та прийняття рішення щодо впровадження стандартів НАТО, який містить перелік стандартів, що мають бути впроваджені;
- Перелік стандартів та керівних документів НАТО, вимоги яких упроваджено в національних нормативних документах, який містить список документів, що впроваджено в діяльність Міністерства оборони України;
- перелік нормативних документів, які не зазначено в Переліку стандартів;
- офіційний перелік чинних редакцій стандартів із сайту НАТО [<https://nso.nato.int/nso/nsdd/listpromulg.html>], який дає можливість визначати актуальність упроваджених редакцій стандартів НАТО;
- звіти про роботу в двосторонніх групах НАТО, які дають можливість визначити, чи ведеться робота щодо впровадження того чи іншого стандарту.

Оброблення вихідних даних методом рекурсивної редукції дає змогу побудувати інформаційну технологію системи підтримання процесів упровадження стандартів НАТО.

Система складається з онтології, що містить усю інформацію, зібрану з різних джерел, і спеціалізованої системи, призначеної для відображення даної онтології. Фрагмент онтології показано на рис. 3.

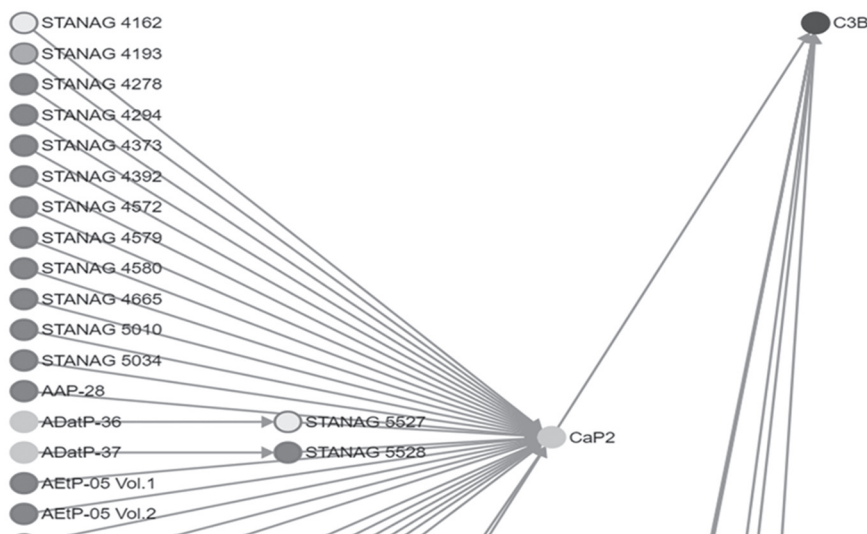


Рис. 3. Фрагмент інформаційної онтології стану впровадження стандартів НАТО

Онтологія містить структуру комітетів НАТО у вигляді категорій і власне нормативні документи НАТО (STANAG, SNANREC і зв'язані з ними документи) у вигляді об'єктів.

Спеціалізована інформаційна система дозволяє автоматично обраховувати на основі інформаційної онтології і відображати користувачу ключові показники стану впровадження стандартів НАТО (рис. 4).

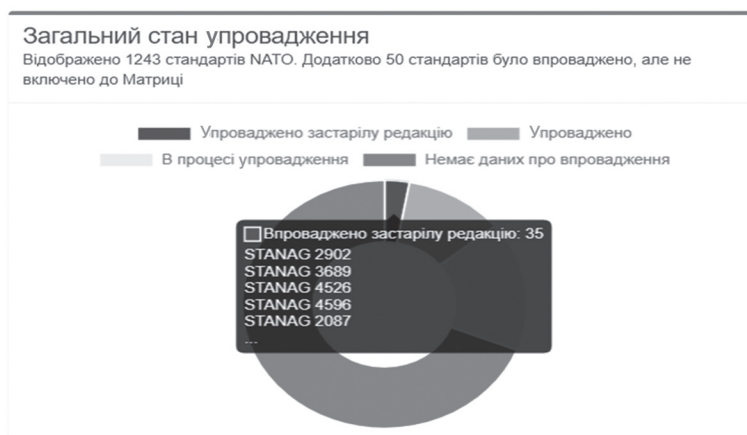


Рис. 4. Ключові показники стану впровадження стандартів НАТО

Усі нормативні документи відповідно до методу рекурсивної редукції розбиваються за такими категоріями:

- *упроваджено* — нормативні документи НАТО, на основі яких створено національні нормативні документи;
- *упроваджено застарілу редакцію* — документи, для яких із часу створення національного документа вже було видано нову редакцію стандартів НАТО;
- *у процесі впровадження* — нормативні документи НАТО, для яких не було створено національних нормативних документів, однак інформація з інших джерел (зокрема, звітів про роботу в двосторонніх групах) дозволяє дійти висновку, що процес упровадження триває;
- *немає даних про впровадження* — нормативні документи НАТО, для яких не створено національного нормативного документа і не вдалося знайти дані про перебіг роботи над упровадженням такого документа.

Оцінювання стану впровадження стандартів НАТО за запропонованими категоріями і наявною інформацією дають можливість стверджувати, що сьогодні впроваджено понад 170 стандартів НАТО, з яких 35 — упроваджено в застарілій редакції і вже потребують повторного опрацювання.

Окремою складовою когнітивної інформаційної технології є аналітичний модуль, який показує процес упровадження стандартів НАТО за роками (рис. 5).



Рис. 5. Упровадження стандартів НАТО за роками

Також користувач матиме доступ до детальної інформації про стандарти (рис. 6), а саме:

- відомості про нормативний документ НАТО – назва, переклад назви українською й анотація;
- відомості про один або кілька національних документів, прийнятих на основі даного документа НАТО, зокрема назва і рік упровадження;
- посилання на сайт НАТО, що уможливує перегляд основної інформації про нормативний документ, а за наявності відповідних прав доступу — перегляд його тексту;
- перелік органів, відповідальних за впровадження стандарту НАТО;
- відомості про прийняту в національних документах і актуальну редакції документа. У разі, якщо прийнято застарілу редакцію, у системі відображується дата прийняття актуальної редакції;

STANAG 2902	
Відомості про документ NATO	
Назва (укр.):	Критерії бойових шоломів НАТО
Назва (англ.):	CRITERIA FOR A NATO COMBAT HELMET
Анотація (укр.):	Встановлення керівних вказівок щодо проектування бойових шоломів, які мають бути комфортними та ефективними за будь-яких бойових умов
Відомості про національний документ	
Найменування:	ВСТ 01.301.007 - 2015 (01) "Критерії до бойового шолому НАТО (STANAG 2902 (Ed. 2), IDT)"
Рік впровадження	2015
Статус впровадження	Впроваджено застарілу редакцію
Посилання	Сайт NATO
Орган, відповідальний за опрацювання	ГУ РСМЗ ЗСУ
Орган, що може залучитися	Тип ЗСУ
Організація з військової стандартизації, що залучається	ЦНДІ ОБТ ЗСУ
Організація з військової стандартизації, що залучається	НУОУ
Організація з військової стандартизації, що залучається	ДНДІ ВС ОБТ
Прийнята редакція	STANAG 2902 Ed. 2
Остання редакція:	STANAG 2902 Ed. 3
Дата останньої редакції:	3/1/19
Робота в двосторонніх групах	

Рис. 6. Детальна інформація про нормативний документ НАТО

- відомості про роботу в двосторонніх робочих групах НАТО.

Процеси впровадження стандартів НАТО сьогодні регламентуються значною кількістю керівних документів. Аналіз зазначених документів і стану впровадження стандартів НАТО виявив низку проблемних питань, основними з яких є такі:

- система впровадження стандартів НАТО в ЗС України є складною та недостатньо контрольованою;
- низькі темпи впровадження стандартів НАТО;
- невідповідність між процесами життєвих циклів систем за чинними в Україні ДСТУ і процесами, визначеними за стандартами НАТО та стандартами ISO.

Використання когнітивної інформаційної технології для підтримання процесів упровадження стандартів НАТО дасть можливість гармонізувати стандарти, впроваджені у ЗС України, зі стандартами, які існують у країнах — членах НАТО, а також оперативно вносити зміни в чинні стандарти та здійснювати моніторинг відповідності їх стандартам Альянсу.

ВИСНОВКИ

У статті розглянуто створення когнітивної інформаційної технології підтримання процесів упровадження стандартів НАТО.

Доведено, що оцінювання стану впровадження стандартів НАТО є досить складним і важливим процесом, який потребує аналізу великого обсягу слабкоструктурованої та неструктурованої інформації, що надходить із різних джерел. Аналіз слабкоструктурованої та неструктурованої інформації пропонується здійснювати з використанням методу рекурсивної редукції, який застосовуватиметься як для структуризації, так і для формування онтологій.

Для структуризації та перетворення природномовного тексту використовується лексичний аналіз.

Отримані та розглянуті в статті функціональні залежності дають можливість забезпечити побудову когнітивної інформаційної технології підтримання процесів упровадження стандартів НАТО із використанням елементів штучного інтелекту. Нормативні документи під час аналізу згідно з методом рекурсивної редукції розбиваються за певними категоріями.

Реалізація результатів досліджень уможливить створення ефективної когнітивної інформаційної системи, здатної вирішувати такі завдання:

- зменшити витрати ресурсів на забезпечення стадій життєвого циклу ОБТ відповідно до вимог стандартів НАТО;
- зменшити витрати ресурсів на виконання державних програм;
- завершити в найкоротший термін формування каталогу предметів постачання за стандартами НАТО;
- прискорити впровадження стандартів НАТО в ЗС України й інших складових сектору безпеки і оборони;
- забезпечити обмін інформацією з іншими системами, зокрема якими послуговуються країни — члени НАТО.

Подальшим напрямком досліджень є розроблення порядку впровадження запропонованої технології в діяльність ЗС України й інших зацікавлених структур сектору безпеки і оборони. Удосконалення та впровадження в діяльність ЗС України та інших складових сектору безпеки і оборони досліджуваної когнітивної інформаційної технології підтримання процесів упровадження стандартів НАТО пропонується здійснити виконанням дослідно-конструкторської роботи.

Список використаної літератури

1. **Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні, Розпорядження КМ України від 02 грудня 2020 р. № 1556-р.**
2. **Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 14 вересня 2020 року «Про Стратегію національної безпеки України», Указ Президента України від 14 вересня 2020 року № 392/2020.**
3. **Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 25 березня 2021 року «Про Стратегію воєнної безпеки України», Указ Президента України від 25 березня 2021 року № 121/2021.**
4. **Про оборонні закупівлі, Закон України від 17 липня 2020 року № 808-IX.**
5. **Стратегічний оборонний бюлетень України, Указ Президента України від 06.06.2016 № 240/2016.**
6. **Про національну безпеку України, Закон України від 21.06.2018 № 2469-VIII.**
7. **Стандарти НАТО механізм і темпи впровадження, адаптація до українських реалій [Електронний ресурс]. URL:**
<https://www.mil.gov.ua/news/2021/02/12/standarti-nato-mehanizm-i-tempi-vprovadzheniya-adaptacziya-do-ukrainskih-realiy/>.
8. **Що таке «стандарти НАТО», і що вже зроблено на шляху стандартизації [Електронний ресурс]. URL:**
<https://rpr.org.ua/news/standarty-nato-prohres-vprovadzhenia-v-ukraini>.
9. **Питання сумісності та впровадження стандартів НАТО у взаємодії України з Північноатлантичним Альянсом [Електронний ресурс]. URL:**
http://nbuviap.gov.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=4830:pitannya-sumisnosti-ta-vprovadzheniya-standartiv-nato-u-vzaemodiji-ukrajini-z-pivnichnoatlantichnim-alyansom&catid=7-1&Itemid=382.
10. **ТОДОС – IT-платформа формування трансдисциплінарних інформаційних середовищ / В. Ю. Велічко, М. А. Попова, В. В. Приходнюк, О. Є. Стрижак // Системи озброєння і військова техніка. 2017. №1(49). С. 10–19.**
11. **Prychodniuk V. Technological means of transdisciplinary representation of geospatial information. Institute of Telecommunications and Global Information Space, Kyiv, 2017.**
12. **Prychodniuk V. Taxonomy of natural-language texts // Inf. Model. Anal. 2016. №5. P. 270–284.**
13. **Stryzhak O., Prychodniuk V., Podlipaiev V. Model of Transdisciplinary Representation of GEOspatial Information. In: Ilchenko M., Uryvsky L., Globa L. (eds) Advances in Information and Communication Technologies. UKRMICO 2018. Lecture Notes in Electrical Engineering. 2019. Vol. 560. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-16770-7_3.**
14. **TODOS – IT-platform for the formation of transdisciplinary informational environments / V. Velichko, M. Popova, V. Prychodniuk, O. Stryzhak // Armament Mil. Equip. Syst. 2017. Vol. 1, №49. P. 10–19.**
15. **Palagin A., Kryvyi S., Petrenko N. Knowledge-oriented information systems with the processing of natural-language objects: basics of methodology and architectural and structural organization // USiM. 2009. №3. P. 42–55.**
16. **Palagin A., Kryvyi S., Petrenko N. Ontological methods and means of processing subject knowledge: monograph, VNU them. V. Dal. 2012. P. 324.**
17. **Dovgyi S., Stryzhak O. Transdisciplinary Fundamentals of Information-Analytical Activity. In: Ilchenko M., Uryvsky L., Globa L. (eds) Advances in Information and Communication Technology and Systems. MCT 2019. Lecture Notes in Networks and Systems. 2021. Vol. 152. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58359-0_7.**
18. **Velichko V., Syrota S., Pryhodnyuk V. Instruments of automated distribution of relations from the texts of technical subjects // System Analysis and Information Technology: Sb. sciences Works on the materials of the XVI Conference. Kyiv, 2014. P. 348.**
19. **Velichko V., Prychodniuk V. Method of automated allocation of relations between terms from natural language texts of technical subjects // Knowledge - Dialogue - Solution: Collected Works of the XX International Conference. 2014. P. 27–28.**
20. **Complex instrumental means of ontology engineering / V. Velichko, K. Malakhov, V. Semenov, O. Stryzhak // Inf. Model. Anal. 2014. №3. P. 336–361.**

21. ДСТУ 1.7:2015. Національна стандартизація. Правила та методи прийняття міжнародних і регіональних нормативних документів.

22. ВСТ 01.001.008-2018 (02). Військова стандартизація. Правила і методи впровадження та застосування міжнародних військових нормативних документів (AAP-03 Ed. J Ver. 3, Production, maintenance and management of NATO standardization documents, NEQ).

23. ВСТ 01.001.009-2017 (01). Військова система стандартизації. Глосарій аббревіатур, що використовуються в документах та публікаціях НАТО (AAP-15 (2016), MOD).

24. Річна національна програма дій під егідою Комісії Україна-НАТО на 2021 рік.

Г. М. Потапов, М. В. Надутенко, В. В. Приходнюк

КОГНИТИВНА ІНФОРМАЦІОННА ТЕХНОЛОГІЯ ПІДДЕРЖКИ ПРОЦЕСОВ ВНЕДРЕННЯ СТАНДАРТОВ НАТО

Рассмотрены вопросы создания когнитивной информационной технологии поддержки процессов внедрения стандартов НАТО, также присущее средствам связи современных систем телекоммуникаций в Вооруженных Силах Украины и других составляющих сектора безопасности и обороны Украины. Отмечено, что оценка состояния внедрения стандартов НАТО является достаточно сложным и важным процессом, который требует анализа большого объема слабо структурированной и неструктурированной информации с разной степенью ограничения доступа, что значительно затрудняет ее анализ и обработку. При этом эффективное использование информационных технологий для решения указанных задач напрямую зависит от уровня взаимодействия между информационными процессами. Характер взаимодействия между ними определяет их сетевую ориентацию, причем в среде системы должны использоваться средства, применяющие для этого информационные ресурсы из разных областей знаний. Определен ряд проблем, которые заключаются в избыточности объемов, сложности и неактуальности нормативно-правовой базы в сфере обороны; устарелости стандартов и их несовместимости с современными системами и т.д. Для их устранения предложено использовать когнитивную информационную технологию с элементами искусственного интеллекта, а для оценки состояния внедрения стандартов предлагается применять метод рекурсивной редукции. Этот метод будет использоваться как для структуризации, так и для формирования на их основе онтологий. Дальнейшим направлением исследований, начатых в данной статье, является внедрение предложенной когнитивной информационной технологии в деятельность органов управления Вооруженных Сил Украины и других составляющих сектора безопасности и обороны.

Ключевые слова: когнитивная информационная технология; объектно-ориентированные системы; естественно языковой текст; рекурсивная редукция; стандарты НАТО; функция применимости.

H. Potapov, M. Nadutenko, V. Prihodnyuk

COGNITIVE INFORMATION TECHNOLOGY SUPPORT FOR NATO STANDARDS IMPLEMENTATION PROCESSES

The article considers the issue of creating cognitive information technology to support the implementation of NATO standards, which is also inherent in the means of communication of modern telecommunications systems in the Armed Forces of Ukraine and other components of the security and defense sector of Ukraine. It is noted that assessing the state of implementation of NATO standards is a rather complex and important process that requires the analysis of a large amount of poorly structured and unstructured information with varying degrees of restriction of access, which greatly complicates its analysis and processing. The effective use of information technology to solve these problems directly depends on the level of interaction between information processes. The nature of the interaction between them determines their network orientation, and in the environment of the system should be used tools that use information resources from different fields of knowledge. A number of problems have been identified, which are the redundancy, complexity and irrelevance of the regulatory framework in the field of defense; obsolescence of standards and their incompatibility with modern systems, etc. To eliminate them, it is proposed to use cognitive information technology with elements of artificial intelligence, and to assess the state of implementation of standards, it is proposed to use the method of recursive reduction. This method will be used both for structuring and for forming ontologies based on them. A further direction of research initiated in this article is the introduction of the proposed cognitive information technology in the activities of the governing bodies of the Armed Forces of Ukraine and other components of the security and defense sector.

Keywords: cognitive information technology; object-oriented systems; natural language text; recursive reduction; NATO standards; applicability function.

