

УДК 002.5:004 + 331.101.1:004 + 004.82 + 004.91 + 005.94  
DOI: [https://doi.org/1034169/2414-0651.2026.1\(49\).57-64](https://doi.org/1034169/2414-0651.2026.1(49).57-64)

**О. Є. СТРИЖАК**, доктор технічних наук, професор  
<https://orcid.org/0000-0002-4954-3650>

**Г. М. ПОТАПОВ**, кандидат військових наук  
старший науковий співробітник  
<https://orcid.org/0000-0002-5778-9327>

**М. П. СЕНЬ**, кандидат політичних наук  
<https://orcid.org/0000-0001-6964-622X>

**О. О. КОЧАРЯН**, кандидат технічних наук  
<https://orcid.org/0000-0002-3164-0129>  
(Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України, м. Київ)

**В. В. ПРИХОДНЮК**, кандидат технічних наук  
<https://orcid.org/0000-0002-2108-7091>  
(Національний центр «Мала академія наук України», м. Київ)

## ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ІНФОРМАЦІЙНА ПЛАТФОРМА АНАЛІЗУ ЕЛЕМЕНТІВ УЛАМКІВ КРИЛАТОЇ РАКЕТИ ЗМ14 РАКЕТНОГО КОМПЛЕКСУ «КАЛІБР»

У статті визначено важливість та актуальність проблем, які виникають під час досліджень уламків озброєння та військової техніки противника в умовах воєнного стану. Обґрунтовано науковість досліджень елементів уламків крилатої ракети ЗМ14 ракетного комплексу «Калібр», визначено порядок і особливості досліджень. Дослідження елементів уламків крилатої ракети ЗМ14 пропонується проводити із використанням математичного апарату та спроможностями інтелектуальної інформаційної платформи. Основу побудови такої платформи становить когнітивна інформаційна технологія «КІТ-Поліедр». Використання зазначеної технології дозволяє сформулювати на основі консолідації інформації сукупність інтерактивних документів, яка надходить у форматі системно-інтегрованих різноманітних інформаційних ресурсів у ході дослідження уламків крилатої ракети ЗМ14 ракетного комплексу «Калібр» і наративи якої наділені ознаками достовірності, повноти, цілісності та часткової несуперечності.

**Ключові слова:** дослідження елементної бази, інтелектуальна інформаційна платформа, мала мовна модель, онтологія, крилата ракета, структуризація масивів інформаційних процесів, таксономія.

### ВСТУП

Для вивчення технічних рішень, що використовуються в зразках озброєння рф, проводяться дослідження, які охоплюють уламки зразків озброєння та військової техніки (ОВТ). Для проведення досліджень має створюватись відповідна система, яка матиме сили і засоби, затверджену структуру та обґрунтовані методологічні засади їх проведення. Проведений аналіз її стану дозволяє стверджувати, що нині цьому питанню приділяється значна увага [1–7], але системного підходу до вирішення зазначених питань не розроблено.

У [2] визначено важливість та актуальність проблем, які виникають під час досліджень трофейних зразків озброєння та військової техніки в умовах воєнного стану, уточнено понятійний апарат за напрямом досліджень, визначено порядок і особливості досліджень. Для підвищення оперативності і достовірності досліджень запропоновано використовувати засоби автоматизації. У [3] наведено процедуру ідентифікації ворожих артилерійських засобів ураження, що проводиться поетапно, за результатами якої визначається марка боєприпасу, його зовнішній вигляд і орієнтовно ймовірний район вогневих позицій противника.

Результати аналізу проводяться за певними періодами ведення бойових дій, досліджуються окремі зразки ОВТ рф, елементного складу та властивостей їх складових. При цьому існує низка проблемних питань, які для підвищення ефективності досліджень і вдосконалення системи слід вирішити, а саме:

- потреба уточнення термінів та понять, що використовуються під час досліджень;
- необхідність створення єдиної системи проведення досліджень, впровадження нових засобів автоматизації, які використовуються під час досліджень тощо.

Вирішення зазначених питань дозволить удосконалити систему досліджень, при цьому автоматизація процесів і створення бази знань дозволить підвищити оперативність проведення заходів і достовірність отриманих результатів аналізу уламків.

У сучасних умовах розвитку інформаційних технологій та зростання складності елементної бази озброєння та військової техніки (БпЛА, ракети, засоби зв'язку, навігації, управління тощо), виникає необхідність у системному підході до формалізації знань про ці об'єкти. Одним із найбільш перспективних напрямів є онтологокероване відображення консолідованої інформації, що дозволяє створювати структуровані, взаємопов'язані моделі предметної області, що забезпечують ефективний пошук, аналіз та інтеграцію даних. Такий підхід базується на побудові онтологій – формальних описів понять, їхніх властивостей, взаємозв'язків, умов функціонування, які стають основою для побудови інформаційних систем, здатних до семантичного узгодження даних з різних джерел та їх консолідації. У контексті елементної бази озброєння та військової техніки це дозволяє:

- уніфікувати термінологію та класифікацію об'єктів;
- забезпечити логічну узгодженість між технічними характеристиками, функціональними можливостями та призначенням елементів;

– автоматизувати процеси аналізу, порівняння та вибору технічних засобів для конкретних завдань.

*Метою статті* є подальший розвиток теорії озброєння за рахунок розроблення методологічних засад досліджень уламків ОВТ в умовах воєнного стану на прикладі ракети ЗМ14, який має бути ефективним інструментом обґрунтування рішень.

Для досягнення мети, що визначена у статті, вирішено низку завдань, а саме: розроблено підхід для автоматизації аналізу елементної бази крилатої ракети ЗМ14, формалізовано завдання досліджень, розроблена онтологокерована архітектура, визначено конфігурацію системи, а також особливості роботи з цифровим агентом при використанні штучного інтелекту для досліджень.

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Крилата ракета ЗМ14 ракетного комплексу «Калібр» складається з великої кількості блоків, модулів, кожен з яких виконує ту чи іншу функцію. Модулі, в свою чергу, складаються з субмодулів – таким чином формується складна ієрархія компонентів, на найнижчому рівні якої міститься саме елементна база. При цьому висока складність сучасних ОВТ робить процес аналізу такої елементної бази дуже складним і трудомістким. Для його спрощення найбільш перспективним напрямом є автоматизація – тобто впровадження ефективних сучасних технологій, які дозволятимуть аналізувати інформацію про зразки швидше і ефективніше, а також відображатимуть результат користувачу у зручній формі.

Автоматизацію такої діяльності можна представити у формі:

$$T \rightarrow O \rightarrow N \xrightarrow{i_1} I_1 \dots I_{n-1} \xrightarrow{i_n} I_n, \quad (1)$$

де:  $T$  – масив документів, що описують компонентну базу ОВТ;  $O$  – набір інформації про компонентну базу у структурованій формі;  $N$  – програмна система, призначена для інтерактивного відображення інформації;  $i$  – команда користувача;  $I$  – стан програмної системи.

Ефективне впровадження такого підходу можливе тільки у випадку, коли всі його етапи враховують конкретні особливості вхідного набору даних і задач користувача. Їх, в свою чергу, потрібно формалізувати, для чого може бути використане онтологічне моделювання. Результатом такого моделювання буде активна онтологія (2). Підхід передбачає розбиття єдиного функціонального опису на велику кількість фрагментів, кожен з яких описується одним атрибутом з  $A_F$ . Це дозволяє значно ефективніше візуалізувати логіку роботи системи автоматизації і суттєво спрощує процес її розробки та підтримки:

$$O = \langle X, R, A_F, A_C, A_A, F_A \rangle, \quad (2)$$

$$A = A_F \cup A_C \cup A_A, \quad (3)$$

де:  $X$  – множина об'єктів онтології;  $R$  – множина зв'язків між об'єктами онтології;  $A_F$  – множина функціональних атрибутів, що містять описи функцій;  $A_C$  – множина атрибутів конфігурації, що задають параметри виконання створених на основі  $A_F$  функцій;  $A_A$  – статичні атрибути, що не приймають участі в виконанні функціональних конфігурацій і містять додаткові пояснення

щодо логіки роботи функціональної конфігурації;  $F_A$  – функції, отримані шляхом інтерпретації атрибутів  $A_F$ .

Основним обмеженням при цьому є складність роботи з онтологіями – їх створення вимагає залучення висококваліфікованих експертів. При цьому виникає потреба в створенні допоміжних конфігурацій, які могли б редагувати звичайні користувачі. Таким чином формується загальна модель функціональної конфігурації.

$$\Omega = \langle X, R, A, \Lambda(A), \Phi, G \rangle, \quad (4)$$

де:  $\Omega$  – функціональна конфігурація;  $X, R, A$  – об'єкти, зв'язки і атрибути онтологічного компонента конфігурації;  $\Lambda$  – функції, отримані шляхом інтерпретації атрибутів онтології;  $\Phi$  – допоміжні конфігурації, призначені для редагування користувачем;  $G$  – програмні функції, що є складовою програмного модуля, який застосовує конфігурацію.

На практиці доцільно розділяти процес (1) на дві окремих компоненти – обробку і відображення – кожна з яких потребуватиме окремої конфігурації. Найскладнішою є побудова функціональної конфігурації оброблення інформаційних процесів, оскільки на даному етапі повинно бути здійснене виправлення недоліків вхідного масиву даних – і в загальному випадку таких недоліків очікується багато.

Задачу аналізу трофейної техніки рф розглянуто на прикладі ракети ЗМ14 ракетного комплексу «Калібр». Під час досліджень сформована велика кількість різноманітних звітних матеріалів (табл. 1), які в загальному випадку мають недостатньо стандартизовану форму і потребують багатоетапного оброблення.


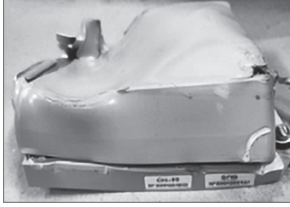

У той же час, запропонована онтологокерована структура (рис. 1) має значну перевагу і вона може бути застосована до великого класу задач щодо оброблення текстових документів [8–10]. Така архітектура формує основні функціональні компоненти загальної системи, однак фактична логіка її роботи описується не програмним кодом цих компонентів, а функціональною конфігурацією онтологічного формату і може бути адаптована до поточних задач користувача.

Конфігурація онтологокерованої системи може створюватись як для обробки окремих типів документів, так і для аналізу всього масиву в цілому – це залежить від конкретних потреб користувача і структури масиву. У деяких випадках окремі компоненти масиву мають достатньо високий рівень уніфікації, що дозволяє звести одні його складові до інших, і в результаті повторно використати значну частину конфігурації. Функціональна конфігурація (рис. 2) визначає один основний вид документу – таблицю даних.

Таблиця даних може містити велику кількість різноманітних параметрів, але всі вони зводяться до чотирьох сутностей:

- модель ОВТ – наприклад, ракетний комплекс «Калібр», а також його складові;
- зразок ОВТ рф – наприклад, ракета ЗМ14;
- компонента – конкретна мікросхема, транзистор або діод тощо, які були знайдені при аналізі трофейної техніки;
- виробник компоненти.

Таблиця 1. Звітні матеріали щодо аналізу елементів крилатої ракети «Калібр» (приклад)

№ з/п	Найменування та тип ОВСТ, опис вузла, агрегату (складової частини), де виявлено комплектуючі виробництва третіх країн (членів НАТО та ЄС), децимальний №, виробник (розробник)	Найменування комплектувального виробу третіх країн або радіоелектронних компонентів	Попередньо визначена країна виробник (найменування компанії виробника)	Відомості про обставини захоплення (отримання)/ знищення зразку ОВТ	Примітка
16.	Крилата ракета типу ЗМ-14 ракетного комплексу «Калібр» 				ЦНДІ ОВТ
16.1	Супутникова навігаційна система СН-99 №Э099201852 Блок приймача супутникових навігаційних сигналів БПВ №Б001202137 	S29AL032D70TAI00 32-мегабітний пристрій флеш-пам'яті 	Саннівейл, Каліфорнія, США (SPANSION)	Ракета типу ЗМ-14 збита у Вінницькій області 21 травня 2022 року засобами ІППО України. Зразок наданий СВР у червні 2022 р.	ЦНДІ ОВТ

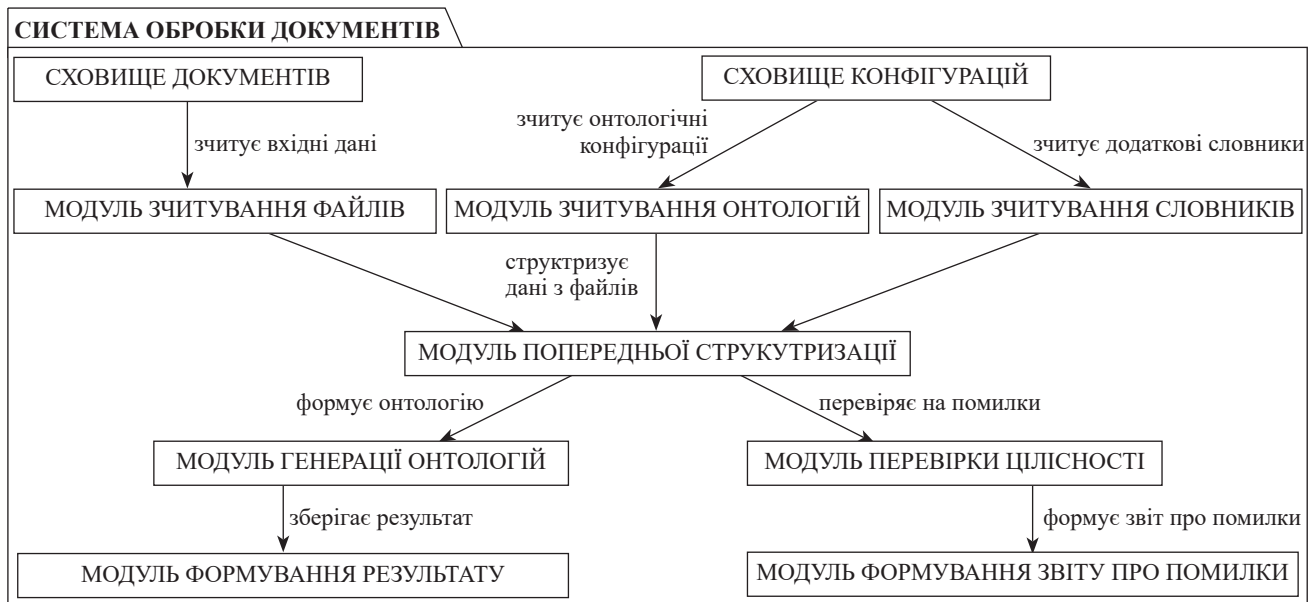


Рис. 1. Типова структура онтологокерованої системи для оброблення великих масивів слабо структурованих документів

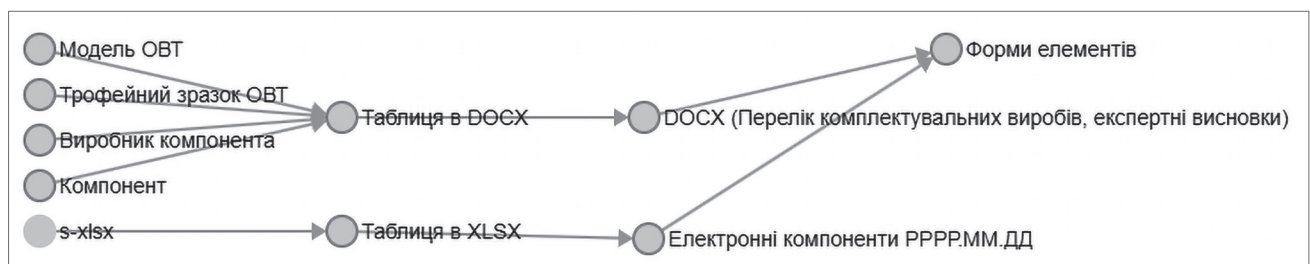


Рис. 2. Конфігурація порядку оброблення звітних матеріалів

Під час аналізу є велика кількість неоднорідностей між структурами різних таблиць, однак онтологокерований підхід дозволяє звести такі неоднорідності до відносно стандартизованого формату. При цьому кінцевою ціллю є створення формату, придатного до обробки системами ШІ.

Стандартизація формату під час оброблення інформації можлива шляхом побудови перетворення виду { Назва в документі → Назва в системі }. Природнім способом представлення для такого перетворення є словник (рис. 3).

Словники, такі, як показано на рисунку, є доповненням до функціональної конфігурації. Вони дозволяють враховувати особливості конкретного масиву даних, що, в свою чергу, дозволяє повторно використовувати онтологічну складову конфігурації для різних таких масивів.

Дані таблиці під час аналізу агрегуються до словника. Так, дані колонок, що відповідають одному полю, об'єднуються в єдине текстове значення, а саме при обробленні прикладу на рис. 3 поля «№ з/п» і «Найменування ОВСТ...» будуть об'єднані в єдиний рядок, що потребуватиме подальшої обробки (рис. 4). Отримане значення повинно пройти ряд перетворень, в результаті яких повинні бути отримані одне або кілька полів заданого формату. Результат перетворення має бути записаний в другий стовпчик словника.

Оскільки більшість значень являють собою фрагменти природномовного тексту, для їх обробки є тільки два

варіанти – обробка вручну або обробка за допомогою сучасних великих мовних моделей (LLM) [10]. Для обробки за допомогою LLM останній потрібно поставити коректну задачу. Сучасні хмарні LLM надають спеціалізовані засоби для цього. Так, при роботі з Microsoft Copilot відповідна функціональність називається «ШІ-агенти» (рис. 6).

Зображений на рисунку ШІ-агент спеціально розроблений для задачі аналізу звітних даних ЦНДІ ОВТ. Він може працювати в ряді режимів, кожен з яких призначений для структуризації конкретного компоненту даних. Так, структуризація назви ОВТ передбачає ідентифікацію в написаній природною мовою фразі конкретних ОВТ та їх структурних блоків, і розташування їх в коректній послідовності (рис. 5).

Робота з таким агентом починається з вказання режиму, в якому він повинен працювати. Після чого агенту можна надавати фрагменти вхідного файлу через буфер обміну, і він повертатиме їх в форматі, придатному до копіювання назад в словник (рис. 6). При цьому необхідно постійно контролювати якість роботи агента – навіть найефективніші сучасні системи ШІ часто роблять помилки, «галюцинують» або просто виявляються нездатні обробити деякі специфічні набори даних.

Також, практика показує, що якість роботи таких систем ШІ дуже швидко падає з ростом об'ємів наданих даних. Оптимальний розмір одного пакету даних –

	А	В	С
1	Заголовок таблиці	Поле	Джерело
2	№ з/п	raw-ame	input/01Перелік комплектувальних виробів книг
3	Найменування та тип ОВСТ, опис вузла, агрегату (складової частини), де	raw-ame	input/01Перелік комплектувальних виробів книг
4	Найменування та тип ОВСТ, опис вузла, агрегату (складової частини), де	raw-ame	input/02Перелік комплектувальних виробів книг
5	Найменування комплектувального виробу третіх країн або радіоелектрон	raw-component	input/01Перелік комплектувальних виробів книг
6	Попередньо визначена країна виробник (найменування компанії виробн	raw-manufacturer	input/01Перелік комплектувальних виробів книг
7	Відомості про обставини захоплення (отримання)/знищення зразку ОВТ	raw-trophy	input/01Перелік комплектувальних виробів книг
8	Примітка	-	input/01Перелік комплектувальних виробів книг
9			
10			
11	маркування на платі	-	input/Електронні компоненти 2025.01.18.xlsx
12	кількість на платі	-	input/Електронні компоненти 2025.01.18.xlsx
13	найменування компонента	raw-component::Найменування	input/Електронні компоненти 2025.01.18.xlsx
14	маркування на компоненті	raw-component::Маркування на компоненті	input/Електронні компоненти 2025.01.18.xlsx
15	службова інформація	-	input/Електронні компоненти 2025.01.18.xlsx
16	Manufacturing Site Code.	-	input/Електронні компоненти 2025.01.18.xlsx
17	партія	raw-component::Партія	input/Електронні компоненти 2025.01.18.xlsx
18	серійний номер	raw-component::Серійний номер	input/Електронні компоненти 2025.01.18.xlsx
19	Дата виготовлення компонента	raw-component::Дата виготовлення	input/Електронні компоненти 2025.01.18.xlsx
20	тип корпусу	raw-component::Тип корпусу	input/Електронні компоненти 2025.01.18.xlsx
21	тип компонента	raw-component::Тип компонента	input/Електронні компоненти 2025.01.18.xlsx
22	тем-ра викор-ння	raw-component::Робоча температура	input/Електронні компоненти 2025.01.18.xlsx
23	Короткий опис	raw-component::Короткий опис	input/Електронні компоненти 2025.01.18.xlsx
24	Країна виробник	-	input/Електронні компоненти 2025.01.18.xlsx
25	Країна бренду	-	input/Електронні компоненти 2025.01.18.xlsx
26	Батьківщина бренду, Найменування виробника	raw-manufacturer	input/Електронні компоненти 2025.01.18.xlsx

Рис. 3. Скріншот словника нормалізації полів таблиць

	А	В
1	Опис ОВТ	Структура компонентів ОВТ
2	1.; Крилата ракета типу 9М727 оперативно-тактичного ракетного комплексу «Ісканд	Ракети -> Крилата ракета 9М727 "Іскандер-К" -> ЕОМ «Багет-62-04» -> Блок управління БУ-152
3	1.1.; Процесор 016 №734 оперативно-тактичного ракетного комплексу «Іскандер-К»	Ракети -> Крилата ракета 9М727 "Іскандер-К" -> Процесор 016
4	1.2.; Плата БТ62-406 №816 процесора 016 №734 оперативно-тактичного ракетного к	Ракети -> Крилата ракета 9М727 "Іскандер-К" -> Процесор 016 -> Плата БТ62-406
5	1.3.; Плата БТ62-408 №355 процесора 016 №734 оперативно-тактичного ракетного к	Ракети -> Крилата ракета 9М727 "Іскандер-К" -> Процесор 016 -> Плата БТ62-408
6	1.4.; Оперативно-тактична ракета з касетною бойовою частиною комплексу «Ісканд	Ракети -> Балістична ракета 9М723 "Іскандер" -> Комплекс командних приладів 9Б918
7	2.; Стратегічна авіаційна крилата ракета типу Х-101 №580844502 Супутникова навіга	Ракети -> Крилата ракета Х-101 -> Супутникова навігаційна система СН-99 -> Блок приймача су
8	2.1.; Бортове обладнання супутникової навігації ТДЦК.436647.001-03 Зав.№1601114	Ракети -> Крилата ракета Х-101 -> Бортове обладнання супутникової навігації ТДЦК.436647.001
9	2.2.; Обчислювач ВСС-1-04 стратегічної авіаційної крилатої ракети типу Х-101 №5808	Ракети -> Крилата ракета Х-101 -> Обчислювач ВСС-1-04 -> Блок живлення обчислювача ВСС-1
10	2.3.; Модуль МРК-7 №5320367782 стратегічної авіаційної крилатої ракети типу Х-101	Ракети -> Крилата ракета Х-101 -> Модуль МРК-7
11	2.4.; Модуль МРК-7 №5320166673 стратегічної авіаційної крилатої ракети типу Х-101	Ракети -> Крилата ракета Х-101 -> Модуль МРК-7

Рис. 4. Скріншот словника оброблення значень уламків зброї противника

Р и с . 5. Конфігурація цифрового агента Microsoft Copilot (скріншот інтерфейса)

Р и с . 6. Скріншот інтерфейса фрагмента роботи з цифровим агентом

10–20 рядків словника (в залежності від розміру тексту). Пакети даних більшого розміру мають високий шанс бути обробленими некоректно.

Обробка даних за показаною вище схемою дозволяє досягти оптимального балансу між швидкістю і якістю обробки. Використання виключно систем ШІ (зокрема, через їх API), як правило, дає значно гірші результати, ніж просто відправка в чат агенту. Також, при ручній відправці повідомлень агенту оператор має шанс вчасно помічати типові помилки і давати системі ШІ додаткові інструкції, що дозволяють уникнути їх при обробці наступних пакетів даних. Результатом обробки за описаною вище схемою є інформаційна онтологія (рис. 7). Вона містить ієрархію компонентів ОВТ в структурній формі, а окремі об'єкти онтології містять списки елементів в табличній формі.

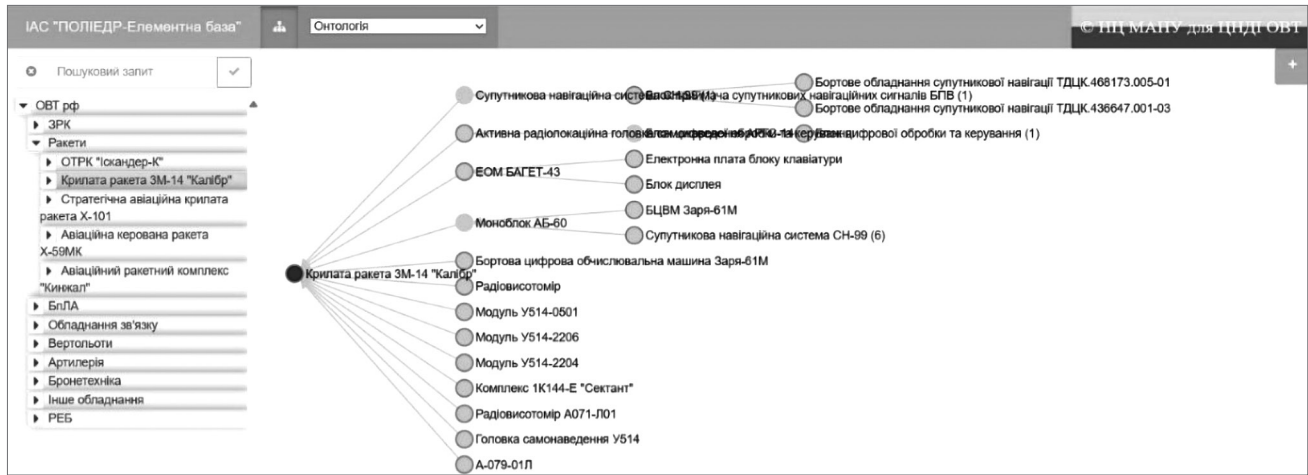
Така онтологія є основою для створення інтерактивної системи відображення компонентної бази. Інтерактивна система, побудована на її основі, дозволяє користувачеві ефективно взаємодіяти з даними про елементну базу кожного конкретного зразка ОВТ, у тому числі КР ЗМ14. Основним елементом інтерфейсу такої системи є табличне представлення компонентів (рис. 8), яке забезпечує зручний доступ до інформації про кожен елемент,

включаючи його назву, тип, технічні характеристики, функціональне призначення.

Користувач має можливість фільтрувати елементи за назвою компонента, типом, функціональною роллю або іншими параметрами. Це дозволяє швидко знаходити потрібні елементи, аналізувати їхні характеристики та порівнювати між собою. Особливо важливою функцією є можливість порівняння елементної бази двох різних зразків трофейної техніки. Такий аналіз дозволяє виявити відмінності у використаних компонентах, оцінити рівень технологічного розвитку, визначити слабкі місця та загальний напрямок модернізації типу ОВТ.

Завдяки онтологічній структурі, система підтримує побудову зв'язків між елементами, що входять до складу різних модулів. Це дає змогу не лише порівнювати окремі компоненти, а й аналізувати їхню роль у загальній архітектурі ОВТ. Наприклад, можна порівняти системи наведення, енергоживлення або зв'язку двох зразків техніки, щоб оцінити їхню ефективність у бойових умовах.

Дані, отримані з системи, можуть бути використані при формуванні звітів про структуру ОВТ, виявленні взаємозамінних елементів, аналізу частоти використання та критичності для функціонування системи. Це



Р и с . 7. Інформаційна онтологія крилатої ракети ЗМ14 (скріншот інтерфейса)

Зображення компонента	Х-віз компонента	Виробник	Країна виробн
	Мікросхема XC4036XLA HQ208AKP0723 F2368107A, 09I	Xilinx/AMD	США
	Мікросхема CY7C1069DV33 -10ZSXL, 1231 627029, N 04	Spansion	США
	Мікросхема S29GL236P117F102 22988609 B	Cypress	США
	Процесор 79R3031E -40DL, XC0124P	Integrated Device Technology/Renesas Electronics	США
	Кварцовий елемент 00601-236-R 16.000000MHz МНО+23FAD-R M-TRON №103...	M-TRON	США
	Мікросхема XC4036XLA HQ208AKP0723 F2368107A, 09I	Altera/Intel	США
	Ро'єм 940 1226 17050952401	HARTING	ФРН
	Ро'єм 234 0724 02021602301	HARTING	ФРН
	Мікросхема FLEX EPF10K30AQ1240-3N S HCA511213A	Altera/Intel	США
	Мікросхема MB87J2140 0243 Y02		Японія
	Мікросхема ADTL1-12	Mini-Circuits/Scientific Components	США
	Мікросхема TRACO POWER TSM0505S	Traco Electronic	Швейцарія
	Мікросхема AMD L6A0DU90N 11401 BM G NA LAND	Advanced Micro Devices	США
	Мікросхема A6E3 DSP TMS320C6414GLZ C-20 24A10CW	Texas Instruments	США
	Мікросхема MIC 49300WR 1004PHIL	Microchip Technology/Atmel	США
	Мікросхема ALVC 164215 A3X3 - 04 11270	Integrated Device Technology, Texas Instruments, Renesas Electronics Corporation, ...	США, Японі
	Мікросхема 99 AMD 1640DU90N1 943BBC32	AMD	Тайланд, США
	Мікросхема 01CZD2K LV273Л, 04	Texas Instruments	США
	Мікросхема ALTERA Cyclone EP1C3T14417N L HCE951049A	Altera/Intel	США компан
	Мікросхема 10-35L X5 2	Vishay	США
	Мікросхема DSP TMS 320C30GEL JG-2252LGB 1988	Texas Instruments	США
	Мікросхема CY7C1069...	Cypress Semiconductor/Infineon Technologies	США

Р и с . 8. Таблиця елементної бази елементів крилатих ракет (скріншот інтерфейса)

особливо корисно при плануванні санкційних заходів, а також заходів щодо блокування незаконного імпорту в країну-агресора в обхід санкцій. Наприклад, якщо певний елемент зустрічається у багатьох зразках техніки, блокування його поставки має бути пріоритетним. Інтерактивна система також підтримує режим візуалізації в онтологічній формі, що дозволяє краще зрозуміти їхню ієрархію компонентів ОВТ та взаємозв'язки. Користувач може перемикатися між табличним і графічним режимами, залежно від завдань, які він виконує.

Перспективним напрямом розвитку системи є інтеграція з базами даних підприємств та митними базами. Це дозволить автоматично знаходити високоризиковані транзакції, що можуть використовуватись для обходу санкцій, за наявності даних – навіть в реальному часі. Таким чином, онтологія перетворюється з інструменту аналізу на основу для прийняття рішень.

Окрім аналізу ракети ЗМ14, інтерактивна система може бути ефективно використана для роботи з іншими зразками ОВТ. Завдяки онтологічній структурі, вона дозволяє формувати повну картину компонентної бази

вітчизняних систем, виявляти дублікати, критичні вузли та потенційні точки для модернізації. Це особливо важливо в умовах обмежених ресурсів, коли необхідно приймати обґрунтовані рішення щодо пріоритетів технічного оновлення.

Система може бути інтегрована з внутрішніми базами даних підприємств оборонного комплексу, що дозволить автоматично оновлювати інформацію про наявні запаси, виробничі потужності, терміни виготовлення та логістичні обмеження. Таким чином, вона може слугувати інструментом для контролю запасів, планування виробництва та оптимізації постачання. Система також може бути використана для технічного аудиту – перевірки відповідності фактичної конфігурації ОВТ нормативним вимогам, стандартам та технічним умовам. Це особливо актуально при прийманні техніки на озброєння, проведенні випробувань або підготовці до серійного виробництва.

**ВИСНОВОК**

Таким чином, інтелектуальна інформаційна платформа аналізу елементів уламків крилатої ракети ЗМ14,

побудована на основі онтології, є універсальним інструментом, який може бути адаптований для широкого кола завдань – від аналізу зброї противника до управління життєвим циклом перспективних зразків ОВТ. Система є малою мовною моделлю, побудована на трансдисциплінарних засадах, забезпечує адаптивну обробку даних, що може використовуватись для підтримки прийняття рішень, контролю за запасами, аналізу зброї противника та інтеграції з різними інформаційними базами знань.

У подальшому буде розглянуто консолідоване використання інформаційних процесів як основи для побудови мережових знання-орієнтованих систем, здатних до масштабування, самонавчання та інтеграції з національними платформами різного призначення.

### СПИСОК ПОСИЛАНЬ

1. Інформаційний вибух. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Інформаційний\\_вибух](https://uk.wikipedia.org/wiki/Інформаційний_вибух) (дата звернення: 26.09.2023).
2. Науково-методичний апарат дослідження трофейних зразків та уламків озброєння та військової техніки російської федерації / Чепков І.Б., Стрижак О.Є., Сотник В.В., Потапов Г.М. Озброєння та військова техніка. Київ: ЦНДІ ОВТ ЗС України. 2022. Вип. 1 (33). С. 12—21. [https://doi.org/1034169/2414-0651.2022.1\(33\).12-21](https://doi.org/1034169/2414-0651.2022.1(33).12-21).
3. Процедура ідентифікації артилерійських засобів ураження / Кубашко І.Б., Кузьменко В.О., Третяк Н.М., Яриш І.Ю. Зб. наук. пр. Черкаси: ДНДІ ВС ОВТ. 2022. № 3 (21). С. 50—56.
4. Lyman, P. & Varian, H.R. How much information. Available at: [https://chnm.gmu.edu/digitalhistory/links/pdf/preserving/8\\_5a.pdf](https://chnm.gmu.edu/digitalhistory/links/pdf/preserving/8_5a.pdf) (accessed: 26.09.2023).
5. Rivera, A.C., Tapia-Leon, M. & Lujan-Mora, S. (2018). Recommendation Systems in Education: A Systematic Mapping Study. Cham : Springer. Pp. 937—947. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-73450-7\\_89](https://doi.org/10.1007/978-3-319-73450-7_89).
6. Ansari, M.H., Moradi, M., NikRah, O. & Kambakhsh, K.M. (2016). CodERS: A hybrid recommender system for an E-learning system. 2<sup>nd</sup> Intern. Conf. of Signal Processing and Intelligent Systems (ICSPIS). IEEE. Pp. 1—5. <https://doi.org/10.1109/ICSPIS.2016.7869884>.
7. Chungora, N., Young, R., Gunendran, G., Palner, C. & Usman, Z. (2013). A model-driven ontology approach for manufacturing system interoperability and knowledge sharing. Computers in industry. № 64 (4). Pp. 392—401.
8. Інформаційно-навчальні ресурси. Капсули знань : колективна монографія за ред. С. О. Довгого, О. Є. Стрижака. Київ : Інст. обдарованої дитини НАПН України. 2019. 215 с.
9. Трансдисциплінарне представлення інформації за допомогою інтерактивних документів / Мінцер О. П., Стрижак О.Є., Приходнюк В. В., Шевцова О. М. Медична інформатика та інженерія. 2018. № 1. С. 47—52.
10. Авторське свідоцтво на твір. Комп'ютерна програма «Трансдисциплінарні онтологічні дослідження операціональних середовищ і процесів» (ТОДОС-ПРОЦЕСИ). № 96130. 18.02.2020.
11. Левченко Д. Тенденції розвитку штучного інтелекту в Україні та світі. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://gwaramedia.com/tendenczii-rozvitku-shtuchnogo-intelektu-v-ukraini-ta-sviti> (дата звернення: 29.09.2023).

### REFERENCES

1. “Informatsiynyy vybukh” [Information explosion]. Available at: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Informatsiynyy\\_vybukh](https://uk.wikipedia.org/wiki/Informatsiynyy_vybukh) (accessed: 26.09.2023).
2. Chepkov, I.B., Stryzhak, O.E., Sotnyk, V.V. & Potapov, G.M. (2022). “Naukovo-metodychnyi aparat doslidzhennia trofeinykh zrazkiv ta ulamkiv ozbroiennia ta viyskovoï tekhniki rosiiskoyi federatsii” [Scientific and methodological apparatus for the study of captured samples and fragments of weapons and military equipment of the russian federation]. Weapons and military equipment. K.: Iss. 1 (33). Pp. 12—21. [https://doi.org/1034169/2414-0651.2022.1\(33\).12-21](https://doi.org/1034169/2414-0651.2022.1(33).12-21).
3. Kubashko, I.B., Kuzmenko, V.O., Tretyak, N.M. & Yarysh, I.Yu. (2022). “Protsedura identyfikatsii artyleriiskyykh zasobiv urazhennia” [Procedure for identification of artillery weapons]. Coll. of scientific works. Cherkasy: DNII VS OVT. No. 3 (21). P. 50—56.
4. Lyman, P. & Varian, H.R. How much information. Available at: [https://chnm.gmu.edu/digitalhistory/links/pdf/preserving/8\\_5a.pdf](https://chnm.gmu.edu/digitalhistory/links/pdf/preserving/8_5a.pdf) (accessed: 26.09.2023).
5. Rivera, A.C., Tapia-Leon, M. & Lujan-Mora, S. (2018). Recommendation Systems in Education: A Systematic Mapping Study. Cham : Springer. Pp. 937—947. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-73450-7\\_89](https://doi.org/10.1007/978-3-319-73450-7_89).
6. Ansari, M.H., Moradi, M., NikRah, O. & Kambakhsh, K.M. (2016). CodERS: A hybrid recommender system for an E-learning system. 2<sup>nd</sup> Intern. Conf. of Signal Processing and Intelligent Systems (ICSPIS). IEEE. Pp. 1—5. <https://doi.org/10.1109/ICSPIS.2016.7869884>.
7. Chungora, N., Young, R., Gunendran, G., Palner, C. & Usman, Z. (2013). A model-driven ontology approach for manufacturing system interoperability and knowledge sharing. Computers in industry. № 64 (4). Pp. 392—401.
8. “Informatsiyno-navchalni resursy. Kapsuly znan” [Informational and educational resources. Capsules of knowledge]. Kolektyvna monohrafiia za red. S. O. Dovhoho, O. Ye. Stryzhaka. K. : Inst. obdarovanoi dytyny NAPN Ukrainy. 2019. 215 p.
9. Mintser, O.P., Stryzhak, O.Ye., Prykhodnyuk, V.V. & Shevtsova, O.M. (2018). “Transdystyplinarne predstavlennia informatsii za dopomohoiu interaktyvnykh dokumentiv” [Transdisciplinary presentation of information using interactive documents]. Medychna informatyka ta inzheneriia. № 1. Pp. 47—52.
10. “Avtorske svidotstvo na tvir. Kompiuterna prohrama” «Transdystyplinari ontolohichni doslidzhennia operatsionalnykh seredovyshch i protsesiv» [Author's certificate for the work. Computer program «Transdisciplinary ontological research of operational environments and processes»]. (TODOS-PROCESSES). No. 96130. 02/18/2020.
11. Levchenko, D. “Tendentsii rozvytku shtuchnogo intelektu v Ukraini ta sviti” [Trends in the development of artificial intelligence in Ukraine and the world]. Available at: <https://gwaramedia.com/tendenczii-rozvitku-shtuchnogo-intelektu-v-ukraini-ta-sviti> (accessed: 29.09.2023).

**Stryzhak O.Ye., Potapov H.M., Sen M.P.,  
Kocharian O.O., Prykhodniuk V.V.**

**INTELLIGENT INFORMATION PLATFORM FOR  
ANALYZING ELEMENTS OF FRAGMENTS OF  
THE 3M14 CRUISE MISSILE OF THE MISSILE  
COMPLEX**

*The article defines the importance and relevance of the problems that arise during the study of fragments of enemy weapons and military equipment under martial law. The scientific nature of the study of the elements of the fragments of the 3M14 cruise missile of the Caliber missile complex is substantiated, the procedure and features of the studies are determined. The study of the elements of the 3M14 cruise missile fragments is proposed to be carried out using the mathematical apparatus and the capabilities of an intellectual information platform. The basis for building such a platform is the cognitive information technology KIT Polyhedron. The use of this technology allows you to form, based on the consolidation of information, a set of interactive documents that are received in the format of system-integrated various types of information resources during the study of the fragments of the 3M14 cruise missile of the Caliber missile complex and the narratives of which are endowed with the features of reliability, completeness, integrity and partial consistency.*

**Keywords:** *research of the element base, intelligent information platform, small language model, ontology, cruise missile, structuring of information process arrays, taxonomy.*

**Відомості про авторів:**

**Стрижак Олександр Євгенійович**

доктор технічних наук, професор  
головний науковий співробітник  
Центральний науково-дослідний інститут озброєння  
та військової техніки  
Збройних Сил України  
м. Київ, Україна  
<https://orcid.org/0000-0002-2481-2877>  
e-mail: sae953@gmail.com

**Потапов Григорій Михайлович**

кандидат військових наук  
старший науковий співробітник  
науковий співробітник  
Центральний науково-дослідний інститут озброєння  
та військової техніки  
Збройних Сил України  
м. Київ, Україна  
<https://orcid.org/0000-0002-5778-9327>  
e-mail: pgm201602@gmail.com

**Сень Микола Петрович**

кандидат політичних наук, докторант  
Центральний науково-дослідний інститут озброєння  
та військової техніки  
Збройних Сил України  
м. Київ, Україна  
<https://orcid.org/0000-0001-6964-622X>  
e-mail: slavon07@gmail.com

**Кочарян Оксана Олександрівна**

кандидат технічних наук  
старший науковий співробітник  
Центральний науково-дослідний інститут озброєння  
та військової техніки  
Збройних Сил України  
м. Київ, Україна  
<https://orcid.org/0000-0002-3164-0129>  
e-mail: andkochoks567@gmail.com

**Приходнюк Віталій Валерійович**

кандидат технічних наук  
начальник наукового відділу  
Національний центр «Мала академія наук України»  
м. Київ, Україна  
<https://orcid.org/0000-0002-2108-7091>  
e-mail: tangens91@gmail.com

**Information about the authors:**

**Stryzhak Oleksandr**

Doctor of Technical Sciences, Professor  
Lead Researcher  
Central Scientific Research Institute of Armament and  
Military Equipment of Armed Forces of Ukraine  
Kyiv, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0002-2481-2877>  
e-mail: sae953@gmail.com

**Potapov Hrihorii**

Candidate of Military Sciences  
Senior Researcher, Leading Researcher  
Central Scientific Research Institute of Armament and  
Military Equipment of Armed Forces of Ukraine  
Kyiv, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0000002-5778-9327>  
e-mail: pgm201602@gmail.com

**Sen Mykola**

Candidate of Political Sciences, Researcher  
Central Scientific Research Institute of Armament and  
Military Equipment of Armed Forces of Ukraine  
Kyiv, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0001-6964-622X>  
e-mail: slavon07@gmail.com

**Kocharian Oksana**

Candidate of Technical Sciences  
Senior Research Associate  
Central Scientific Research Institute of Armament and  
Military Equipment of Armed Forces of Ukraine  
Kyiv, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0002-3164-0129>  
e-mail: andkochoks567@gmail.com

**Prykhodniuk Vitalii**

Candidate of Technical Sciences  
Senior Research Associate  
Head of the Department of the National Center  
«Small Academy of Sciences of Ukraine»  
Kyiv, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0002-2108-7091>  
e-mail: tangens91@gmail.com

*Стаття надійшла до редколегії 26.12.2025.*

*Стаття прийнята до друку після рецензування 13.02.2026.*

*Стаття опублікована 30.03.2026.*