https://doi.org/10.31649/2524-1079-2025-10-2-072-082

ОНТОЛОГОКЕРОВАНА СИСТЕМА АНАЛІЗУ ЗВІТНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇЯК ІНСТРУМЕНТ МОНІТОРИНГУ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ В ОСВІТНІХ ЗАКЛАДАХ

Віталій Приходнюк[1], https://orcid.org/0000-0002-2108-7091, e-mail: tangens91@gmail.com
Ольга Кузьменко[2], https://orcid.org/0000-0003-4514-3032, e-mail: Kuzimenko12@gmail.com
В'ячеслав Горборуков[1], https://orcid.org/0000-0002-2758-7724, e-mail: slavon07@gmail.com
Софія Дембіцька[3], https://orcid.org/0000-0002-2005-6744, e-mail:sofiyadem13@gmail.com

1. Національний центр «Мала академія наук України», Київ
2. Донецький державний університет внутрішніх справ, Кропивницький;
Національний центр «Мала академія наук України», Київ
3. Вінницький національний технічний університет, Вінниця

В статті досліджуються основи створення онтологокерованої системи аналізу звітної документації як інструменту ефективного моніторингу безпеки в освітніх закладах України. Враховуючи нормативні вимоги України, здійснено розробку концептуальної моделі онтології, яка формалізує ключові поняття та вимоги щодо безпеки. На прикладі звітної документації регіональних відділень МАН представлено архітектуру онтологокерованої системи, що автоматизує аналіз та обробку даних, підвищуючи точність і оперативність моніторингу. Окремо оцінено перспективи впровадження таких систем у практику українських освітніх закладів з метою покращення управління безпекою та підвищення рівня захисту учасників освітнього процесу.

Ключові слова: безпека в освіті, онтологія, аналіз звітності, моніторинг.

Постановка проблеми. Безпека в освітніх закладах України наразі набуває особливого значення через зростаючі ризики, пов'язані як із соціальними, так і з техногенними чинниками. Забезпечення захищеності учнів та працівників вимагає системного підходу, що передбачає не лише створення фізичних умов безпеки, а й належне документальне підтвердження дотримання всіх нормативних вимог. В складних умовах життя в Україні, з урахуванням чинних викликів, актуальним є впровадження ефективних систем моніторингу, здатних автоматизувати обробку звітної документації, виявляти можливі недоліки та оперативно реагувати на них.

Зокрема, важливими нормативними документами, що регламентують безпеку у закладах освіти, є наказ Міністерства освіти і науки України №135 від 10 лютого 2023 року «Деякі питання створення та функціонування класів безпеки у закладах освіти» (Міністерство освіти і науки України, 2023) та лист Державної служби України від 14 червня 2022 року №03-1870/162-2 «Про організацію укриття працівників та дітей у закладах освіти» (Державна служба України з надзвичайних ситуацій, 2022). Ці нормативні документи визначають обов'язкові вимоги щодо створення безпечних освітніх просторів, організації захисних заходів та підготовки персоналу.

Відмітимо те, що наразі сучасні освітні заклади стикаються з проблемою ефективного управління безпекою, яка ускладнюється через великий обсяг звітної документації, що ведеться вручну або за допомогою розрізнених інформаційних систем. Такий підхід ускладнює швидке виявлення порушень або відхилень від встановлених норм, що може призвести до небезпеки для учасників освітнього процесу. Відсутність єдиного стандарту та інтегрованої системи контролю часто призводить до дублювання інформації і недостатньої аналітичної підтримки прийняття рішень.

Онтологічні технології пропонують інноваційний шлях розв'язання цих проблем, адже дозволяють формалізувати знання про безпеку, структурувати та уніфікувати інформацію, а також автоматизувати аналіз звітної документації на основі заданих правил і зв'язків між поняттями. Це відкриває можливість більш глибокого розуміння поточного стану безпеки і створення дієвих рекомендацій щодо її покращення.

Незважаючи на широке визнання онтологічного підходу в інших галузях, застосування таких систем у сфері безпеки освіти в Україні залишається недостатньо дослідженим, що зумовлює необхідність розробки спеціалізованих рішень, адаптованих до національного нормативного контексту.

Аналіз останніх наукових досліджень і публікацій. У наукових дослідженнях останніх п'яти років значна увага приділяється використанню онтологічних моделей для управління безпекою в різних сферах, включно з освітою. Автори H. Wang, Y. Liu, J. Zhang (2021) дослідили можливості застосування онтологій для систем моніторингу ризиків, що дозволяє інтегрувати нормативні вимоги та дані в єдину платформу. Наукові дослідження S. Kim, D. Lee (2022) показали ефективність семантичних технологій у підвищенні якості безпеки навчальних закладів через автоматизацію контролю відповідності нормативам. Застосування таких моделей допомагає не тільки виявляти порушення, а й прогнозувати потенційні загрози.

Український науковець О. Стрижак в низці публікацій (2021; 2022; 2023) акцентує увагу на можливостях онтологічного підходу у сфері безпеки освіти, розробляючи моделі, що інтегрують нормативні документи з практичними аспектами моніторингу. Він підкреслює, що використання онтологій дозволяє покращити управління безпекою за рахунок більш глибокого семантичного аналізу звітної інформації. Інші автори, як A. Novikov, V. Petrenko, I. Shevchenko (2023) та R. Patel, A. Singh (2022), приділяють увагу інтеграції онтологічних рішень із системами підтримки прийняття рішень, що є особливо актуальним для кризового менеджменту у сфері освіти.

Застосування онтологій дозволяє формалізувати знання про інформаційну безпеку, виявити потенційні небезпеки в освітніх системах, визначити ключові поняття та їхні взаємозв'язки, що сприяє розумінню предметної області. Онтологічний підхід також створює можливості для інтеграції різних джерел інформації та узгодження термінології. Окремі напрацювання відображені в публікаціях дослідників з ВНТУ, ВДПУ імені Михайла Коцюбинського, Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка та інших (Dembitska, Kobylianskyi, Kobylianska, Tatarchuk, 2024; Dembitska, Kuzmenko, Savchenko, Demianenko, Safronova, 2024; Dembitska, Kobylianskyi, Nahorniak, Puhach, Tatarchuk, 2025; Ivaniuk, Miastkovska, Dembitska, Kuzmenko, 2025; Kobylianskyi, O., Kobylianskyi, Y., Dembitska, Kobylianska, Pinaieva, 2025 та інші).

Отже, узагальнюючи вищезазначене відмітимо, що більшість сучасних досліджень підтверджують високу ефективність онтологічних технологій для побудови комплексних систем безпеки, що базуються на формалізації знань, стандартизації даних і автоматизації аналізу.

Метою статті є дослідження основ створення онтологокерованої системи аналізу звітної документації як інструменту ефективного моніторингу безпеки в освітніх закладах із врахуванням нормативних вимог України.

Для досягнення цієї мети поставлено такі **завдання**:

1. Розробити концептуальну модель онтології для формалізації понять і вимог щодо безпеки.
2. Розробити онтологокеровану систему для автоматизованого аналізу звітної документації (на прикладі зібраної звітної документації регіональних відділень МАН).
3. Визначити перспективи впровадження такої системи в українських освітніх закладах.

Виклад основного матеріалу. В сучасних умовах забезпечення безпеки в освітніх закладах вимагає комплексного підходу до організації, контролю та аналізу відповідної звітної документації. Важливим інструментом у цьому процесі є розроблення концептуальної моделі онтології, яка дає змогу формалізувати ключові поняття, категорії та вимоги безпеки на основі нормативно-правових актів України, зокрема Наказу МОН № 135 від 10 лютого 2023 року та Листа Державної служби України від 14 червня 2022 року.

Відповідно, концептуальна модель онтології виконує роль структурованого опису предметної області, що включає визначення основних об'єктів безпеки, їх характеристик та взаємозв'язків. Вона дозволяє систематизувати знання та стандартизувати термінологію, що забезпечує уніфікацію підходів до моніторингу безпеки і автоматизації обробки інформації. Розглянемо основу моделі, яка складається з наступних компонентів:

- *класи безпеки*, які відображають категорії захищеності приміщень та територій освітніх установ згідно з чинними стандартами та вимогами;
- *типи загроз*, які включають різноманітні потенційні небезпеки: пожежі, техногенні аварії, природні катаклізми, а також загрози, пов'язані з безпекою життєдіяльності учасників освітнього процесу;
- *заходи безпеки*, що містять комплекс дій та інструментів для запобігання і реагування на загрози. До них належать організаційні заходи, технічне оснащення, інформаційне забезпечення та навчання персоналу і учнів;
- *документація*, яка є джерелом інформації для оцінки стану безпеки і включає плани, акти перевірок, журнали інструктажів та звіти про виконання заходів;

– *відповідальні особи*, які визначають структуру управління безпекою в освітніх закладах, а також їхні функції і повноваження;

– *процеси моніторингу*, що охоплюють збір, аналіз та оцінку інформації, а також контроль за виконанням вимог безпеки.

Тому, взаємозв'язки між цими елементами дозволяють створити логічну ієрархію, де, наприклад, кожен клас безпеки асоціюється з певним набором заходів та відповідною документацією, а також визначає ролі відповідальних осіб. Така модель створює основу для розробки автоматизованих систем, здатних не лише зберігати та обробляти інформацію, а й здійснювати інтелектуальний аналіз звітної документації.

Відтак, розробка та впровадження концептуальної моделі онтології сприяють підвищенню ефективності управління безпекою в освітніх установах України, забезпечуючи відповідність сучасним нормативним вимогам та створюючи умови для оперативного реагування на надзвичайні ситуації.

В нашому дослідженні представимо розроблену нами онтологокеровану інформаційну систему, що створює нові можливості для автоматизованого аналізу текстових і табличних документів, які мають складну внутрішню структуру, велику кількість тематичних розділів і неоднорідний формат вхідних даних. В основі таких систем лежить формалізоване представлення предметної області у вигляді онтологій, що дозволяє не лише зчитувати дані, але й розуміти їх змістовий контекст, визначати зв'язки, категоризувати інформацію та будувати семантичну модель документу. Одним із прикладних напрямів реалізації цього підходу є автоматизоване опрацювання звітності територіальних структур, зокрема — річних звітів про діяльність регіональних відділень освітніх, наукових або культурно-громадських організацій.

Розглянемо розроблені нами деякі аспекти онтологокерованої інтерактивної взаємодії з даними, на прикладі зібраної інформації з регіональних відділеннь МАН. Запропонована технологія на основі онтологокерованих систем забезпечує динамічне управління інтерфейсом і функціональністю залежно від потреб користувачів і контексту використання. Для такого управління застосовуються спеціальні керуючі онтології, що визначають різні сценарії використання та взаємодії з користувачем. Такий підхід дозволяє здійснювати гнучку адаптацію та налаштування під поточні потреби, що суттєво знижує трудомісткість оновлень та спрощує керування в цілому.

Так, онтологія сценарію для інтерактивної взаємодії з обробленими даними (Рис. 1) є лінійною (без ієрархії) і містить наступні об'єкти, що відображають функції інтерактивної системи:

– general-config– містить загальні налаштування відображення та поведінки системи для інтерфейсної взаємодії з обробленими структурованими даними;

– онтологія типового звіту – задає формальну модель (онтологію), що описує логічну структуру типового звіту: які елементи очікуються, як вони взаємопов'язані, які мають назви, типи, ієрархію;

– таблиця даних звіту – це компонент, який відповідає за візуалізацію табличних даних, отриманих після обробки звіту. Він слугує основним інтерфейсом для перегляду, аналізу та взаємодії з цими даними. Таблиця підтримує інтерактивні можливості, зокрема сортування, агрегацію та фільтрацію, а також інтегрується з онтологією та контекстною інформацією, визначеною на попередніх етапах.

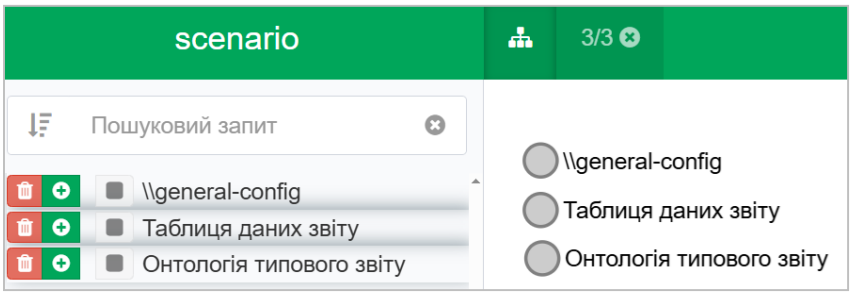

Рисунок 1. Онтологія сценарію

Об'єкт «general-config» – це ключовий конфігураційний вузол, що визначає загальні правила роботи інтерфейсу системи для відображення оброблених структурованих даних.

В цій конфігурації control View Config (Рис. 2) задає налаштування елементів інтерфейсу для керування відображенням даних, зокрема панелі вибору моделей, режимів перегляду та інтерактивних

параметрів користувача:

– copyright: «© СВІМІ НЦ МАНУ» – позначення правовласника системи;

– main View Override: Scenario Node Selecting Main View – вказує тип головного візуального представлення, що дозволяє працювати з вузлами сценарію;

– disable ARM State Tracking: true – вимикає автоматичне відстеження стану арму для уникнення конфліктів та оптимізації продуктивності;

– load Model:data – завантажує модель оброблених даних;

– load Model:years – завантажує модель ієрархії років;

– load Model: branches – завантажує модель ієрархії структур регіональних відділень;

– cookie Option:selected Year – зберігає обраний рік у cookie для повторного використання;

– cookie Option: main-table-mode – зберігає вибраний режим відображення головної таблиці;

– cookie Option: field-table-mode – зберігає режим представлення таблиці параметрів/показників.

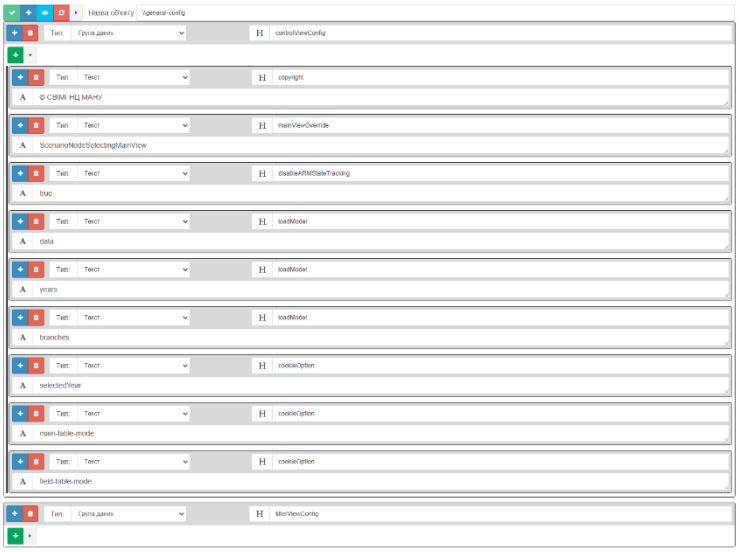

Рисунок 2. Атрибути об’єкта «general-config» (control View Config)

Складний ієрархічний фільтр з можливістю мультивибору визначається за допомогою filter View Config (Рис. 3), що містить наступні параметри:

– target View: Multimodel Hierarchy Filter View – визначає тип фільтра для роботи з кількома ієрархічними моделями;

– max Search Results: 300 – обмежує кількість результатів при пошуку у фільтрі;

– execution Delay: 0 – встановлює нульову затримку виконання дій після зміни параметрів;

– target Model years – визначає модель «роки» як цільову для фільтрації;

– target Model branches – визначає модель «відділення» як цільову;

– target Model data – встановлює модель «дані» як цільову для здійснення фільтрації;

– default Selection Modes – визначає, які моделі та їхні елементи будуть наявні у фільтрі за замовчуванням. У нашому випадку задано такі параметри:

o years: lastSubRoot – автоматично вибирається останній підрівень у моделі років;

o branches: allSubRoots – вибираються всі підрівні для встановлення переліку регіональних відділень;

o data: root – вибирається кореневий елемент у моделі даних, що буде відповідати ієрархічній структурі звіту за його розділами.

Об’єкт «Онтологія типового звіту» – визначає відображення структурної моделі звіту у вигляді онтографа (Рис. 4), що потрібне для перевірки та забезпечення семантичної узгодженості даних:

– model Transform: MAN Report Tree Graph Transform – перетворює вхідні дані в онтографічне представлення на базі типового звіту;

– node Limit: 2000 – встановлює обмеження на кількість вузлів, які можуть одночасно відображатися, для уникнення перевантаження інтерфейсу;

– default Filter Depth: 3 – визначає глибину, до якої автоматично розкривається онтограф при

початковому завантаженні;

– noEnforceRootInterval: 1 – вимикає примусове обмеження інтервалу відносно корневого вузла(ів);

– visibleData: «Дані розділів» – вказує, що у представленні мають бути представлені саме дані, отримані з розділів звіту.

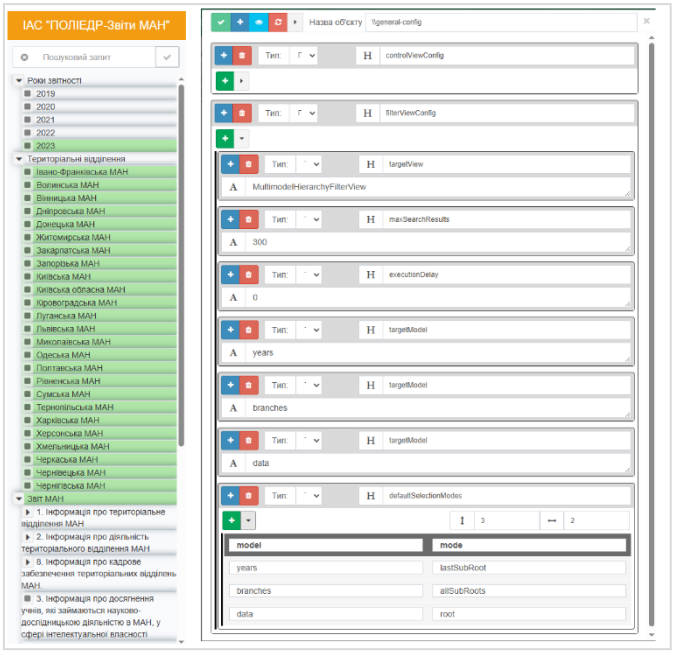

Рисунок 3. Фільтр та його конфігурація

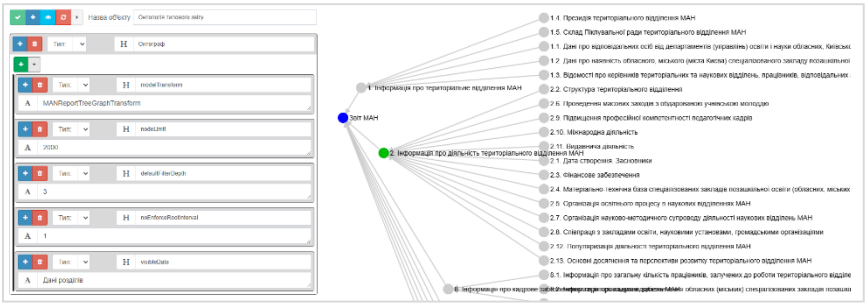

Рисунок 4. Онтолого-графічне представлення та його конфігурація

Об'єкт «Таблиця даних звіту» (Рис. 5) є центральним компонентом інтерфейсу, який відображає результати оброблених звітних даних у вигляді інтерактивної таблиці. Основні параметри конфігурації:

– modelTransform: MANReportTableTransform – задає правила перетворення вхідних структурованих даних у табличне представлення, відповідно до моделі звіту;

– renderDelay: 200 – затримка (в мілісекундах) перед відображенням таблиці після зміни фільтрів або режиму перегляду, що дозволяє уникнути зайвих перерахунків при швидких діях користувача.

Загальна логіка обробки визначається за допомогою таких функцій:

– init – здійснює ініціалізацію та виконується при першому запуску таблиці. Воно містить наступне:

o initModes () – ініціалізація доступних режимів перегляду;

o initChangeListener (years, branches) – встановлення прослуховування на зміну років і відділень для автоматичного оновлення;

o initTableSorting () – встановлення базової логіки сортування;

o initSearch () – активація пошуку;

- initExport () – налаштування кнопок експорту.
- resetState – встановлює спосіб скидання стану таблиці:
- resetAllState () – очищення вибору, фільтрів і параметрів перегляду;
- resetPage () – повернення до першої сторінки.
- body: tableBody () – генерує основне тіло таблиці;
- columns: j (r (ref-base-cols), m (columns)) – поєднання базових колонок (рік, відділення) з динамічними, що визначаються на базі поточного режиму;
- data: withAuxiliarySelections (...) – отримання всіх рядків із зазначеної таблиці (tableName) з урахуванням фільтрів Рік == years та Відділення == branches;
- aggregate: withNonBaseCells (...) – агрегація даних за Відділенням і Роком із застосуванням динамічних (небазових) колонок;
- filter: searchFiltered () – застосування фільтра для пошуку та оновлення даних;
- empty: checkEmpty («Немає даних») – перевірка на порожній результат та виведення повідомлення у разі відсутності даних;
- total: ifNumbers (...) – формування рядка з підсумковими значеннями, якщо таблиця містить числові поля;
- sorting: tableSort () – логіка сортування за вибраними колонками;
- pagination: withModeSelectOptional (...) – розбиття даних на сторінки. Додатково виводятьсяперемикач для зміни режиму перегляду та кнопка для здійснення експорту;
- headerCell: c (...) – обробка заголовків колонок: додавання можливості сортування (sortableHeaderCell) та пошуку (searchableTextHeaderCell);
- filename: printf (...) – формування імені файлу для експорту, наприклад: Звіт – розділ Відділення 1;
- ref-base-cols: texts (Відділення, Рік) – базові текстові колонки, які відображаються у більшості режимів.

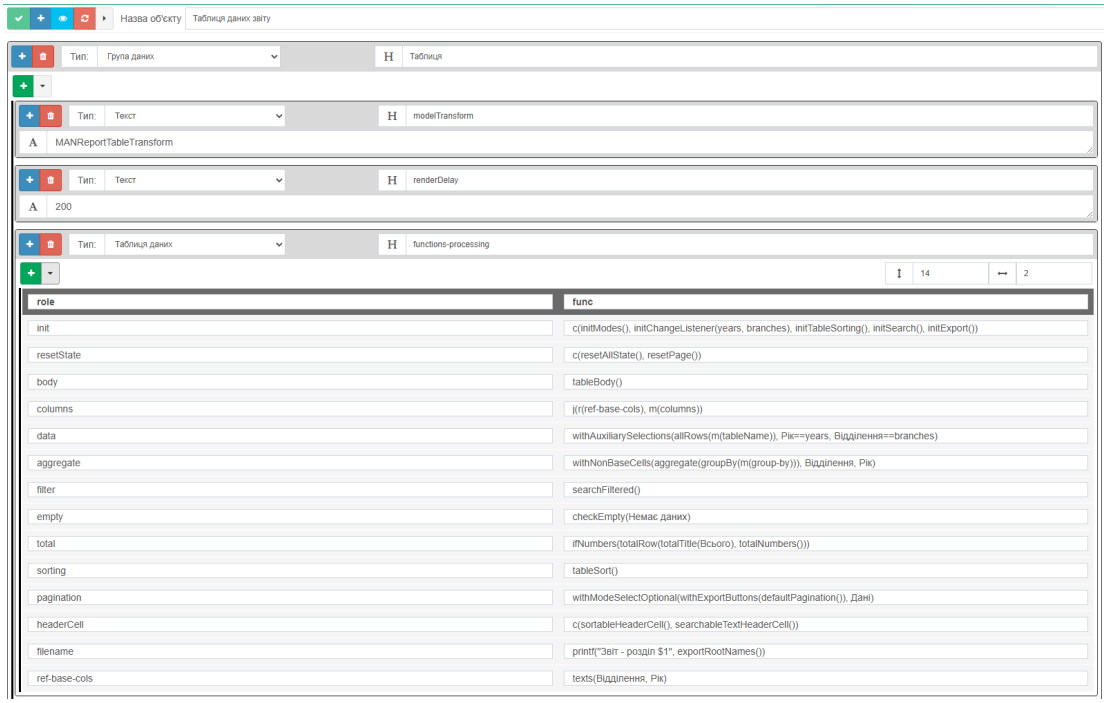

Рисунок 5. Атрибути об'єкта «Таблиця даних звіту» (functions-processing)

Режими перегляду таблиці (рис. 6) визначають, які дані та в якому форматі будуть зображені. Це задається за допомогою наступних атрибутів: label – назва режиму, group-by – ключі групування, columns – набір колонок, tableName – джерело даних.

Дані:

- group-by: noopArray () (без групування);
- columns: m (columns, field-table-mode) – використовує структуру підрежимів (*див. нижче*

підрежими);

- tableName: дані розділів.
- Загальні значення:
- group-by: r (ref-base-cols) – агрегація за роком і відділенням;
- columns: collectAllNumbers (columns, field-table-mode) – об'єднання всіх числових колонок;
- tableName: дані розділів.
- Тексти розділів:
- group-by: noopArray () – без агрегації,
- columns: j (texts (Текст), name (Розділ)) – текст звітів і назва розділу,
- tableName: Текст розділів.

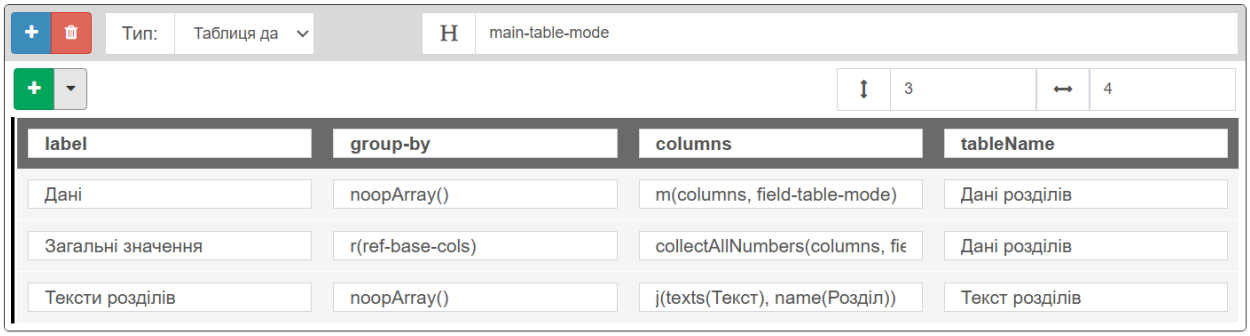

Рисунок 6. Атрибути об'єкта «Таблиця даних звіту» (main-table-mode)

Підрежими (Рис. 7.) визначають набір колонок для кожного конкретного тематичного розділу звіту. Вони деталізують структуру таблиці при виборі режиму «Дані»:

– «2.6.1. Проведені заходи» – відображає інформацію про заходи, організовані відділеннями, включаючи рівень проведення та кількість учасників;

– «2.6.2. Участь вихованців у заходах» – містить дані про участь учнів у зовнішніх заходах, з деталізацією за рівнем, назвою подій та результатами (місця, відзнаки);

– «2.6.3. Пропедевтичні заходи» – показує статистику щодо попередньо-ознайомчих заходів, що проводились для учнів, з основним акцентом на назвах заходів і чисельності учасників;

– «2.9.1. Підвищення кваліфікації» – містить інформацію про участь педагогічних кадрів у заходах з підвищення кваліфікації;

– «4. Учні, охоплені науковою освітою» – аналізує ступінь залученості дітей шкільного віку до позашкільної та науково-дослідницької діяльності в межах МАН;

– «5. Учні в гуртках» – відображає дані про гурткову роботу в МАН, зокрема кількість гуртків, їхню тематику та охоплення учнів за відділеннями та секціями.

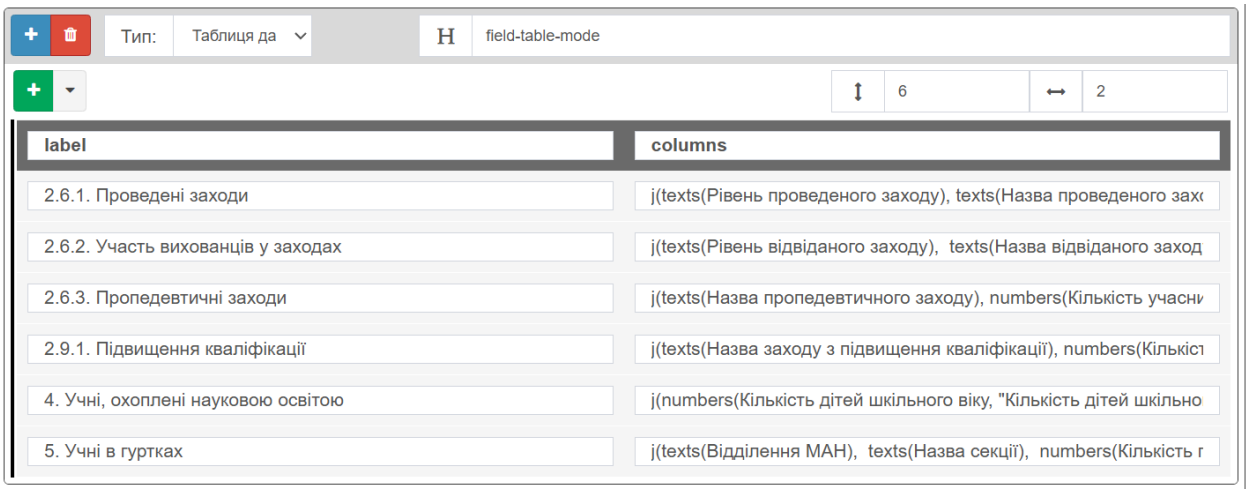

Рисунок 7. Атрибути об'єкта «Таблиця даних звіту» (field-table-mode)

Таблиця даних звіту (Рис. 8) є ключовим інструментом для перегляду, фільтрації та аналізу тематичних звітних показників. Її адаптивна структура дозволяє: працювати з великими обсягами різнорідних даних; здійснювати порівняльний аналіз по роках та відділеннях; аналізувати дані за заданими критеріями; експортувати інформацію в зручному форматі для подальшої роботи.

Отже, запропонована система онтологокерованої обробки звітної інформації МАН демонструє ефективну інтеграцію семантичних технологій та автоматизованого структурування. Її архітектура базується на формалізованих онтологіях, які не лише відображають логіку типової структури звіту, а й дозволяють здійснювати повноцінну семантичну інтерпретацію, незалежну від конкретного шаблону чи формату вхідного документа. Інструменти попередньої обробки, контекстного зчитування, семантичного перетворення назв та значень, а також адаптивна модель візуалізації – все це дозволяє достатньо ефективно опрацьовувати великомасштабні масиви звітів із гетерогенною структурою. Система розпізнає і класифікує розділи, таблиці, кількісні та текстові показники, забезпечуючи побудову узгодженого інформаційного простору, придатного для гнучкого аналізу.

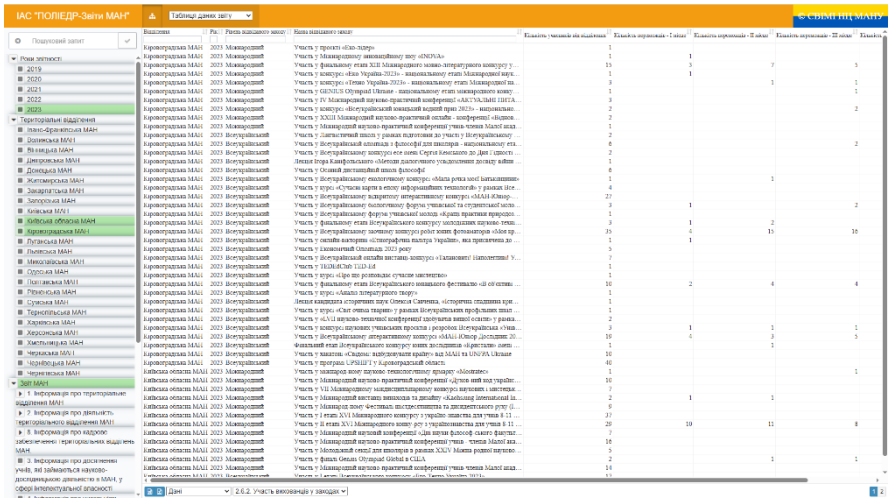

Рисунок 8. Таблиця даних звіту (приклад,участь вихованців МАН у заходах)

Висновки та перспективи подальших досліджень. У межах проведеного дослідження реалізовано основні завдання, що стосуються розробки онтологокерованої системи для забезпечення безпеки в освітньому середовищі, а саме:

1. *Створено концептуальну модель онтології*, яка систематизує та формалізує ключові поняття у сфері безпеки освітніх установ. Модель охоплює категорії типів загроз, заходів реагування, класифікацію укриттів, алгоритми евакуації, рівні відповідальності та типові управлінські дії, що дозволяє перейти до формалізованого підходу в управлінні безпековими процесами.
2. *Розроблено онтологокеровану систему автоматизованого аналізу звітної документації*, що базується на структурі звітів, отриманих з регіональних відділень МАН. Система дозволяє перетворювати неструктуровані звіти в уніфіковані семантичні репрезентації, виявляти невідповідності до встановлених вимог, фіксувати динаміку виконання заходів безпеки та формувати візуалізовану аналітику для ухвалення управлінських рішень.
3. *Оцінено потенціал впровадження системи в освітніх закладах України.* Результати демонструють, що впровадження таких інструментів може суттєво покращити процес моніторингу, забезпечити швидкий доступ до релевантної інформації, знизити ризики формального звітування, а також сприяти прозорості та відповідальності у сфері освітньої безпеки.

Перспективами подальших досліджень є розширення онтології з урахуванням специфіки різних типів закладів освіти та інтеграції системи з національними цифровими платформами управління; застосування технологій ШІ для автоматичного аналізу звітності та прогнозування ризиків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Державна служба України з надзвичайних ситуацій. (2022, 14 червня). *Лист №03-1870/162-2 «Про організацію укриття працівників та дітей у закладах освіти»*. URL: https://dsns.gov.ua/

Міністерство освіти і науки України. (2023, 10 лютого). *Наказ №135 «Деякі питання створення та*

функціонування класів безпеки у закладах освіти». URL: https://mon.gov.ua/.
Стрижак, О. Є. (2023). Інформаційно-аналітичні платформи безпеки в освітніх системах. *Безпека освіти*. № 1. 12–19.
Стрижак, О. Є. (2022). Онтологічні моделі у моніторингу безпеки закладів освіти. *Науковий вісник*. № 2. С. 25–33.
Стрижак, О. Є. (2021). Формалізація нормативної бази для моніторингу безпеки в закладах освіти. *Сучасні інформаційні технології та освіта*, 45, 78-85.
Dembitska, S., Kobylianskyi, O., Kobylianska, I., & Tatarchuk, V. (2024). Application of a risk-oriented approach in the process of professional training of specialists in energy industry. *Przegląd elektrotechniczny*, 6, 248-252. doi:10.15199/48.2024.06.52.
Dembitska S., Kobylianskyi O., Nahorniak S., Puhach V., & Tatarchuk V. (2025). Usage of Artificial Intelligence for the Individualization of Learning in the Institutions of Higher Education. In: Auer, M. E., Rüütmann, T. (eds) Futureproofing Engineering Education for Global Responsibility. ICL 2024. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 1260, 199–207. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-85652-5_21.
Dembitska, S., Kuzmenko, O., Savchenko, I., Demianenko, V., & Safronova, H. (2024). Digitization of the Educational and Scientific Space Based on STEAM Education. In: Auer, M. E., Cukierman, U. R., Vendrell Vidal, E., Tovar Caro, E. (eds) Towards a Hybrid, Flexible and Socially Engaged Higher Education. ICL 2023. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 901. https://doi.org/10.1007/978-3-031-
Ivaniuk, V., Miastkovska, M., Dembitska, S., & Kuzmenko, O. (2025). The Use of Mathematical Packages of Applied Programs in the Educational Process. In: Auer, M.E., Rüütmann, T. (eds) Futureproofing Engineering Education for Global Responsibility. ICL 2024. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 1260, 573–580. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-85652-5_57.
Kim, S., & Lee, D. (2022). Semantic technologies for safety management in educational institutions. *Journal of Safety Science*, 145, 105508. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105508.
Kobylianskyi, O., Kobylianskyi, Y., Dembitska, S., Kobylianska, I., & Pinaieva, O. (2025). Training of Specialists in the Sphere of Renewable Energy in the Conditions of Blended Learning for the Needs of the Regional Economy. In: Auer, M.E., Rüütmann, T. (eds) Futureproofing Engineering Education for Global Responsibility. ICL 2024. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 1280, 3–15. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-83523-0_1.
Novikov, A., Petrenko, V., & Shevchenko, I. (2023). Ontology-driven safety compliance in Ukrainian schools. *Education and Information Technologies*, 28, 1247–1263. https://doi.org/10.1007/s10639-022-11234-6.
Patel, R., & Singh, A. (2022). Ontology-based decision support for crisis management in education. *International Journal of Information Management*, 62, 102429. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102429.
Wang, H., Liu, Y., & Zhang, J. (2021). Ontology-based risk management systems in education. *Information Systems*, 95, Article 101583. https://doi.org/10.1016/j.is.2020.101583.

REFERENCES

Dembitska, S., Kobylianskyi, O., Kobylianska, I., & Tatarchuk, V. (2024). Application of a risk-oriented approach in the process of professional training of specialists in energy industry. *Przegląd elektrotechniczny*, 6, 248-252. doi:10.15199/48.2024.06.52.
Dembitska S., Kobylianskyi O., Nahorniak S., Puhach V., & Tatarchuk V. (2025). Usage of Artificial Intelligence for the Individualization of Learning in the Institutions of Higher Education. In: Auer, M. E., Rüütmann, T. (eds) Futureproofing Engineering Education for Global Responsibility. ICL 2024. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 1260, 199–207. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-85652-5_21.
Dembitska, S., Kuzmenko, O., Savchenko, I., Demianenko, V., & Safronova, H. (2024). Digitization of the Educational and Scientific Space Based on STEAM Education. In: Auer, M. E., Cukierman, U. R., Vendrell Vidal, E., Tovar Caro, E. (eds) Towards a Hybrid, Flexible and Socially Engaged Higher Education. ICL 2023. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 901. https://doi.org/10.1007/978-3-031-
Derzhavna sluzhba Ukrainy z nadzvychainykh sytuatsii. (2022, 14 chervnia). Lyst №03-1870/162-2 «Pro orhanizatsiiu ukryttia pratsivnykiv ta ditei u zakladakh osvity». [in Ukrainian]
Ivaniuk, V., Miastkovska, M., Dembitska, S., & Kuzmenko, O. (2025). The Use of Mathematical Packages of Applied Programs in the Educational Process. In: Auer, M.E., Rüütmann, T. (eds) Futureproofing

Engineering Education for Global Responsibility. ICL 2024. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 1260, 573–580. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-85652-5_57.
Kim, S., & Lee, D. (2022). Semantic technologies for safety management in educational institutions. *Journal of Safety Science*, 145, 105508. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105508.
Kobylianskyi, O., Kobylianskyi, Y., Dembitska, S., Kobylianska, I., & Pinaieva, O. (2025). Training of Specialists in the Sphere of Renewable Energy in the Conditions of Blended Learning for the Needs of the Regional Economy. In: Auer, M.E., Rüütmann, T. (eds) Futureproofing Engineering Education for Global Responsibility. ICL 2024. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 1280, 3–15. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-83523-0_1.
Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. (2023, 10 liutoho). Nakaz №135 «Deiaki pytannia stvorennia ta funktsionuvannia klasiv bezpeky u zakladakh osvity». URL: https://mon.gov.ua/ [in Ukrainian]
Novikov, A., Petrenko, V., & Shevchenko, I. (2023). Ontology-driven safety compliance in Ukrainian schools. *Education and Information Technologies*, 28, 1247–1263. https://doi.org/10.1007/s10639-022-11234-6.
Patel, R., & Singh, A. (2022). Ontology-based decision support for crisis management in education. *International Journal of Information Management*, 62, 102429. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102429.
Stryzhak, O. Ye. (2023). Informatsiino-analitychni platformy bezpeky v osvitnikh systemakh. *Bezpeka osvity*. № 1. 12–19. [in Ukrainian]
Stryzhak, O. Ye. (2022). Ontolohichni modeli u monitorynhu bezpeky zakladiv osvity. *Naukovyi visnyk*. № 2. S. 25–33. [in Ukrainian]
Stryzhak, O. Ye. (2021). Formalizatsiia normatyvnoi bazy dlia monitorynhu bezpeky u zakladakh osvity. *Suchasni informatsiini tekhnolohii ta osvita*, 45, 78-85. [in Ukrainian]
Wang, H., Liu, Y., & Zhang, J. (2021). Ontology-based risk management systems in education. *Information Systems*, 95, Article 101583. https://doi.org/10.1016/j.is.2020.101583.

Віталій Приходнюк – к. т. н., старший дослідник, завідувач відділуствореннія і використання інтелектуальних мережних інструментів, Національний центр «Мала академія наук України», Київ, e-mail: tangens91@gmail.com

Ольга Кузьменко – д. пед. н., професор, учений секретар секретаріату Вченої ради Донецького державного університету внутрішніх справ, Кропивницький, провідний науковий співробітник відділу інформаційно-дидактичного моделювання, Національний центр «Мала академія наук України», Київ, e-mail: Kuzimenko12@gmail.com.

В'ячеслав Горборуков – к. т. н., старший дослідник, науковий співробітник відділу створення і використання інтелектуальних мережних інструментів, Національний центр «Мала академія наук України», Київ, e-mail: slavon07@gmail.com

Софія Дембіцька – д. пед. н., професор, професор кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sofiyadem13@gmail.com

ONTOLOGY-BASED SYSTEM FOR ANALYZING REPORTING DOCUMENTATION AS A TOOL FOR MONITORING AND ENSURING SECURITY IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Vitalii Prykhodniuk – PhD in Engineering, Senior Researcher, Head of the Department of Creation and Usage of Intellectual Network Tools, National Center «Junior Academy of Sciences of Ukraine», Kyiv, Email: tangens91@gmail.com

Olha Kuzmenko – Doctor of Pedagogy, Professor, Academic Secretary of the Secretariat of the Academic Council of Donetsk State University of Internal Affairs, Kropyvnytskyi Leading Researcher at the Department of Information and Didactic Modeling of the National Center «Junior Academy of Sciences of Ukraine», Kyiv, Email: Kuzimenko12@gmail.com.

Viacheslav Horborukov – PhD in Engineering, Senior Researcher, Researcher at the Department of Creation and Use of Intelligent Network Tools of the National Center «Junior Academy of Sciences of Ukraine», Kyiv, Email: slavon07@gmail.com

Sofia Dembitska – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Life Safety and Safety Pedagogy, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Email: sofiyadem13@gmail.com

The article investigates the basics of creating an ontology-driven system for analyzing reporting documentation as a tool for effective security monitoring in educational institutions of Ukraine. Taking into account the regulatory requirements of Ukraine, a conceptual model of an ontology that formalizes the key concepts and requirements for security is developed. Using the example of the reporting documentation of the regional branches of the Junior Academy of Sciences, the architecture of an ontology-driven system is presented, which automates data analysis and processing, increasing the accuracy and efficiency of monitoring. The prospects of implementing such systems in the practice of Ukrainian educational institutions in order to improve security management and increase the level of protection of participants in the educational process are separately assessed.

Keywords: security in education, ontology, reporting analysis, monitoring.

Дата надходження статті до редакції: 22 грудня 2024 р.