

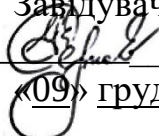
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Навчально науковий інститут комп'ютерних наук та управління проєктами

Кафедра управління проєктами

«Допущений до захисту»

Завідувач кафедри

 Чернов С.К.

«09» грудня 2025р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

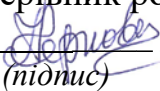
на тему: Інформаційна система підтримки комунікації та навчання
працівників гуманітарного розмінування

Виконав: студент 6171м групи

 Кудрич Д.О.

(підпис)

Керівник роботи: д.т.н., професор

 Чернова Л.С.

(підпис)

Миколаїв – 2025 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Навчально науковий інститут комп'ютерних наук та управління проєктами

Кафедра управління проєктами
Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
Освітня програма «Управління проєктами»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньої програми
д.т.н., проф. Чернова Л.С.

 (підпис)

«9» грудня 2025 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

Студенту Кудричу Дмитру Олеговичу

1. Тема роботи: Інформаційна система підтримки комунікації та навчання працівників гуманітарного розмінування

Керівник роботи _____ д.т.н, професор Чернова Л.С.

Затверджені наказом ректора № 1406-уч. від «04» грудня 2025 року

2. Термін подання роботи: до 09.12.2025р.

3. Вихідні дані по роботі: фахова література, довідники з управління проєктами, матеріали конференцій, репозитарій університету

4. Перелік питань, що належать до розробки (найменування розділів)

Розділ 1. Теоретичні та організаційні основи комунікації і навчання у сфері гуманітарного розмінування

Розділ 2. Аналіз предметної області та визначення напрямів удосконалення системи комунікації і навчання

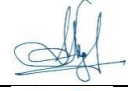
Розділ 3. Розробка інформаційної системи “Halo learn and help”

Розділ 4. Охорона праці

Розділ 5. Охорона навколишнього середовища

5. Перелік презентаційних матеріалів виконаний в програмі Power Point

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 4. Охорона праці	Мозговий А.М., доцент		
Розділ 5. Охорона навколишнього середовища	Мозговий А.М., доцент		

7. Дата видачі завдання 16.09.2025р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Вивчення літературних джерел з предмету дослідження	Вересень 2025	виконано
2	Складання розгорнутого плану магістерської роботи та ознайомлення керівника з планом кваліфікаційної роботи	Вересень 2025	виконано
3	Написання розділу 1	Вересень 2025	виконано
4	Написання розділу 2	Жовтень 2025	виконано
5	Написання розділу 3	Листопад 2025	виконано
5	Написання розділу 4	Листопад 2025	виконано
6	Написання розділу 5	Листопад 2025	виконано
7	Оформлення магістерської роботи	Грудень 2025	виконано
8	Передача магістерської роботи рецензенту для рецензування	Грудень 2025	виконано
9	Передача магістерської роботи науковому керівникові для написання відгуку	Грудень 2025	виконано
10	Попередній захист магістерської роботи	09.12.2025	виконано
11	Захист магістерської роботи	25.12.2025	виконано

Студент


(підпис)

Кудрич Д.О.

Керівник роботи


(підпис)

Чернова Л.С.

АНОТАЦІЯ

Кудрич Д.О. Інформаційна система підтримки комунікації та навчання працівників гуманітарного розмінування. Магістерська робота зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», освітньої програми «Управління проєктами». Миколаїв: Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова. 2025 рік. 83 сторінки, 8 таблиць та 1 рисунок .

У магістерській роботі досліджено сучасні підходи до організації процесів комунікації, навчання та управління знаннями у сфері гуманітарного розмінування. Проведено аналіз існуючих інформаційних систем та цифрових інструментів, що застосовуються в діяльності міжнародних гуманітарних організацій, зокрема в частині звітування, доступу до стандартних операційних процедур та навчальних матеріалів.

Ключові слова: процесів комунікації, гуманітарне розмінування, інформаційні системи, управління знаннями

ABSTRACT

Kudrych D.O. *Information System for Supporting Communication and Training of Humanitarian Demining Personnel*. Master's Thesis in Specialty 122 "Computer Science", Educational Program "Project Management". Mykolaiv: Admiral Makarov National University of Shipbuilding, 2025. — 83 pages, 8 tables and 1 figure.

The master's thesis examines modern approaches to organizing communication, training, and knowledge management processes in the field of humanitarian demining. An analysis of existing information systems and digital tools used by international humanitarian organizations is conducted, particularly in the areas of reporting, access to standard operating procedures, and training materials.

Keywords: communication processes, humanitarian demining, information systems, knowledge management

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ ОСНОВИ КОМУНІКАЦІЇ І НАВЧАННЯ У СФЕРІ ГУМАНІТАРНОГО РОЗМІНУВАННЯ.....	10
1.1.Сутність комунікації у системі управління проєктами гуманітарного розмінювання.....	10
1.2.Теоретичні підходи до навчання працівників гуманітарного розмінювання.....	13
1.3. Огляд наявних систем комунікації, звітування та навчання.....	16
1.4. Проблеми фрагментованості та інформаційних втрат у чинній структурі комунікації.....	20
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НАПРЯМІВ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ КОМУНІКАЦІЇ І НАВЧАННЯ.....	25
2.1.Характеристика структури комунікацій між основними підрозділами.....	25
2.2 Аналіз використання ArcGIS, Survey123 та месенджерів у процесі звітування і координації.....	28
2.3 Проблеми та обмеження існуючої системи комунікацій і навчання.....	32
2.4 Визначення потреби в удосконаленні та постановка завдань для майбутньої системи	34
РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ “HALO LEARN AND HELP”	38
3.1 Концепція та архітектура системи.....	38
3.2 Функціональні можливості та модулі системи.....	41
3.3.Процеси взаємодії користувачів із системою та очікувані результати впровадження.....	48
3.4.Економічне обґрунтування та оцінка вигоди від впровадження системи.....	58
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	64
4.1.Основні положення охорони праці.....	64
4.2.Психофізіологічні фактори ризику при роботі з мобільними пристроями.....	66
4.3 Умови безпечної роботи з комп’ютерною технікою в офісі та польових умовах	69
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	73
5.1 Цифровізація як чинник зменшення екологічного впливу діяльності організацій.....	73
5.2 Екологічні принципи у проєктах гуманітарного розмінювання.....	76
ВИСНОВКИ.....	80
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	81

ВСТУП

Гуманітарне розмінування є одним із найважливіших напрямів післявоєнного відновлення України. Його метою є усунення вибухонебезпечних предметів (ВНП), що залишилися після бойових дій, забезпечення безпеки цивільного населення та повернення територій до мирного використання. Ефективність цього процесу напряму залежить від організації комунікації, звітування та навчання персоналу, адже саме людський фактор у цій сфері є ключовим.

Сучасні організації, такі як The HALO Trust, UNMAS, Danish Demining Group та інші, мають складну багаторівневу структуру, що включає підрозділи нетехнічного обстеження (NTS), піротехнічні команди (EOD), підрозділи сповіщення про мінну небезпеку (MRE), навчальний відділ, а також рівні менеджменту та донорів. Кожен із цих підрозділів здійснює власні звіти, планування і навчання, що потребує високої точності інформаційного обміну. Наразі в організаціях гуманітарного розмінування вже використовуються інструменти ArcGIS та Survey123, які дозволяють фіксувати дані обстежень, формувати геопросторові карти та подавати звіти у режимі реального часу. Результати, що збираються польовими командами, відображаються на інтегрованій карті, а відповідні стандартні операційні процедури (SOP) доступні для завантаження і друку.

Однак попри наявність цифрових інструментів, система комунікації залишається фрагментованою: частина інформації передається через месенджери, частина — безпосередньо керівництву, а навчання персоналу відбувається через окрему базу знань, що має обмежений доступ у польових умовах. Це призводить до втрати безперервності навчання, дублювання звітів та затримок у передачі інформації.

Отже, існує нагальна потреба у створенні інтегрованої інформаційної системи, яка б об'єднала чинні інструменти ArcGIS, Survey123, SOP, месенджери та навчальні ресурси в єдине середовище. Така система має забезпечити єдину

комунікаційну логіку, підтримку офлайн-режиму, автоматизацію звітності та безперервність навчального процесу навіть у складних польових умовах.

Таким чином, актуальність теми зумовлена потребою удосконалення процесів комунікації та навчання персоналу гуманітарного розмінування шляхом інтеграції наявних інформаційних рішень у єдину систему управління знаннями і звітністю.

Мета магістерської роботи — розробити концепцію та модель інформаційної системи підтримки комунікації й навчання працівників гуманітарного розмінування, що інтегрує існуючі канали звітування (ArcGIS, Survey123), систему стандартних операційних процедур (SOP), навчальні ресурси та засоби комунікації у єдине інформаційне середовище.

Для досягнення поставленої мети передбачено виконання таких завдань:

1. Проаналізувати теоретичні основи комунікації та навчання у сфері гуманітарного розмінування.
2. Дослідити наявні інструменти комунікації, звітування та навчання (ArcGIS, Survey123, SOP, навчальні портали HALO Trust).
3. Визначити проблеми фрагментарності інформаційних потоків і обмеженого доступу до знань у польових умовах.
4. Сформулювати вимоги до інтегрованої системи підтримки комунікації та навчання.
5. Розробити концептуальну модель інформаційної системи «Halo Learn and Help» з описом архітектури, функцій та ролей користувачів.
6. Запропонувати алгоритми автоматизації обміну звітами й навчальними матеріалами та оцінити очікувані ефекти від впровадження системи.

Об’єкт дослідження, це процеси комунікації, звітування та навчання в організаціях гуманітарного розмінування.

Предмет дослідження, це методи, засоби та моделі інформаційної підтримки комунікації і навчання персоналу, зокрема інтеграційна концепція системи «Halo Learn and Help».

Для досягнення поставленої мети використано такі методи:

- Системний аналіз — для дослідження існуючих процесів комунікації та навчання в HALO Trust.
- Порівняльний аналіз — для оцінки ефективності наявних інформаційних систем (ArcGIS, Survey123, LMS).
- Моделювання (UML, BPMN) — для формалізації бізнес-процесів звітування, навчання та зворотного зв'язку.
- Інтерв'ю та експертні оцінки — для збору вимог від представників польових підрозділів і менеджменту.
- Аналітичний метод — для розробки інтеграційної концепції інформаційної системи.

Наукова новизна роботи полягає у створенні інтегрованої концепції інформаційної системи, яка поєднує функції управління комунікацією, звітуванням і навчанням персоналу гуманітарного розмінування. На відміну від існуючих окремих інструментів (ArcGIS, Survey123, LMS), запропонована модель передбачає єдину логіку даних, автоматизовану аналітику та механізми підтримки безперервного навчання (Continuous Learning) у режимі офлайн-доступу. Така система дозволяє зменшити втрати інформації між підрозділами, підвищити рівень ситуаційної обізнаності та безпеки співробітників.

Розроблені у роботі рішення можуть бути впроваджені у діяльність The HALO Trust та інших організацій гуманітарного розмінування для:

- підвищення ефективності внутрішньої комунікації між польовими командами та штабом;
- інтеграції процесів звітування та навчання у спільну базу знань;

- покращення якості підготовки персоналу шляхом підтримки навчання в офлайн-режимі;
- створення єдиного середовища управління знаннями, доступного для аналітиків, інструкторів і менеджерів проєктів.

Результати роботи також можуть бути використані під час підготовки внутрішніх SOP, удосконалення навчальних курсів та розробки майбутніх мобільних застосунків для польових команд.

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ ОСНОВИ КОМУНІКАЦІЇ І НАВЧАННЯ У СФЕРІ ГУМАНІТАРНОГО РОЗМІНУВАННЯ

1.1 Сутність комунікації у системі управління проєктами гуманітарного розмінування

Управління комунікацією в гуманітарному розмінуванні є одним із найважливіших процесів, який безпосередньо впливає на безпеку персоналу, швидкість реагування та якість виконання завдань. На відміну від класичних проєктів, де комунікація переважно слугує інструментом координації робіт і звітності, у розмінуванні вона виконує життєво критичну функцію — забезпечує своєчасну передачу даних про виявлені вибухонебезпечні предмети (ВНП), ризики, погодні умови, технічні несправності, навчальні запити та рішення керівництва.

Комунікація у проєктному менеджменті розглядається як система обміну інформацією між усіма зацікавленими сторонами (stakeholders), яка забезпечує досягнення спільної мети проєкту. Згідно зі стандартами PMBOK та PRINCE2, процеси управління комунікацією включають:

1. Планування комунікацій — визначення, яка інформація потрібна, кому, у якому форматі і з якою частотою.
2. Забезпечення комунікацій — передавання повідомлень між учасниками з урахуванням обраних каналів і форматів.
3. Моніторинг комунікацій — контроль ефективності обміну, отримання зворотного зв'язку і коригування каналів.

Для гуманітарного розмінування ці етапи є особливо важливими, адже кожен канал зв'язку має власну специфіку, а помилки чи затримки в обміні інформацією можуть призвести до людських жертв або порушення безпеки території.

Організації, що займаються розмінуванням (зокрема The HALO Trust), мають складну багаторівневу систему комунікацій, у якій взаємодіють такі підрозділи:

- Нетехнічне обстеження (NTS) — збір первинної інформації про підозрілі ділянки, контакти з місцевими жителями, передача координат і фотофіксації.
- Піротехнічні команди (EOD) — виконання очищення території від ВНП, передача оперативних звітів про виконані роботи.
- Підрозділи MRE (Mine Risk Education) — проведення інформаційних сесій серед населення, передача даних про кількість охоплених осіб і локації.
- Менеджмент і донори — отримання узагальненої аналітики та підтвердженої документації.
- Підрозділ навчання (Training Department) — підготовка нових співробітників, організація сертифікації та тестування.

Комунікація між цими рівнями здійснюється через комбінацію цифрових та традиційних каналів. Основними інструментами є:

- ArcGIS — геоінформаційна система для збору, обробки та візуалізації даних про ділянки розмінування;
- Survey123 — форма для збору звітів від польових команд, інтегрована з ArcGIS;
- SOP (Standard Operating Procedures) — набір стандартних операційних процедур, доступний через інтерактивну базу, з можливістю завантаження та друку;
- Месенджери (WhatsApp, Telegram) — для оперативної комунікації між командами та керівництвом;
- Прямий контакт із менеджментом — регулярні брифінги, дзвінки та звіти.

Усі ці інструменти формують розгалужену, але фрагментовану комунікаційну мережу. Інформація надходить у різних форматах, часто

дублюється, частина даних втрачається або затримується під час передавання між рівнями.

Попри ефективність ArcGIS і Survey123 для збору польових даних, у практиці роботи HALO Trust спостерігаються певні системні обмеження:

1. Фрагментарність комунікацій;
2. Втрати інформації;
3. Відсутність централізованого сховища знань;
4. Недостатня інтеграція комунікації з навчанням.

Таким чином, комунікація існує, але вона не є цілісною системою, що забезпечує зворотний зв'язок і накопичення знань. Цей розрив між операційною звітністю, навчанням і управлінням даними є головним викликом для цифрової трансформації гуманітарного розмінування.

В умовах багаторівневої взаємодії між польовими командами, керівництвом і донорами ключовим ресурсом стає не лише інформація, а й знання — накопичений досвід, стандарти дій, типові сценарії ризиків. Тому комунікаційна система має не лише передавати повідомлення, а й перетворювати інформацію на знання через механізми аналітики, навчання та стандартизації.

У цьому контексті інформаційна система може стати основою управління знаннями, якщо об'єднати:

- звітність польових підрозділів (через ArcGIS/Survey123);
- навчальні матеріали та SOP;
- аналітичну панель менеджменту (Dashboard).

Такий підхід дозволить створити єдину комунікаційно-освітню екосистему, де кожен елемент взаємодії — це джерело досвіду, який може бути використаний для навчання нових співробітників або вдосконалення SOP.

Виходячи з аналізу поточного стану, можна визначити основні напрями вдосконалення комунікації:

1. Інтеграція існуючих платформ (ArcGIS, Survey123, SOP, месенджери) через єдиний інтерфейс або API.
2. Автоматизація процесів обміну між польовими даними і навчальними базами (наприклад, автоматичне формування кейсів навчання з реальних звітів).
3. Впровадження моделі безперервного навчання (Continuous Learning Cycle), що дозволяє адаптувати навчальний контент на основі оперативних звітів.
4. Підвищення доступності знань у польових умовах — створення офлайн-режиму для перегляду навчальних матеріалів і SOP.
5. Уніфікація звітності та комунікаційних протоколів для всіх підрозділів (NTS, EOD, MRE, менеджмент).

Ці напрями ляжуть в основу проектування інформаційної системи «Halo Learn and Help», яка має на меті забезпечити єдину логіку обміну даними, навчання та зворотного зв'язку.

1.2 Теоретичні підходи до навчання працівників гуманітарного розмінування

Основна мета навчання у сфері розмінування полягає у забезпеченні того, щоб кожен співробітник, незалежно від підрозділу (піротехнічного, нетехнічного, MRE або управлінського), виконував завдання згідно з вимогами безпеки та SOP. Високий рівень професійної підготовки є обов'язковою умовою сертифікації працівників міжнародних організацій, зокрема The HALO Trust, MAG та Danish Refugee Council.

Процес навчання охоплює, але не обмежується такими основними напрямками:

1. Базова підготовка нових співробітників — ознайомлення з принципами гуманітарного розмінування, етичними нормами, правилами безпеки.

2. Підтримувальне навчання — регулярне оновлення знань та повторне підтвердження кваліфікації.

3. Фахова спеціалізація — навчання для конкретних напрямів: EOD, NTS, MRE, IMSMA, GIS, Data Management.

4. Навчання керівного складу — розвиток управлінських, комунікаційних і аналітичних навичок.

Навчання персоналу гуманітарного розмінування базується на низці наукових підходів, які визначають його зміст, структуру та форми реалізації:

1. Компетентнісний підхід. Згідно з ним, метою навчання є не лише передача знань, а формування професійних компетентностей — здатності діяти безпечно, приймати рішення у складних умовах, ефективно комунікувати у команді. У HALO Trust компетентний підхід реалізується через систему оцінки навичок, де визначено рівні володіння практичними вміннями (наприклад, EOD Level 1–3, Team Leader, Supervisor, Senior Supervisor).

2. Системний підхід. Розглядає навчання як складову цілісної системи управління якістю операцій. Це означає, що результати навчання мають безпосередньо впливати на процеси звітування, планування та контролю. У практиці HALO Trust цей підхід проявляється у взаємозв'язку навчального підрозділу з відділами операцій, безпеки та якості (Quality Assurance), однак такий зв'язок поки що не є цифровим та інтегрованим.

3. Інформаційно-комунікаційний підхід. Сучасні технології (ArcGIS, Survey123, LMS) створюють можливість для організації онлайн-навчання та самоосвіти. Проте в умовах гуманітарного розмінування існують обмеження — нестабільне підключення, відсутність офлайн-доступу, різна цифрова грамотність персоналу. Тому одним із головних завдань є створення гібридної

моделі навчання, що поєднує онлайн-доступ до бази знань із можливістю використання матеріалів офлайн у польових умовах.

4. Підхід безперервного навчання. Його сутність полягає у тому, що навчання має відбуватися не лише на курсах, а в процесі роботи — через аналіз ситуацій, обмін досвідом і зворотний зв'язок із команд. Реалізація цього підходу вимагає інформаційної системи, здатної збирати досвід із польових звітів (Survey123, ArcGIS) та автоматично оновлювати базу знань відповідними прикладами, кейсами чи оновленнями SOP.

Навчальний підрозділ HALO Trust використовує сучасну онлайн-платформу (LMS), яка містить курси, відеоінструкції, SOP та матеріали для самопідготовки. Однак, у реальних умовах польових операцій виникають проблеми:

- відсутність доступу до інтернету, особливо у сільських і прифронтових районах;
- втрата мотивації до самоосвіти через розірваність між навчанням і практикою;
- недостатній зворотний зв'язок між польовими командами і навчальним відділом;
- складність відстеження прогресу навчання через різні канали комунікації.

Наявні засоби, як ArcGIS та Survey123, зосереджені на операційній діяльності, тоді як навчальні системи функціонують окремо.

У результаті формується розрив між практикою та навчанням, що впливає на безпеку, швидкість реагування й ефективність роботи. Саме цю проблему має розв'язати майбутня система «Halo Learn and Help», інтегруючи операційні та навчальні дані в єдиному середовищі.

Для підвищення ефективності навчання персоналу доцільно реалізувати такі кроки:

- створення інтегрованої бази знань, доступної як онлайн, так і офлайн;
- впровадження адаптивних навчальних курсів, які оновлюються відповідно до змін у SOP;
- застосування аналітичних модулів для відстеження прогресу і результатів навчання;
- розроблення мобільного застосунку з інтегрованими навчальними та звітними модулями;
- забезпечення зворотного зв'язку між навчальним відділом, керівництвом і польовими командами.

У підсумку, реалізація інтегрованої системи навчання не лише підвищить якість підготовки персоналу, а й стане інструментом управління організаційною пам'яттю, дозволяючи зберігати та передавати досвід від покоління до покоління працівників.

1.3 Огляд наявних систем комунікації, звітування та навчання

Ефективність гуманітарного розмінування значною мірою залежить від того, наскільки точно і швидко передається інформація між польовими командами, керівництвом та донорами. У сучасних умовах цифровізації значна частина цих процесів реалізується за допомогою геоінформаційних, звітних і навчальних систем. У діяльності організації The HALO Trust ключову роль у цьому відіграють ArcGIS, Survey123, SOP-база (Standard Operating Procedures) та внутрішня система навчання (LMS).

Усі ці системи мають різні функціональні завдання, проте їхня взаємодія залишається обмеженою, що створює певну фрагментацію комунікаційного середовища.

ArcGIS — це потужна геоінформаційна платформа, яка використовується у HALO Trust для візуалізації, аналізу та моніторингу даних про ділянки

розмінування. На інтерактивній карті відображаються результати нетехнічного та технічного обстеження, межі забруднених територій, статус очищення, а також поточна активність польових команд.

Основні функції ArcGIS у гуманітарному розмінуванні:

- Збір і відображення просторових даних (координати, типи ВНП, площі забруднення).
- Формування щоденних і тижневих операційних карт для керівництва.
- Моніторинг прогресу очищення територій.
- Взаємодія з мобільними застосунками (Survey123, Field Maps).

ArcGIS дозволяє централізовано зберігати інформацію, однак не підтримує безпосередньо комунікаційні функції (чати, повідомлення, обговорення), що змушує персонал використовувати сторонні месенджери. Крім того, у польових умовах доступ до карти може бути обмежений через відсутність інтернету або нестабільне покриття мобільної мережі. У таких ситуаціях команди часто переходять на паперові звіти або усні повідомлення, що знижує точність даних і створює ризик дублювання інформації.

Survey123 for ArcGIS — це мобільний додаток для збору структурованих даних на основі електронних форм. Кожен підрозділ HALO Trust (NTS, EOD, MRE) має власні шаблони звітів, які заповнюються у Survey123 і автоматично синхронізуються з базою ArcGIS.

Функціональні можливості Survey123:

- Збір фото, геолокації, текстових описів та координат об'єктів.
- Заповнення форм навіть офлайн, із подальшою синхронізацією.
- Автоматична передача даних до центральної бази для аналітики.
- Уніфікований формат звітності, який полегшує аналіз і контроль.

Використання Survey123 значно підвищило точність і швидкість звітування, проте є й низка обмежень:

1. Відсутність вбудованих навчальних модулів — працівники не мають змоги одразу переглянути SOP або інструкції під час заповнення форм.

2. Дані, що збираються, не інтегруються з навчальною базою, тому не використовуються для аналізу типових помилок або оновлення навчальних програм.
3. Система не підтримує зворотний зв'язок, тобто працівник не отримує автоматичного повідомлення про результати перевірки звіту або рекомендації щодо покращення.

SOP (Standard Operating Procedures) — це офіційні документи, які визначають стандартизовані дії у сфері гуманітарного розмінування. SOP регулюють усі процеси — від проведення обстеження і знешкодження ВНП до звітування, навчання та координації. HALO Trust підтримує централізовану базу SOP, що зберігається у форматі цифрових документів (PDF, DOCX) і доступна через внутрішній портал. Працівники можуть завантажити документ, роздрукувати його або зберегти копію на пристрої.

Основні переваги:

- Наявність офіційно затверджених стандартів для всіх підрозділів.
- Регулярне оновлення документів при зміні міжнародних або внутрішніх вимог.
- Можливість інтеграції SOP у навчальні програми.

Однак структура бази SOP є статичною — документи не пов'язані з реальними кейсами або звітами, що надходять із поля. Унаслідок цього працівники не завжди отримують оперативні оновлення, а самі SOP не враховують зворотний досвід з польових умов. Ця проблема особливо актуальна у швидкозмінному середовищі, де нові типи ВНП або змінені методики знешкодження потребують швидкої адаптації процедур.

У структурі HALO Trust діє навчальний підрозділ (Training Department), який відповідає за підготовку нових працівників, проведення курсів підвищення кваліфікації та контроль дотримання стандартів безпеки.

Основним інструментом є внутрішня LMS-платформа, що містить відео, SOP та довідкові матеріали.

Переваги LMS:

- Доступ до великої бази знань.
- Можливість самостійного навчання.
- Тестування та контроль прогресу.

У результаті навчання часто має формальний характер: співробітники проходять тестування, але не отримують адаптованого до поточних викликів контенту. Саме тому постає потреба у створенні динамічної системи, яка об'єднає навчання, звітність і комунікацію в єдину логіку обміну знаннями.

Порівняльна характеристика наявних систем, представлена у таблиці 1.1

Характеристика систем

Таблиця 1.1

Характеристика систем

Система	Основна функція	Сильні сторони	Обмеження
ArcGIS	Візуалізація, аналітика, картографія	Централізоване сховище даних, точність геолокацій	Відсутність офлайн-доступу, немає навчальних функцій
Survey123	Збір польових звітів	Офлайн-заповнення форм, автоматична синхронізація	Немає інтеграції з навчанням, слабкий зворотний зв'язок
LMS (навчальна система)	Освіта і сертифікація персоналу	Велика база знань, тестування, контроль	Відсутність офлайн-режиму, ізольованість від операційних даних

Попри те, що всі перелічені системи функціонують ефективно у своїй галузі, їхня взаємодія є мінімальною. ArcGIS і Survey123 утворюють

операційний контур — збір та візуалізація даних. SOP і LMS — освітньо-нормативний контур, що забезпечує підготовку персоналу.

Між цими двома контурами немає прямого цифрового зв'язку:

- звіти з польових систем не надходять у навчальні;
- зміни у SOP не відображаються миттєво у навчальних курсах;
- результати тестів не використовуються для аналітики управління.

Саме це роз'єднання створює інформаційні розриви, які ускладнюють управління знаннями, оновлення SOP і підтримку постійного навчання.

Сучасна система комунікацій та навчання у HALO Trust базується на кількох ефективних, але ізольованих цифрових рішеннях: ArcGIS, Survey123, SOP та LMS. Вони забезпечують окремі елементи інформаційного циклу — збір, аналіз, навчання — проте не формують цілісного комунікаційного простору. Це призводить до фрагментованості, дублювання даних і відсутності єдиної бази знань, доступної для всіх рівнів управління.

Тому подальший розвиток комунікаційної інфраструктури полягає у створенні інтегрованої інформаційної системи, яка об'єднає звітування, навчання та SOP у єдиній структурі.

1.4 Проблеми фрагментованості та інформаційних втрат у чинній структурі комунікації

Попри наявність сучасних цифрових рішень, що використовуються у діяльності The HALO Trust (ArcGIS, Survey123, SOP, LMS, месенджери), структура комунікації в організації залишається багатоканальною, але не інтегрованою.

Це створює низку системних проблем, які впливають на ефективність управління, безпеку персоналу та якість навчання.

Фрагментованість — це ситуація, коли різні підрозділи організації користуються різними каналами для обміну інформацією, не маючи спільної точки синхронізації даних.

На практиці HALO Trust це проявляється так:

- польові команди передають дані через Survey123 або месенджери;
- керівництво отримує агреговані звіти у ArcGIS;
- навчальний відділ оперує окремою базою LMS;
- SOP існують як статичні документи, не пов'язані з актуальними даними з поля.

У результаті кожен рівень системи має власну інформаційну «реальність». Відсутність інтеграції призводить до втрати контексту, повторного введення інформації та ускладнення аналітики.

Однією з найпоширеніших проблем є дублювання даних.

Наприклад, дані, зібрані через Survey123, можуть бути повторно внесені у звіт Excel або надіслані через месенджер у вигляді фотофайлів. Це призводить до таких наслідків:

- збільшення навантаження на персонал;
- помилки через людський фактор;
- різні версії одного й того ж звіту;
- втрату точності у статистиці на рівні менеджменту.

Крім того, у випадках, коли команди працюють у зоні з нестабільним інтернетом, звіти надсилаються із затримкою, що може вплинути на оперативне ухвалення рішень і планування польових робіт.

Хоча HALO Trust має навчальну платформу (LMS) і базу SOP, ці ресурси не синхронізовані між собою та з польовими системами (ArcGIS, Survey123).

Внаслідок цього відсутнє єдине сховище знань, де поєднуються:

- практичні кейси з польових операцій;
- оновлення SOP;
- результати навчання персоналу;

- аналітичні висновки керівництва.

Таке роз'єднання створює інформаційні “острови”, які не взаємодіють між собою, що ускладнює передачу досвіду між підрозділами.

У результаті організація втрачає накопичені знання — цінні уроки з реальних ситуацій не перетворюються на навчальні матеріали або нові SOP.

Сучасні канали комунікації в HALO Trust орієнтовані на вертикальну взаємодію (від польових команд до керівництва), але недостатньо підтримують горизонтальні зв'язки між командами, інструкторами й аналітиками.

Серйозною проблемою для польових працівників є недостатній технічний доступ до навчальних матеріалів і SOP у віддалених регіонах.

Через відсутність стабільного інтернету або мобільного покриття:

- працівники не можуть оперативно перевірити актуальні інструкції;
- відсутня можливість оновлення даних у Survey123 у режимі реального часу;
- навчання часто відкладається до повернення у штаб.

Це створює розрив між навчанням і практикою: реальні ситуації не обговорюються вчасно, а отримані уроки не фіксуються у базі знань. Попри існування навчального відділу, система навчання діє окремо від операційної частини організації. LMS не отримує автоматично інформацію про нові типи інцидентів, а інструктори не мають доступу до актуальної статистики ArcGIS. Унаслідок цього навчальні програми повільно оновлюються, а персонал часто проходить застарілі курси, не враховуючи поточні зміни в польових умовах.

Передача звітів, оновлень SOP або навчальних матеріалів у HALO Trust відбувається вручну, через електронну пошту або месенджери.

Це створює залежність від людського фактора і затримки у доставці важливих повідомлень. Наприклад:

- якщо змінюється SOP, оновлення часто доводиться надсилати окремо у PDF через пошту або на портал;
- при появі нового типу ВНП необхідно вручну додавати кейс у LMS;

- інформація про інциденти не потрапляє до навчального відділу автоматично.

Таким чином, відсутність автоматизованого обміну даними між підсистемами — один із головних бар'єрів цифрової трансформації у гуманітарному розмінуванні які вказані у таблиці 1.2 Проблеми та наслідки.

Таблиця 1.2

Проблеми та наслідки

Проблема	Прояв у системі HALO Trust	Наслідки	Пропонований напрям удосконалення
Фрагментованість комунікацій	Різні системи (ArcGIS, LMS, месенджери) не інтегровані	Втрата контексту, дублювання	Створення єдиного комунікаційного середовища
Дублювання звітів	Повторне внесення даних вручну	Помилки, перевантаження персоналу	Автоматизація синхронізації звітів
Відсутність централізованої бази знань	Роздільне зберігання SOP, звітів, навчальних матеріалів	Втрата досвіду, повільне навчання	Інтегрована база “Halo Learn and Help”
Відсутність зворотного зв'язку	Польові команди не отримують фідбек	Повторення помилок, низька мотивація	Вбудований зворотний зв'язок у системі
Обмежений доступ у полі	Відсутність інтернету	Втрата доступу до SOP і курсів	Режим офлайн-роботи системи
Відокремленість навчання	LMS не пов'язана з ArcGIS/Survey123	Застарілі матеріали	Інтеграція навчальних модулів з операційними
Відсутність автоматизації	Передача оновлень вручну	Затримки, людські помилки	API-інтеграція і автоматичні оновлення

Висновки

Система комунікації HALO Trust сьогодні складається з кількох ефективних, але неузгоджених підсистем. Її фрагментованість, відсутність централізованої бази знань, обмежений доступ у полі та неавтоматизована передача інформації призводять до втрати даних, дублювання звітів і затримок у навчанні персоналу. Ці фактори безпосередньо впливають на безпеку працівників, швидкість реагування і загальну ефективність проєктів розмінування.

Отже, актуальним напрямом удосконалення є створення інтегрованої інформаційної системи, що об'єднає процеси звітування, навчання і комунікації в єдиному середовищі — “Halo Learn and Help”. Вона має забезпечити безперервність передачі знань, автоматизацію зворотного зв'язку та доступ до інформації навіть у польових умовах.

РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НАПРЯМІВ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ КОМУНІКАЦІЇ І НАВЧАННЯ

2.1 Характеристика структури комунікацій між основними підрозділами

У HALO Trust така структура сформувалася історично і базується на принципах централізованого управління з елементами автономності польових підрозділів.

1. Нетехнічне обстеження (NTS):

Нетехнічне обстеження є першим етапом гуманітарного розмінування, під час якого збирається початкова інформація про підозрілі території, ризики, місцеве населення та потенційні об'єкти, де можуть бути вибухонебезпечні предмети (ВНП).

Комунікація в межах NTS організована наступним чином:

- Вхідна інформація: звернення місцевих мешканців, запити від органів влади, попередні карти небезпеки.
- Вихідна інформація: щоденні звіти, заповнені у Survey123, що містять GPS-координати, фото, опис ситуації та рівень ризику.
- Канали зв'язку: Survey123 → ArcGIS → керівництво; дублювання ключових повідомлень через месенджери для оперативності.
- Зворотний зв'язок: польові команди отримують вказівки та уточнення від менеджерів NTS через месенджери або телефонний зв'язок.

Таким чином, NTS формує первинний інформаційний шар системи, який лягає в основу подальших операцій з розмінування.

2. Піротехнічні підрозділи (EOD):

Піротехнічні групи (Explosive Ordnance Disposal) здійснюють безпосереднє очищення територій від вибухонебезпечних предметів. Їхня діяльність має найвищий рівень ризику, тому комунікація тут відіграє критичну роль.

Основні елементи комунікаційної структури EOD:

- Щоденна звітність: передача даних про очищені ділянки, типи виявлених ВНП, кількість знешкоджених боєприпасів — через Survey123.
- Координація в реальному часі: через радіозв'язок або месенджери (залежно від умов місцевості).
- Взаємодія з NTS: отримання координат небезпечних ділянок, верифікація інформації.
- Зворотний зв'язок: керівництво EOD надсилає уточнення, SOP або методичні поради у разі нетипових знахідок.

Особливість цієї комунікації полягає у постійній зміні умов роботи, що потребує швидкого обміну даними навіть за відсутності стабільного інтернету. Відтак EOD потребує гарантованого офлайн-доступу до SOP та оперативних повідомлень від керівництва.

3. Підрозділи сповіщення про мінну небезпеку (MRE):

MRE (Mine Risk Education) займається інформуванням населення про ризики, пов'язані з мінами та ВНП. Їхня діяльність спрямована на зниження кількості інцидентів серед цивільного населення.

Комунікаційна структура MRE має такі особливості:

- Вхідні дані: аналітика з ArcGIS про забруднені території, звернення місцевої влади, рекомендації менеджменту.
- Вихідні дані: звіти про кількість проведених сесій, кількість учасників, фото та координати локацій — через Survey123.
- Канали: Survey123 → ArcGIS → менеджмент; додатково месенджери для передачі фото та логістичної координації.
- Зворотний зв'язок: аналітичний звіт з ArcGIS про покриття населення і зворотну інформацію від місцевих громад.

На практиці MRE використовує ті самі цифрові інструменти, що й NTS та EOD, однак її контентна взаємодія з навчальним відділом є обмеженою — відсутня інтеграція освітніх матеріалів та SOP у мобільні звіти.

4. Навчальний підрозділ (Training Department):

Навчальний відділ відповідає за підготовку нового персоналу, періодичне тестування, розробку навчальних курсів і впровадження SOP. Основним каналом комунікації є LMS-платформа, яка функціонує у внутрішній мережі HALO Trust.

Комунікаційна структура навчального підрозділу:

- Вхідна інформація: дані про нових працівників, результати тестів, звіти керівників про успішність підлеглих.
- Вихідна інформація: навчальні матеріали, SOP, інструкції, оновлення.
- Канали: LMS, електронна пошта, месенджери, друковані матеріали.
- Зворотний зв'язок: опитування після тренінгів, тести, оцінка якості курсів.

Проблема полягає в тому, що навчальний відділ не отримує автоматично зворотного зв'язку з польових підрозділів, тому не завжди оперативно реагує на появу нових типів ВНП або змін у тактиці робіт.

5. Керівництво та менеджмент:

Менеджмент HALO Trust координує діяльність підрозділів, контролює якість виконання робіт, звітує перед донорами та приймає стратегічні рішення.

Комунікація менеджменту має вертикальний характер:

- Вхідна інформація: зведені звіти з ArcGIS, аналітика з Survey123, навчальні звіти з LMS.
- Вихідна інформація: директиви, планування ресурсів, SOP, донорська звітність.
- Канали: ArcGIS Dashboard, електронна пошта, месенджери, внутрішні наради.
- Зворотний зв'язок: запити на уточнення звітів або уточнення SOP для підрозділів.

Менеджмент часто стикається з тим, що інформація надходить із затримкою або у різних форматах, через що ускладнюється прийняття рішень у режимі реального часу.

6. Донори та зовнішні партнери:

Донори (наприклад, USAID, UNDP, EU) є важливими стейкхолдерами, які фінансують діяльність HALO Trust і вимагають прозорості звітності. Комунікація з донорами має офіційний характер і базується на регулярних аналітичних звітах, картах і статистиці.

Основні канали:

- Вхідна інформація: запити на звітність, зміни у вимогах до звіту.
- Вихідна інформація: агреговані звіти з ArcGIS, інфографіка, документи у форматі PDF.
- Канали: електронна пошта, корпоративні портали, донорські панелі (Power BI, ArcGIS Online).

Зворотний зв'язок із донорами зазвичай відбувається через керівництво, що створює додатковий інформаційний бар'єр між польовими даними та зовнішньою звітністю.

Для наочності нижче наведено схему комунікаційних потоків у HALO Trust (описово):

NTS → (Survey123) → ArcGIS → EOD → (оновлення SOP) → LMS / Training

MRE → Survey123 → ArcGIS → Manager → Donors

Manager ↔ Training Department ↔ LMS

Усі рівні додатково використовують месенджери для оперативної координації. Таким чином, комунікаційна система HALO Trust — це комбінація вертикальних і горизонтальних потоків даних, які поки що функціонують у частково автономному режимі, що створює ризики втрат інформації та дублювання.

2.2 Аналіз використання ArcGIS, Survey123 та месенджерів у процесі звітування і координації

Ефективність управління проєктами гуманітарного розмінування безпосередньо залежить від якості збору, обробки та поширення інформації. На сучасному етапі основними цифровими інструментами, що використовуються у HALO Trust для підтримки цих процесів, є ArcGIS, Survey123 та месенджери (Telegram, WhatsApp, Signal). Кожен із них виконує окрему функцію, однак їх взаємодія визначає загальну ефективність комунікаційної системи.

ArcGIS — це основна геоінформаційна система, яка забезпечує централізоване зберігання, візуалізацію та аналітику просторових даних. Вона є ядром інформаційного середовища HALO Trust і слугує точкою об'єднання даних, отриманих з польових підрозділів.

Основні функції ArcGIS у системі звітування:

- Агрегування даних з Survey123: усі польові звіти, створені саперами або спеціалістами NTS, автоматично потрапляють на центральну карту.
- Візуалізація динаміки робіт: менеджери бачать поточний стан очищення, кількість обстежених ділянок, нові виявлення ВНП.
- Генерація аналітичних дашбордів: система дозволяє створювати інтерактивні панелі для щоденного моніторингу.
- Підготовка звітів для донорів: ArcGIS використовується для створення карт і статистичних матеріалів, які формуються на основі реальних польових даних. Перевагою ArcGIS є висока наочність та стандартизація даних, що забезпечує точність і прозорість звітності. Водночас існують певні обмеження:
 - у польових умовах працівники не завжди мають доступ до карти в режимі реального часу через відсутність стабільного інтернет-з'єднання;
 - ArcGIS не забезпечує зворотного зв'язку з польовими працівниками — комунікація відбувається односторонньо (від поля до менеджменту);
 - система не інтегрована з навчальними модулями або SOP, що ускладнює практичне навчання на основі актуальних даних.

Таким чином, ArcGIS виступає потужним аналітичним інструментом, проте потребує доповнення інтерактивними комунікаційними функціями та інтеграцією з навчальними платформами.

Survey123 — це додаток для створення електронних форм збору даних, розроблений компанією Esri. У HALO Trust він використовується як основний інструмент звітності для польових підрозділів, зокрема NTS, EOD та MRE.

Типова структура звіту включає:

- основні метадані (ідентифікаційний номер, координати, дата, ім'я команди);
- фотографії ділянки чи об'єкта;
- короткий опис події, тип ВНП або індикатор мінної небезпеки;
- рекомендації чи примітки для менеджера.

Переваги використання Survey123:

1. Оперативність: дані передаються в реальному часі на сервер ArcGIS;
2. Стандартизація: усі звіти мають однакову структуру, що спрощує аналіз;
3. Геоприв'язка: автоматичне визначення координат і точне нанесення на карту;
4. Фотофіксація: можливість додавати зображення прямо з польових пристроїв;
5. Автоматична архівація: кожен звіт зберігається у базі даних, забезпечуючи можливість відстеження історії обстежень.

Разом із тим, практичне використання Survey123 має кілька суттєвих недоліків:

- обмежений функціонал для зворотного зв'язку між польовими працівниками і менеджерами;
- неможливість приєднання навчальних або SOP-документів безпосередньо у формі (працівники повинні окремо відкривати SOP із LMS чи PDF-архівів);

- у зонах без інтернету дані накопичуються локально і передаються із затримкою, що створює ризик інформаційного розриву.

У результаті, Survey123 забезпечує високу якість збору даних, але не покриває повністю комунікаційні потреби польових підрозділів.

Найбільш гнучким і живим інструментом комунікації у HALO Trust залишаються месенджери (переважно Telegram і WhatsApp). Вони використовуються на всіх рівнях — від польових команд до менеджменту.

Типові напрями використання:

- координація виїздів і транспорту;
- уточнення місцезнаходження або ситуації на місці;
- оперативна передача фото, відео, коротких повідомлень;
- сповіщення про небезпечні знахідки або надзвичайні ситуації.

Головна перевага месенджерів — миттєва комунікація, навіть за слабкого зв'язку. Однак із погляду управління проектом є низка проблем:

- інформація з месенджерів не архівується системно і не підлягає аналітичній обробці;
- відсутня можливість контролювати достовірність переданої інформації;
- дублювання повідомлень у різних групах створює ризики втрати або плутанини;
- відсутня інтеграція з ArcGIS або LMS, що призводить до фрагментації інформаційного простору.

Таким чином, месенджери забезпечують необхідну швидкість і зручність у повсякденній роботі, але не можуть розглядатися як основний елемент комунікаційної системи через нестачу формалізації та контролю.

Таблиця 2.1

Порівняльна характеристика інструментів

Параметр / Система	ArcGIS	Survey123	Месенджери
Основна функція	Аналітика, візуалізація	Полевий збір даних	Оперативна комунікація
Зворотний зв'язок	Обмежений	Відсутній	Миттєвий, але неформальний
Робота офлайн	Обмежено	Так	Так
Інтеграція з навчанням	Відсутня	Відсутня	Відсутня
Надійність зберігання	Висока	Висока	Низька
Зручність у полі	Середня	Висока	Висока
Придатність для аналітики	Висока	Висока	Низька

Як видно з таблиці 2.1, жоден із інструментів не покриває повний цикл комунікації. ArcGIS відповідає за візуалізацію, Survey123 — за збір даних, месенджери — за оперативність. Однак між ними відсутній інтеграційний рівень, який би поєднував звітність, комунікацію та навчання в єдиному середовищі.

Отже, актуальним напрямом удосконалення є створення інтегрованого комунікаційно-навчального середовища, яке дозволить об'єднати звітність, оперативну координацію та навчання у спільній цифровій системі. Саме така система, умовно названа “Halo Learn and Help”, може стати основою для підвищення ефективності управління проєктами гуманітарного розмінування.

2.3 Проблеми та обмеження існуючої системи комунікацій і навчання

Незважаючи на наявність розвиненої системи звітування (ArcGIS, Survey123) та усталеної структури вертикальної комунікації між підрозділами HALO Trust, сучасна система управління інформаційними потоками залишається фрагментованою та частково неефективною. Це пов'язано не лише з технічними

аспектами, а й з організаційними, когнітивними та управлінськими факторами. У цій таблиці 2.2 «Узагальнений аналіз» наведено загальний аналіз основних проблем і причин, що впливають на якість комунікації та навчання у сфері гуманітарного розмінування та їх наслідки та ризики.

Таблиця 2.2

Узагальнений аналіз

Категорія	Проблема	Причина	Наслідок	Ризик	Потреба
Технічні	Залежність від інтернету, відсутність інтеграції	Нестабільний зв'язок, розрізнені системи	Затримки синхронізації, дублювання, розрив	Помилкові рішення, невідповідність SOP	Офлайн-доступ, єдина платформа
Навчальні	Неактуальні матеріали	Несинхронність SOP	Помилки в полі	Загроза безпеці	Автоматичне оновлення
Організаційні	Вертикальність	Відсутність горизонталей	Перевантаження менеджерів	Затримки	Протоколи зв'язку
Інформаційні	Неструктурованість	Багато каналів	Інформаційна втома	Пропуск ризиків	Централізація
Управлінські	Немає комплексної аналітики	Розрив між системами	Фрагментарність	Зниження керованості	Єдиний аналітичний модуль

Проведений аналіз показав, що система комунікацій та навчання HALO Trust має високий потенціал, проте наразі функціонує у фрагментованому форматі. Основні проблеми можна згрупувати таким чином:

1. Технічні: залежність від інтернету, відсутність інтеграції між платформами, низький рівень автоматизації.
2. Організаційні: вертикальний характер обміну, відсутність уніфікованих протоколів комунікації.
3. Навчальні: відсутність постійного доступу до матеріалів, застарілі SOP, розрив між практикою й навчанням.

4. Інформаційні: надлишок неструктурованих повідомлень, дублювання, спотворення даних.

5. Управлінські: нестача централізованої аналітики та відсутність цілісної картини у реальному часі.

У сукупності ці обмеження знижують ефективність управління проєктами розмінування, уповільнюють навчальний процес і підвищують ризики для персоналу. Саме тому наступний розділ буде присвячений розробці інтегрованої моделі удосконаленої системи комунікації та навчання, яка поєднає функції звітності, обміну інформацією й підтримки знань у єдиному цифровому середовищі.

2.4. Визначення потреби в удосконаленні та постановка завдань для майбутньої системи

Аналіз сучасного стану комунікаційних та навчальних процесів у HALO Trust (див. підрозділи 2.1–2.3) показує, що попри наявність розвинених інструментів звітності та картографування (ArcGIS, Survey123), організація управління знаннями залишається фрагментованою та недостатньо інтегрованою. Методичні рекомендації з підготовки магістерських робіт підкреслюють, що ефективність інформаційних систем визначається їхньою здатністю забезпечувати не лише збереження, а й безперервне оновлення знань, а також створення єдиного інформаційного простору для підтримки процесів ухвалення рішень. У випадку HALO Trust ці вимоги реалізовані лише частково, що формує об'єктивну потребу в розробленні нового інтегрованого рішення.

Однією з ключових проблем, виявлених під час аналізу, є відсутність централізованого середовища, де б поєднувалися актуальні SOP, навчальні матеріали, польові довідники, інформація про ВВП та інші критично важливі документи. Наразі ці дані розміщені на різних платформах і не синхронізуються між собою, що суперечить принципам цілісності інформаційних потоків, описаних у прикладі магістерської роботи з розроблення інформаційних систем.

У таких умовах навіть незначні оновлення SOP не відображаються у навчальних матеріалах своєчасно, що призводить до зниження актуальності підготовки персоналу та створює ризики використання застарілих процедур на практиці. Ще одним суттєвим фактором є відсутність безперервного навчального циклу. Наявна система підготовки має дискретний характер: працівники проходять базове навчання, однак не отримують систематичних оновлень у вигляді інтегрованих навчальних модулів після зміни нормативних документів або появи нових типів ВВП. Методичні рекомендації наголошують, що сучасні освітні системи мають забезпечувати принцип "lifelong learning", що передбачає постійне оновлення даних, можливість повторного доступу до матеріалів та автоматичне інформування користувачів про зміни. У контексті гуманітарного розмінування та швидкої зміни тактичних вимог ця функція стає критично необхідною.

Не менш важливою є потреба в офлайн-доступі до всіх матеріалів. Польові умови діяльності HALO Trust часто характеризуються нестабільним або відсутнім інтернет-з'єднанням, що робить використання LMS чи внутрішніх серверів неможливим. У магістерській роботі, що була подана як зразок якісної реалізації інформаційної системи, особливо підкреслюється значення доступності даних незалежно від зовнішніх умов та можливість їхнього локального зберігання без втрати функціональності системи. Це підкреслює потребу у платформі, яка не залежить від мережевої інфраструктури і може працювати у польових умовах.

Крім того, виявлено відсутність централізованої аналітики навчальних результатів. Сучасний підхід до управління знаннями передбачає наявність механізмів аналізу успішності, визначення прогалин у знаннях, персоналізації навчальних маршрутів та формування рекомендацій для менеджменту. У HALO Trust ці можливості наразі обмежені, що ускладнює стратегічне управління персоналом і перешкоджає побудові системно організованого циклу підготовки. Відсутність єдиного аналітичного інструмента суперечить рекомендаціям щодо

формування інтегрованих систем підтримки прийняття рішень, які є ключовими в академічних роботах з проектування інформаційних систем. Узагальнення виявлених проблем дозволяє сформувати комплекс завдань, які необхідно реалізувати у межах майбутньої системи "Halo Learn and Help". Передусім система має забезпечити створення централізованого офлайн-середовища, у якому будуть об'єднані SOP, навчальні матеріали, мультимедійні інструкції, довідники щодо ВВП та інші документи. Це середовище повинно підтримувати автоматичну синхронізацію даних при появі інтернет-з'єднання, забезпечуючи актуальність інформації без участі персоналу. Також система має включати аналітичний модуль для оцінювання прогресу, виявлення прогалин у знаннях і формування зведених звітів для менеджерів.

Технічно майбутня система повинна бути розроблена на основі легко масштабованої архітектури, яка дозволить інтегрувати додаткові модулі в майбутньому. Важливими вимогами є підтримка мультимедійних форматів, забезпечення захищеності даних і можливість працювати як на мобільних пристроях, так і на ПК. Організаційно система має вирішувати проблему відсутності єдиної політики комунікацій щодо поширення SOP і нормативних документів, забезпечуючи уніфіковану структуру даних і стандартизований формат оновлень.

Таким чином, необхідність розроблення нової інтегрованої системи обумовлена сукупністю технічних, організаційних і навчальних чинників, які суттєво впливають на якість підготовки персоналу та безпеку польових операцій. Запропонований підхід дозволить сформувати єдиний інформаційний простір, що об'єднує функції навчання, підтримки знань та актуалізації документів, забезпечуючи цілісність і безперервність комунікаційних процесів у HALO Trust.

Висновки

Проведений аналіз показав, що система комунікацій та навчання HALO Trust має високий потенціал, проте наразі функціонує у фрагментованому форматі. Основні проблеми можна згрупувати таким чином:

1. Технічні: залежність від інтернету, відсутність інтеграції між платформами, низький рівень автоматизації.
2. Організаційні: вертикальний характер обміну, відсутність уніфікованих протоколів комунікації.
3. Навчальні: відсутність постійного доступу до матеріалів, застарілі SOP, розрив між практикою й навчанням.
4. Інформаційні: надлишок неструктурованих повідомлень, дублювання, спотворення даних.
5. Управлінські: нестача централізованої аналітики та відсутність цілісної картини у реальному часі.

У сукупності ці обмеження знижують ефективність управління проєктами розмінування, уповільнюють навчальний процес і підвищують ризики для персоналу. Саме тому наступний розділ буде присвячений розробці інтегрованої моделі удосконаленої системи комунікації та навчання, яка поєднає функції звітності, обміну інформацією й підтримки знань у єдиному цифровому середовищі.

РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ “HALO LEARN AND HELP”

3.1. Концепція та архітектура системи

Розроблення інформаційної системи “Halo Learn and Help” зумовлене потребою у створенні єдиного цифрового середовища, яке поєднає процеси комунікації, звітування та навчання у сфері гуманітарного розмінування.

Система має стати основним інструментом для оперативного управління знаннями, підтримки комунікацій між підрозділами та забезпечення безперервного професійного розвитку персоналу HALO Trust.

Основна ідея системи полягає у створенні інтегрованої платформи, яка поєднає три ключові напрями діяльності організації:

1. Комунікація — обмін інформацією між усіма рівнями управління (від польових команд до донорів);
2. Навчання — забезпечення постійного доступу до SOP, навчальних матеріалів і коротких оновлень;
3. Аналітика і звітність — автоматичний збір, обробка та візуалізація даних із польових форм (Survey123, ArcGIS).

Таким чином, система реалізує принцип “все в одному середовищі”, де користувач може:

- надіслати звіт або повідомлення;
- отримати зворотний зв’язок від менеджера;
- відкрити потрібний SOP або навчальний матеріал;
- переглянути показники ефективності власного підрозділу.

На основі аналізу у розділі 2 сформовано такі цілі розроблення системи “Halo Learn and Help”:

1. Підвищення ефективності управління комунікаціями — забезпечення оперативного двостороннього обміну інформацією між усіма підрозділами.

2. Інтеграція існуючих платформ (ArcGIS, Survey123, LMS) у єдиний інформаційний простір.

3. Автоматизація процесів звітування — зменшення ручних операцій, дублювання та затримок у передачі даних.

4. Реалізація концепції безперервного навчання — надання працівникам актуальних матеріалів та тестів у будь-який момент і з будь-якого пристрою.

5. Забезпечення прозорості та аналітичного контролю для менеджменту та донорів.

Архітектура “Halo Learn and Help” побудована за модульним принципом, що забезпечує гнучкість, масштабованість і можливість подальшої інтеграції з зовнішніми сервісами.

Система включає три основні рівні:

1. Користувацький рівень (User Layer)

Основні типи користувачів:

- Польові працівники (NTS, EOD, MRE): подають звіти, отримують повідомлення, переглядають SOP і короткі інструкції.
- Менеджери середньої ланки: перевіряють звіти, надсилають зворотний зв'язок, формують локальні аналітичні звіти.
- Навчальний відділ: оновлює базу знань, додає курси та тестові матеріали.
- Керівництво: переглядає аналітичні панелі, статистику навчання, рівень виконання завдань.
- Донори: мають обмежений доступ до аналітичних звітів і картографічних даних.

Користувацький інтерфейс буде максимально простим, з можливістю роботи офлайн, щоб забезпечити функціонування у польових умовах.

2. Логічний рівень (Application Layer)

Це ядро системи, яке виконує функції обробки даних і логіки взаємодії. До його складу входять основні модулі системи, які представлені у таблиці 3.1:

Таблиця 3.1

Модулі системи

№	Назва модуля	Основне призначення
1	Модуль комунікації	Чати, повідомлення, обмін файлами (SOP, карти, фото).
2	Модуль звітності	Інтеграція з Survey123, автоматичне оновлення ArcGIS-даних.
3	Модуль навчання	Курси, SOP, відеоінструкції, тести, історія навчання.
4	Модуль аналітики	Панелі моніторингу, статистика ефективності, KPI.
5	Модуль безпеки	Авторизація користувачів, контроль прав доступу.
6	Модуль архіву даних	Збереження звітів, версій SOP і журналів активності.

Кожен модуль працює як самостійний компонент, але обмінюється інформацією через внутрішній API-шлюз, що забезпечує синхронізацію між елементами системи.

3. Рівень даних (Data Layer)

Це рівень, де зберігаються всі дані, необхідні для роботи системи:

- звіти з Survey123 (через підключення до ArcGIS Server);
- навчальні матеріали (PDF, відео, тести);
- комунікаційні повідомлення (зберігаються у базі даних PostgreSQL);
- аналітичні звіти й KPI (Power BI або власний модуль візуалізації).

Для забезпечення стійкості у польових умовах передбачено локальне кешування даних — користувач може працювати без підключення до мережі, а при появі зв'язку система автоматично синхронізує зміни.

4. Принципи побудови системи

1. Простота інтерфейсу: мінімальна кількість елементів, орієнтація на швидке виконання завдань.

2. Офлайн-доступ: можливість працювати у віддалених регіонах без інтернету.

3. Модульність: кожен компонент може оновлюватися незалежно від інших.
4. Інтеграція: автоматичний обмін даними з ArcGIS, Survey123, LMS.
5. Безпека: персональні акаунти, логування дій користувачів, шифрування передавання даних.
6. Аналітичність: наявність системи дашбордів і статистики для різних рівнів користувачів.
7. Адаптивність: підтримка смартфонів, планшетів і комп'ютерів.

5. Загальна архітектурна модель системи

Архітектура “Halo Learn and Help” передбачає взаємодію компонентів за наступною схемою, яка представлена на рисунку 3.1.



Рисунок 3.1 - Архітектура “Halo Learn and Help”

Ця архітектура забезпечує двосторонній рух інформації — не лише від польових команд до менеджменту, а й навпаки:

керівництво може надсилати актуальні SOP або навчальні оновлення безпосередньо у застосунок польових працівників.

6. Очікувані результати впровадження системи

1. Єдиний інформаційний простір: об'єднання комунікацій, звітності й навчання.
2. Скорочення часу обробки звітів на 40–60% завдяки автоматизації.
3. Оперативний зворотний зв'язок між польовими працівниками та менеджерами.
4. Доступ до навчальних матеріалів офлайн, що підвищує рівень готовності персоналу.
5. Покращення аналітики для донорів і зниження кількості ручних помилок у звітності.

3.2. Функціональні можливості та модулі системи

Інформаційна система “Halo Learn and Help” побудована за принципом модульної архітектури, що дозволяє забезпечити гнучкість, масштабованість і розподілену роботу в умовах польових операцій. Кожен модуль виконує окрему функцію, але всі вони взаємопов'язані та працюють через єдине комунікаційно-інформаційне ядро. Це дозволяє підтримувати повний цикл управління знаннями — від збору інформації до навчання, зворотного зв'язку та аналітики.

1. Модуль комунікації

Модуль комунікації забезпечує двосторонній обмін інформацією між усіма рівнями персоналу HALO Trust — від польових працівників до керівництва. Його головна функція — об'єднати всі повідомлення, інструкції, обговорення та файли в єдиному просторі, замінюючи фрагментоване спілкування через месенджери, електронну пошту й усні вказівки.

Основні можливості модуля:

- Чати за підрозділами (NTS, EOD, MRE, Training, Management).
- Групові обговорення з можливістю прикріплення файлів, SOP, фото, відео, геопозицій.

- Канали оголошень від керівництва або навчального відділу (оновлення SOP, зміни у стандартах).
- Функція тегування користувачів (“@”) для швидкого виклику конкретної особи або команди.
- Система сповіщень про нові повідомлення, інструкції або зміни статусу завдання.
- Історія комунікацій — усі діалоги автоматично архівуються в базі даних, доступні для пошуку та аналітики.

Модуль функціонує як внутрішній месенджер системи, синхронізований із профілями користувачів. У разі втрати інтернет-з’єднання повідомлення зберігаються локально та надсилаються при відновленні зв’язку. Доступ до чатів регулюється ролями користувачів, що гарантує безпеку обміну службовою інформацією.

Очікувані результати:

- зниження навантаження на зовнішні месенджери;
- збереження історії повідомлень у захищеному середовищі;
- усунення дублювання інструкцій і втрат інформації.

2. Модуль звітності

Цей модуль відповідає за збір, передавання та аналітичну обробку польових даних, отриманих через Survey123, із подальшою інтеграцією до системи ArcGIS. Його мета — створити єдиний процес управління звітністю, де польовий працівник, менеджер і керівництво бачать однакові дані у реальному часі.

Основні можливості модулю:

- Автоматичне завантаження звітів із Survey123 у базу системи через API.
- Відображення звітів на карті (через інтеграцію з ArcGIS Dashboard).

- Структуроване відображення даних — за підрозділами, регіонами, датами, типами завдань.
- Можливість додавання приміток і коментарів менеджером безпосередньо у звіт.
- Зворотний зв'язок: працівник отримує повідомлення, якщо звіт вимагає уточнення або виправлення.
- Функція фільтрації та пошуку за ідентифікатором, ділянкою, датою чи автором.
- Експорт даних у формати CSV, PDF, Excel для донорів чи архівів.

Модуль має адаптивний інтерфейс, який дозволяє переглядати дані навіть на смартфонах. Він синхронізується з ArcGIS Server, забезпечуючи миттєве оновлення картографічних шарів після надходження нового звіту. Для збереження даних використовується реляційна база PostgreSQL, що підтримує геоінформаційні атрибути.

Очікувані результати:

- скорочення часу обробки польових звітів до 1–2 хвилин;
- усунення ручного дублювання звітності;
- покращення контролю достовірності та якості даних.

3. Модуль навчання

Модуль навчання реалізує принцип безперервного професійного розвитку працівників і забезпечує доступ до актуальних SOP, курсів, відеоінструкцій та коротких оновлень. Він поєднує функції традиційного LMS та інтерактивного довідника.

Основні можливості модулю:

- Бібліотека SOP і навчальних матеріалів (у форматах PDF, відео, текст).

- Офлайн-доступ до навчальних ресурсів — синхронізація при підключенні.
- Короткі мікрокурси для повторення знань перед виїздом у поле.
- Тестування та оцінювання (квізи, тести, практичні завдання).
- Персональний прогрес працівника — система зберігає історію навчання, дати проходження курсів і результати.
- Автоматичні сповіщення про оновлення SOP або нові курси.
- Інтеграція з модулем звітності: якщо працівник допустив типову помилку у звіті, система пропонує відповідний навчальний матеріал.

Навчальний модуль використовує локальне кешування та стиснення файлів, щоб матеріали можна було зберігати на пристрої. Інтерфейс підтримує багатомовність (англійська, українська, російська). Доступ до матеріалів розподіляється за ролями — кожен бачить лише релевантні документи для своєї посади.

Очікувані результати:

- забезпечення постійного доступу до навчальних SOP;
- підвищення безпеки завдяки регулярному повторенню матеріалів;
- створення культури безперервного навчання (“Continuous Learning”).

4. Модуль аналітики

Модуль аналітики — це інструмент моніторингу ефективності робіт, навчання та комунікацій. Він формує інтерактивні дашборди для керівництва, менеджерів і донорів, що дозволяє приймати рішення на основі даних.

Основні можливості модулю:

- Аналітика польових робіт: кількість очищених ділянок, виявлених ВНП, виконаних завдань.
- Навчальна аналітика: прогрес працівників, частота проходження курсів, результати тестів.

- Комунікаційна аналітика: активність користувачів, кількість повідомлень, теми обговорень.
- Карта ризиків: автоматичне виділення регіонів з підвищеною кількістю інцидентів чи повторних звернень.
- Ефективність SOP: аналіз частоти помилок до та після оновлення стандартів.
- KPI для менеджерів: середній час відповіді, кількість перевірених звітів, рівень участі в навчанні.

Модуль використовує Power BI Embedded або власний аналітичний двигун на базі Python/Plotly. Дані зберігаються у централізованій базі та оновлюються автоматично після кожного нового звіту або результату тесту. Передбачено можливість експорту графіків у форматі PDF або PNG для донорських звітів.

Очікувані результати:

- підвищення прозорості діяльності HALO Trust;
- скорочення часу на підготовку донорських звітів;
- оперативне виявлення проблемних регіонів чи команд.

5. Модуль безпеки та авторизації

Забезпечує контроль доступу, збереження даних та конфіденційність комунікацій. Ураховуючи специфіку діяльності HALO Trust, безпека є критично важливим аспектом.

Основні можливості модулю:

- Розмежування прав доступу за ролями (польовий працівник, менеджер, інструктор, керівництво, донор).
- Двоетапна авторизація (пароль + одноразовий код).
- Журнал дій користувачів — фіксація переглядів, завантажень, змін.
- Шифрування даних при передаванні (TLS 1.3).
- Резервне копіювання бази даних на хмарний сервер раз на добу.

Очікувані результати:

- зниження ризику несанкціонованого доступу;
- відстеження усіх дій користувачів;
- гарантія захищеності внутрішньої інформації.

6. Модуль архіву даних

Модуль архіву забезпечує довготривале збереження документів, звітів, навчальних матеріалів і історії комунікацій. Це особливо важливо для звітності перед донорами, аудиту та аналізу динаміки операцій.

Основні можливості модулю:

- збереження усіх версій SOP, звітів і повідомлень;
- швидкий пошук за ключовими словами, датою або автором;
- маркування документів як “актуальні” або “застарілі”;
- автоматичне резервне копіювання на окремий сервер;
- можливість створення архівних витягів для перевірок.

Очікувані результати:

- повна історія змін і звітів у безпечному середовищі;
- легкий доступ до архівів при аудитах чи перевітках;
- підвищення рівня інформаційної відповідальності працівників.

Взаємодія модулів між собою представлена у таблиці 3.2

Таблиця 3.2

Взаємодія модулів

Від/ До	Комунікація	Звітність	Навчання	Аналітика
Комунікація	—	Обмін повідомленнями зі звітами	Обговорення навчальних SOP	Моніторинг активності
Звітність	Повідомлення про нові звіти	—	Передача типових помилок у навчальний модуль	Статистика виконання
Навчання	Оголошення про оновлення	Отримання практичних прикладів	—	Результати тестування
Аналітика	Звіти про активність	Аналіз польових даних	Аналітика знань	—

Ця взаємодія створює замкнену систему управління знаннями, де кожна дія працівника — звіт, коментар, навчання — впливає на загальну аналітику, а результати аналітики формують нові навчальні завдання чи SOP.

Модульна архітектура системи “Halo Learn and Help” забезпечує комплексне охоплення ключових процесів HALO Trust:

- комунікацію,
- звітність,
- навчання,
- аналітику,
- безпеку,
- архівування.

Кожен модуль має власну роль, але їх взаємодія створює єдину інформаційну екосистему, яка:

- усуває фрагментацію даних;
- скорочує час комунікації та звітності;
- підтримує постійне навчання;
- підвищує ефективність управління і прозорість роботи організації.

Це дозволяє перейти від реактивної моделі комунікації до інтелектуальної системи управління знаннями, що підвищує безпеку, продуктивність і стратегічну гнучкість HALO Trust.

3.3 Процеси взаємодії користувачів із системою та очікувані результати впровадження

Ефективність функціонування будь-якої інформаційної системи значною мірою визначається логікою організації взаємодії користувачів. Система “Halo Learn and Help”, як комплексне рішення для підтримки комунікації, навчання та управління знаннями у сфері гуманітарного розмінування, побудована за принципом рольової ієрархії. Цей підхід дозволяє чітко визначити права доступу, функціональні можливості,

а також механізми передачі інформації між учасниками навчального й операційного процесів.

Система “Halo Learn and Help” реалізує багаторівневу модель користувацької взаємодії, що охоплює три основні рівні:

1. Рівень користувача (оперативний) — працівники, які безпосередньо використовують систему для навчання, перегляду SOP, роботи з базою боєприпасів.

2. Рівень управління навчанням (методичний) — інструктори та менеджери, які розміщують навчальні матеріали, формують програми, аналізують результати та проводять оновлення.

3. Рівень адміністрування (системний) — адміністратори, які забезпечують безпеку, цілісність бази даних, резервне копіювання й технічну підтримку користувачів.

Така ієрархічна структура дозволяє поєднати автономність польових підрозділів з єдиною системою управління знаннями, що відповідає сучасним принципам інформаційного менеджменту.

Взаємодія користувача із системою починається з процедури ідентифікації та авторизації. Для кожного користувача створюється індивідуальний обліковий запис, що містить інформацію про:

- підрозділ, до якого він належить (EOD, NTS, MRE, Management);
- рівень доступу до модулів системи;
- статус навчання (активний, завершений, потребує оновлення).

Після входу користувач потрапляє на головний екран, де відображається структура модулів, до яких він має доступ. Система автоматично приховує функції, що не відповідають його ролі. Наприклад, звичайний сапер не може редагувати SOP чи додавати нові курси, тоді як інструктор має повний доступ до цих операцій. Таке розмежування гарантує не лише зручність, а й інформаційну безпеку, що є критичною для організацій, задіяних у гуманітарному розмінуванні.

Основна взаємодія користувачів відбувається через навчальний модуль системи, де реалізовано принцип безперервного професійного розвитку (Continuous Professional Development). Інструктори формують навчальні курси на основі затверджених стандартів HALO Trust, додаючи до них текстові матеріали, зображення, відеоінструкції та тести для перевірки знань.

Кожен курс супроводжується метаданими:

- назва, версія, дата затвердження;
- автор або відповідальний інструктор;
- рекомендований підрозділ;
- SOP, на основі якого створено матеріал.

Користувачі отримують перелік курсів відповідно до своєї посади або напрямку діяльності. Після завершення навчання система фіксує результат і автоматично додає його до особистої навчальної історії працівника. Ці дані згодом використовуються у модулі аналітики для оцінки загального рівня підготовки підрозділів.

Взаємодія інструктора та користувача

Зворотний зв'язок реалізовано через короткі оцінювальні анкети після завершення курсу. Польові працівники можуть оцінити корисність матеріалу або повідомити про застарілі SOP. Інструктор, отримавши ці відгуки, проводить коригування навчальних матеріалів і позначає оновлені версії відповідним маркером. Таким чином, утворюється замкнене коло постійного вдосконалення навчального контенту, що відповідає принципу.

Модуль документації є центральним сховищем операційних документів, зокрема:

- стандартних операційних процедур (SOP);
- форм звітів, чек-листів;
- інструкцій з техніки безпеки;
- інформаційних листів для MRE;
- схем розмінування та польових карт.

Кожен документ має унікальний ідентифікатор і статус: “Актуальний”, “Застарілий” або “У розробці”.

Доступ до документа здійснюється через систему фільтрів — за типом, напрямком діяльності, датою або ключовими словами. Користувач може переглянути файл, завантажити його для офлайн-доступу або роздрукувати. Усі зміни, які вносить інструктор чи адміністратор (оновлення SOP, додавання нових матеріалів), автоматично відображаються у версійній історії. Це забезпечує простежуваність еволюції документів, що особливо важливо під час аудитів або перевірок донорських структур.

База боєприпасів є окремим структурним елементом системи “Halo Learn and Help”, призначеним для швидкого пошуку й ідентифікації вибухонебезпечних предметів (ВНП). У кожному записі міститься:

- найменування боєприпасу;
- тип (авіабомба, протипіхотна міна, артилерійський снаряд тощо);
- країна походження;
- тактичне призначення;
- зовнішні ознаки та фотографії;
- потенційні ризики при знешкодженні;
- методи безпечного вилучення.

Користувачі взаємодіють із базою через зручний пошук і категоризацію. Інструктори або технічні експерти можуть додавати нові записи, супроводжуючи їх фотографіями з польових звітів (отриманих, наприклад, через Survey123 або ArcGIS). Це дозволяє постійно розширювати базу знань та оновлювати інформацію про виявлені боєприпаси.

Модуль аналітики забезпечує зворотній зв'язок між навчанням, документами та ефективністю підрозділів. У ньому реалізовано можливість переглядати статистику:

- кількість працівників, які пройшли навчання;
- середні результати тестування;

- частоту оновлення SOP;
- активність користувачів у системі.

Менеджери підрозділів можуть формувати аналітичні звіти за певний період і завантажувати їх у форматі PDF для подальшої передачі до головного офісу. Таким чином, взаємодія користувачів не обмежується навчанням — вона створює замкнену систему управління знаннями, де результати навчання впливають на оновлення документів, а аналіз результатів сприяє удосконаленню програм підготовки.

Логіка взаємодії користувачів реалізована через п'ять основних потоків інформації:

1. Навчальний потік — передавання знань від інструкторів до польових фахівців через курси, SOP і тести.
2. Оновлювальний потік — передавання змін у SOP і документах до всіх користувачів.
3. Зворотний потік — подання відгуків, пропозицій щодо покращення навчальних матеріалів.
4. Аналітичний потік — передавання результатів тестування і статистичних даних до менеджерів.
5. Архівний потік — резервування даних і документів для збереження історії змін.

У сукупності ці потоки формують динамічну систему взаємодії, де кожен учасник процесу впливає на якість навчання, актуальність документів і рівень інформаційної безпеки організації.

Кожен етап взаємодії супроводжується процедурами контролю доступу та фіксації дій користувача. Усі зміни (редагування, завантаження, перегляд, архівування) фіксуються у журналі активності. Ці дані зберігаються локально та можуть бути експортовані для аналізу або внутрішнього аудиту. Доступ до критичних модулів, таких як “SOP” або “Архів”, мають лише адміністратори або уповноважені інструктори. Це відповідає принципам інформаційної безпеки

ISO/IEC 27001, які передбачають збереження цілісності, доступності та конфіденційності даних.

Процеси управління знаннями у сфері гуманітарного розмінування характеризуються складною ієрархією структур, високим рівнем відповідальності персоналу та необхідністю постійного оновлення компетенцій.

У таких умовах традиційні підходи до навчання, обміну документами й аналітики виявляються недостатньо ефективними.

Розроблена система “Halo Learn and Help” має на меті усунути ці недоліки, створивши єдиний освітньо-інформаційний простір, який інтегрує навчальні, документальні та аналітичні процеси.

Очікувані результати впровадження системи охоплюють п’ять взаємопов’язаних рівнів впливу: організаційний, інформаційно-технологічний, освітньо-методичний, аналітико-управлінський та соціально-економічний. Їх сукупність утворює комплексний ефект цифрової трансформації навчальної та управлінської діяльності HALO Trust.

Впровадження “Halo Learn and Help” забезпечує системну реорганізацію процесів обміну знаннями всередині HALO Trust,

сприяючи формуванню єдиного центру координації навчальних і методичних ресурсів. До впровадження системи комунікація між навчальним відділом, польовими командами та керівництвом здійснювалась через розрізнені інструменти: месенджери (Telegram, WhatsApp), хмарні сервіси (Google Drive, Dropbox), а також електронну пошту. Це ускладнювало контроль актуальності документів, призводило до дублювання SOP і створювало ризик використання застарілих матеріалів.

Після інтеграції “Halo Learn and Help” відбувається:

- уніфікація потоків даних — усі SOP, навчальні програми, технічні інструкції, бази боєприпасів та звіти про проходження курсів зберігаються у спільній базі;

- формалізація процесів обміну інформацією — чітко визначено порядок оновлення матеріалів, відповідальних осіб та терміни затвердження нових SOP;
- оптимізація адміністративного навантаження — скорочується час між створенням навчального матеріалу й його розповсюдженням серед працівників;
- підвищення керованості знаннями — керівництво може централізовано аналізувати, які SOP використовуються найчастіше, які курси потребують оновлення, і хто з працівників проходить навчання нерегулярно.

Таким чином, система перетворює фрагментовану структуру навчання на ієрархічно впорядковану інформаційну екосистему,

де взаємодія підрозділів підпорядкована єдиним стандартам управління знаннями. Цей результат відповідає принципам knowledge management (управління знаннями), сформульованим у працях П. Сенге та К. Вігга,

згідно з якими ефективна організація є не лише носієм знань, а й системою, що їх постійно оновлює.

На інформаційному рівні система “Halo Learn and Help” створює універсальний офлайн-доступ до знань, що є критично важливим для польових підрозділів, які працюють у зонах з обмеженим або нестабільним інтернет-з’єднанням. Це забезпечується завдяки модульній архітектурі системи, що включає локальні сховища даних, механізми кешування та синхронізації при підключенні до мережі.

Ключові технологічні результати впровадження полягають у:

1. Централізації зберігання даних — база навчальних матеріалів, SOP, аналітичних звітів та довідників боєприпасів розміщена в єдиному сховищі.
2. Уніфікації форматів інформації — усі документи стандартизовані за шаблонами HALO Trust (формати PDF, MP4, XLSX).

3. Підвищенні рівня безпеки — реалізовано багаторівневу систему авторизації та шифрування, що відповідає вимогам ISO/IEC 27001 щодо захисту інформаційних ресурсів.

4. Інтеграції з наявними платформами — через API система може отримувати дані з ArcGIS (Survey123) або експортувати результати аналітики у Power BI для формування візуальних звітів.

5. Простежуваності змін — усі оновлення SOP і навчальних курсів автоматично фіксуються у журналі змін із зазначенням автора, дати, версії та коментаря.

Завдяки цим рішенням HALO Trust отримує стандартизовану цифрову інфраструктуру знань, що усуває залежність від особистих носіїв інформації, приватних месенджерів і неуніфікованих таблиць. Це підвищує рівень довіри з боку донорських структур і міжнародних аудиторів, які оцінюють прозорість управління інформацією.

З точки зору навчального процесу, “Halo Learn and Help” створює передумови для впровадження цифрової моделі безперервного навчання (lifelong learning model). У традиційній системі підготовки HALO Trust навчання відбувається у вигляді короткотермінових курсів або повторних інструктажів, що часто не забезпечує постійного оновлення знань персоналу у динамічних умовах польових операцій.

Система усуває цей недолік завдяки впровадженню таких можливостей:

- модульна структура навчальних курсів, що дозволяє поєднувати теоретичні, практичні й відеоматеріали;
- індивідуальні траєкторії навчання, які формуються на основі результатів попередніх тестів і посади користувача;
- автоматизоване оцінювання знань через інтегровані тести та опитування;
- система мотивації, де кожен користувач може переглядати власний прогрес, отримувати сертифікати та рекомендації на підвищення.

Крім того, реалізовано прямий зв'язок між навчанням і SOP:

у разі оновлення стандартів безпеки система автоматично формує новий короткий курс (“microlearning”) для ознайомлення працівників із змінами.

Це створює ефект автоматизованої адаптації навчання до поточних операційних вимог. Результатом є зростання рівня компетентності персоналу, зменшення кількості інцидентів, спричинених людським фактором, та формування культури самостійного вдосконалення знань серед працівників польових підрозділів.

Важливим аспектом ефективності системи є створення інструментів аналітичної підтримки управлінських рішень. Модуль аналітики дозволяє збирати, структурувати та візуалізувати дані про активність користувачів, результати навчання, частоту оновлення SOP і динаміку зростання компетентності підрозділів.

Менеджери можуть використовувати ці дані для:

- планування потреб у навчанні;
- визначення підрозділів, які потребують додаткових тренінгів;
- моніторингу дотримання стандартів HALO Trust;
- аналізу кореляції між навчанням і результативністю робіт.

Аналітичні звіти можуть автоматично формуватись у форматах PDF або XLSX, що спрощує підготовку звітності для донорів. Таким чином, система сприяє переходу від інтуїтивного управління до управління на основі даних (data-driven management), що є ключовою характеристикою сучасних гуманітарних організацій.

Соціально-економічний ефект від впровадження системи “Halo Learn and Help” проявляється через оптимізацію ресурсів, підвищення рівня безпеки праці та формування культури навчання. Основними очікуваними результатами є:

- Скорочення витрат на очні тренінги — завдяки переходу до змішаної (blended) моделі навчання частину курсів можна проводити дистанційно.

- Підвищення ефективності адаптації нових працівників — нові співробітники отримують стандартизований набір навчальних модулів, що скорочує термін їхньої підготовки на 25–30 %.
- Зниження кількості помилок і нещасних випадків — за рахунок постійного оновлення знань та повторного проходження ключових курсів безпеки.
- Покращення іміджу організації — HALO Trust демонструє використання сучасних цифрових інструментів управління знаннями, що підвищує довіру міжнародних донорів і партнерів.
- Соціальна стійкість — система сприяє підвищенню освітнього рівня місцевого персоналу, що працює у регіонах з підвищеним ризиком, і забезпечує передавання досвіду між поколіннями фахівців.

Таким чином, впровадження системи має не лише короткотерміновий операційний ефект, а й довгострокову соціальну цінність, оскільки сприяє розвитку людського потенціалу й формуванню професійних спільнот у галузі гуманітарного розмінування.

На стратегічному рівні система “Halo Learn and Help” виступає фундаментом для подальшої цифрової трансформації HALO Trust.

Її архітектура передбачає можливість масштабування — підключення нових модулів, інтеграцію з національними базами даних, використання технологій штучного інтелекту для персоналізації навчання. Потенційні напрями розвитку:

- впровадження адаптивних навчальних алгоритмів, які аналізуватимуть типові помилки працівників і формуватимуть персональні рекомендації;
- розроблення мобільного додатку для швидкого доступу до SOP і довідників у польових умовах;
- створення аналітичної панелі для донорів, де в реальному часі можна відстежувати ефективність навчання та використання ресурсів.

Таким чином, “Halo Learn and Help” може стати основою інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень у гуманітарному секторі,

яка поєднує навчальні, аналітичні та управлінські функції в єдиному середовищі.

У результаті впровадження системи “Halo Learn and Help” очікується суттєве вдосконалення процесів управління знаннями, навчання та комунікації в HALO Trust. Основні переваги системи полягають у:

- створенні централізованого сховища SOP, навчальних матеріалів і бази боєприпасів;
- переході від фрагментованих інструментів до єдиної інтегрованої платформи;
- підвищенні рівня безпеки й компетентності персоналу;
- забезпеченні безперервного вдосконалення знань;
- розвитку культури цифрового управління у сфері гуманітарного розмінування.

Таким чином, запропонована система є ключовим кроком у цифровій модернізації навчальних і операційних процесів HALO Trust, забезпечуючи якісно новий рівень ефективності, прозорості та безпеки в управлінні знаннями.

3.4 Економічне обґрунтування та оцінка вигоди від впровадження системи

Економічна ефективність розроблення та впровадження програмного забезпечення визначається співвідношенням між витратами на створення системи та економічними, організаційними або соціальними вигодами, отриманими в результаті її використання.

Для оцінки ефективності інформаційних систем використовуються класичні показники:

- Чистий економічний ефект (E): $E = D - C$, де D — річний економічний дохід або економія, C - річні витрати на розроблення та підтримку системи.

- Коефіцієнт економічної ефективності (Ke): $Ke = E/C$
- Строк окупності ($T_{ок}$): $T_{ок} = C/E$

Ефективність інформаційних технологій може бути як прямою (економічною) - зменшення витрат, часу, обсягів робіт, так і непрямою (соціальною) - підвищення якості управління, безпеки, освіченості персоналу, рівня мотивації.

Для оцінки економічної ефективності впровадження системи “Halo Learn and Help” розглянемо поточну ситуацію в HALO Trust до автоматизації та після.

До впровадження:

- Навчання працівників здійснюється у форматі очних курсів, із частим залученням інструкторів.
- Зберігання SOP та навчальних матеріалів відбувається у вигляді розрізнених файлів (Google Drive, Excel, паперові копії).
- Контроль знань здійснюється вручну.
- Значна частина часу витрачається на повторні інструктажі, оновлення SOP і передачу матеріалів.

Після впровадження системи:

- Навчання частково переведене в цифрову форму (близько 40–50 % матеріалів);
- Документація централізована;
- Тестування й аналіз результатів автоматизовано;
- Зменшено потребу у виїздах інструкторів і дублюванні документів.

В той самий час витрати на створення програмного продукту можна умовно поділити на одноразові (капітальні) та поточні (експлуатаційні).

Орієнтовна структура витрат на розроблення системи

№	Стаття витрат	Орієнтовна сума, USD	Примітка
1	Заробітна плата команди розробників (1 розробник, 1 аналітик, 1 тестувальник, 1 UI-дизайнер)	48 000	3 місяці роботи (≈ 1000 USD/міс/особа)
2	Придбання техніки (ноутбук, зовнішній HDD, сервер локального сховища)	4000	Одноразова покупка
3	Програмне забезпечення (ліцензії, редактори, IDE, бібліотеки)	500	Використання VS Code, SQLite, пакети UI
4	Тестування, підготовка навчальних матеріалів	2000	Відео, інструкції, тести
5	Організаційні витрати	2000	Загальні потреби проекту

Таким чином, загальні початкові витрати на створення системи становлять близько 56 500 USD, а подальше обслуговування - 3000 USD на рік.

Завдяки впровадженню системи “Halo Learn and Help” HALO Trust отримує низку економічних і соціально-економічних вигід, які можна виразити у грошовому еквіваленті.

1. Економія на навчанні персоналу: Раніше очні тренінги вимагали виїзду інструкторів і оренди приміщень. Середня вартість одного курсу — близько 20 000 USD, проводилось ≈ 6 курсів на рік. Це — 120 000 USD/рік.

Після впровадження 50 % курсів переведено в онлайн-формат. Отже, економія становить 60 000 USD/рік.

2. Економія часу керівництва та адміністративного персоналу: Раніше оновлення SOP і навчальних документів займало 3–5 днів на підрозділ. Після централізації час скоротився до 1 дня. За умови, що середня зарплата менеджера — 1800 USD/міс і 8 менеджерів залучено, річна економія робочого часу становить приблизно $(3 \text{ дні} \times 8 \text{ осіб} \times 12 \text{ міс} \times 1800/22) \approx 23\,563$ USD/рік.

3. Зменшення витрат на друк та логістику документів: Паперові SOP друкувались у кількості понад 500 копій на рік. Вартість друку — ≈ 10 USD/копію. Після переходу до електронної форми залишилось лише 100 копій для архівів. Економія становить $(400 \times 10) = 4000$ USD/рік.

4. Зниження витрат на повторне навчання через помилки: Середній інцидент, спричинений помилкою через неактуальні SOP або недоінформованість, обходиться HALO Trust у $\approx 3000 - 5000$ USD (ремонт обладнання, повторне навчання, логістика). Якщо система знижує такі випадки на 20 % — це дає економію близько 25 000 USD/рік.

Таблиця 3.4

Сумарна річна економія

Джерело економії	Орієнтовна сума, USD/рік
Онлайн-навчання	60 000
Оптимізація управління документами	23 563
Друк і логістика	4 000
Зменшення інцидентів	25 000
Разом річна економія (D)	112 563 USD/рік

Використаємо базову формулу:

$$E = D - C$$

$D = 112\,563$ - річна економія,

$C = 3000$ - річні експлуатаційні витрати.

Отже:

$$E = 112563 - 3000 = 109\,563 \text{ USD/рік}$$

Коефіцієнт економічної ефективності:

$$K_e = E / C = 109563 / 3000 = 1,94$$

Строк окупності:

$$T_{ок} = C / E = 3000 / 109563 \approx 0.51 \text{ року } (\approx 6 \text{ місяців})$$

Таким чином, система “Halo Learn and Help” повністю окупається менше ніж за пів року, а подальша експлуатація дає щорічний чистий економічний ефект близько 110 тис. доларів США.

Окрім безпосередніх фінансових вигід, впровадження системи має помітний соціальний ефект, який хоч і складніше виміряти кількісно, але він є ключовим у гуманітарній діяльності:

- підвищення рівня безпеки працівників;
- покращення якості навчання та скорочення інцидентів;
- розвиток цифрової грамотності серед польових фахівців;
- створення єдиної бази знань для передачі досвіду між поколіннями;
- підвищення довіри донорів і стабільності фінансування проєктів HALO Trust.

Як наслідок, система впливає на ефективність гуманітарного сектору в цілому, підвищуючи якість операцій, точність звітності та рівень соціальної відповідальності організації.

Проведений економічний аналіз показав, що впровадження системи «Halo Learn and Help» є економічно доцільним і високоефективним проєктом.

Основні результати:

- загальні інвестиції — близько 57 000 USD;
- щорічна економія коштів — $\approx 112\,563$ USD;
- строк окупності — до 6 місяців;
- коефіцієнт ефективності — 1,94;
- високий соціальний ефект — підвищення безпеки, якості навчання та мотивації персоналу.

Завдяки системі HALO Trust зможе раціонально використовувати ресурси, зменшити бюрократичне навантаження, підвищити продуктивність і безпеку роботи, що у підсумку сприятиме підвищенню загальної ефективності гуманітарних операцій і сталому розвитку організації.

Висновки

Узагальнюючи результати дослідження, можна стверджувати, що система «Halo Learn and Help»:

- забезпечує перехід від розрізненого управління інформацією до структурованої цифрової екосистеми знань;
- підвищує операційну ефективність підрозділів HALO Trust;
- сприяє підвищенню безпеки, компетентності та мотивації персоналу;
- створює умови для аналітичного прийняття рішень;
- має значний соціальний та стратегічний ефект у сфері гуманітарного розмінування.

Впровадження цієї системи відповідає сучасним принципам сталого розвитку, управління знаннями та цифрової гуманітарної трансформації, визначених міжнародними стандартами UNDP та GICHD[8].

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Основні положення охорони праці

Відповідно до статті 13 Закону України «Про охорону праці» [11], роботодавець повинен надавати на місці роботи працівника в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці.

З метою створення належних, безпечних і здорових умов праці при роботі з екранними пристроями роботодавець має керуватися наступними нормативно-правовими актами:

- наказом Міністра соціальної політики «Про затвердження Вимог щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями» від 14.02.2018 р. № 207[12], який поширюється на всіх суб'єктів господарювання незалежно від форм власності, організаційно-правової форми і видів діяльності та встановлює мінімальні вимоги безпеки та захисту здоров'я під час здійснення роботи, пов'язаної з використанням екранних пристроїв незалежно від їхнього типу та моделі;

- Державними санітарними правилами і нормами роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин, затвердженими постановою Головного державного санітарного лікаря України 10.12.1998 р. № 7[13], що застосовуються на підприємствах, організаціях, установах незалежно від форми власності та поширюються на умови й організацію праці при роботі з візуальними дисплейними терміналами усіх типів вітчизняного та закордонного виробництва на основі електронно-променевих трубок, якими укомплектовані електронно-обчислювальні машини колективного використання та персональні комп'ютери.

Для досягнення зазначеної мети роботодавець згідно з п. 5 наказу Міністра соціальної політики від 14.02.2018 р. № 207 повинен за рахунок тривалості

робочої зміни організувати внутрішні регламентовані перерви для відпочинку працівників.

Перерви встановлюються відповідно до Державних санітарних правил і норм роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин ДСанПІН 3.3.2.007-98, затверджених постановою Головного державного санітарного лікаря України від 10.12.1998 № 7.

Протипожежний захист виробництв та організацій забезпечується шляхом здійснення заходів, що спрямовані на запобігання пожеж, гарантування безпеки людей, зменшення потенційних матеріальних втрат і запобігання шкідливих екологічних наслідків у випадку їх виникнення, надання можливості швидкого виклику протипожежних підрозділів та ефективної ліквідації пожеж.

Згідно з "Правилами пожежної безпеки в Україні" відповідальними за забезпечення протипожежного захисту виробництв та організацій є уповноважені керівники установ. У випадку надання майна або його окремих частин в оренду, відповідним договором орендаря та орендодавця визначаються їх права та зобов'язання щодо забезпечення протипожежного захисту та відповідальності за порушення вимог пожежної безпеки[14].

Діяльність із забезпечення протипожежного захисту є частиною діяльності посадових осіб і працівників установ. Керівник установи має встановити повноваження посадових осіб щодо забезпечення пожежної безпеки, призначити відповідальних за пожежну безпеку окремих будівель, споруд, приміщень, діляниць, технологічного та інженерного устаткування, а також за утримання й експлуатацію засобів протипожежного захисту.

Для кожного приміщення підприємства повинні бути затверджені уповноваженою посадовою особою інструкції щодо заходів протипожежного захисту. Створені інструкції повинні вивчатися під час здійснення протипожежних інструктажів, а також в системі виробничого навчання і 52 вивішуватися на видимих місцях. Працівники об'єкта мають дотримуватися встановленого протипожежного режиму, виконувати вимоги цих правил.

Усі працівники при прийнятті на роботу на робочому місці повинні проходити інструктажі з питань пожежної безпеки. Приступати до роботи особам, які не пройшли навчання, протипожежного інструктажу і перевірки знань з питань пожежної безпеки, забороняється.

Під час експлуатації об'єктів забороняється знижувати рівень пожежної безпеки, встановлений законодавством, яке було чинним на момент початку використання об'єкта [15].

4.2 Психофізіологічні фактори ризику при роботі з мобільними пристроями

Використання мобільних пристроїв у процесах навчання, орієнтування у SOP, отримання інструкцій або довідкових матеріалів у польових умовах є невід'ємною складовою роботи персоналу HALO Trust. Більшість операційних завдань пов'язані з необхідністю швидко отримувати інформацію, перевіряти зміни у процедурі або уточнювати класифікацію небезпечних об'єктів, що робить цифрові пристрої важливим елементом робочого процесу. Разом із тим їх використання створює значну кількість психофізіологічних ризиків, які впливають на здоров'я працівників, їхню концентрацію уваги, якість прийняття рішень та загальну безпеку робіт.

Зорове навантаження є одним із найбільш поширених ризиків. Робота з екранами малого розміру, особливо під прямим сонячним світлом, у запилених районах або в умовах недостатнього освітлення, призводить до цифрового зорового напруження. Працівники часто вимушені розглядати невеликі елементи інтерфейсу або читати SOP у деталях, що за тривалого використання викликає втому очей, погіршення акомодатії та головний біль. Це може призвести до неправильного тлумачення інструкцій або некоректного сприйняття інформації, що критично в умовах роботи з ВНП.

Другою суттєвою групою ризиків є м'язово-скелетні навантаження. У польових умовах працівники зазвичай тримають мобільний пристрій у

незручних позах, іноді однією рукою, під кутом, що викликає перенапруження шиї, плечей та зап'ястя. Важливу роль відіграє також використання захисного спорядження, зокрема бронежилетів та рукавиць, що ускладнюють маніпуляції з екраном, сприяють додатковому фізичному дискомфорту та зменшують точність рухів. М'язова втома накопичується протягом дня і негативно впливає на загальну продуктивність, а також на здатність зберігати концентрацію уваги.

Важливим аспектом є когнітивне навантаження[16]. Під час роботи з мобільними пристроями польові групи часто отримують велику кількість сповіщень, оновлень або додаткових повідомлень із кількох інформаційних каналів. Це створює ризик інформаційного перевантаження, яке знижує здатність швидко розрізняти важливі дані від другорядних. У високоризикових умовах це може спричинити пропуск критичних повідомлень, неправильну реакцію або затримку в ухваленні рішень. Методичні рекомендації наголошують, що системи, які використовуються в умовах підвищеної небезпеки, мають мінімізувати зайве когнітивне навантаження й забезпечувати чітку структуру подачі даних.

До психофізіологічних ризиків[17] також належать психоемоційні фактори. У персоналу HALO Trust, який працює у стресових ситуаціях і в умовах небезпеки, навіть незначне перевантаження повідомленнями, постійний моніторинг та відповідальність за оперативну реакцію можуть підвищувати рівень тривожності. Мобільний пристрій у цьому випадку стає постійним джерелом очікування оновлень або попереджень. Хронічний психоемоційний стрес може впливати на здатність до концентрації, викликати втому, знижувати якість оцінювання ситуацій, а також збільшувати ймовірність помилок при виконанні SOP або під час ідентифікації об'єктів. Це особливо актуально у контексті вимог до безпечної поведінки персоналу, визначених у нормативних рекомендаціях із формування робочих процесів

Важливими є й фактори навколишнього середовища. Пил, високі чи низькі температури, дощ або вологість ускладнюють роботу екранів і знижують їхню

чутливість. Рукавички, необхідні для безпеки саперів, погіршують точність взаємодії з сенсором. Це не лише створює фізичні незручності, а й може викликати додаткове емоційне напруження або дратування, що в умовах важкої робочої ситуації збільшує ризики неуважності. Такі фактори вимагають адаптованих режимів роботи інтерфейсу, що узгоджується з принципами ергономічного проектування інформаційних систем у польових умовах.

Вплив використання мобільних пристроїв на циркадні ритми й сон також має значення. Якщо працівник продовжує користуватися пристроєм у темний час доби або отримує нічні повідомлення, це порушує відновлення організму, спричиняє втому й знижує рівень пильності наступного дня. Зниження пильності в умовах роботи з ВНП є одним із найкритичніших факторів ризику.

Для мінімізації психофізіологічних ризиків у межах проєкту «Halo Learn and Help» необхідно передбачити комплекс рішень, що охоплюють технологічні, організаційні й ергономічні аспекти. Технологічні заходи можуть включати ергономічний інтерфейс із великими шрифтами та високим контрастом, адаптивні налаштування для роботи у рукавичках, офлайн-доступ до SOP, а також мультимодальні канали подачі інформації (текст + аудіо). Організаційні заходи мають встановлювати обмеження щодо кількості сповіщень, регламенти використання пристроїв у небезпечних зонах, а також правила перерв і розвантаження.

Не менш важливим є навчання персоналу основам ергономічної роботи з мобільними пристроями та методам зниження когнітивного навантаження, що відповідає вимогам методичних рекомендацій щодо формування практичних компетентностей персоналу

Таким чином, психофізіологічні ризики при роботі з мобільними пристроями в умовах гуманітарного розмінування мають багатокomпонентний характер і значною мірою визначають безпеку та ефективність роботи персоналу. Їхнє системне врахування під час створення та використання платформи «Halo Learn and Help» дозволить зменшити вплив негативних

факторів, підвищити комфорт роботи, а головне — забезпечити належний рівень безпеки під час виконання операцій у польових умовах.

4.3 Умови безпечної роботи з комп'ютерною технікою в офісі та польових умовах

Забезпечення безпечних умов роботи з комп'ютерною технікою має першочергове значення як для офісних працівників HALO Trust, так і для польових команд, які використовують ноутбуки, планшети та смартфони для доступу до SOP, звітності та навчальних матеріалів. Вимоги до організації таких умов базуються не лише на внутрішніх стандартах організації, а й на чинних міжнародних та національних нормах охорони праці—зокрема ISO 45001:2018 «Системи управління охороною праці»[19], ДСанПіН 3.3.2.007-98 «Гігієнічні вимоги до відеодисплейних терміналів»[18] та низці рекомендацій щодо організації робочого місця з ПЕОМ. Методичні рекомендації щодо виконання магістерських робіт наголошують, що опис умов праці має формуватися з урахуванням специфіки середовища, трудових процесів і реальних ризиків, тому у даному підрозділі розглядаються як офісні, так і польові аспекти.

В умовах офісної роботи основним завданням є правильна організація робочого місця, що забезпечує ергономіку, знижує навантаження на опорно-руховий апарат та запобігає розвитку професійних порушень. Згідно з ДСанПіН 3.3.2.007-98[18], монітор комп'ютера має бути розташований на відстані 50–70 см від очей, верхня межа екрана — на рівні погляду або трохи нижче, а кут огляду має становити 10–20°. Правильне розташування меблів та освітлення дозволяє уникнути надмірного навантаження на шию та очі, забезпечує нормальний кровообіг і зменшує стомлюваність. Офісні працівники повинні мати можливість регулювати висоту стільця, кут нахилу спинки, положення рук, а також освітлення робочої зони. Недостатня ергономіка робочого місця може сприяти виникненню перенапруження очей, головного болю, болю в спині та порушень постави.

Важливими є й санітарно-гігієнічні умови. У приміщеннях з комп'ютерною технікою необхідно забезпечувати належний мікроклімат, передбачений ДСанПіН: температура повітря 20–24°C, вологість — 40–60%, швидкість руху повітря — не більше 0,1 м/с[20]. Неправильний мікроклімат спричиняє швидке виснаження, втому та зниження концентрації уваги. Водночас стандарт ISO 45001:2018[19] встановлює вимоги до управління ризиками, пов'язаними з організацією робочого місця та психофізіологічним станом працівника, що повною мірою стосується і діяльності HALO Trust у контексті роботи з цифровими пристроями.

Окремої уваги потребує режим праці та відпочинку. Згідно з гігієнічними нормативами, безперервна робота за комп'ютером не повинна перевищувати 60 хвилин, після чого слід робити перерву 10–15 хв. Такі перерви знижують навантаження на зір, хребет та когнітивну систему, запобігаючи розвитку довготривалої втоми. У документах щодо організації освітнього та професійного навантаження вказується, що використання ПЕОМ упродовж робочого дня має компенсуватися чергуванням розумової та фізичної активності, що корелює з рекомендаціями у наданих методичних матеріалах.

У польових умовах вимоги до безпечної роботи з комп'ютерною технікою мають принципово інший характер через вплив зовнішнього середовища— температури, вологості, пилу, сонячного випромінювання, обмеженої видимості та використання захисного спорядження. Стандарти безпеки, що регулюють роботу з електронними пристроями в екстремальних умовах (зокрема ISO 9241-5 щодо ергономіки робочих місць з відеодисплеями[21]), вказують на необхідність мінімізації фізичного й когнітивного навантаження, оскільки ці фактори можуть критично впливати на точність і швидкість прийняття рішень.

Для польових саперів HALO Trust це означає, що пристрої повинні бути розташовані й використані таким чином, щоб не заважати виконанню операцій, не потребувати складних маніпуляцій у рукавичках та не змушувати працівника тримати некомфортну позу.

У полі також важливо враховувати якість відображення інформації. Пряме сонячне світло, пил або дощ можуть ускладнювати читання SOP або картографічних матеріалів, тому використовуються екрани з антивідблисковим покриттям, максимальним рівнем яскравості та налаштовуваним контрастом. Працівники мають уникати перегляду документів у незручних або нестійких положеннях, які можуть порушувати баланс чи відволікати увагу від місцевості. Згідно з ISO 45001:2018[19], організація має забезпечити такі умови використання обладнання, які не створюють додаткових ризиків у небезпечних середовищах, що є критично важливим для робіт з розмінування.

Важливим аспектом безпечної роботи в польових умовах є дотримання електробезпеки. Використання портативних зарядних пристроїв, павербанків або зовнішніх акумуляторів повинно здійснюватися за умов дотримання IP-захисту, недопущення потрапляння вологи, пилу та механічних пошкоджень. Усі пристрої мають бути сертифіковані за стандартами IEC/EN[22] щодо роботи в умовах підвищеної небезпеки. Необхідність дотримання таких вимог визначена і в нормативних документах щодо використання переносного електронного обладнання в ризикових галузях.

Ще одним чинником є психофізичний стан працівника. Висока температура, тривале перебування у спорядженні, стрес та інтенсивна концентрація уваги знижують здатність до адекватного сприйняття інформації на екрані. Це може спричинити помилки під час введення даних, перегляду SOP або прийняття рішень щодо класифікації ВВП. Тому система «Halo Learn and Help» має забезпечувати стислий, ергономічний інтерфейс, який дозволяє отримувати інформацію швидко та без перевантаження. Як наголошено у методичних матеріалах щодо формування структур цифрових систем, інтерфейс повинен бути адаптований під реальні умови експлуатації.

Загалом безпечна робота з комп'ютерною технікою в офісі та полі передбачає комплекс заходів, що охоплюють ергономіку, санітарно-гігієнічні вимоги, електробезпеку, психологічну стійкість і адаптованість обладнання до

умов середовища. Забезпечення виконання цих вимог у HALO Trust не лише знижує професійні ризики, а й значною мірою сприяє підвищенню якості виконання службових завдань, збереженню працездатності персоналу та створенню передумов для безпечного застосування системи «Halo Learn and Help» у реальних умовах гуманітарного розмінування.

5 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1 Цифровізація як чинник зменшення екологічного впливу діяльності організацій

Сучасні підходи до управління організаціями дедалі більше орієнтуються на поєднання ефективності та екологічної відповідальності. Цифровізація — один із ключових інструментів, що дозволяє не лише оптимізувати бізнес-процеси, а й істотно зменшити антропогенний вплив на довкілля. У контексті гуманітарного розмінування вона відіграє особливо важливу роль, оскільки діяльність HALO Trust потребує постійного переміщення великих обсягів інформації, використання транспортних засобів, паперової документації, матеріалів для тренінгів та оперативних повідомлень. Перехід на інтегровані цифрові рішення дозволяє скоротити використання ресурсів і формує більш екологічно стійку модель роботи.

Однією з найбільш очевидних екологічних переваг цифровізації є зменшення споживання паперу. Традиційні системи управління, орієнтовані на паперові носії, передбачають друк SOP, щоденних звітів, польових журналів, навчальних матеріалів, форм NTS/CL, карт-схем та інструкцій. У великих організаціях це може становити десятки тисяч сторінок щомісяця. Використання електронних платформ, таких як Survey123, ArcGIS Online, мобільні додатки для навчання та цифрові SOP, суттєво зменшує необхідність у друкованих документах, що одночасно скорочує вирубку лісів, споживання води та утворення відходів. Аналіз екологічного циклу паперових носіїв показує, що одна тонна паперу потребує 24 дерев, 27 000 літрів води та близько 4 000 кВт·год електроенергії. Тому перехід HALO Trust до цифрових SOP і електронної звітності є не лише організаційно ефективним, а й екологічно доцільним.

Цифровізація також впливає на скорочення викидів CO₂ за рахунок оптимізації транспортної логістики. Класичні моделі управління даними передбачають регулярні поїздки менеджерів у польові офіси для отримання

звітів, проведення навчань або передачі документації. Коли ці процеси переводяться у цифровий формат, потреба у фізичному транспортуванні документів або персоналу зменшується. Інтегровані платформи дозволяють обмінюватися навчальними відео, інструкціями, оновленнями SOP, картографічними матеріалами без виїздів на місце. Це прямо впливає на зменшення витрат пального та викидів парникових газів, що має значення для екологічного сліду організації.

Дослідження міжнародних екологічних інституцій підтверджують, що кожні 100 км службових поїздок автомобілем з двигуном внутрішнього згоряння становлять 15–20 кг CO₂, а скорочення таких поїздок через цифрові системи є одним із найефективніших засобів зменшення вуглецевих викидів[6].

Важливим аспектом є раціональне використання енергоресурсів. Хоча цифрові системи потребують електроенергії, сучасні технології дедалі більше оптимізовані щодо енергоспоживання. Використання хмарних серверів, зокрема ArcGIS Online або корпоративних дата-центрів, знижує навантаження на локальну інфраструктуру і дозволяє використовувати енергоефективні технології, що відповідають стандартам ISO 50001:2018[23] щодо управління енергоспоживанням. Більшість великих дата-центрів працюють із застосуванням відновлюваної енергетики, що ще більше зменшує екологічний слід цифрових операцій, порівняно з традиційними офісними серверами або розгалуженою паперовою інфраструктурою.

Цифровізація також позитивно впливає на зменшення утворення відходів, пов'язаних із використанням фізичних матеріалів у навчанні. Паперові плакати, буклети, роздаткові матеріали, пластикові носії для презентацій та брошури, що раніше використовувалися на інструктажах, тренінгах і курсах повторної підготовки, можуть бути замінені інтерактивним контентом у мобільному застосунку. Це не лише знижує кількість відходів, а й підвищує якість навчального процесу, оскільки цифрові матеріали легко оновлювати, доповнювати та адаптувати. Заміна одноразових матеріалів на багаторазовий

цифровий контент повністю відповідає принципам циркулярної економіки, які активно пропагуються міжнародними екологічними стандартами, зокрема ISO 14001:2015[24].

Важливо також зазначити, що цифровізація сприяє підвищенню екологічної свідомості персоналу. Мобільні платформи можуть містити окремі модулі, спрямовані на екологічну поведінку: рекомендації щодо раціонального використання ресурсів, інструкції із поводження з відходами в польових умовах, нагадування про економію енергії та безпечне поводження з технікою. У межах діяльності HALO Trust це має додатковий ефект, оскільки організація працює у постконфліктних регіонах, які часто зазнали значних екологічних руйнувань. Підвищення культури поводження з ресурсами розглядається як частина загальної стратегії відновлення, що узгоджується з рекомендаціями ООН щодо сталого розвитку.

Крім того, цифрові технології допомагають точніше контролювати екологічні показники. Системи моніторингу в режимі реального часу дають змогу оцінювати витрати палива, відстежувати переміщення техніки, аналізувати споживання ресурсів та формувати прозорі екологічні звіти. Платформи, інтегровані з GPS, логістичними модулями та аналітикою, дозволяють не лише підвищувати ефективність операцій, а й бачити реальний екологічний ефект від оптимізації процесів. Такі підходи відповідають практикам звітності ESG (Environmental, Social, Governance), на які дедалі частіше орієнтуються міжнародні донори та гуманітарні організації.

У контексті системи «Halo Learn and Help» цифровізація дозволяє створити модель, у якій більшість інформаційних та навчальних процесів здійснюється без використання фізичних ресурсів. Мобільні платформи, інтерактивні SOP, автоматизована аналітика, віддалене навчання та електронна звітність формують екосистему, що мінімізує екологічний слід організації та підвищує її відповідність принципам сталого розвитку. У результаті цифровізація стає не лише інструментом підвищення ефективності, а й стратегічним елементом

екологічної стійкості, що особливо важливо для гуманітарних організацій, діяльність яких пов'язана з відновленням і захистом життєвого середовища.

5.2 Екологічні принципи у проєктах гуманітарного розмінування

Проєкти гуманітарного розмінування мають подвійний вплив на навколишнє середовище: з одного боку, вони усувають вибухонебезпечні предмети, що становлять значну екологічну загрозу, а з іншого — самі операції можуть створювати техногенне навантаження на територію, яка часто вже постраждала внаслідок бойових дій. Тому застосування екологічних принципів у діяльності таких організацій, як HALO Trust, має фундаментальне значення. Екологічна стійкість розглядається не як факультативний елемент, а як обов'язкова складова операційної культури, що відповідає стандартам сталого розвитку, нормам ISO 14001:2015[24] щодо систем екологічного менеджменту та міжнародним рекомендаціям у сфері відновлення постконфліктних територій.

Одним із базових екологічних принципів у гуманітарному розмінуванні є мінімізація втручання в природні екосистеми. Під час виконання обстежень або очищення ділянок сапери працюють у природних ландшафтах, де кожне переміщення техніки, встановлення віх, використання важкого обладнання чи вибухових засобів може порушити ґрунтову структуру, спричинити ерозію або пошкодження рослинності. Тому організації впроваджують політику “мінімального сліду”, що передбачає зменшення площі втручання, уникнення зайвих проїздів техніки, використання ручного методу замість машинного там, де це можливо, та ретельне планування маршрутів для запобігання руйнуванню чутливих екосистем. Цей підхід узгоджується з екологічними принципами, зазначеними у міжнародних керівних документах щодо відновлення природного середовища після конфліктів та відповідає логіці відповідального управління.

Не менш важливим принципом є відповідальне поводження з небезпечними відходами. Вибухонебезпечні предмети, їх фрагменти, залишки боєприпасів, металева тара, упаковка від засобів детонування або залишки

вибухових речовин можуть становити токсичну загрозу для довкілля. Процес їхнього вилучення, транспортування та знищення повинен відповідати екологічним і безпековим нормам, зокрема рекомендаціям IMAS (International Mine Action Standards), щодо планування підривів, мінімізації розльоту фрагментів та утилізації небезпечних матеріалів. Окрему увагу приділяють уникненню забруднення ґрунту та водних ресурсів, адже навіть невеликі залишки хімічних сполук можуть мати кумулятивний ефект на локальні екосистеми. У цьому контексті екологічні принципи перетинаються з вимогами охорони праці, оскільки правильне поводження з боєприпасами є як екологічно, так і безпеково значущим.

Важливим аспектом екологічної відповідальності є відновлення територій після завершення робіт. У багатьох регіонах після тривалих конфліктів природне середовище вже зазнало значних порушень: зруйновані лісові масиви, ерозійні процеси, засмічені території, знищені біотопи. Діяльність з розмінування має не лише усунути вибухонебезпечні предмети, а й створити умови для екологічного відновлення. Це може включати видалення технічних маркерів, рекультивацію ґрунтів, відновлення рослинності та передачу очищених територій під сільськогосподарське або природоохоронне використання. У деяких випадках організації беруть участь у проєктах реабілітації земель, що відповідає міжнародним практикам екосистемного відновлення та принципам «build back better».

Окреме значення має контроль за викидами CO₂ та використанням палива в польових операціях. Переміщення команд, транспортування обладнання, робота генераторів і техніки створюють вуглецевий слід, який можна скоротити завдяки сучасним цифровим засобам планування, оптимізації маршрутів та дистанційним інструментам навчання й комунікації. Цифровізація, описана у попередньому підпункті, стає важливим екологічним чинником, адже дозволяє зменшити кількість виїздів, перенести частину навчання в онлайн-формат, скоротити потребу в паперовій документації та покращити аналітику щодо

ресурсоспоживання. Це узгоджується з загальними рекомендаціями ISO 14001:2015[24] щодо зменшення екологічного впливу через модернізацію управлінських процесів.

Важливо також враховувати принцип взаємодії з місцевими громадами. Гуманітарне розмінування проводиться на територіях, де проживають люди, чие життя та економічна діяльність безпосередньо пов'язані з природним середовищем. Тому екологічні принципи включають інформування населення про потенційні екологічні ризики, з якими вони можуть зіткнутися після розмінування, а також залучення громад до процесів моніторингу й відновлення ландшафтів. Такий підхід формує не лише екологічну, а й соціальну стійкість, що відповідає кращим гуманітарним практикам та міжнародним стандартам прозорості й відповідальності.

У діяльності HALO Trust екологічні принципи стають важливою частиною розроблення цифрової системи «Halo Learn and Help». Інтеграція екологічних вимог у навчальні модулі, SOP, процедури та рекомендації дозволяє персоналу розуміти екологічні наслідки кожного етапу операцій — від початкового обстеження території до її передачі після очищення. Цифрова система може включати розділи з екологічних вимог, довідники з поводження з відходами, нагадування про мінімізацію втручань у природні ділянки та інтерактивні інструкції, які підсилюють екологічну грамотність працівників.

Таким чином, екологічні принципи інтегруються безпосередньо в операційну діяльність, а цифрові технології стають засобом їх ефективного поширення й контролю виконання.

Узагальнюючи, слід підкреслити, що екологічні принципи у гуманітарному розмінуванні не обмежуються мінімізацією негативного впливу. Вони формують ширшу концепцію екологічної відповідальності, яка охоплює збереження природних ресурсів, сталий розвиток громад, безпечне поводження з небезпечними матеріалами, відповідальне використання техніки та відновлення територій. Для організацій, що працюють у постконфліктних

регіонах, екологічна стійкість стає ключовим елементом довгострокового планування, підвищення довіри донорів і створення безпечних умов для населення.

ВИСНОВКИ

Магістерська робота присвячена розробленню та впровадженню системи «Halo Learn and Help», яка покликана удосконалити процеси комунікації, навчання й управління знаннями працівників у сфері гуманітарного розмінування. Дослідження виконано в межах реальних потреб міжнародної організації The HALO Trust, що здійснює розмінування територій, постраждалих від збройних конфліктів, та займається підготовкою персоналу до безпечної роботи з вибухонебезпечними предметами.

Розглянуто ключові особливості роботи HALO Trust, її структуру, канали комунікації, форми звітності та проблеми у навчанні персоналу. Було визначено, що, попри наявність сучасних інструментів (ArcGIS, Survey123, SOP), організація стикається з обмеженням у централізації навчальних матеріалів, контролі актуальності SOP, а також у доступі до знань у польових умовах.

Таким чином, науково обґрунтовано потребу у створенні уніфікованої офлайн-системи управління знаннями, яка забезпечить постійний розвиток компетентностей працівників і підтримку стандартів безпеки.

У процесі дослідження проведено всебічний аналіз теоретичних, методологічних та практичних аспектів управління знаннями, а також розроблено інформаційну систему нового покоління, яка поєднує функції навчання, документування, аналітики та безпеки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. HALO Trust. Operational Standards and Training Framework (SOP Collection). – Internal Documentation, 2025.
2. HALO Trust. *Mine Action Review and Safety Guidelines*. — Internal Publication, 2024.
3. ArcGIS Platform — *Survey123 Documentation and Data Collection for Humanitarian Operations*. — Redlands, CA: Esri, 2023.
4. Українська національна платформа гуманітарного розмінування (UNDP–ДСНС). *Цифровізація процесів навчання персоналу з розмінування: аналітична довідка*. — Київ, 2024.
5. Українська національна платформа гуманітарного розмінування (UNDP–ДСНС). *Цифровізація процесів навчання персоналу з розмінування: аналітична довідка*. — Київ, 2024.
6. Власні спостереження та практичні матеріали автора, зібрані в період роботи в організації The HALO Trust (2023–2025 pp.), використані для аналізу внутрішніх процесів комунікації, навчання, управління SOP і створення концепції системи “Halo Learn and Help”.
7. The HALO Trust Official Website. — URL: <https://www.halotrust.org> (дата звернення 10.11.2025).
8. UNDP Ukraine Mine Action Portal. — URL: <https://mineaction.undp.org.ua> (дата звернення 10.11.2025)
9. GICHD Digital Transformation in Mine Action. — URL: <https://www.gichd.org/resources/publications> (дата звернення 10.11.2025)
10. ISO 9001:2015. *Quality Management Systems — Requirements*. — Geneva: ISO, 2015.
11. 13 Закон України «Про охорону праці». — URL: zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12 (дата звернення 10.11.2025)
12. Наказ Міністра соціальної політики. — URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0508-18#Text> (дата звернення 10.11.2025)

13. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0007282-98#Text> (дата звернення 10.11.2025)
14. Правила пожежної безпеки в Україні. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0252-15#Text> (дата звернення 10.11.2025)
15. Забороняється знижувати рівень пожежної безпеки. - URL: <https://vl.ko.court.gov.ua/sud1010/pres-centr/news/382661/> (дата звернення 10.11.2025)
16. Принципи зниження когнітивного навантаження. – URL: <https://wearecommunity.io/communities/xdcommunity/articles/2617>
17. Оцінка ризиків психофізіологічного навантаження. – URL: <https://ua.ujoh.org/RISK-ASSESSMENT-OF-IMPAIRMENT-OF-PSYCHOPHYSIOLOGICAL-AND-EMOTIONAL-STATUS-OF-EMPLOYEES-WORKING-IN-CONDITIONS-WITH-INCREASED-HAZARD--UA.html>
18. ДСанПіН 3.3.2.007-98 «Гігієнічні вимоги до відеодисплейних терміналів». – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0007282-98#Text>
19. ISO 45001:2018. – URL: <https://oppb.com.ua/articles/mizhnarodnyy-standart-iso-450012018-ta-yogo-perevagy-dlya-korystuvachiv>
20. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень ДСН 3.3.6.042-99. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va042282-99#Text>
21. ISO 9241-5. – URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=53291
22. European Standards (EN IEC). – URL: <https://boss.cenelec.eu/fadel/pages/eniec/pages/>
23. ISO 50001:2018. – URL: <https://www.iso.org/ru/standard/69426.html>
24. ISO 14001:2015. – URL: <https://ves.in.ua/iso-14001-ekologichniy-menedzhment/>