

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
(КПІ ім. Ігоря Сікорського)

ФАКУЛЬТЕТ БІОМЕДИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ
кафедра БІОМЕДИЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

«До захисту допущено»

В.о. завідувач кафедри БМК

_____ Євген НАСТЕНКО

“ ” _____ 2023р.

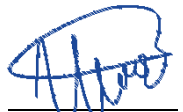
Дипломна робота
на здобуття ступеня бакалавра
за освітньо-професійною програмою
«Комп'ютерні технології в біології та медицині»
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

на тему: Інформаційна система обліку об'єктів цивільного захисту
медичного закладу

Виконав: студент IV курсу, групи БС-93

ШУЛЬГІН АРСЕНІЙ ВЛАДИСЛАВОВИЧ

(прізвище, ім'я, по батькові)


(підпис)

Керівник: проф. каф. БМК, проф., д.т.н.

ТАЧИНІНА ОЛЕНА МИКОЛАЇВНА

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Консультант з розділів дипломної роботи:

доц. каф. охорона праці, промислої та цивільної безпеки (ОППЦБ),

доц., к.т.н., ДЕМЧУК ГЛІБ ВІКТОРОВИЧ

(назва розділу) (посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Рецензент: доцент каф. біомедичної інженерії, доцент, к.т.н.

Білошицька Оксана Костянтинівна

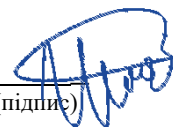
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Засвідчую, що у цій дипломній роботі немає
запозичень з праць інших авторів без
відповідних посилань.

Студент (-ка) _____

(підпис)



Київ – 2023 року

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет біомедичної інженерії
Кафедра біомедичної кібернетики

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Спеціальність – 122 «Комп'ютерні науки»

Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні технології в біології та медицині»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувач кафедри БМК

_____ Євген НАСТЕНКО

« 30 » травня 2023 р.

ЗАВДАННЯ
на дипломну роботу студентці

ШУЛЬГІН АРСЕНІЙ ВЛАДИСЛАВОВИЧ

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Інформаційна система обліку об'єктів цивільного захисту медичного закладу

Керівник роботи

Тачиніна Олена Миколаївна, д.т.н. професор

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «31» травня 2023 р. №**2106-с**

2. Термін подання студентом роботи **06-08 червня 2023р.**

3. Вихідні дані до роботи: *інформаційна система, мова програмування Python, медичний заклад, захисні споруди, цивільний захист.*

4. Зміст роботи: *вивчення існуючих методів обліку об'єктів цивільного захисту у медичних закладах; аналіз проблем, які виникають під час обліку об'єктів ЦЗ у медичних закладах; розробка інформаційної системи обліку об'єктів ЦЗ у медичному закладі з використанням сучасних технологій; тестування та оцінка ефективності розробленої системи.*

5. Перелік ілюстративного матеріалу : 15 слайдів

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання **30 травня 2023 року.**

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Отримати завдання за темою ДР на практику	До 15.02.2023р.	<i>виконано</i>
2	Переддипломна практика	За графіком	<i>виконано</i>
3	Виконання розділів ДР (Вступ, аналітичний огляд літературних джерел, теоретична частина)	До кінця практики	<i>виконано</i>
4	Виконання розділів ДР (практична частина, загальні висновки, список джерел)	Не пізніше 1 тижня до засідання каф-ри	<i>виконано</i>
5	Перевірка ДР науковим керівником	Не пізніше 1 тижня до засідання каф-ри	<i>виконано</i>
6	Подання в електронному вигляді ДР та анотації до неї на перевірку нормоконтролера та плагіат (UNICHECK).	---- « ----	<i>виконано</i>
7	Надання документів на засідання кафедри	За день до засідання	<i>виконано</i>
8	Предзахист ДР та допуск до захисту дисертації	Згідно плану каф.	<i>виконано</i>
9	Подання ДР рецензенту. Отримання рецензії.	До подання пакету документів до ЕК	<i>виконано</i>
10	Подання пакету документів по ДР та супровідних до неї документів до захисту в ЕК ¹	За 5 днів до дати захисту ДР за графіком	<i>виконано</i>
11	Захист ДР в ЕК		

Студент

(підпис)

Арсеній ШУЛЬГІН

(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Керівник ДР

(підпис)

Олена ТАЧИНІНА

(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Нормоконтролер

(підпис)

Галина КОРНІЄНКО

(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

¹ не пізніше ніж за 5 днів до затвердженої дати захисту ДР в ЕК

АНОТАЦІЯ

Дипломна робота за темою «Інформаційна система обліку об'єктів цивільного захисту у медичному закладі» виконана студентом кафедри біомедичної кібернетики ФБМІ Шульгіном Арсенієм Владиславовичем зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні технології в біології та медицині» та складається зі: вступу; 3 розділів (*Аналітичний огляд літературних джерел, Теоретична частина, Практична реалізація задачі*), висновків що стосуються кожного розділу; загальних висновків; списку використаних джерел, який налічує 26 джерел. Загальний обсяг роботи 55 сторінок.

Актуальність теми. Тема є актуальною, оскільки забезпечує ефективне керування та координацію медичними ресурсами та безпеку населення в умовах надзвичайних ситуацій.

Мета і завдання роботи.

Метою роботи є розробка інформаційної системи ефективного обліку об'єктів цивільного захисту в медичних закладах під час воєнного стану для забезпечення безперебійної роботи, координації дій та оптимального розподілу ресурсів підвищеного рівня безпеки.

Її досягнення передбачає вирішення наступних завдань:

1. Аналіз вітчизняних та зарубіжних джерел.
2. Збір та підготовка даних.
3. Розробка інформаційної системи

Використані методи. Використано методи емпіричного дослідження (опис, порівняння) та загальнологічні методи і прийоми дослідження (аналіз, синтез, системний підхід).

Отримані результати. засвоєно знання з теорії про медичні бази даних, постановка задачі цивільного захисту, обробка матеріалу для інформаційної системи; здобуті навички в побудові схем для виконання бази даних та діаграм вибору середовище лістингу; проведено практичне застосування придбаних знань шляхом тестування; реалізовано розробку бази даних.

Публікації. За результатами виконаної роботи публікації не передбачаються.

Ключові слова. база даних, цивільний захист, воєнний стан, укриття, медичний заклад, інформаційна система.

Бібліографічний опис ДР

Шульгін А. В. [Інформаційна сисетма обліку об'єктів цивільного захисту у медичному закладі] : дипломна роб. бакалавра : 122 Комп'ютері науки / Шульгін Арсеній Владиславович. – Київ, 2023. – 55 с.

Abstract

The thesis on the topic "Information system of accounting of civil defense objects in a medical institution" was completed by *Shulgin Arseniy Vladyslavovich*, a student of the Department of Biomedical Cybernetics of the FBME, majoring in 122 "Computer Sciences" under the educational and professional program "Computer Technologies in Biology and Medicine" and consists of: introduction; 3 sections (Analytical review of literary sources, Theoretical part, Practical implementation of the task), conclusions concerning the skin section; general conclusions; of the list of used sources, which includes 26 sources. The total volume of work is 55 pages.

Actuality of theme. The topic is relevant because it ensures effective management and coordination of medical resources and the safety of the population in emergency situations.

The purpose and tasks of the work.

The purpose of the work is to develop an information system for effective accounting of civil defense facilities in medical institutions during martial law to ensure uninterrupted work, coordination of actions and optimal distribution of resources of a high level of security.

Its achievement involves solving the following tasks:

1. Analysis of domestic and foreign sources.
2. Collection and preparation of data.
3. Development of an information system

Used methods. Empirical research methods (description, comparison) and general logical research methods and techniques (analysis, synthesis, systematic approach) are used.

The results obtained. mastered knowledge of the theory of medical databases, setting the task of civil protection, processing material for the information system; acquired skills in the construction of schemes for the implementation of the database and charts of the selection of the listing environment; practical application of the acquired knowledge was carried out through testing; database development has been implemented.

Publications. Based on the results of the work performed, publications are not expected.

Keywords. database, civil protection, martial law, shelters, medical facility, information system.

Bibliographic description of DR

Shulgin A. V. [Information system for accounting of civil protection objects in a medical institution]: diploma work. bachelor's degree: 122 Computer Science / Shulgin Arseniy Vladyslavovich. - Kyiv, 2023. – 55 p.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	10
ВСТУП	11
РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	14
Висновок до розділу 1	18
РОЗДІЛ 2 ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА	19
2.1 Загальні поняття	19
2.1 Види і характеристики захисних споруд	24
2.2 Утримання та експлуатація захисних споруд	26
2.3 Підтримання захисних споруд у готовності до використання за призначенням	28
2.4 Створення формувань цивільного захисту з обслуговування захисних споруд	29
2.5 Контроль за систематичним веденням експлуатаційних документів (журнал).	31
Висновок за розділом 2	34
РОЗДІЛ 3 ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАДАЧІ	36
3.1 Порівняння мов програмування	36
3.2 Вибір мови програмування та бази даних	37
3.3 Блок-схема програми	39
3.4 Розробка програмного коду	40
3.4.1 Створення інтерфейсу користувача	41
3.4.2 Створення класів	42
3.6. Розрахунок економічного ефекту	47

	9
3.7 Безпека життєдіяльності та охорони здоров'я	49
Висновок за розділом 3	51
ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	53

ПЕРЕЛІК УМОВНИВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ДР – дипломна робота

ОС – операційна система

БД – база даних

ІС – інформаційна система

МЗ – медичний заклад

ОП – охорона праці

ПРУ – пункт розподілу укриттів

Табл. – таблиця

ВСТУП

У сучасному світі, особливо в умовах загрози терористичних актів та кризових ситуацій, тема інформаційної системи обліку об'єктів цивільного захисту у медичних закладах набуває особливої важливості та актуальності. З моменту початку війни в Україні у 2014 році, країна стикнулася з необхідністю підвищеної готовності до надання медичної допомоги в умовах воєнного стану. Розробка та ефективне функціонування інформаційної системи обліку об'єктів цивільного захисту у медичних закладах стають надзвичайно важливими завданнями з метою забезпечення безпеки та здоров'я населення.

В умовах воєнного стану, працездатність та ефективність медичного персоналу мають вирішальне значення для врятування життів та збереження здоров'я людей. Інформаційна система обліку об'єктів цивільного захисту у медичних закладах відіграє важливу роль у забезпеченні безпеки та безперебійної роботи всіх медичних засобів, комунікаційних ліній та координації дій між медичним персоналом та військовими.

Завдяки інформаційній системі обліку об'єктів цивільного захисту у медичних закладах здійснюється збір та аналіз інформації про стан медичних резервів та інших об'єктів цивільного захисту. Це дозволяє оперативно реагувати на потреби в медичних ресурсах, планувати їх ефективне розподілення та забезпечувати необхідний рівень готовності медичних закладів до різних надзвичайних ситуацій та надання допомоги. Інформаційна система обліку об'єктів цивільного захисту включає базу даних, в якій зберігається інформація про наявні медичні резерви, обладнання, лікарські засоби, персонал, а також про характеристики об'єктів цивільного захисту та медичного закладу.

Впровадження інформаційної системи обліку об'єктів цивільного захисту у медичних закладах є кроком до покращення системи цивільного захисту та забезпечення безпеки населення в умовах воєнного стану та надзвичайних ситуацій. Розробка такої системи є важливим завданням, яке вимагає досліджень,

інтеграції технологій та співпраці між медичними закладами та військовими структурами. Це допоможе забезпечити ефективну координацію дій, швидку реакцію та забезпечення безпеки медичного персоналу та населення у непередбачуваних ситуаціях.

Актуальність дипломної роботи.

У сучасних умовах особливо виникає необхідність підвищення ефективності та дієвості системи обліку об'єктів ЦЗ у медичних закладах під час воєнного стану. З одного боку, це пов'язано зі збільшенням кількості випадків надзвичайних ситуацій, а з іншого - зі зміною законодавства в галузі ЦЗ. Однак, у сьогоденні не існує однозначної системи обліку об'єктів ЦЗ у медичних закладах під час воєнного стану, що може ускладнювати роботу в умовах надзвичайних ситуацій та знижує ефективність діяльності медичних закладів в цілому.

Мета. Метою дослідження є розробка інформаційної системи обліку об'єктів ЦЗ у медичному закладі під час воєнного стану для забезпечення ефективного та оперативного реагування на надзвичайні ситуації.

Об'єкт дослідження. Об'єктом дослідження являється процес обліку об'єктів ЦЗ у медичному закладі.

Предмет дослідження. Дослідження фокусується на важливих аспектах та особливостях інформаційної системи обліку об'єктів цивільного захисту в медичних закладах, які мають практичне значення.

Завдання дослідження. Завданнями дослідження є вивчення існуючих методів обліку об'єктів ЦЗ у медичних закладах під час воєнного стану; аналіз проблем, які виникають під час обліку об'єктів ЦЗ у медичних закладах під час воєнного стану; розробка інформаційної системи обліку об'єктів ЦЗ у медичному закладі під час воєнного стану з використанням сучасних технологій; тестування та оцінка ефективності розробленої системи.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в цій роботі розроблено інформаційну систему обліку об'єктів цивільного захисту у медичному закладі, яка дозволяє автоматизувати процеси обліку та забезпечення матеріально-

технічного забезпечення медичного закладу під час воєнного стану. Також у роботі встановлено нові принципи та методики обліку об'єктів цивільного захисту.

Особистий внесок. Особистий внесок полягав у розробці програмної частини інформаційної системи обліку об'єктів цивільного захисту у медичному закладі під час воєнного стану. Розробка інформаційної системи побудована з нуля, використано різні джерела теоретичної інформації, які допомогали отримати необхідні знання та навички для реалізації функціональності системи.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

У воєнний час інформаційна система обліку об'єктів ЦЗ у медичних закладах стає незамінним та зручним інструментом для збору, аналізу та ефективного розподілу медичних ресурсів, завдяки чому дозволяє оперативно реагувати на потреби та забезпечувати належний рівень готовності медичних закладів для надання допомоги та збереження життів.

Аналітичний огляд літературних джерел з теми "Інформаційна система обліку об'єктів цивільного захисту у медичному закладі під час воєнного стану":

1. О. В. Мельник, І. Є. Мазур, О. В. Коренівська та ін. (2019) у своїй статті "Оцінка рівня охорони праці на підприємствах медичної галузі" досліджували питання охорони праці на підприємствах медичної галузі. Автори визначили, що більшість підприємств не мають достатнього рівня охорони праці, що може призвести до аварій і травматизму. Автори рекомендують застосування інформаційних систем для забезпечення ефективної організації роботи з охорони праці.
2. У монографії "Інформаційна безпека в Україні: проблеми та шляхи їх вирішення" (Калашнікова, Макарова, 2018) розглядається питання інформаційної безпеки, яке є одним із складових елементів цивільної безпеки. Автори визначають, що інформаційна безпека на медичних підприємствах повинна бути організована на високому рівні з метою забезпечення захисту від можливих загроз, зокрема під час воєнного стану.
3. У статті "Моделювання системи управління ризиками на підприємстві" (Зінченко, 2018) розглядається питання управління ризиками на підприємстві. Автор наголошує на необхідності застосування інформаційних технологій для ефективного управління ризиками. Використання інформаційних технологій може допомогти підприємствам управляти ризиками пов'язаними зі здоров'ям працівників, що є важливим складником охорони праці.

4. У статті "Інформаційні технології в обліку та аудиті на підприємствах" (Михайленко, 2020) досліджується використання інформаційних технологій в обліку та аудиті на підприємствах. Автор наголошує на необхідності використання інформаційних систем в процесі обліку об'єктів цивільного захисту на медичних підприємствах. Використання інформаційних систем може забезпечити точність та надійність обліку об'єктів цивільного захисту, зокрема під час воєнного стану.
5. У статті "Інформаційна система управління ризиками в діяльності підприємств медичної галузі" (Іваненко, 2019) досліджується питання управління ризиками на підприємствах медичної галузі з використанням інформаційних систем. Автор наголошує на необхідності розробки і впровадження інформаційної системи управління ризиками на медичних підприємствах, яка дозволить ефективно виявляти, аналізувати та управляти ризиками, зокрема під час воєнного стану.
6. У статті "Інформаційні технології управління охороною здоров'я: світовий та вітчизняний досвід" (Мельник, 2021) розглядаються питання використання інформаційних технологій в управлінні охороною здоров'я на підприємствах медичної галузі. Автор досліджує світовий та вітчизняний досвід використання інформаційних технологій в охороні здоров'я та наголошує на важливості впровадження інформаційних систем управління в медичних установах для підвищення ефективності та якості медичних послуг.
7. Стаття О. М. Проскуріної "Інформаційна система обліку об'єктів цивільного захисту у медичному закладі" (2019) присвячена опису функціональної моделі інформаційної системи обліку об'єктів цивільного захисту у медичному закладі, що містить інформацію про стан медичних засобів, резервних джерел енергії та водопостачання, стан комунікаційних ліній тощо.

8. У статті Ю. Г. Жовтобрюха та І. С. Жовтобрюхої "Організаційно-правове забезпечення інформаційної безпеки в системі обліку об'єктів цивільного захисту України" (2018) досліджено питання організаційно-правового забезпечення інформаційної безпеки при створенні та використанні інформаційної системи обліку об'єктів цивільного захисту.
9. Дослідження О. В. Кулікової "Оцінка рівня розвитку інформаційної системи обліку об'єктів цивільного захисту в Україні" (2021) проведено з метою визначення стану розвитку інформаційних систем обліку об'єктів цивільного захисту в Україні та розробки пропозицій щодо їх вдосконалення. Авторка дослідила технічну складову існуючих систем, а також проблеми організаційного та правового забезпечення їх роботи.
10. "Особливості функціонування системи цивільного захисту в умовах воєнного конфлікту на сході України" (2021) І. І. Мохнач, Є. В. Іванова - стаття, що присвячена опису проблем, що виникають під час функціонування системи цивільного захисту в умовах військового конфлікту, та шляхів їх вирішення.
11. "Система цивільного захисту медичних закладів" (2018) Є. О. Луньова - стаття, яка розглядає проблематику підвищення ефективності системи цивільного захисту медичних закладів, включаючи обґрунтування необхідності створення інформаційної системи обліку об'єктів цивільного захисту.
12. "Моделювання процесів інформаційного забезпечення управління ризиками в системі цивільного захисту" (2019) О. В. Шмалько, Н. І. Шмалько - стаття, присвячена вирішенню проблеми забезпечення інформаційної безпеки в системі цивільного захисту за допомогою використання інформаційних технологій.

Наведені джерела містять необхідну та цікаву інформацію щодо ЦЗ населення у медичних закладах, особливо під час воєнного стану. Далі наведено декілька прикладів «цитат» з деяких вказаних вище джерел:

1. "Більшість підприємств не мають достатнього рівня охорони праці, що може призвести до аварій і травматизму" (Мельник, Мазур, Коренєвська та ін., 2019). Ця цитата вказує на те, що підприємства медичної галузі мають проблеми з охороною праці, що може мати негативні наслідки для працівників та пацієнтів.
2. "Інформаційна безпека на медичних підприємствах повинна бути організована на високому рівні з метою забезпечення захисту від можливих загроз, зокрема під час воєнного стану" (Калашнікова, Макарова, 2018). Ця цитата підкреслює важливість інформаційної безпеки на медичних підприємствах та необхідність її підвищення у воєнний час.
3. "Використання інформаційних систем, які дозволяють збирати, аналізувати та використовувати дані, може забезпечити ефективне управління ризиками на медичних підприємствах, зокрема під час воєнного стану" (Зінченко, 2018). Ця цитата вказує на необхідність використання інформаційних технологій для ефективного управління ризиками та захисту під час військових конфліктів.
4. "Використання інформаційних систем може забезпечити точність та надійність обліку об'єктів цивільного захисту, зокрема під час воєнного стану" (Михайленко, 2020). Ця цитата вказує на те, що використання інформаційних систем може покращити облік об'єктів цивільного захисту, що є дуже важливим в умовах воєнного стану, коли потрібно швидко та точно визначати наявні ресурси та можливості для захисту населення та інфраструктури.

В загалі, розділ з інформацію про джерела та цитати можна узагальнити висновком, що питання ОП та цивільної безпеки на медичних підприємствах є дуже актуальним та вимагає негайного вирішення. Для досягнення цього необхідно розробляти та впроваджувати спеціалізовані інформаційні системи та технології, що зосереджені на зборі та аналізі даних з ОП та цивільної безпеки. Ці системи можуть значно поліпшити рівень управління ризиками та забезпечити

точність та надійність обліку об'єктів ЦЗ. Зазначимо, що розробка та впровадження цієї теми у МЗ є нагальною необхідністю.

Бази даних. БД - це місце, у якому зберігаються і організуються дані, що використовуються в інформаційній системі. Для створення БД можна скористатись різними програмними засобами, наприклад, MySQL, Oracle або Microsoft SQL Server.

Мови програмування. Мовою програмування називається інструмент, завдяки якому створюються програми та розробляються інформаційні системи. При розробці інформаційної системи можна використовувати різні середовища програмування, наприклад, такі як Python, C++, Java або Ruby.

Фреймворки. Фреймворк – набір інструментів і бібліотек який використовується для розробки програмного забезпечення. Використання фреймворків значно спрощує і прискорює процес розробки інформаційної системи. Наведемо декілька популярних: Django, Ruby on Rails, Laravel та Spring.

Контроль версій. Контроль версій – процес збереження та організації коду, який дозволяє слідкувати за змінами та спільною роботою над проектом кількох розробників. Наприклад такі інструменти, як Git або SVN.

Інструменти для розробки веб-інтерфейсу. Інструментами для розробки веб-інтерфейсу називають інструменти, що допомагають розробляти веб-інтерфейси для інформаційних систем. Для цього можна використовувати мови та технології, такі як HTML, CSS, JavaScript, React або Angular.

Висновок до розділу 1

Аналітичний огляд літературних джерел підтверджує актуальність теми та необхідність розробки спеціалізованих інформаційних систем для обліку об'єктів цивільного захисту у медичному закладі під час воєнного стану, що є важливим аргументом для дипломної роботи.

РОЗДІЛ 2

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Зазначимо, що МЗ (медичним закладом) називають установу, що призначена для надання медичної допомоги, лікування та обслуговування пацієнтів. Це місце, де професіонали, такі як лікарі, медсестри та інші медичні працівники, працюють разом, задля забезпечення медичної діагностики, лікування та догляду за хворими. МЗ можуть бути різних типів, наприклад таких, як лікарня, поліклініка, клініка або амбулаторія, що надають широкий спектр медичних послуг, включаючи консультації, обстеження, оперативні втручання та реабілітацію.

Виходячи з постановки задачі ДР, виконаного аналітичного огляду та обраного напрямку вирішення задачі, подаються теоретичне обґрунтування, методи, алгоритми, формули, графіки, щодо вирішення задачі за темою ДР.

Об'єктом дослідження є інформаційна система обліку об'єктів ЦЗ у медичному закладі під час воєнного стану.

Предметом дослідження є об'єкти ЦЗ у медичних закладах, зокрема сховища, укриття та інші заходи, що забезпечують безпеку персоналу та пацієнтів у разі воєнного конфлікту. В рамках дослідження теми буде розглянуто технічні характеристики та необхідні вимоги до таких об'єктів, також способи їх забезпечення необхідними ресурсами. Буде вивчено особливості їх функціонування в умовах воєнного стану та можливості їх інтеграції в інформаційну систему обліку, що дозволить забезпечити ефективний контроль за наявністю та станом цих об'єктів.

2.1 Загальні поняття

Інформаційна система (ІС) – це сукупність взаємопов'язаних компонентів, що працюють разом для збору, зберігання, обробки, передачі та використання інформації задля досягнення певних цілей організації або системи. ІС можуть

використовуватися в різних сферах окрім нашої можна зазначити: бізнес, науку, охорону здоров'я, освіту та інші.

Елементи ІС включають апаратне забезпечення (комп'ютери, сервери, пристрої зберігання даних), програмне забезпечення (операційні системи, бази даних, програми), мережі зв'язку (локальні мережі, Інтернет), людей (користувачі, адміністратори, розробники) і дані (інформація, яка обробляється та зберігається в системі).

ІС можуть виконувати різні функції, такі як: обробку даних, забезпечення доступу до інформації, підтримку прийняття рішень, автоматизацію процесів, комунікацію та спільну роботу. Ці функції допомагають різним організаціям оптимізувати свою діяльність, підвищувати їх продуктивність, зменшувати помилки та спрощувати обмін інформацією між різними процесами та відділами.

В контексті теми "Інформаційна система обліку об'єктів цивільного захисту у медичному закладі під час воєнного стану", ІС може включати спеціалізовані програми, також інфраструктуру для збору та обробки інформації про об'єкти ЦЗ в медичному закладі, такі як медичні прилади, запаси, комунікації, тощо.

Зв'язок між ІС обліку об'єктів ЦЗ в медичному закладі під час воєнного стану та спорудами «укриття» є досить важливим аспектом ефективного управління різних надзвичайних ситуацій та забезпечення безпеки медичного персоналу та пацієнтів.

Під час воєнного стану медичні заклади мають можливість піддатись підвищеному ризику та різним додатковим вимогам. Споруди «укриття» використовуються для забезпечення захисту персоналу, пацієнтів та медичного обладнання від наслідків воєнного конфлікту, нападів або інших небезпечних ситуацій. Вони можуть виступати підземними бункерами, або захищеними кімнатами, або ізольованими частинами будівель.

ІС обліку об'єктів ЦЗ в медичному закладі може бути пов'язана із спорудами «укриття» через збір та обробку даних, у яких вказано наявність, стан та розташування об'єктів ЦЗ всередині цих споруд. Це може містити інформацію про

кількість медичних приладів, запаси ліків, кількість ліжок, наявність електроживлення та комунікаційного обладнання, до цього ще інші важливі ресурси, які необхідні для надання медичної допомоги під час надзвичайних ситуацій.

Інформація може бути збережена в централізованій БД, яка доступна для парцівників медичного закладу, а також для відповідних військових або цивільних організацій, координуючих дії під час воєнного стану. Вона може допомогти управлінцям МЗ і оперативному персоналу приймати обґрунтовані рішення з приводу розподілу ресурсів, розміщення персоналу та організації медичної допомоги безпосередньо всередині споруд «укриття». Наприклад, завдяки допомозі інформаційної системи можна встановити кількість пацієнтів, яких може прийняти кожна споруда, які медичні ресурси треба додатково поставити, які медичні команди потрібно розташувати в окремих зонах укриття.

Окрім цього, ІС може забезпечити зв'язок між спорудами укриття та зовнішнім світом. Вона має змогу включати засоби комунікації, що дозволяють передавати або обмінювати інформацію між МЗ, військовими командуваннями та цивільними організаціями. Тож це дозволяє забезпечити конкретну координацію дій, обмін необхідною інформацією та пришвидшену реакцію на зміни ситуації.

ІС може включати моніторинг та контроль за станом споруд укриття, а саме системи вентиляції, освітлення, енергопостачання та безпеки. Вона може автоматично сповіщати її операторів про виявлені проблеми, такі як витік води, пожежна небезпека або відключення електроенергії, що дозволяє оперативно реагувати та забезпечувати безпеку персоналу та пацієнтів.

Враховуючи важливість ІС та споруд укриття, необхідно також врахувати всі заходи щодо захисту цієї інформації та забезпечення цілісності та надійності системи. Окрім цього, зробити так, щоб інформаційна система була ефективною та безпечною, а саме необхідно використовувати різні заходи захисту даних інформаційної системи та забезпечити її надійність. До таких заходів можуть

належати:

- 1. Автентифікація та авторизація** – для запобігання несанкціонованому доступу до інформаційної системи важливо використовувати механізми автентифікації, такі як паролі, біометричні дані або криптографічні ключі. Крім того, авторизація дозволяє контролювати права доступу користувачів до конкретних ресурсів і функціональності системи.
- 2. Шифрування даних** – для забезпечення конфіденційності даних важливо застосовувати шифрування. Шифрування даних дозволяє перетворити інформацію в незрозумілий для несанкціонованих осіб формат і забезпечує її безпеку під час передачі та зберігання.
- 3. Резервне копіювання** – ІС повинна мати механізми регулярного резервного копіювання даних, що дозволяє відновлювати систему в разі втрати або пошкодження даних. Це забезпечує надійність та доступність інформації, навіть у разі виникнення аварійних ситуацій.
- 4. Фізична безпека** – для захисту інформаційної системи важливо забезпечити фізичну безпеку серверних приміщень, де розташована система. Це може включати контроль доступу, відеоспостереження, пожежну безпеку та інші заходи для запобігання несанкціонованому фізичному доступу до обладнання та даних.
- 5. Оновлення та патчі** – регулярні оновлення програмного забезпечення та застосунків є важливими для забезпечення безпеки і ефективності інформаційної системи. Розробники постійно виявляють нові потенційні уразливості та помилки в програмах і випускають оновлення та патчі для їх виправлення. Часті оновлення допомагають запобігти використанню цих уразливостей зловмисниками.
- 6. Моніторинг і виявлення інцидентів** – ефективна інформаційна система має механізми моніторингу та виявлення подій, що можуть свідчити про несанкціонований доступ або інші безпекові проблеми. Це можуть бути системи реєстрації подій, системи виявлення вторгнень або аналітичні

інструменти для аналізу активності системи та виявлення незвичайних або підозрілих дій.

7. **Соціальна інженерія та навчання персоналу** – зловмисники можуть використовувати соціальну інженерію, тобто маніпулювання людьми з метою отримання несанкціонованого доступу до системи. Навчання персоналу про потенційні загрози та методи захисту може значно зменшити ризик таких атак.
8. **Безпека мережі** – ІС пов'язана з мережею, і безпека мережі грає важливу роль у загальній безпеці системи. Застосування заходів, таких як брандмауери, віртуальні приватні мережі (VPN), системи виявлення вторгнень та інші, допоможе запобігти несанкціонованому доступу до системи через мережу.

Переходячи до споруд укриття, у разі, коли ІС має фізичне обладнання, яке потребує захисту, таке як сервери або дата-центри, важливо забезпечити відповідні безпеки споруди укриття.

Основні аспекти безпеки споруд укриття включають:

- **Фізичний доступ** – забезпечення контролю над фізичним доступом до споруд укриття є критичним. Це може включати використання системи електронного контролю доступу, фізичних бар'єрів, таких як двері з електромеханічними замками, турнікети, системи відеоспостереження тощо. Метою є обмеження доступу тільки до авторизованих осіб.
- **Захист від пожежі** – у спорудах укриття, особливо тих, де розташовані серверні кімнати або інші області зі значними обсягами обладнання, важливо мати системи попередження про пожежу, автоматичні системи пожежогасіння, розподілених димових датчиків та інші пристрої для виявлення та швидкого реагування на випадки пожежі.
- **Контроль клімату** – деякі типи обладнання, такі як сервери, потребують певних умов щодо температури та вологості. Споруди укриття повинні мати системи кондиціонування повітря, контролю температури та вологості, щоб забезпечити оптимальні умови для роботи обладнання.

- **Електропостачання** – споруди укриття повинні мати надійне електропостачання для забезпечення безперебійної роботи обладнання. Це може включати встановлення резервних джерел живлення, таких як генератори, UPS (унітерпретовані джерела живлення) та системи автоматичного перемикачів, щоб забезпечити неперервне живлення навіть при випадку відмови основного джерела.
- **Захист від природних лих** – споруди укриття також повинні бути захищені від природних лих, таких як землетруси, повені, урагани та інші стихійні лиха.

Також, додатковими заходами безпеки можуть бути встановлення систем резервних джерел водопостачання, аварійного живлення та систем автоматичного сповіщення про небезпеку. Це забезпечує функціонування споруди укриття навіть в тому разі, коли можуть бути відключення основних комунікацій чи появи небезпечної ситуації.

Крім того, треба мати детальний план евакуації та провести навчання персоналу і мешканців споруди укриття процедурі безпечного виходу в разі необхідності. Треба зазначити, що регулярні навчання і тренування допомагають забезпечити ефективну реакцію в небезпечних ситуаціях та зменшити ризик постраждалості.

Взагалі, безпека споруд укриття є надзвичайно важливою, тому що вони призначені для захисту людей від небезпек, також включаючи природні лиха. Необхідними кроками щодо забезпечення захисту життя та майна людей у небезпечних ситуаціях є правильне планування, проектування, будівництво, підтримка споруд укриття та обов'язкове забезпечення їх безпеки.

2.1 Види і характеристики захисних споруд

У медичних закладах можуть використовуватись різноманітні захисні

споруди для захисту від наслідків воєнних дій або надзвичайних ситуацій. До таких споруд можна віднести сховища, ПРУ (пункти розподілу укриттів) та найпростіші укриття.

Сховища (див. рис.2.1) – це ті споруди, що призначені для захисту населення від поразок, від хімічних, бактеріологічних, фізичних та інших небезпечних факторів. Вони бувають різні: земляними, підземними або наземними. Земляні та підземні сховища вважаються більш ефективні, тому що забезпечують кращий захист від небезпечних факторів. [1]

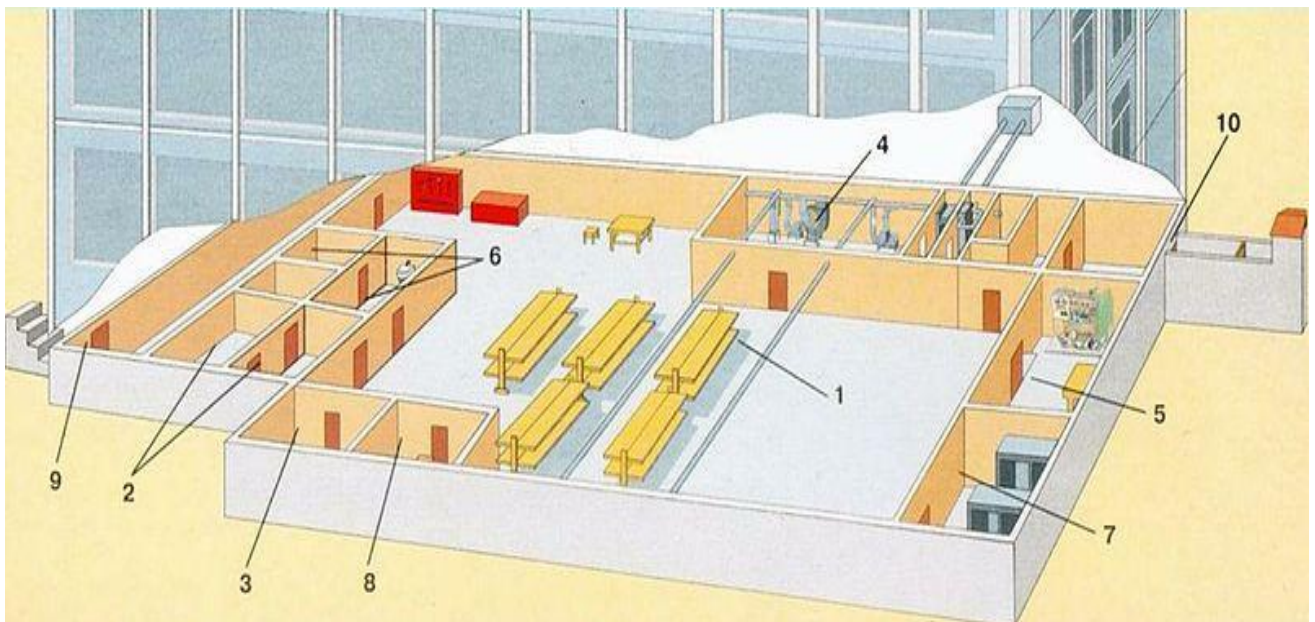


Рисунок 2.1 – План сховища: 1 — приміщення для укриття людей; 2 — пункт управління; 3 — медичний пункт (може не влаштовуватися); 4 — фільтровентиляційна камера; 5 — приміщення дизельної електростанції; 6 — санітарний вузол; 7 — приміщення для ПММ і електрощитова; 8 — приміщення для продовольства (може не облаштовуватися); 9 — вхід з тамбуром; 10 — аварійний вихід з тамбуром. [1]

ПРУ називають пункти розподілу укриттів, що призначені для забезпечення укриття населення під час воєнного стану. За розташуванням вони можуть розміщуватись в спеціальних захищених приміщеннях або в звичайних будівлях, які модернізовані для цього заходу.

Найпростіші укриття – це місця, що можуть слугувати укриттям в разі надзвичайної ситуації, такі як: підвали, сховища, колодязі та інші місця, котрі можуть забезпечити тимчасовий захист від небезпеки.

У кожного медичного закладу можуть бути власні специфічні види захисних споруд, що відповідають специфіці його роботи та розташування.

2.2 Утримання та експлуатація захисних споруд

Утримання та експлуатація захисних споруд у МЗ включає в себе комплекс заходів, метою яких є забезпечення їхньої безперебійної роботи в будь-яких умовах. До таких заходів можна віднести:

- Регулярне технічне обслуговування та ремонт систем вентиляції, водопостачання, водовідведення, електропостачання та інших систем, що забезпечують роботу захисних споруд;
- Проведення планових і надзвичайних вправ із залученням персоналу та медичних працівників, з метою підвищення рівня підготовки до можливих надзвичайних ситуацій;
- Забезпечення наявності необхідних запасів енергоносіїв (палива, електроенергії) та матеріалів для проведення ремонтних робіт;
- Проведення регулярних перевірок та тестувань систем, що забезпечують роботу захисних споруд, з метою виявлення можливих несправностей і проблем з їхнім функціонуванням;
- Забезпечення належного освітлення, вентиляції та інших умов експлуатації захисних споруд для забезпечення комфортних умов роботи персоналу та медичних працівників.

Ці заходи дозволяють підтримувати високий рівень безпеки в МЗ при умовах воєнного стану, також забезпечуючи роботу захисних споруд на відповідному рівні. Нижче наведено невелику схему (рис.2.2), куди включені

основні аспекти утримання та експлуатація захисних споруд:[2]

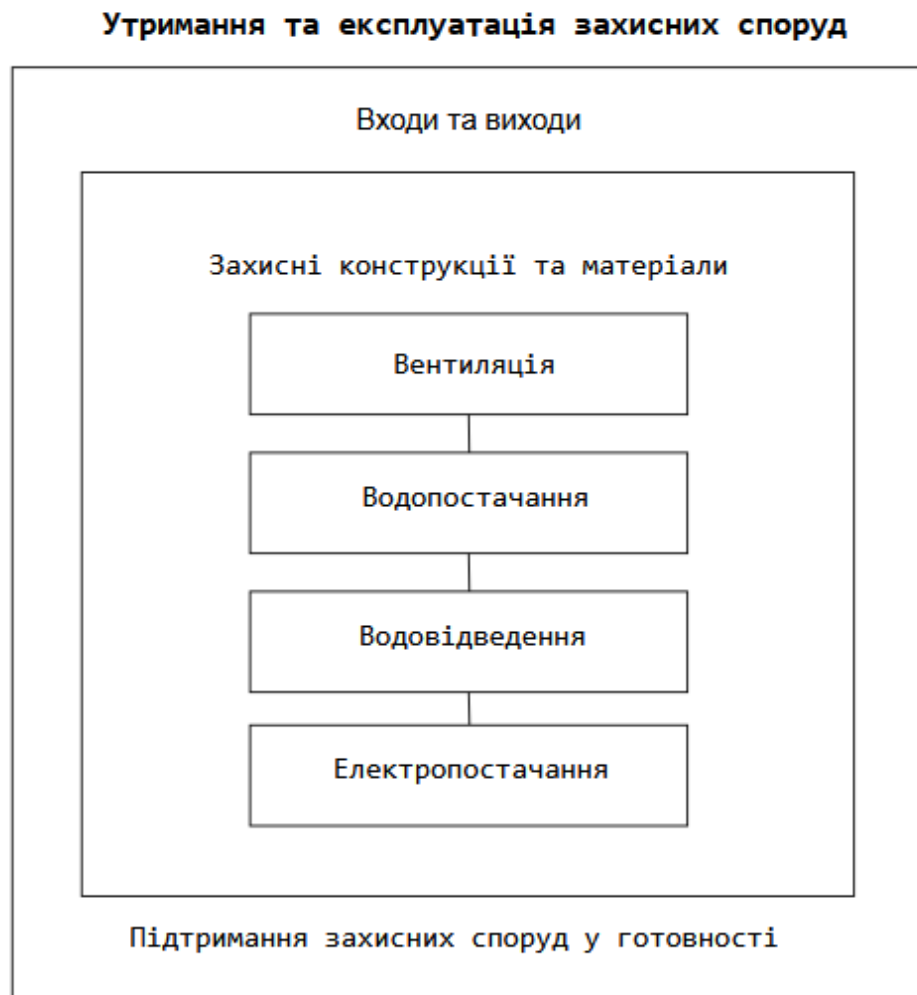


Рисунок 2.2 – Утримання та експлуатація захисних споруд.

У контексті споруд укриття можуть бути застосовані певні формули та розрахунки. Ось декілька прикладів:

1. Формула обчислення витривалості матеріалу:

$$\sigma = F/A ,$$

де σ – напруженість матеріалу, F – сила, яка діє на матеріал, A – площа перерізу.

2. Формула обчислення навантаження вітру на стіну споруди:

$$F = 0.5 * \rho * V^2 * C_d * A ,$$

де F – сила вітру, ρ – густина повітря, V – швидкість вітру, C_d – коефіцієнт опору, A – площа поверхні.

3. Формула обчислення обсягу споруди укриття:

$$V = l * w * h ,$$

де V – обсяг, l – довжина, w – ширина, h – висота.

4. Формула обчислення заряду батареї системи аварійного живлення:

$$Q = P * t ,$$

де Q – заряд батареї, P – споживана потужність, t – час автономної роботи.

5. Формула обчислення пропускної здатності системи вентиляції:

$$Q = A * v ,$$

де Q – пропускна здатність, A – площа вентиляційного отвору, v – швидкість потоку повітря.

Дані формули є лише деякими прикладами, тому слід зазначити що в конкретному випадку розрахунки чогось можуть вимагати використання інших формул та показників. Особливо треба враховувати специфічні умови, вимоги безпеки та стандарти, що застосовуються до споруд укриття.

2.3 Підтримання захисних споруд у готовності до використання за призначенням

Підтримання захисних споруд у готовності використання є надзвичайно важливим елементом ЦЗ в медичних закладах під час воєнного стану. Тобто необхідно підтримувати високий рівень технічної готовності і забезпечувати безперебійне функціонування всіх систем, які забезпечують функціонування захисних споруд.

До основних заходів, спрямованих на підтримання захисних споруд у готовності до використання, можна віднести:

- Регулярні огляди і технічне обслуговування захисних споруд, включаючи перевірку стану конструкцій, систем вентиляції, електричної та санітарної інфраструктури;
- Підтримання належного рівня пожежної безпеки в захисних спорудах, забезпечення виконання всіх необхідних норм та правил щодо запобігання пожежам;
- Проведення навчання персоналу медичного закладу з питань цивільного захисту та правильної експлуатації захисних споруд;
- Забезпечення наявності необхідних ресурсів (паливо, вода, харчування, медичні засоби тощо) для можливості перебування людей у захисних спорудах на тривалий період часу;
- Регулярні тренування та практичні вправи з використання захисних споруд, щоб переконатися в їхній належній функціональності та готовності до використання в разі потреби.

Взагалі, підтримання захисних споруд у готовності до використання є складним та відповідальним завданням, що вимагає постійного контролю та уваги.

2.4 Створення формувань цивільного захисту з обслуговування захисних споруд

Нижче наведено таблицю, котра допоможе структурувати інформацію про створення формувань цивільного захисту з обслуговування захисних споруд (табл. 2.1):

Таблиця 2.1

Інформація про створення ЦЗ

Кроки процесу створення формувань цивільного захисту з обслуговування захисних споруд	Опис кроку
1. Планування та координація	Розроблення плану захисту, узгодження з відповідними органами, встановлення обов'язків.
2. Формування та підготовка персоналу	Підбір та навчання персоналу, який відповідатиме за обслуговування захисних споруд.
3. Розроблення процедур та інструкцій	Розроблення процедур та інструкцій для персоналу щодо правильного використання та обслуговування захисних споруд.
4. Обладнання та інфраструктура	Забезпечення наявності необхідного обладнання, інфраструктури та інструментів для ефективного обслуговування захисних споруд.
5. Перевірка та тестування	Перевірка та тестування захисних споруд, обладнання та інфраструктури з метою виявлення та усунення можливих проблем перед використанням в реальній ситуації.
6. Підтримка та покращення	Підтримка і постійне покращення системи обслуговування ЗС для забезпечення їх готовності до використання.

Ця таблиця містить загальний опис кроків, що є необхідними для створення формувань ЦЗ з обслуговування захисних споруд. Але конкретні кроки та їх

деталі можуть відрізнятися в залежності від конкретного медичного закладу та його потреб.

2.5 Контроль за систематичним веденням експлуатаційних документів (журнал).

Контроль за систематичним веденням експлуатаційних документів є важливим етапом в ефективному утриманні та експлуатації захисних споруд МЗ.

Журнал експлуатації повинен мати детальний запис про всі роботи з обслуговування та ремонту, що проводяться на споруді.

Основні кроки контролю за систематичним веденням експлуатаційних документів можуть бути такими:

1. Визначення відповідальних осіб за ведення журналу експлуатації для кожної захисної споруди;
2. Розробка стандартів та інструкцій щодо ведення журналу експлуатації, включаючи правила внесення записів та терміни виконання робіт;
3. Проведення навчання персоналу, який відповідає за ведення журналу експлуатації, з метою забезпечення правильного та систематичного внесення записів;
4. Регулярний контроль за веденням журналу експлуатації та виявлення будь-яких недоліків чи пропусків;
5. Внесення відповідних змін в журнал експлуатації з метою виправлення виявлених проблем та запобігання їх повторення.

Загальний вигляд журналу експлуатації повинен містити такі поля:

- дата проведення робіт;
- опис проведених робіт;
- інформація про стан захисної споруди перед проведенням робіт;
- інформація про стан захисної споруди після проведення робіт;
- підпис відповідальної особи, яка проводила роботи;

- коментарі та рекомендації щодо подальшого обслуговування та ремонту захисної споруди.

Крім ведення журналу експлуатації, дуже важливим етапом контролю за ефективним утриманням та експлуатацією захисних споруд МЗ є також систематичний моніторинг їх стану. Для цього можуть використовуватися різноманітні технічні засоби, наприклад:

1. Візуальний огляд захисних споруд з метою виявлення ознак пошкодження, корозії та інших дефектів;
2. Вимірювання товщини стінок та інших елементів захисних споруд з метою визначення їх стану та вчасного виявлення зносу або інших ознак втрати міцності;
3. Використання неруйнівних методів контролю за станом матеріалів та конструкцій захисних споруд, наприклад, магнітно-порошкова дефектоскопія, ультразвуковий контроль тощо;
4. Моніторинг показників навколишнього середовища біля захисних споруд, зокрема, рівня газів, вологості, температури та інших параметрів, які можуть впливати на стан споруд;
5. Проведення інспекцій технічного стану систем вентиляції, водопостачання та інших інженерних мереж, які забезпечують функціонування захисних споруд.

Зазначимо, що контроль за систематичним веденням експлуатаційних документів та систематичний моніторинг стану захисних споруд є важливими етапами в забезпеченні їх ефективної утримання та експлуатації. Завдяки використанню відповідних технічних засобів та правильну організацію процесу контролю можна вчасно виявляти та усувати проблеми, які забезпечують безпеку таких споруд і збереження їх функціональності протягом тривалого періоду. Щоб забезпечити ефективність контролю можна використовувати різні методи та засоби, а також застосовувати спеціалізоване обладнання.

Щоб тримати контроль стану споруд використовуються різноманітні

обладнання, наприклад:

- **Ультразвуковий дефектоскоп** – пристрій, що використовує ультразвукові хвилі для виявлення внутрішніх дефектів у матеріалах, таких як, тріщини, пузири тощо, також можна проводити неруйнівний контроль товщини стінок та виявляти дефекти або інші проблеми.
- **Термовізійна камера** – обладнання, за допомогою якого можна виміряти температуру поверхонь завдяки інфрачервоного випромінювання. Камера дозволяє виявляти гарячі точки, нерівномірність розподілу температури, втрату тепла або охолодження сторонніми джерелами, які можуть свідчити про проблеми у ізоляції, а також ефективності систем.
- **Магнітно-порошкова дефектоскопія** – метод виявлення дефектів, за допомогою використання магнітних властивостей матеріалів. Шар порошку розподіляють на поверхні споруди, якщо відбулося застосування магнітного поля – він виявляє магнітні виливи, локальну міцність, тріщини, та інші дефекти.
- **Радіографічне обладнання** – це пристрої, що використовують рентгенівські промені, щоб проникнути через матеріали та структури споруди. Використовуються щоб виявити внутрішні дефекти, наприклад: тріщини, незаповнені зварні шви або включення.
- **Вібраційний аналізатор** – обладнання, що використовується для вимірювання та аналізу вібрацій споруди. Його вібрації можуть свідчити про неправильне функціонування або дефекти у системі. Він допомагає виявляти причини вібрацій та виявляти висновки про технічний стан споруди.
- **Корозіометр** – пристрій, що вимірює швидкість корозії металевих поверхонь. Завдяки йому можна виявити рівень корозії та зміну стану захисного покриття, яке може бути досить важливим для збереження інтегритету споруди.

- **Деформаційні монітори** – це обладнання, вимірює деформації та розтягування структур споруди. Ці монітори можуть бути встановлені у ключових елементах та датчиках напруження, задля виявлення зміни у міцності та стабільності споруди.

Приклади обладнання наведені вище являються лише деякими з можливих інструментів, що можуть використовуватися для контролю захисних споруд. Вибір певного обладнання залежить від характеристик споруди, її унікальних особливостей та цілей контролю. Перед використанням будь-якого обладнання необхідно дотримуватись встановлених стандартів та процедур безпеки.

Висновок за розділом 2

ІС обліку об'єктів ЦЗ у медичному закладі в умовах воєнного стану є невід'ємною складовою ефективного управління та функціонування системи ЦЗ. Її роль полягає у забезпеченні безперебійності роботи захисних споруд та безпеки медичного персоналу та населення у період військового конфлікту.

ІС обліку дозволяє здійснювати систематичний контроль за станом та експлуатацією захисних споруд, включаючи навчальні заклади, лікарні, аптеки та інші медичні заклади. Вона сприяє плануванню та координації робіт з обслуговування, ремонту та підтримки споруд, а також виявленню та усуненню недоліків у роботі системи.

Завдяки ІС обліку, медичні заклади можуть забезпечити належний рівень готовності до НС та оперативно реагувати на них. Вона дозволяє ефективно планувати роботу медичного персоналу, розподіляти ресурси та забезпечувати необхідне обладнання та матеріали для надання медичної допомоги в умовах воєнного стану. Також важливо відмітити, що успішне функціонування інформаційної системи обліку залежить від належної підготовки персоналу, розробки стандартів та інструкцій щодо ведення обліку, а також від систематичного контролю за її роботою та внесення необхідних змін для поліпшення ефективності системи.

РОЗДІЛ 3

ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАДАЧІ

Розділ "Практична реалізація" ДР присвячений розробці інформаційної системи обліку об'єктів цивільного захисту у медичному закладі з урахуванням воєнного стану.

3.1 Порівняння мов програмування

В сучасному світі існує безліч мов програмування, кожна з них має свої унікальні характеристики та переваги. Вибір правильної мови програмування є важливим етапом при розробці програмного забезпечення. У цьому дослідженні ми розглянемо деякі з найпоширеніших мов програмування, а саме: Python, Java, C#, JavaScript та C++.

Нижче наведено приклад пелюсткової діаграми (див. рис. 3.1) [3], яка за 10ти бальною шкалою порівнює мови програмування, такі як Python, Java, C#, JavaScript та C++. Критерії котрі розглянуті у даїграмі: простота використання, екосистема, підтримка баз даних та економічність.

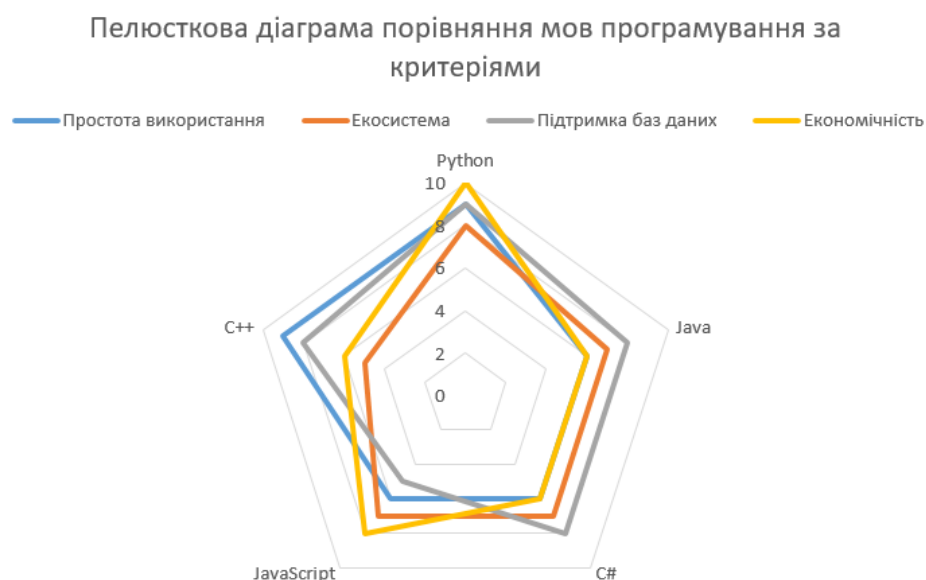


Рисунок 3.1 – Пелюсткова діаграма порівняння мов програмування за критеріями

Виходячи з оцінок, які можна побачити на пелюстковій діаграмі з заявлених критеріїв, у табл. 3.1 буде описано більш детальну інформацію:

Таблиця 3.1

Критерії вибору серидовища

Критерій вибору	Python	Java	C#	JavaScript	C++
Простота використання	Простий синтаксис, легко вивчити (9)	Середній рівень складності (6)	Середній рівень складності (6)	Середній рівень складності (6)	Простий синтаксис, легко вивчити (9)
Екосистема	Розвинена, велика кількість бібліотек та фреймворків (8)	Розвинена, велика кількість бібліотек та фреймворків (7)	Розвинена, велика кількість бібліотек та фреймворків (7)	Розвинена, але обмежена кількістю ресурсів (5)	Розвинена, але менша кількість ресурсів (5)
Підтримка баз даних	Сильна підтримка, багато варіантів (9)	Сильна підтримка, багато варіантів (8)	Сильна підтримка, багато варіантів (8)	Обмежена підтримка, деякі варіанти (5)	Підтримка, але обмежена (8)
Економічність	Високоєкономічна, безкоштовна та велика спільнота (10)	Економічна, доступність ресурсів (6)	Економічна, доступність ресурсів (6)	Економічна, але можуть бути витрати на інструменти (8)	Економічна, але можуть бути витрати на інструменти (6)

3.2 Вибір мови програмування та бази даних

Python є популярною та потужною мовою програмування, яка надає широкий спектр можливостей для розробки програм та роботи з базами даних.

Вона відома своїм простим і зрозумілим синтаксисом, що сприяє швидкому розробленню та підтримці коду.

Мова програмування Python також має значну кількість розробників, які активно співпрацюють та допомагають один одному. Це забезпечує доступ до багатьох корисних бібліотек та фреймворків, які полегшують роботу з базами даних та розробку інформаційних систем.

Для роботи з базами даних у нашій системі ми можемо використовувати бібліотеку SQLite3, яка є легковажною та вбудованою реляційною СУБД. Вона надає зручний інтерфейс для роботи з даними, що дозволяє ефективно зберігати та опрацьовувати інформацію про об'єкти цивільного захисту у медичному закладі під час поєнного стану.

Обрання Python також має економічні переваги. Це безкоштовна та відкрита мова програмування, що знижує витрати на ліцензування та підтримку програмного забезпечення.

Перед початком розробки програми необхідно визначити основні функціональні вимоги до системи. У контексті воєнного стану, система обліку об'єктів цивільного захисту у медичному закладі повинна забезпечувати:

- Реєстрацію та категоризацію об'єктів цивільного захисту: укриттів, кабінетів, апаратів, засобів першої допомоги тощо.
- Збереження та оновлення інформації про об'єкти цивільного захисту, включаючи їх характеристики, кількість, стан, технічні параметри тощо.
- Ведення журналу подій: фіксація випадків використання або ремонту об'єктів цивільного захисту, заміни апаратів, проведення навчань тощо.
- Можливість швидкого доступу до даних про об'єкти цивільного захисту у разі екстрених ситуацій або потреби в оперативному прийнятті рішень.
- Забезпечення безпеки та конфіденційності даних, оскільки інформація про об'єкти цивільного захисту може бути чутливою та потребувати обмеженого доступу.

Реалізація програми буде здійснюватися на обраній мові програмування, з урахуванням принципів чистого коду, модульності та повторного використання. Важливо розбити програму на логічні модулі, що відповідають за різні функціональні частини системи, наприклад, модуль для роботи з БД, модуль для обробки запитів користувача, модуль для виведення результатів тощо.

Крім того, розроблена програма повинна бути добре задокументована, включаючи коментарі в коді, опис функцій та їх параметрів, пояснення основних алгоритмів та структур даних, що використовуються.

В процесі розробки програми слід враховувати особливості медичних закладів під час воєнного стану, такі як обмежені ресурси, підвищений рівень екстреності, необхідність оперативного реагування на ситуації та інші фактори, які можуть вплинути на функціонування системи обліку об'єктів цивільного захисту.

Завершуючи розділ "Практична реалізація", важливо зазначити, що розроблена програма має на меті покращити ефективність обліку об'єктів цивільного захисту в медичному закладі під час воєнного стану, спростити процес ведення даних та забезпечити швидкий та зручний доступ до важливої інформації для прийняття обґрунтованих рішень.

3.3 Блок-схема програми

Загальний опис виконання програмної реалізації можна представити у вигляді блок-схеми [4], у якій подано інформацію поетапної структури написання програми. Нижче наведено цю саму блок-схему (рис. 3.2), яка включає в себе отримання запиту від користувача, виконання операцій з БД, обробку результатів та виведення їх користувачу. Крім того, вона перевіряє наявність таблиць, підключається до бази даних, виконує SQL-запити та перевіряє, чи бажає користувач продовжити роботу з програмою.

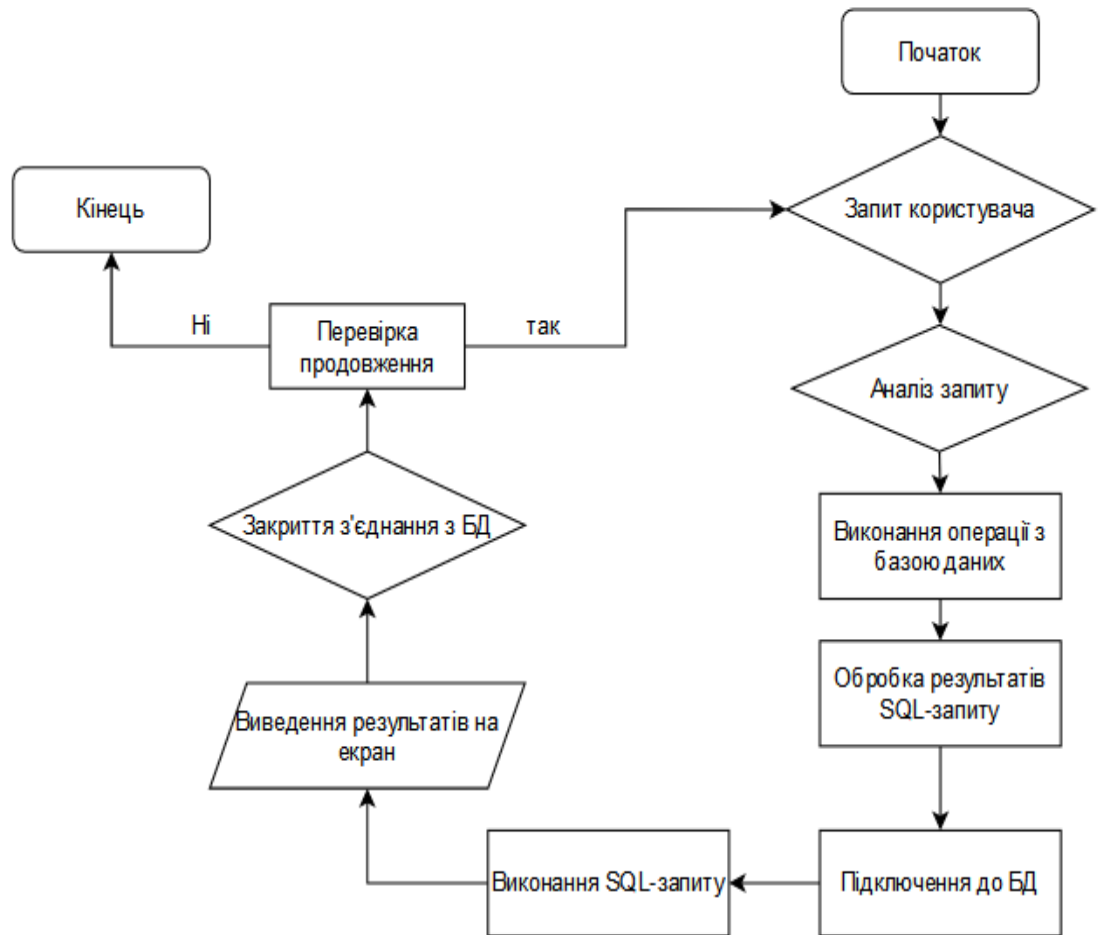


Рисунок 3.2 – Блок-схема «загальний опис послідовності дій програми»

3.4 Розробка програмного коду

Розробка програмної реалізації відбувалась за допомогою середовища Python, як було зазначено в цьому розділі. Робота була створена за допомогою великою кількості бібліотек, за основу яких було обрано бібліотеку PyQt. Вона надає широкі можливості щоб створити і налаштувати різноманітні вікна, елементи керування та графічні компоненти, також забезпечує інтуїтивний та зручний інтерфейс програмування, завдяки цьому спрощується розробка і дозволяється швидке створення функціональних та естетичних програм.

Звіт про розробку програми наведено у табл. 3.2:

Таблиця 3.2

Покроковий звіт розробки

Крок	Опис
Аналіз	Уважно проаналізували вимоги проекту та його функціональність для чіткого сформулювання завдань та визначення необхідних функцій.
Планування	Створили план розробки, що включав етапи, кроки та дедлайни, для організації роботи та забезпечення прогресу у проекті.
Проектування	Розробили архітектуру проекту, виділивши головні компоненти та модулі, визначили необхідні дані та взаємодії між компонентами.
Кодування	Записали код, використовуючи відповідні мови програмування, фреймворки та бібліотеки, дотримуючись кращих практик програмування та структурування коду.
Тестування	Ретельно протестували код, виконуючи модульні та інтеграційні тести, а також ручну перевірку, щоб забезпечити його правильну роботу та відповідність вимогам.
Відладка та оптимізація	Виявили та виправили помилки, провели відлагодження коду та вдосконалили його продуктивність шляхом оптимізації та покращення роботи програми.
Документація	Детально задокументували код, створивши пояснення та коментарі до функцій, класів та складних частин програми для полегшення розуміння та змінювання.

3.4.1 Створення інтерфейсу користувача

Для взаємодії з програмою було використано процес для створення інтерактивного інтерфейсу:

- Імпорт бібліотеки PyQt, включаючи QtWidgets і QtCore.
- Створення вікна, використовуючи клас QMainWindow або QDialog.
- Додавання елементів керування, таких як кнопки, поля введення, таблиці і т.д., використовуючи відповідні класи і метод addWidget.
- Налаштування обробників подій для елементів керування, щоб реагувати на взаємодію користувача.
- Налаштування зовнішнього вигляду і стилю інтерфейсу за допомогою CSS або методів setStyleSheet.
- Відображення вікна за допомогою методу show.

3.4.2 Створення класів

Class LoginWondow

Клас "Логін" (Login) [5] був створений для реалізації функціональності введення логіну та паролю користувачем для авторизації в програмі. Основними елементами цього класу були поля введення (QLineEdit) для логіну та паролю, а також кнопка "Увійти" (QPushButton). На рис. 3.3 наведено результат створення:

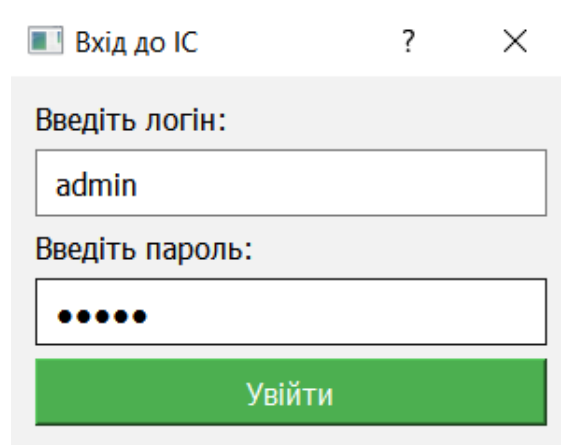


Рисунок 3.3 – Вікно входу за допомогою класу LoginWindow

Class InformationSystemWindow

Клас "Інформаційна система" (InformationSystem) [6] був створений для зберігання та управління інформацією про споруди укриття в рамках програми

[7]. Він був використаний для забезпечення централізованого зберігання та управління даними про споруди укриття в програмі. Вікно цієї таблиці наведено на рис. 3.4 та рис.3.5:

	Назва	Опис
1	Сховище	Сховище - це спеціально обладнане приміщення, яке використовується для забезпечення захисту людей під час надзвичайних ситуацій, наприклад, під час війни або природних катастроф.
2	Протирадіаційне укриття	Протирадіаційне укриття - це спеціальна споруда або приміщення, призначене для захисту людей від радіаційних небезпек.
3	Найпростіше укриття	Найпростіше укриття - це найбільш простий і ефективний спосіб захисту від небезпеки.
4	Споруди подвійного призначення	Споруди подвійного призначення - це будівлі або споруди, які можуть використовуватись як цивільні споруди та одночасно мати захисні функції.

Рисунок 3.4 – Таблиця видів захисних споруд

Будова
Сховища можуть бути побудовані як підземні споруди або розташовуватись у великих будівлях.
Протирадіаційні укриття мають товсті стіни та дах, зроблені з матеріалів, що здатні поглинати радіацію.
Найпростіші укриття можуть бути побудовані швидко і використовуються для тимчасового проживання під час надзвичайних ситуацій.
Такі споруди можуть бути використані як заклади охорони здоров'я або осередки надання допомоги в надзвичайних ситуаціях.

Рисунок 3.5 – Таблиця видів захисних споруд

Class MedicalFacilitiesWindow та Class AddFacilityDialog

Клас "MedicalFacilitiesWindow" [8] був створений для відображення вікна, що містить інформацію про медичні заклади. Це було основне вікно, де ми відображали таблицю з даними про медичні заклади (рис.3.6) та надавали можливість додавати та видаляти заклади за допомогою класу «AddFacilityDialog» [9] (рис.3.7). Створення цього класу дало зручний інтерфейс перегляду та управління даними про медичні заклади. Користувач міг додавати нові заклади, видаляти існуючі, а також переглядати та редагувати деталі кожного

закладу за допомогою таблиці, що відображалась на вікні.

Айді закладу	Назва закладу	Тип закладу	Місто	Вид укриття	Стан укриття	Місткість	Прилади
1	Лікарня №1	Лікарня	Київ	Сховище	Потребує ремонту	120	Медичне обладнання, ліки, аптечка, вогнегасник
2	Поліклініка №5	Медичний заклад	Львів	Протирадіаційне...	У резерві	80	Медичне обладнання, протирадіаційні препарати та прилади, вогнегасник
3	Лікарня №5	Медичний заклад	Харків	Сховище	Діючий	100	Медичне обладнання, ліки, медичний посібник, пожежне обладнання
4	Реабілітаційний ...	Медичний заклад	Черкаси	Найпростіше ...	Порушений	20	Медичне обладнання, перша допомога
5	Інфекційна ...	Медичний заклад	Кривий Ріг	Споруда ...	Діючий	40	Медичне обладнання, перша допомога, медичний посібник
6	Лікарня №9	Медичний заклад	Івано-Франківськ	Протирадіаційне...	Порушений	120	Медичне обладнання, протирадіаційні прилади, пожежне обладнання, медичний посібник
7	Лікарня №4	Медичний заклад	Одеса	Сховище	У резерві	90	Медичне обладнання, ліки, вогнегасник
8	Фізіотерапевтич...	Медичний заклад	Полтава	Споруда ...	Діючий	60	Аптечка, медичний посібник
9	Реабілітаційний ...	Медичний заклад	Львів	Найпростіше ...	У резерві	30	Медичний посібник, ліки, пожежне обладнання
10	Медичний цент...	Медичний заклад	Краматорськ	Сховище	Порушений	70	Медичне обладнання, ліки, аптечка, перша допомога, вогнегасник
11	Дитяча полікліні...	Медичний заклад	Білгород	Сховище	Порушений	150	Медичне обладнання, аптечка, прилади індивідуального захисту
12	Студентська ...	Медичний заклад	Київ	Найпростіше ...	Діючий	50	Аптечка, пожежне обладнання

Рисунок 3.6 – БД медичних закладів

Рисунок 3.7 – Вікно додавання МЗ за критеріями

Class CreateActWondow

Клас "CreateActWindow" [10] був створений для відображення вікна створення акту. Це вікно містило поля введення для вказання деталей акту, таких як номер акту, медичний заклад і т.д (рис. 3.8). Також він надавав зручний інтерфейс для створення акту, де користувач міг ввести необхідні дані і зберегти

їх [11]. Це дозволяло організувати процес створення актів зручним та структурованим способом, приклад створення (рис. 3.9).

Назва закладу	Тип закладу	Місто	Вид укр
Лікарня №1	Лікарня	Київ	Сховище

Створення акту ? X

Айді закладу: 1

Загальна характеристика об'єкта

Кількість поверхів: 1

Загальна площа:

Загальний об'єм:

Місткість закладу:

Загальний стан об'єкта

Технічний стан:

Санітарний стан:

Загальний стан приміщень:

Стан входів та аварійних виходів

Кількість входів: 1

Кількість аварійних виходів: 0

Стан систем вентиляції: Передбачено проектом

Стан системи каналізації:

Стан системи водопостачання:

Стан систем опалення: Передбачено проектом

Стан систем електропостачання та електроосвітлення: Наявне

Справність систем зв'язку та оповіщення:

Рисунок 3.8 – вікно «Створення акту»

Створення акту

Айді закладу: 1

Загальна характеристика об'єкта

Кількість поверхів: 3

Загальна площа: 5720 км²

Загальний об'єм: 400 м³

Місткість закладу: 120

Загальний стан об'єкта

Технічний стан:
справний, працездатний.

Санітарний стан:
задовільний.

Загальний стан приміщень:
чисті, сирі.

Стан входів та аварійних виходів

Кількість входів: 3

Кількість аварійних виходів: 1

Стан систем вентиляції: Передбачено проектом

Стан системи каналізації:
2 санвузла (3 туалета, 5 умивальників)

Стан системи водопостачання:
централізоване.

Стан систем опалення: Передбачено проектом

Стан систем електропостачання та електроосвітлення: Наявне

Справність систем зв'язку та оповіщення:
система звукового оповіщення (сигналізація) справна, стаціонарна телефонна мережа відсутня, гучномовці відсутні, радіоточки відсутні.

Протипожежний стан:
автоматична система сигналізації відсутня

Зберегти

Рисунок 3.9 – приклад зручного заповнення акту

Акт зберігається за айді закладу з метою пов'язування акту з конкретним медичним закладом. Завдяки збереженню акту за айді закладу, ми можемо легко здійснювати пошук, фільтрацію та відображення актів, пов'язаних з конкретним медичним закладом. Це полегшує навігацію та організацію даних в системі інформації.

3.6. Розрахунок економічного ефекту

В цьому розділі буде проведено аналіз головних функцій та характеристик програмного продукту для системи обліку об'єктів цивільного захисту в медичному закладі. Продукт розроблено для використання на будь-яких персональних комп'ютерах з ОС. За допомогою метода ФВА було розроблено аналіз. Була представлена морфологічна карта [12], яка включає всі можливі комбінації варіантів реалізації функцій (рис. 3.10),

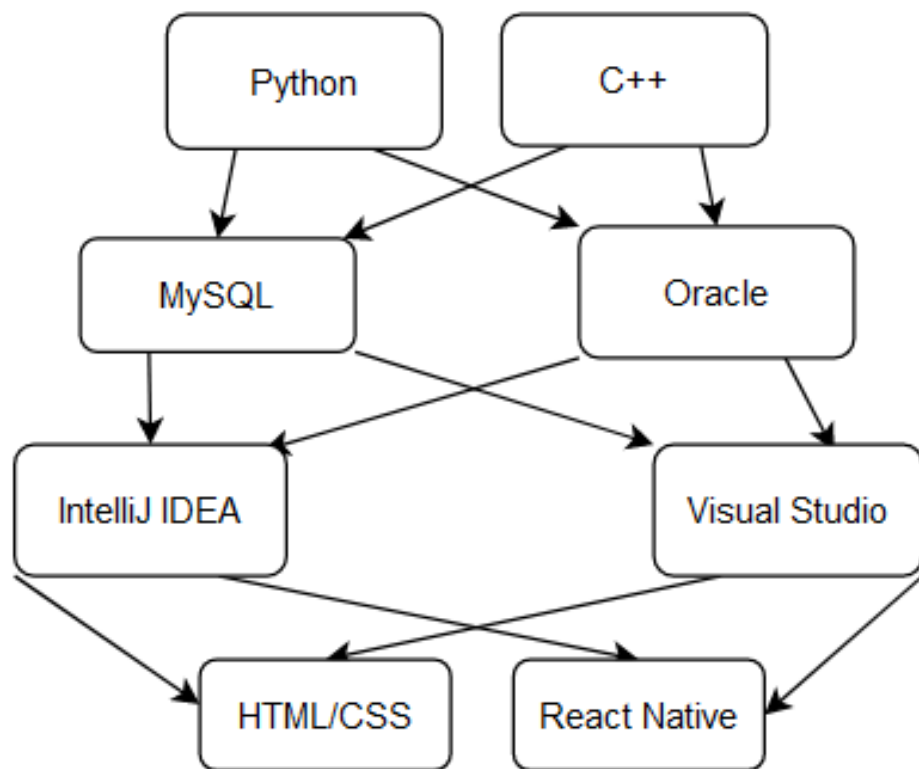


Рисунок 3.10 – морфологічна карта.

На ньому показана морфологічна карта з варіантами реалізації основних функцій програмного продукту. Крім того, з використанням цієї карти була побудована позитивно-негативна матриця варіантів для оцінки основних функцій у вигляді таблиці (табл. 3.3)

Таблиця 3.3

Позитивно-негативна матриця основних функцій

Основні функції	Варіанти реалізації	Переваги	Недоліки
F1	A	Легкий вивчення, велика кількість бібліотек та фреймворків, підтримка ООП	Помірна повільність роботи, обмежена масштабованість
	B	Висока швидкість виконання, низький рівень абстракції, широкі можливості	Складність вивчення, висока вимогливість до програміста
F2	A	Безкоштовна, простота встановлення та налаштування, підтримка транзакцій	Обмежена масштабованість, обмежена функціональність
	B	Велика масштабованість, висока продуктивність, широкі можливості	Високі витрати, складність встановлення та налаштування
F3	A	Підтримка багатьох мов програмування, велика кількість плагінів та інструментів, інтеграція з Git	Висока вартість, висока вимогливість до обладнання
	B	Інтуїтивний інтерфейс, підтримка .NET, широкі можливості для розробки веб-додатків	Обмежена підтримка мов програмування, висока вартість
F4	A	Легкий вивчення, широко підтримується в браузерах, безкоштовний	Обмежені можливості для розробки веб-додатків, відсутність динамічного оновлення сторінок
	B	Швидкість розробки, кросплатформеність, можливість створення нативних додатків для Android та iOS	Висока вартість, складність налаштування, обмежена функціональність

На основі позитивно-негативної матриці для основних функцій нашого програмного продукту ми змогли визначити оптимальні варіанти технічних рішень, які максимально задовольняють вимоги користувачів.

Під час економічного аналізу були використані теоретичні знання з економіки та організації виробництва для обґрунтування розробки програмного продукту. Застосовуючи метод функціонально-вартісного аналізу, було визначено основні функції, які має виконувати програмний продукт, і було вибрано найперспективніший варіант реалізації з шістнадцяти розглянутих варіантів.

Серед обраних варіантів, другий виявився найефективнішим з точки зору техніко-економічного рівня. Вартість реалізації цього варіанту становить 403,093.24 грн.

Ці дані були отримані на основі наших попередніх відповідей та обчислень, де ми виконували різні розрахунки та арифметичні операції.

3.7 Безпека життєдіяльності та охорони здоров'я

Кабінет інтенсивної терапії - це спеціально обладнане та організоване приміщення в медичному закладі, призначене для надання невідкладної медичної допомоги пацієнтам, які перебувають у важкому стані здоров'я. В інтенсивному терапевтичному кабінеті [13] зосереджено високотехнологічні медичні прилади та спеціальне обладнання, які дозволяють медичному персоналу забезпечити інтенсивне лікування та моніторинг пацієнтів (рис. 3.11).

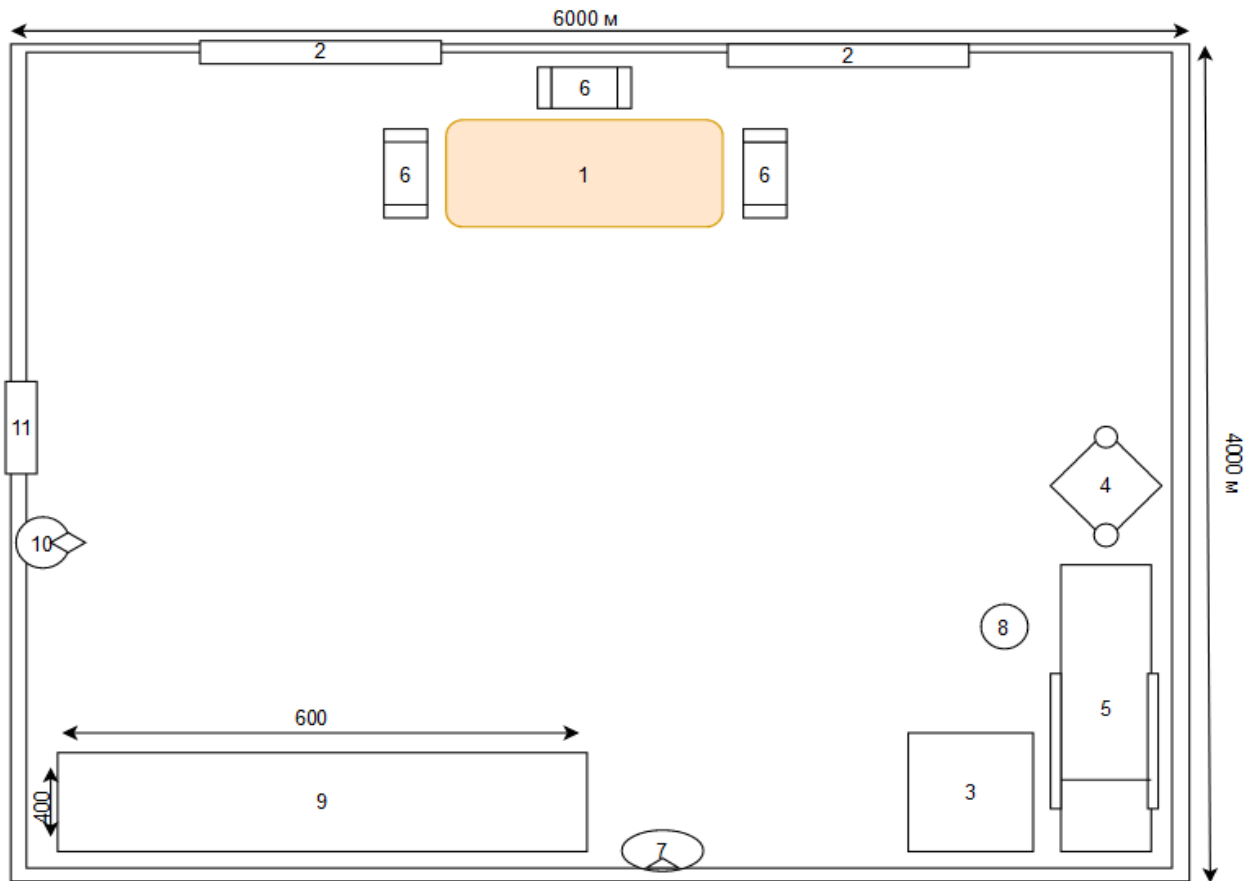


Рисунок 3.11 – Схема кабінету інтенсивної терапії.

Згідно з вимогами ДСТ 12.0.003-74 була проведена оцінка небезпечних та шкідливих факторів у кабінеті інтенсивної терапії (табл. 3.4):

Таблиця 3.4

Небезпечні фактори кабінету

Група небезпечних факторів	Перелік основних чинників
Фізичні	Шум, пожежна безпека, вібрація, температура, освітлення, радіація
Хімічні	Хімічні речовини, токсичні речовини, отруйні речовини
Біологічні	Мікроорганізми, бактерії, віруси, грибки
Психофізіологічні	Стрес, психологічний напруження, втома

Аналізуючи дану таблицю, зробимо висновок, що у кабінеті інтенсивної

терапії можуть бути присутні різні небезпечні та шкідливі виробничі чинники, залежно від конкретних умов та характеру роботи.

Висновок за розділом 3

Було розроблено систему інформації для обліку та управління медичними закладами та їх укриттями. Ця програма дозволяє зберігати інформацію про різні медичні заклади, їх тип, розташування, укриття та обладнання. Реалізована можливість додавання та видалення медичних закладів, а також створення актів для кожного закладу. Програма надає зручний інтерфейс користувача, який дозволяє легко взаємодіяти з системою, вводити та відображати дані про медичні заклади, а також створювати акти звірки та зберігати їх у системі.

В цілому, програма створена з метою полегшити облік та управління медичними закладами та їх укриттями, забезпечити доступ до необхідної інформації та полегшити процес прийняття рішень.

Було розроблено розділ економічного ефекту, для якого бул використані теоретичні знання з економіки та організації виробництва для обґрунтування розробки програмного продукту; визначено основні функції методом ФВА, які має виконувати програмний продукт; було вибрано найперспективніший варіант реалізації з шістнадцяти розглянутих варіантів.

Також було розроблено розділ безпеки життєдіяльності та охорони здоров'я, в якому було обрано кабінет інтенсивної терапії, виявлено небезпеки та шкідливі фактори, описано значення до кожного з цих видів та розроблено заходи щодо зменшення цих ризиків.

ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК

В даній дипломній роботі було розглянуто тему розробки інформаційної системи для обліку об'єктів цивільного захисту в медичному закладі під час воєнного стану. Основною метою цього дослідження було створення ефективного інструменту для управління та контролю за об'єктами цивільного захисту, що дозволить медичному закладу бути готовим до дій в надзвичайних ситуаціях.

Для досягнення поставленої мети були використані передові технології програмування та баз даних. Після аналізу потреб медичного закладу було обрано мову програмування Python, оскільки вона має багатий набір бібліотек і фреймворків, що сприяють швидкому розробленню та розширенню програмного забезпечення. Крім того, Python є легким у вивченні і має велику активну спільноту розробників, що забезпечує доступ до допомоги та підтримки.

Розглянута інформаційна система обліку захисних споруд у медичному закладі під час воєнного стану має значний потенціал для покращення ефективності процесу обліку. Ця система дозволяє зібрати та зберігати всі необхідні дані про об'єкти цивільного захисту, їх стан, обладнання та інші важливі параметри.

Отже, інформаційна система є важливим кроком у покращенні управління об'єктами цивільного захисту в медичних закладах під час воєнного стану. Її впровадження сприяє збільшенню ефективності, надійності та готовності медичних закладів до надзвичайних ситуацій, що в свою чергу сприяє підвищенню безпеки та здоров'я населення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сховище цивільної оборони. Вікіпедія.
https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%85%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%89%D0%B5_%D1%86%D0%B8%D0%B2%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%97_%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8
2. Безпека життєдіяльності та цивільний захист – О. Г. Левченко, О. В. Землянська, Н. А. Праховнік, В. В. Зацарний
https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/41133/1/Bezpeka_pidruchnyk.pdf
3. Цивільний захист
<https://pharm.zt.ua/osvitniy-process/zahust>
4. КОДЕКС ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ. (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2013, № 34-35, ст.458)
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text>
5. Медична справа. Медичні інформаційні системи.
<https://www.medsprava1.com.ua/article/544-qqq-17-m4-10-04-2017--medichn-nformatsyn-sistemi-vprovadjumo-u-vashomu-medichnomu-zaklad>
6. "Оцінка рівня охорони праці на підприємствах медичної галузі".
<http://opcb.kpi.ua/wpcontent/uploads/2014/11/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%8F4%D0%9E%D0%9F%D0%93-%D0%9A%D0%9F%D0%86.pdf>
7. "Інформаційні технології в обліку та аудиті на підприємствах"
<https://core.ac.uk/download/pdf/187295917.pdf>
8. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СФЕРІ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я
<https://ir.vtei.edu.ua/g.php?fname=26374.pdf>
9. ДСНС. Відомості про стан проходження перевірки.
<https://dsns.gov.ua/uk/lyustraciya/vidomosti-pro-stan-prohodzhennya-perevirki>
10. Лист ДСНС від 14.06.2022 р. № 03-1870/162-2 "Про організацію укриття

працівників та дітей в закладах освіти”

<https://document.vobu.ua/doc/13513>

- 11.** Наказ про затвердження Положення про медичну спеціалізовану службу цивільного захисту.

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0758-19#Text>

- 12.** Департамент організації заходів цивільного захисту.

<https://dsns.gov.ua/uk/struktura/aparat-derzhavnoyi-sluzhbi-ukrayini-z-nadzvichaynih-situaciy/department-organizaciyi-zahodiv-civilnogo-zahistu>

- 13.** Нормативні документи з питань цивільного захисту населення

https://www.adm-km.gov.ua/?page_id=67504

- 14.** ВИМОГИ щодо забезпечення нумерації та здійснення обліку фонду захисних споруд цивільного захисту.

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0880-18#Text>

- 15.** Інформація про бібліотеку PyQt.

<https://kkite.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/50/2020/04/PyQT.pdf>

- 16.** ДСНС. Методичні рекомендації.

<https://dsns.gov.ua/uk/metodichni-rekomendaciyi>

- 17.** Implementation of Information Technologies to Improve the Civil Defense System in Medical Facilities.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17718659/>

- 18.** Information Technology and Emergency Medical Care during Disasters.

https://www.researchgate.net/publication/8191368_Information_Technology_and_Emergency_Medical_Care_during_Disasters

- 19.** Руководство по PyQt5.

<https://python-scripts.com/pyqt5>

- 20.** Python GUI.

<https://tproger.ru/translations/python-gui-pyqt/>

- 21.** PyQt5 и QSql, вывод элементов БД.

<https://ru.stackoverflow.com/questions/1279973/pyqt5>

22. PyQt – Обработка базы данных.

<https://coderlessons.com/tutorials/python-technologies/izuchite-pyqt/pyqt-obrabotka-bazy-dannykh>

24. Інформаційна система Захисні споруди.

<https://bissoft.org/ua/zahysni-sporudy>

25. Департамент організації заходів цивільного захисту.

<https://dsns.gov.ua/uk/zakonodavstvo/departament-organizaciyi-zahodiv-civilnogo-zahistu-docs>

26. Civil defense organizations.

<https://www.handbook.cimic-coe.org/3.non-military-actors/3.8private-sector/>