

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Інститут інформатики та радіoeлектроніки,
Факультет комп'ютерних наук і технологій
(повне найменування інституту, факультету)

Кафедра програмних засобів
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту (роботи)

магістр

(ступінь вищої освіти)

на тему ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОГРАМНОГО
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІДСТЕЖЕННЯ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА
RESEARCH AND SOFTWARE IMPLEMENTATION FOR TRACKING
ENVIRONMENTAL POLLUTION LEVEL

Виконав: студент(ка) 2 курсу, групи КНТ-120м
Спеціальності 121 Інженерія програмного
забезпечення

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)
Інженерія програмного забезпечення

Белік І.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник Гофман Є.О.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Коцур М.І.

(прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»
(повне найменування закладу вищої освіти)

Інститут, факультет ІРЕ, ФКНТ
Кафедра програмних засобів
Ступінь вищої освіти магістр
Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення
(код і найменування)
Освітня програма (спеціалізація) Інженерія програмного забезпечення
(назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ПЗ, д.т.н, проф.
С.О. Субботін
“ ” 2021 року

З А В Д А Н Н Я

НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

Беліка Івана Станіславовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Дослідження та програмна реалізація програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища. Research and software implementation for Tracking the Environmental Pollution Level

керівник проєкту (роботи) Гофман Євгеній Олександрович, к.т.н., доцент,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “05” листопада 2021 року
№ 435

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) грудень 2021 року

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) рекомендована література, технічне завдання

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Аналіз предметної області. 2. Матеріали і методи. 3. Опис програми. 4. Експлуатація, тестування та експериментальне дослідження програми.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Слайди презентації

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
1-4 Основна частина	Гофман Є.О., доцент		
Нормоконтроль	Липовець М.В., асистент		

7. Дата видачі завдання “ 4 ” вересня 2021 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Постановка завдання роботи	1 тиждень	Завдання, ТЗ
2	Аналіз та дослідження предметної області	2-3 тижні	Розділи 1, 2
3	Розробка структури програми	4-5 тижні	Розділ 2
4	Розробка програми	7-10 тижні	Розділ 3
5	Тестування та експериментальне дослідження програми		Розділ 4
		11-12 тиждень	
6	Оформлення пояснювальної записки та документів до неї. Нормоконтроль та рецензування		Додатки
		13-15 тижні	
7	Захист роботи	16 тиждень	

Студент(ка)

_____ Белік І.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проєкту (роботи)

_____ Гофман Є.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної кваліфікаційної роботи магістра:
77 с., 31 рис., 4 табл., 4 дод., 16 джерел.

ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ, МОНІТОРИНГ, ШКІДЛИВІ РЕЧОВИНИ,
САЙТ, ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ASP .NET CORE, MICROSOFT
AZURE.

Об'єкт дослідження — процес розробки програмних засобів для відстеження рівню забруднення.

Предмет дослідження — програмні засоби для відстеження рівню забруднення навколишнього середовища.

Метою роботи є дослідження та програмна реалізація програмного забезпечення для відстеження рівня забруднення повітря навколишнього середовища.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування C#, функції платформи ASP .Net Core 2.0 та хмарної платформи Microsoft Azure, середовище розробки Visual Studio .Net.

Результати. Розроблено модель та програмні засоби для відстеження рівня забруднення повітря навколишнього середовища.

Практична цінність роботи полягає у розробці програмного забезпечення для моніторингу рівня забрудненості повітря.

Висновки. Розроблено модель та програмне забезпечення для відстеження рівня забруднення повітря навколишнього середовища.

Галузь використання — екологічний моніторинг, інженерія програмного забезпечення моніторингових систем.

ABSTRACT

Explanatory note to the diploma qualifying work of the master: 77 pages, 31 figures, 4 tables, 4 appendixes, 16 sources.

AIR POLLUTION, MONITORING, HARMFUL SUBSTANCES, WEBSITE, SOFTWARE, ASP .NET CORE, MICROSOFT AZURE.

The object of research is the process of developing software for tracking the level of pollution.

The subject of the research is software for tracking the level of environmental pollution.

The purpose of this work is research and software implementation of software for tracking the level of air pollution.

Materials, methods and technical tools: C # programming language, functions of ASP .Net Core 2.0 platform and Microsoft Azure cloud platform, Visual Studio .Net development environment.

Results. The model and tools for tracking the level of air pollution have been developed.

The practical value of the work lies in the development of software to monitor the level of air pollution.

Conclusions. A model and software for tracking the level of air pollution have been developed.

Scope of use – environmental monitoring, software engineering of monitoring systems.

ЗМІСТ

	С.
Перелік скорочень та умовних позначок	8
Вступ	9
1 Аналіз предметної області	11
1.1 Огляд факторів забруднення навколишнього середовища	11
1.2 Огляд існуючих програмних продуктів, що вирішують аналогічні завдання	11
1.2.1 Програмний продукт «Udmpogoda».....	11
1.2.2 Програмний продукт Есо.....	13
1.2.3 Програмний продукт Росгідромет	14
1.3 Порівняльний аналіз програмних засобів для моніторингу рівня забруднення навколишнього середовища.....	16
1.4 Висновки за розділом 1	17
2 Матеріали і методи	18
2.1 Аналіз та вибір мови програмування та інших технологій розробки для створення програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища	18
2.2 Вибір середовища розробки для створення програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища	22
2.3 Структурна схема програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища.....	25
2.4 Розробка моделі взаємодії користувача з програмним забезпеченням відстеження рівня забруднення навколишнього середовища	27
2.5 Висновки за розділом 2	29
3 Опис програми	30
3.1 Функціонування розробленої програми відстеження рівня забруднення навколишнього середовища.....	30

3.2 Основні рішення по реалізації компонентів програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища	32
3.3 Висновки за розділом 3.....	33
4 Експлуатація, тестування та експериментальне дослідження програми відстеження рівня забруднення навколишнього середовища	35
4.1 Призначення й умови застосування програми	35
4.2 Характеристики програми	36
4.3 Інструкція по експлуатації програми відстеження рівня забруднення навколишнього середовища.....	37
4.3.1 Звернення до програми	37
4.3.2 Вхідні й вихідні дані	37
4.3.3 Повідомлення	37
4.4 Тестування та результати роботи програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища.....	38
4.5 Висновки за розділом 4.....	42
Висновки	43
Перелік джерел посилання.....	45
Додаток А Технічне завдання	47
Додаток Б Опис програми.....	51
Додаток В Текст програми.....	55
Додаток Д Слайди презентації.....	69

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАК

MS – Microsoft;

ВВПЗ – вільне і відкрите програмне забезпечення;

ПЗ – програмне забезпечення;

ПО – предметна область;

ПП – програмний продукт;

ТЗ – технічне завдання.

ВСТУП

На сьогоднішній день активного розвитку набуває промислове виробництво. Промислові підприємства, такі як заводи та фабрики, дуже забруднюють навколишнє середовище. Тому мешканці прилеглих територій, зокрема міст розташування промислових підприємств, повинні знати про небезпеку, яку несуть викиди в атмосферу шкідливих речовин [1]-[2].

Проблема забруднення навколишнього середовища у великих містах стоїть вже давно і за багато років досі не втратила своєї актуальності.

У нашій державі працюють багато промислових підприємств, які працюють у галузі металургії, енергетики, машинобудування [1]-[2].

Продуктом діяльності даних підприємств є значні викиди шкідливих речовин в атмосферу таких як сірчана кислота, викиди хлору, вуглекислого газу, окису азоту [1]-[2].

Окрім промислових підприємств значну частину забруднення приносять викиди від автомобілів [1]-[2]. Не дивлячись на те ще на сьогоднішній день все частіше виробники автомобілів випускають електричні автомобілі, частка автомобілів з двигуном внутрішнього згоряння залишається високою.

Актуальність створення програмного забезпечення моніторингу рівня забруднення навколишнього середовища обумовлена необхідністю вирішення проблем зростання рівнів забруднення та спробами знизити відповідні рівні.

Розроблюване програмне забезпечення виконувати такі функції:

- подання даних про забруднення у вигляді таблиці;
- освітлення останніх новин у даній сфері;
- можливість підтримки розробника матеріально;

Програмний продукт матиме клієнт-серверну архітектуру, що дозволить користуватися ним одночасно декількома користувачами, а також має бути кросплатформним і кросбраузерним.

Метою роботи є дослідження та програмна реалізація програмного забезпечення для відстеження рівня забруднення повітря навколишнього середовища.

Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати такі задачі:

- виконати дослідження програмних засобів засобів моніторингу рівня забруднення навколишнього середовища;
- здійснити вибір засобів розробки програмного забезпечення для моніторингу рівня забруднення навколишнього середовища;
- розробити модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням моніторингу рівня забруднення навколишнього середовища;
- створити програмне забезпечення моніторингу рівня забруднення навколишнього середовища;
- виконати тестування розробленого програмного забезпечення моніторингу рівня забруднення навколишнього середовища.

Об'єкт дослідження – процес розробки програмних засобів для відстеження рівню забруднення.

Предмет дослідження – програмні засоби для відстеження рівню забруднення навколишнього середовища.

Наукова новизна роботи полягає у тому, що розроблено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням відстеження рівня забруднення навколишнього середовища, яка подана у вигляді діаграми прецедентів у нотації UML, та дозволяє створювати програмне забезпечення для екологічного моніторингу з урахуванням потреб користувача та його можливих дій з відповідним програмним продуктом.

Практичне значення роботи полягає у тому, що було створено програмне забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища, яке повністю реалізує поставлену задачу.

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Огляд факторів забруднення навколишнього середовища

Розрізняють природні й антропогенні забруднення. Природне виникає в результаті природних причин - виверження вулканів, землетрусів, катастрофічних повеней, пожеж. Антропогенне забруднення - результат людської діяльності [1].

В даний час загальна потужність джерел антропогенного забруднення в багатьох випадках перевершує потужність природних. Природні джерела окису азоту викидають 30 млн. т. на рік, а антропогенні - 35-50 млн. т.; двоокису сірки відповідно 30 і більше 150 млн. т. У результаті діяльності людини свинцю потрапляє в біосферу в 10 разів більше, ніж у процесі природних забруднень [1]-[2].

Сьогодні не тільки в Запоріжжі, а й у всьому світі важливим для вирішення є питання забруднення навколишнього середовища. Тому багато екологічних компаній розробляють свої системи для інформування людей про небезпеку забруднення навколишнього середовища.

1.2 Огляд існуючих програмних продуктів, що вирішують аналогічні завдання

У цьому розділі виконано огляд та аналіз програмних засобів для моніторингу рівня забруднення навколишнього середовища.

1.2.1 Програмний продукт «Udmpogoda»

Програмний продукт «Udmpogoda» займається вивченням стану погоди а також вимірює рівень забруднення навколишнього середовища. До їхніх обов'язків входять [3]:

- проведення вимірювань якості атмосферного повітря;

- проведення вимірювань якості стану природних поверхневих вод;
- методичний супровід політики "Знищення запасів хімічної зброї";
- забезпечення органів влади, населення та зацікавлених організацій екологічною інформацією;
- узгодження нормативних екологічних проектів;
- своєчасне і повне забезпечення оперативно екологічною інформацією загального та спеціалізованого призначення;
- підготовка до видання довідкових посібників в області екології, а так само проведення експертизи матеріалів сторонніх організацій, які проводять екологічний моніторинг [3].

Інтерфейс даного сайту [3] зображений на рисунку 1.1.

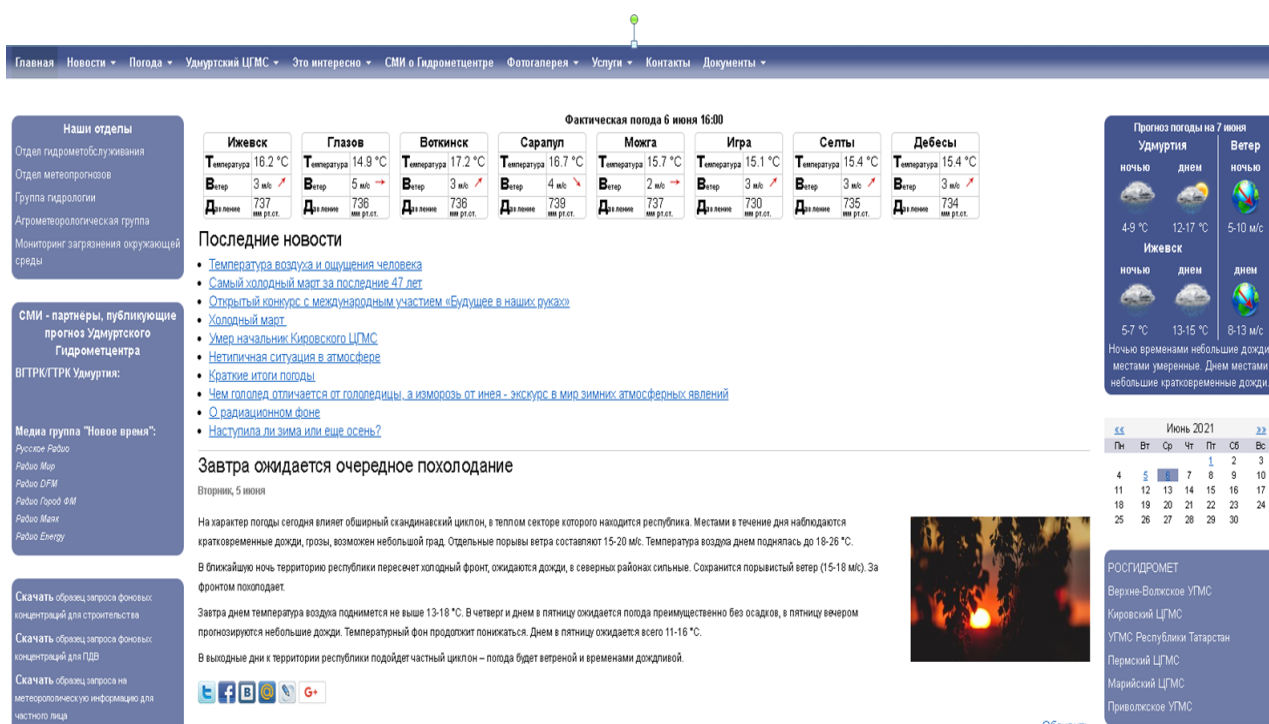


Рисунок 1.1 – Программный продукт «Udmpogoda»

Перевагами продукту є можливість відстеження екологічної ситуації у певному регіоні [3]. Суттєвим недоліком програмного забезпечення у вигляді вебсайту є прив'язка до конкретного регіону іноземної держави.

1.2.2 Програмний продукт Есо

Програмний продукт «Есо.com.ua», який представляє собою сайт, призначений для визначення основних характеристик та умов розташування джерел та чинників екологічної небезпеки підприємств, діяльність яких може призвести до погіршення стану навколишнього середовища [2].

Інтерфейс даного програмного продукту Есо [2] зображений на рисунку 1.2.

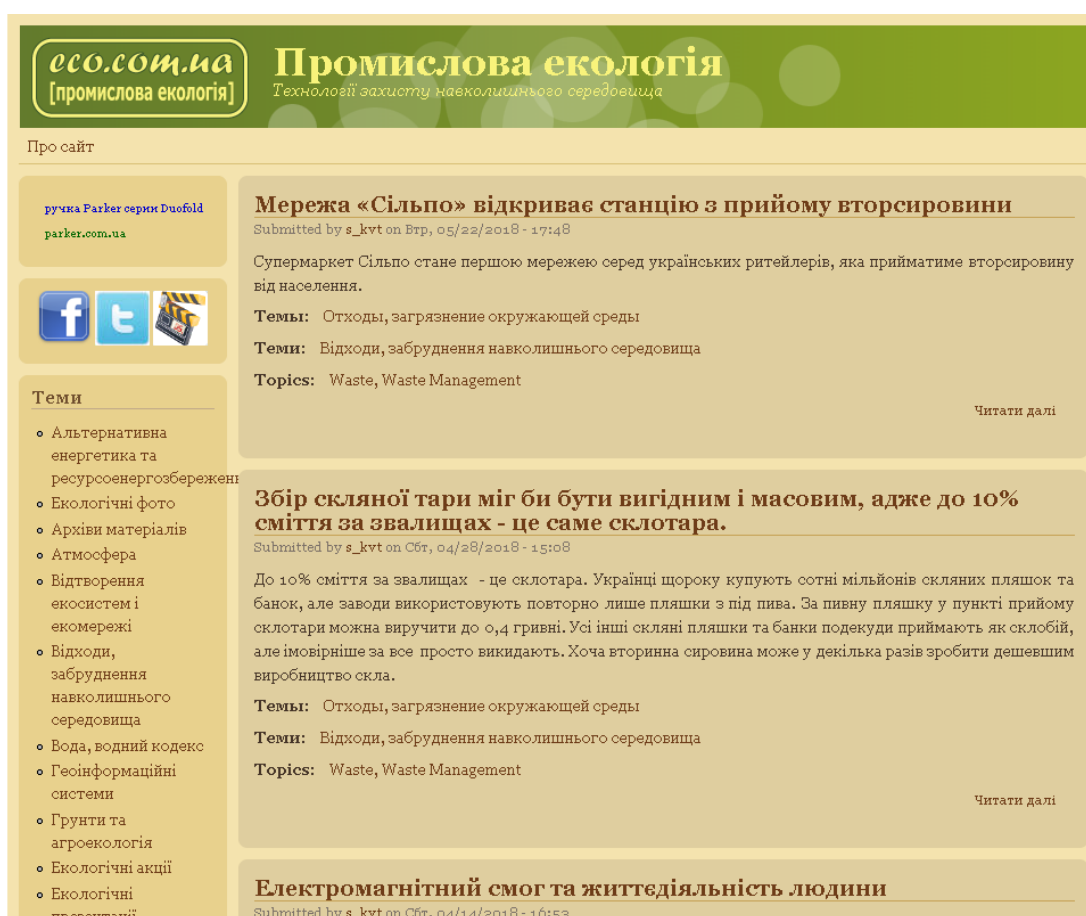


Рисунок 1.2 – Програмний продукт Есо

Особливостями програмного продукту Есо є такі [2]:

— можливість визначення основних характеристик та умов розташування джерел та чинників екологічної небезпеки підприємств;

- подання інформації щодо альтернативних джерел енергетики та енергозбереження;
- збереження інформації у вигляді архівів;
- відстеження інформації щодо відходів виробництва;
- подання інформації щодо забрудненості ґрунтів та інформації щодо агроєкології;
- наявність інформації щодо екологічних акцій та ін.

1.2.3 Програмний продукт Росгідромет

Діяльність програмного продукту Росгідромет базується на міжнародному обміні гідрометеорологічної та іншою інформацією про стан навколишнього середовища на глобальному рівні [4].

Місія програмного продукту Росгідромету полягає в забезпеченні гідрометеорологічної безпеки однієї з сусідніх країн і надання послуг в галузі гідрометеорології, суміжних з нею областях і моніторингу забруднення навколишнього середовища і спрямована на досягнення таких цілей [4]:

- підвищення якості життя населення;
- забезпечення високих темпів стійкого економічного зростання;
- створення потенціалу для майбутнього розвитку;
- підвищення рівня безпеки.

Програмне забезпечення Росгідромет здійснює свою діяльність на основі наступних принципів:

- глобальність і безперервність спостережень за станом навколишнього середовища, її забрудненням;
- єдність і порівнянність методів спостережень за станом навколишнього середовища, її забрудненням, а також методів збору, обробки, зберігання і розповсюдження отриманої в результаті спостережень інформації;
- безпека проведення робіт по активному впливу на метеорологічні та інші геофізичні процеси;

- інтеграція з внутрішньодержавними та міжнародними системами моніторингу навколишнього середовища, його забруднення;
- ефективність використання інформації про фактичне і прогнозованому стан навколишнього середовища, його забруднення [4].

Інтерфейс програмного продукту Росгидромет [4] зображений на рисунку 1.3.

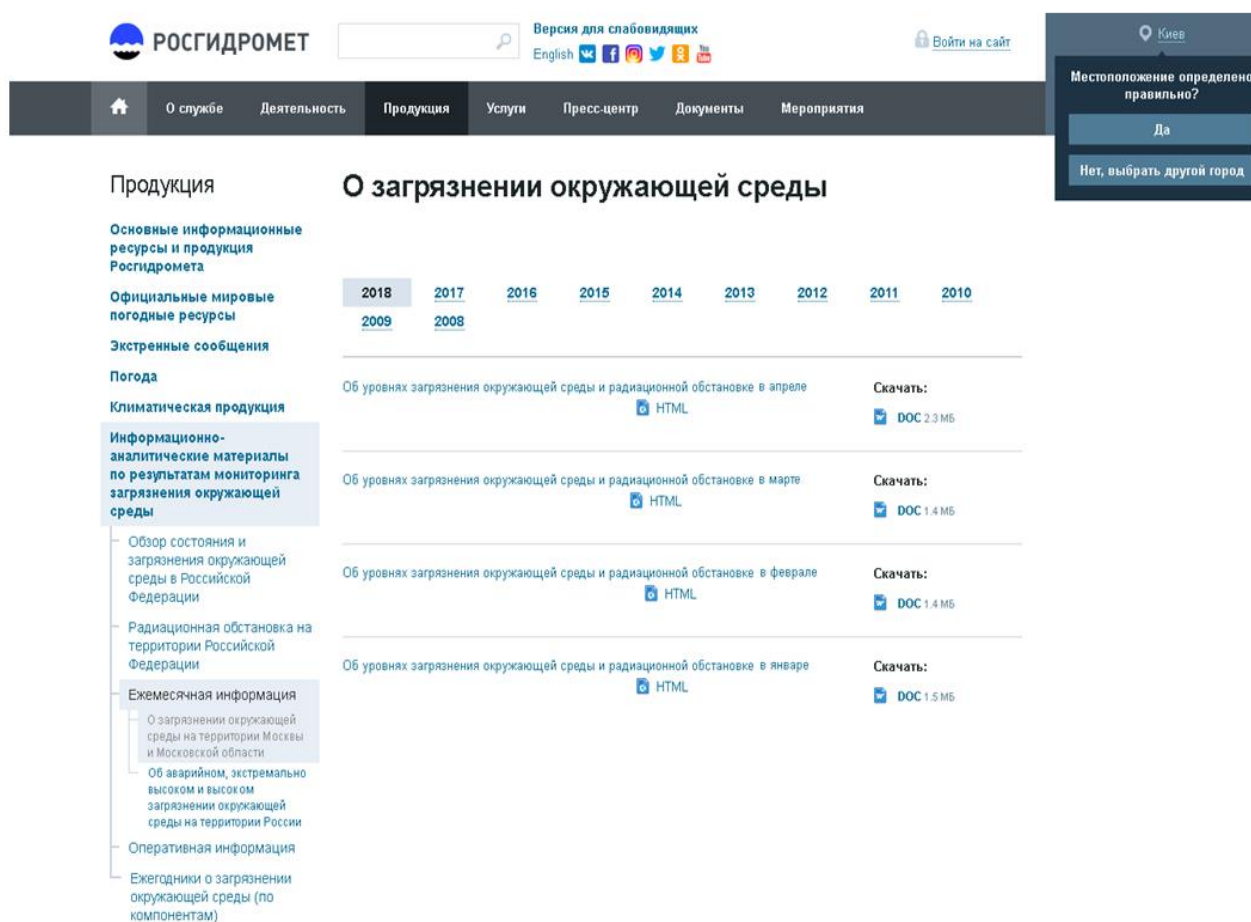


Рисунок 1.3 – Сайт «Росгидромет»

Перевагами продукту Росгидромет є можливість використання інформації про фактичний і прогнозований стан навколишнього середовища та рівень його забруднення [4]. Суттєвим недоліком програмного забезпечення Росгидромет у вигляді вебсайту є прив'язка до конкретного регіону іноземної держави.

1.3 Порівняльний аналіз програмних засобів для моніторингу рівня забруднення навколишнього середовища

Вище було наведено огляд відомих сервісів та програмного забезпечення, які дозволяють слідкувати за ситуацією навколишнього середовища і оперативно отримувати інформацію про проблеми в ньому.

Окрім основних переваг, усі вони мають і недоліки. Основний з них в тому, що сервіси потребують постійного підключення до мережі Інтернет, крім того, деякі програми прив'язані лише до одного конкретного регіону іноземної держави, що є суттєвим недоліком та не дозволяє їх використовувати для роботи з інформацією з інших регіонів.

У таблиці 1.1 наведено порівняльну характеристику ресурсів програм для моніторингу рівня забруднення навколишнього середовища

Таблиця 1.1 – Порівняльна характеристика програм для моніторингу рівня забруднення навколишнього середовища

Можливості	Udmpogoda	Eco.com.ua	Росгідромет
Наявність таблиць забруднення	—	—	+
Зворотній зв'язок	+	+	—
Вузька спеціалізація продукту	—	+	—
Велика кількість даних	—	+	+

На основі проаналізованих у таблиці 1.1 даних про програми-аналоги і їхні недоліки було прийнято рішення про створення програмного продукту в якому будуть відсутні дані недоліки.

1.4 Висновки за розділом 1

В першому розділі було розглянуто відомі програми, які використовуються для моніторингу рівня забруднення навколишнього середовища та екологічної ситуації, проаналізовано їх переваги та недоліки, сформульовано актуальність теми дослідження.

На основі результатів аналізу відомих програм моніторингу рівня забруднення навколишнього середовища, а також існуючих методів вирішення завдання було сформовано основні функціональні вимоги до розроблюваної програми відстеження рівня забруднення навколишнього середовища.

Визначено, що програмний продукт моніторингу рівня забруднення навколишнього середовища повинен забезпечувати виконання нижче перерахованих функцій:

- користувач повинен мати можливість за її допомогою отримувати інформацію про заміри стану повітря на кількість шкідливих речовин;
- користувач повинен мати змогу читати останні новини;
- одночасний доступ до програмного продукту багатьох користувачів з різних пристроїв на різних операційних системах.

2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

2.1 Аналіз та вибір мови програмування та інших технологій розробки для створення програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища

У якості мов програмування було обрано C# та JavaScript, а також фреймворк-середовище розробки Microsoft Visual Studio і хмарний сервіс Azure [5] – [16].

Проаналізуємо різні мови програмування, що було обрано для створення програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища.

C# (кажучи українською, Сі Шарп) – це об'єктно-орієнтована мова програмування. Вона була розроблена в 2001 році, інженерами під керівництвом Андерса Хейлсберга в компанії Microsoft. На даний час існує 4 версії мови «Сі Шарп». До числа принципово важливих рішень, які реалізовані корпорацією Microsoft в мові програмування C#, можна віднести наступні [5], [6], [10]:

- компонентно-орієнтований підхід до програмування;
- властивості як засіб інкапсуляції даних;
- обробка подій;
- уніфікована система типізації;
- індексатори;
- механізми boxing і unboxing для перетворення типів;
- атрибути (засіб оперування метаданими в СОМ-моделі).

До переваг сі-шарпа можна віднести [5], [6], [10]:

- C# є повністю об'єктно-орієнтованою мовою, що має риси C/C++;
- єдиний каркас розробки – Framework .Net;
- підтримка FCL та CLR;
- підтримка спадкування та універсалізації;

Зважаючи на вище зазначений опис мов програмування для реалізації Синтаксис C# близький до C++ і Java. Мова має строгу статичну типізацію, підтримує поліморфізм, перевантаження операторів, вказівники на функції-члени класів, атрибути, події, властивості, винятки, коментарі у форматі XML. Перейнявши багато що від своїх попередників – мов C++, Delphi, Модула і Smalltalk – C#, спираючись на практику їхнього використання, виключає деякі моделі, що зарекомендували себе як проблематичні при розробці програмних систем, наприклад множинне спадкування класів (на відміну від C++) [5], [6], [10].

C# є дуже близьким родичем мови програмування Java. Мова Java була створена компанією Sun Microsystems, коли глобальний розвиток інтернету поставив задачу розсосереджених обчислень. Взявши за основу популярну мову C++, Java виключила з неї потенційно небезпечні речі (типу вказівників без контролю виходу за межі). Для розсосереджених обчислень була створена концепція віртуальної машини та машинно-незалежного байт-коду, свого роду посередника між вихідним текстом програм і апаратними інструкціями комп'ютера чи іншого інтелектуального пристрою [5], [6], [10].

Нововведенням C# стала можливість легшої взаємодії, порівняно з мовами-попередниками, з кодом програм, написаних на інших мовах, що є важливим при створенні великих проектів. Якщо програми на різних мовах виконуються на платформі .NET, .NET бере на себе клопіт щодо сумісності програм (тобто типів даних, за кінцевим рахунком) [6].

Станом на сьогодні C# визначено флагманською мовою корпорації Microsoft, бо вона найповніше використовує нові можливості .NET. Решта мов програмування, хоч і підтримуються, але визнані такими, що мають спадкові прогалини щодо використання .NET [5], [6], [10].

Microsoft Visual Studio – серія продуктів фірми Майкрософт, які включають інтегроване середовище розробки ПЗ та ряд інших інструментальних засобів. Ці продукти дозволяють розробляти як консольні програми, так і програми з графічним інтерфейсом, в тому числі з підтримкою

технології Windows Forms, а також вебсайти, вебзастосунки, вебслужби як в рідному, так і в керованому кодах для всіх платформ, що підтримуються Microsoft Windows, Windows Mobile, Windows Phone, Windows CE, .NET Framework, .NET Compact Framework та Microsoft Silverlight. Microsoft Visual Studio – серія продуктів фірми Майкрософт, які включають інтегроване середовище розробки ПЗ та ряд інших інструментальних засобів. Ці продукти дозволяють розробляти як консольні програми, так і програми з графічним інтерфейсом, в тому числі з підтримкою технологій WPF, та нової – UWP, а також вебсайти, вебзастосунки, вебслужби як в рідному, так і в керованому кодах для всіх платформ, що підтримуються Microsoft Windows, Windows Mobile, Windows Phone, Windows CE, .NET Framework, .NET Compact Framework та Microsoft Silverlight [5].

JavaScript (JS) – динамічна, об'єктно-орієнтована прототипна мова програмування. Найчастіше використовується для створення сценаріїв вебсторінок, що надає можливість на стороні клієнта (пристрої кінцевого користувача) взаємодіяти з користувачем, керувати браузером, асинхронно обмінюватися даними з сервером, змінювати структуру та зовнішній вигляд вебсторінки [7], [12], [16].

JavaScript класифікують як прототипну (підмножина об'єктно-орієнтованої), скриптову мову програмування з динамічною типізацією. Окрім прототипної, JavaScript також частково підтримує інші парадигми програмування (імперативну та частково функціональну) і деякі відповідні архітектурні властивості, зокрема: динамічна та слабка типізація, автоматичне керування пам'яттю, прототипне наслідування, функції як об'єкти першого класу [7], [12], [16].

Мова JavaScript використовується для [7], [12], [16]:

- написання сценаріїв вебсторінок для надання їм інтерактивності;
- створення односторінкових вебзастосунків (ReactJS, AngularJS, Vue.js);
- програмування на стороні сервера (Node.js);

- стаціонарних застосунків (Electron, NW.js);
- мобільних застосунків (React Native, Cordova);
- сценаріїв в прикладному ПЗ (наприклад, в програмах зі складу Adobe Creative Suite чи Apache JMeter);
- всередині PDF-документів тощо.

При використанні в рамках технології DHTML JavaScript код включається в HTML-код сторінки і виконується інтерпретатором, вбудованим в браузер. Код JavaScript вставляється в теги `<script></script>` з обов'язковим по специфікації HTML 4.01 атрибутом `type="text/javascript"`, хоча в більшості браузерів мова сценаріїв за умовчанням саме JavaScript [7], [12].

У таблиці 2.1 наведено результати аналізу різних мов програмування для створення програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища.

Таблиця 2.1 – Порівняння мов програмування для створення програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища

Критерій порівняння мов програмування	Мова програмування		
	C#	JavaScript	Java
Компонентно-орієнтований підхід до програмування	+	±	±
Зручність обробки подій	+	±	±
Уніфікована система типізації	+	±	±
Підтримка спадкування та універсалізації	+	±	+
Зручність для написання сценаріїв вебсторінок	±	+	±
Можливість та зручність створення вебзастосунків різного призначення	±	+	±

Таким чином у якості мов програмування для створення програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища було обрано C# та JavaScript.

2.2 Вибір середовища розробки для створення програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища

Середовище розробки Visual Studio .Net було обрано для роботи в рамках роботи як перевіреним часом програмний продукт [5], [6], [10].

Microsoft Visual Studio – серія продуктів фірми Майкрософт, які включають інтегроване середовище розробки ПЗ та ряд інших інструментальних засобів. Ці продукти дозволяють розробляти як консольні програми, так і програми з графічним інтерфейсом, в тому числі з підтримкою технології Windows Forms, а також вебсайти, вебзастосунки, вебслужби.

Головні переваги даного середовища [5], [6], [10]:

- відкритість для мов програмування;
- принципово новий підхід до побудови каркаса середовища - Framework .Net;
- включає редактор вихідного коду з підтримкою технології IntelliSense і можливістю рефакторингу коду;
- редактор форм для спрощення створення графічного інтерфейсу додатку, вебредактор, дизайнер класів і дизайнер схеми бази даних;
- підтримка систем контролю версій вихідного коду.

Visual Studio включає .NET Framework 4.6. Версія мала незначні зміни у інтерфейсі інсталятора та самого засобу розробки. Основну увагу було зосереджено на підтримці та розвитку нового кросплатформеного фреймворку .Net Core та заохочення створення додатків на його основі. В більшій мірі це стосується створення бізнес логіки вебдодатків на основі ASP.NET Core [5], [8], [10].

ASP.NET Core – це крос-платформена, високопродуктивна платформа з відкритим кодом для створення сучасних, хмарних, підключених до мережі Інтернет додатків. За допомогою ASP.NET Core можливо [5], [8], [10]:

- створювати вебпрограми та служби, додатки IoT і мобільні додатки.
- розроблювати програмні продукти для Windows, MacOS та Linux.
- розгортати вебдодатки на хмарному або локальному сервері.
- запускати додатки на .NET Core або .NET Framework. [8]

«Microsoft Azure» («Майкрософт Ежур») – це хмарна платформа та інфраструктура корпорації Microsoft, призначена для розробників застосунків хмарних обчислень і покликана спростити процес створення он-лайн додатків.

Microsoft Azure дозволяє створювати додатки як за допомогою Microsoft .NET Framework і Visual Studio, так і за допомогою інших інструментів. Операційна система працює на серверах Microsoft, доступ до неї можна отримати за протоколами HTTP, Representational State Transfer (REST), WS-* і Atom Publishing Protocol (AtomPub) [5], [6], [10].

Концепція хмарних обчислень – це використання обчислювальних потужностей, дискового простору і каналів зв'язку «обчислювальної хмари» для виконання трудомістких завдань. Навантаження між комп'ютерами, що входять в цю хмару, розподіляється автоматично. Більшість хмарних застосунків працюють у браузері [5], [6], [10].

За допомогою Microsoft Azure процес публікації додатків стає аналогічним запуску в режимі зневадження. Тобто, попередньо налаштувавши Microsoft Azure і отримавши підписку (достатньо безкоштовної пробної версії), розробку лише необхідно вказати адресу сайту і натиснути кнопку опублікувати.

Порівняльна характеристика найпоширеніших середовищ розробки для створення програмного забезпечення за допомогою мови C# наведена у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Порівняння середовищ розробки для створення програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища

Критерій порівняння	Середовище розробки		
	Microsoft Visual Studio	SharpDevelop	MonoDevelop
Відкритість для мов програмування	+	—	—
Підтримка репозиторіїв	—	+	—
Редактор вихідного коду з підтримкою технології IntelliSense	+	—	—
Кросплатформність	—	—	+
Редактор форм для спрощення створення графічного інтерфейсу	+	+	+
Підтримка систем контролю версій вихідного коду	+	—	+

Таким чином було обрано середовище розробки Visual Studio .Net 2017 для створення програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища.

2.3 Структурна схема програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища

Розробимо структурну схему програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища виходячи з того, що програмний продукт буде мати модульну структуру.

Структуру розробленого програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища наведено на рис. 2.1.

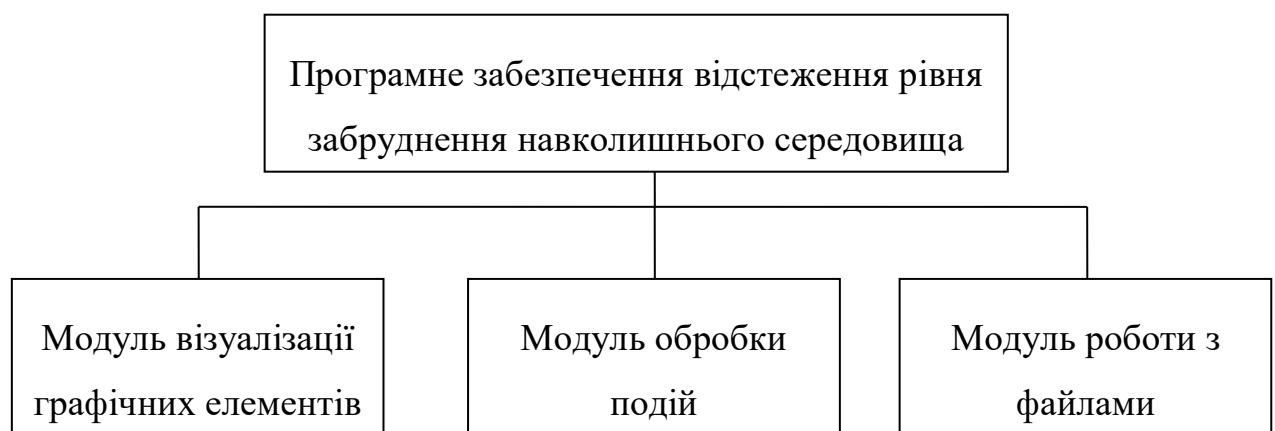


Рисунок 2.1 – Структура програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища

Таким чином, програмне забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища складається з модуля візуалізації графічних елементів, модуля обробки подій та модуля роботи з файлами.

Модуль візуалізації графічних елементів містить компоненти, що дозволяють організувати кооперацію користувачів програми відстеження рівня забруднення навколишнього середовища з програмою.

Модуль обробки подій забезпечує виконання обробки подій, пов'язаних з реалізацією основних функцій програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища.

Модуль роботи з файлами призначений для забезпечення можливості зберігання файлів та роботи з ними.

Виходячи з розробленої структури програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища (рисунок 2.1) подамо у графічному вигляді основні функції, що виконуються відповідними модулями (рисунок 2.2).

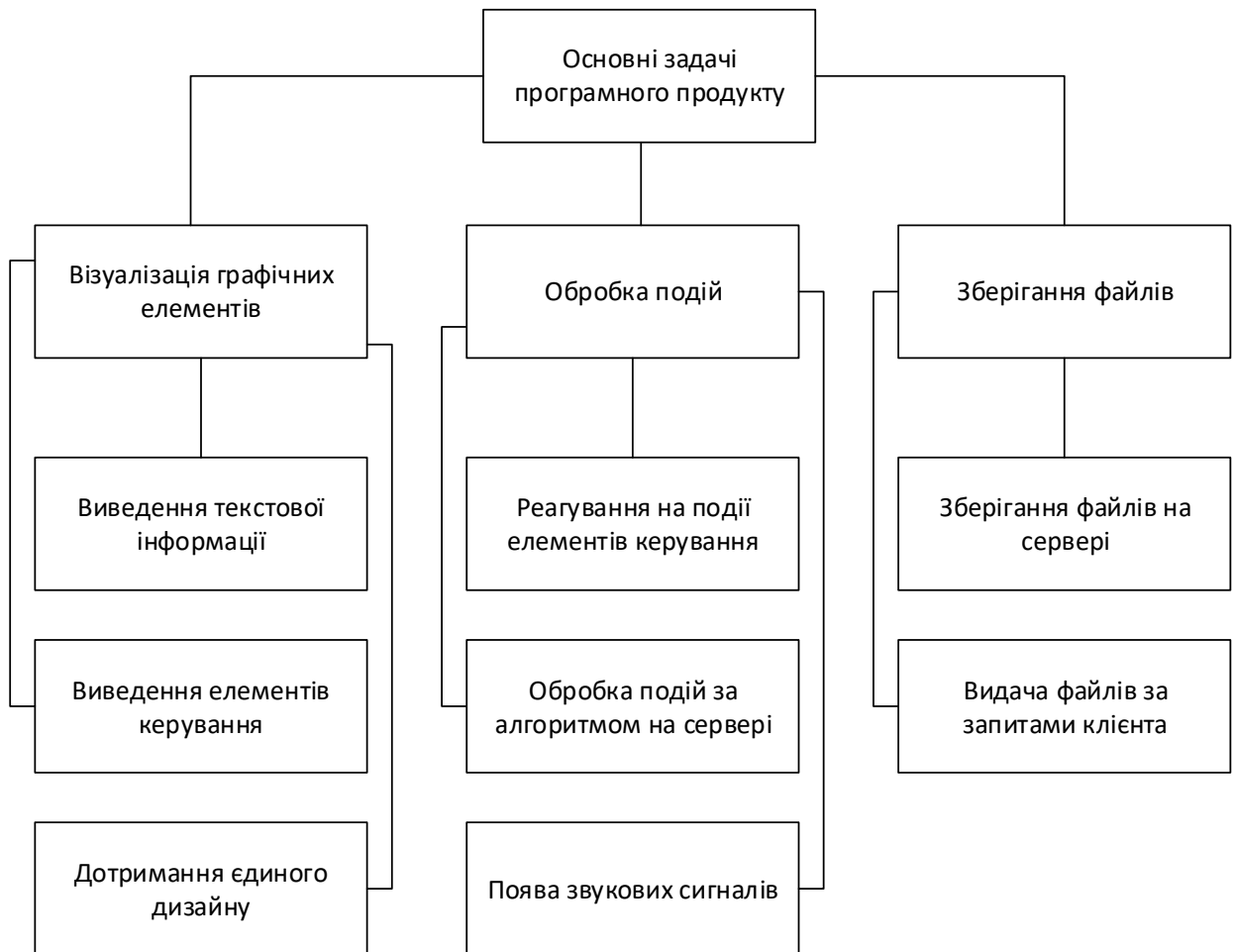


Рисунок 2.2 – Основні функції та задачі, що виконуються модулями програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища

Процес функціонування програмного продукту відстеження рівня забруднення навколишнього середовища складається з таких фаз:

– фаза ініціалізації. Користувач вводить адресу сайту у рядку пошуку свого браузеру і на сервер йде запит на пошук файлу «index.html»;

– фаза роботи користувача з програмою. Користувач може здійснювати запити до серверу.

2.4 Розробка моделі взаємодії користувача з програмним забезпеченням відстеження рівня забруднення навколишнього середовища

Для можливості створення програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища розробимо модель у вигляді діаграми прецедентів, поданої у нотації UML, що дозволить описати поведінку програмного забезпечення в термінах послідовності дій.

При розробленні моделі взаємодії користувача з програмним забезпеченням відстеження рівня забруднення навколишнього середовища будемо враховувати, що користувач програми має декілька можливостей. Розглянемо їх.

Перегляд статистики. Основні виконавці – користувач, система, сервер. Зацікавлена особа – користувач.

Передумова – наявність введеної у рядок пошуку адреси сайту;

Постумова – закінчення роботи з сайтом.

Основний успішний сценарій для даного прецеденту такий:

- користувач після введення адреси натискає кнопку enter;
- сервер у відповідь на запит повертає сторінку index.html;
- користувач натискає на кнопку «Статистика» та переходить на сторінку SolutionLevel.html;
- користувач бачить всю доступну інформацію;
- користувач повертається на головну сторінку або покидає сайт.

Реєстрація користувача. Передумова – наявність введеної у рядок пошуку адреси сайту. Постумова – Користувач зареєстрований. Основний успішний сценарій для даного прецеденту такий:

- користувач натискає на кнопку «Зареєструватися»;
- вводить E-mail;

- вводить пароль;
- підтверджує пароль;
- натискає на кнопку зареєструватися.

Авторизація користувача. Передумова – наявність введеної у рядок пошуку адреси сайту. Постумова – Користувач авторизований. Основний успішний сценарій для прецеденту «Авторизація користувача» такий:

- користувач натискає на кнопку «Авторизуватися»;
- вводить E-mail;
- вводить пароль;
- натискає на кнопку «Авторизуватися».

Розроблена модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням відстеження рівня забруднення навколишнього середовища, подана у вигляді діаграми прецедентів у нотації UML, наведена на рисунку 2.3.

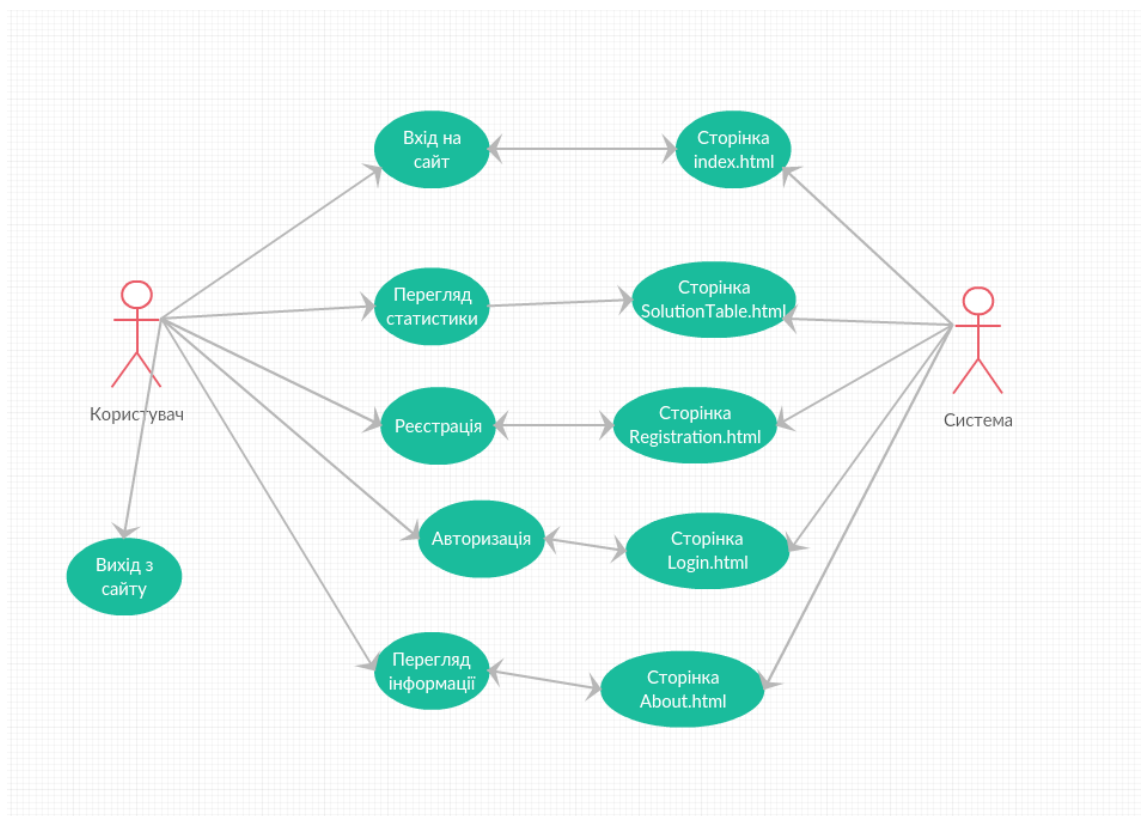


Рисунок 2.3 – Модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням відстеження рівня забруднення навколишнього середовища, подана у вигляді діаграми прецедентів у нотації UML

Таким чином, розроблено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням відстеження рівня забруднення навколишнього середовища, яка подана у вигляді діаграми прецедентів у нотації UML, та дозволяє створювати програмне забезпечення для екологічного моніторингу з урахуванням потреб користувача та його можливих дій з відповідним програмним продуктом.

2.5 Висновки за розділом 2

Для створення програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища було обрано мови програмування C# та JavaScript як такі, які є досить зручними для розроблення програмного забезпечення подібного типу. Як фреймворк-середовище розробки обрано Microsoft Visual Studio, а також хмарний сервіс Azure.

Розроблено структуру програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища, що складається з модуля візуалізації графічних елементів, модуля обробки подій та модуля роботи з файлами. Описано основні функції та задачі, що виконуються модулями програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища.

Розроблено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням відстеження рівня забруднення навколишнього середовища, яка подана у вигляді діаграми прецедентів у нотації UML, та дозволяє створювати програмне забезпечення для екологічного моніторингу з урахуванням потреб користувача та його можливих дій з відповідним програмним продуктом.

3 ОПИС ПРОГРАМИ

3.1 Функціонування розробленої програми відстеження рівня забруднення навколишнього середовища

Програма відстеження рівня забруднення навколишнього середовища розроблена на основі архітектури клієнт-сервер, яка є одним із архітектурних шаблонів програмного забезпечення та є домінуючою концепцією у створенні розподілених мережних застосунків і передбачає взаємодію та обмін даними між ними. Вона передбачає такі основні компоненти:

- набір серверів, які надають інформацію або інші послуги програмам, які звертаються до них;
- набір клієнтів, які використовують сервіси, що надаються серверами;
- мережа, яка забезпечує взаємодію між клієнтами та серверами.

Сервери є незалежними один від одного. Клієнти також функціонують паралельно і незалежно один від одного. Більш ніж типовою є ситуація, коли один сервер одночасно обробляє запити від різних клієнтів; з іншого боку, клієнт може звертатися то до одного сервера, то до іншого. Клієнти мають знати про доступні сервери, але можуть не мати жодного уявлення про існування інших клієнтів.

Графічно клієнт-серверна архітектура розробленого програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища представлена на рисунку 3.1.

Як видно з рисунку, клієнт-серверна архітектура розробленого програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища передбачає подання запиту від клієнта на сторону сервера. Внаслідок запиту клієнта з сервера йому передається документ у вигляді вебсторінки з даними, на які було надіслано запит. У свою чергу, сервер працює з необхідними документами.

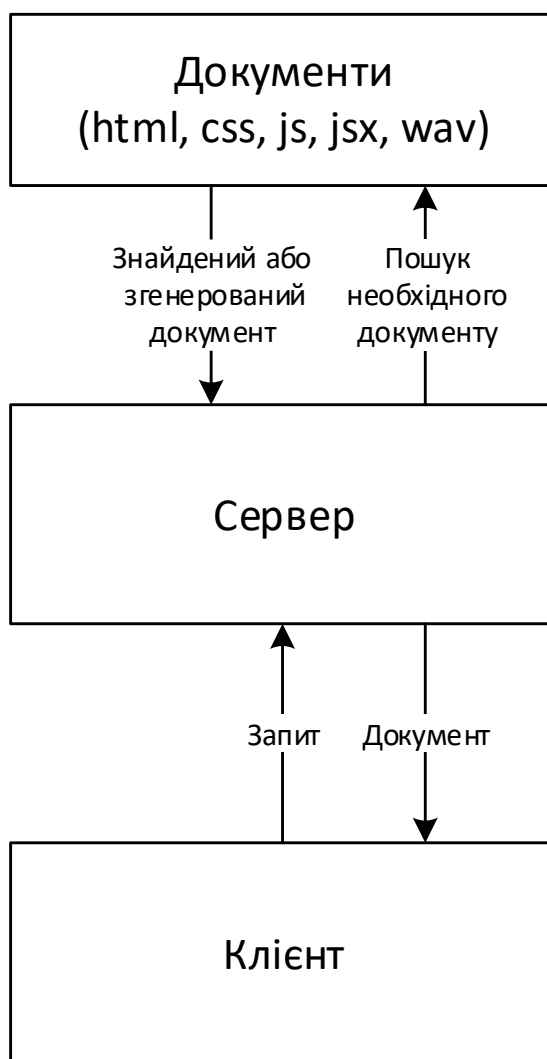


Рисунок 3.1– Клієнт-серверна архітектура розробленого програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища

Алгоритм функціонування програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища відповідає запропонованій моделі взаємодії користувача з програмним забезпеченням, описаній вище. Функціональну схему програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища наведено на рисунку 3.2.

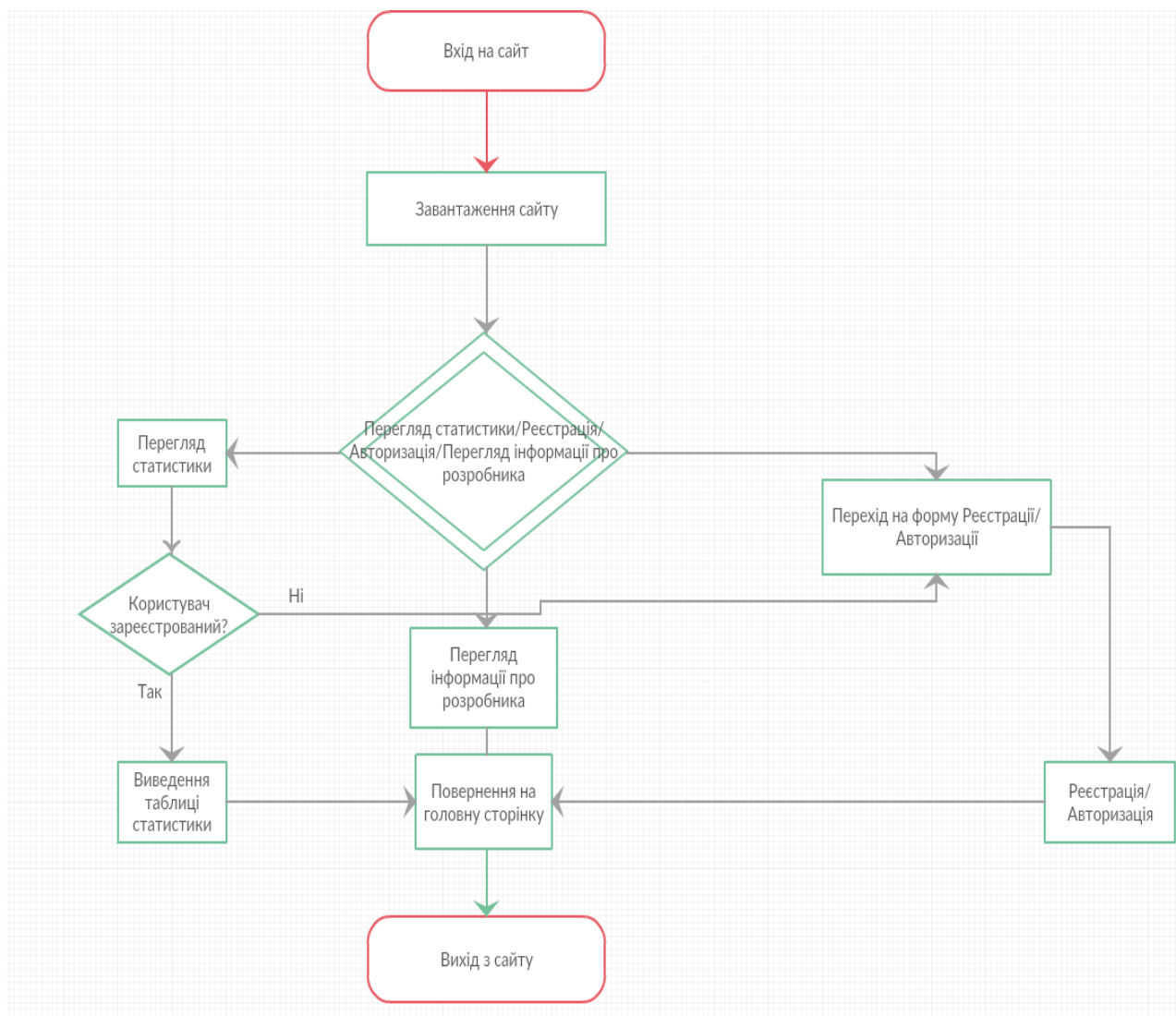


Рисунок 3.2 – Схема функціонування програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища

3.2 Основні рішення по реалізації компонентів програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища

Розроблений програмний продукт складається з C#, CSS та HTML файлів (таблиця 3.1), а також файлів налаштування проєкту, які створюються автоматично під час вибору шаблону ASP .NET Core -> MVC -> React.

Таблиця 3.1 – Файли проекту програмного продукту

Ім'я файлу	Опис призначення
Program.cs	Створення вебхосту програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища і його запуск
Startup.cs	Налаштування конфігурацій та сервісів програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища
index.html	Стартова сторінка програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища
Site.css	Налаштування стилів сайту програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища
HomeController.cs	Основний контролер сайту програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища
Solutionlevel.cs	Модель даних про забруднення
SolutionContext.cs	Модель контексту даних програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища

3.3 Висновки за розділом 3

В результаті виконання роботи було створено програмне забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища, яке повністю реалізує поставлену задачу. Тобто, розроблений програмний продукт реалізує основний алгоритм моніторингу забруднення, а також повідомлення мешканців про його небезпеку.

У цьому розділі описано функціонування розробленої програми відстеження рівня забруднення навколишнього середовища. Подано функціональну схему програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища.

Описано основні рішення з реалізації компонентів програмного забезпечення у вигляді файлів проєкту для відстеження рівня забруднення навколишнього середовища.

4 ЕКСПЛУАТАЦІЯ, ТЕСТУВАННЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОГРАМИ ВІДСТЕЖЕННЯ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1 Призначення й умови застосування програми

Програмний продукт призначений для відстеження рівня забруднення навколишнього середовища.

Програмне забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища забезпечує виконання функцій:

- користувач повинен мати можливість за її допомогою отримувати інформацію про заміри стану повітря на кількість шкідливих речовин;
- користувач повинен мати змогу читати останні новини;
- наявність системи реєстрації та авторизації;
- одночасний доступ до програмного продукту багатьох користувачів з різних пристроїв на різних операційних системах.

Програмний продукт надає можливість одночасного доступу багатьох користувачів, детальній інформації про стан забруднення, можливість реєстрації та авторизації користувачів.

Для нормального функціонування програми відстеження рівня забруднення навколишнього середовища повинні виконуватися наступні умови до апаратної і програмної частин:

- процесор із тактовою частотою 2 GHz та більше;
- наявність IBM-сумісного персонального комп'ютеру;
- оперативна пам'ять 512 МБ та більше;
- наявність будь-якої з операційних систем Windows, Linux, Mac;
- наявність браузеру для виходу в Інтернет;
- вільний простір на жорсткому диску не менше, ніж 15 Мб.

У користувача програми відстеження рівня забруднення навколишнього середовища повинна бути наявність вільного доступу до мережі Інтернет та веббраузер для відображення вебсторінки програми екологічного моніторингу.

Функціональні характеристики розробленого програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища відповідають технічному завданню, наведеному у додатку А. Опис програми відстеження рівня забруднення навколишнього середовища та текст програми програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища наведені у додатках Б та В.

4.2 Характеристики програми

Програма відстеження рівня забруднення навколишнього середовища виконана за допомогою мов програмування C# та JavaScript, та інтегрованого середовища розробки Microsoft Visual Studio, а також хмарного сервісу Azure.

Тривалість одного сеансу програми відстеження рівня забруднення навколишнього середовища становить від 2 до 20 хвилин.

Режим роботи відстеження рівня забруднення навколишнього середовища – он-лайн, при чому програмою може користуватися одночасно багато користувачів, оскільки програмний продукт відстеження рівня забруднення навколишнього середовища має клієнт-серверну архітектуру.

Користувач програми відстеження рівня забруднення навколишнього середовища може помилитися лише ввівши неправильні значення адреси у межах сайту, у такому разі програма за замовченням відкриє стартову сторінку і самовідновиться.

4.3 Інструкція по експлуатації програми відстеження рівня забруднення навколишнього середовища

4.3.1 Звернення до програми

Для завантаження програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища необхідно підключитись до мережі Інтернет, запустити браузер та перейти за відповідною адресою програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища. За потреби, натиснути кнопку «Докладніше» для ознайомлення із загальними рекомендаціями.

Для реєстрації користувача програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища натиснути кнопку «Реєстрація», далі – ввести дані і потім відкриється можливість перегляду таблиці про стан забруднення. Після закінчення роботи з сайтом слід закрити вкладку браузера.

4.3.2 Вхідні й вихідні дані

До вхідних даних програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища відносяться запити користувача: переходи по кнопкам а також введена користувачем інформація.

Вихідні дані програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища організовані у вигляді інтерфейсу програми у вигляді вебсторінок.

4.3.3 Повідомлення

Розроблене програмне забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища забезпечує стійке функціонування у різних веббраузерах. У виняткових ситуаціях, наприклад, при введенні користувачем програми невірних вхідних даних (зокрема, замість чисельних даних введення

текстових), програмне забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища видає відповідні повідомлення.

4.4 Тестування та результати роботи програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища

Тестування роботи програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища буде проведено за таким сценарієм:

- користувач програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища запускає браузер Google Chrome і вводить у рядок пошуку відповідну адресу, натискає кнопку enter;
- користувач програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища потрапляє на головну сторінку програми і натискає на кнопку «Реєстрація»;
- користувач програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища вводить дані та заходить на сайт;
- користувач програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища натискає на кнопку «Статистика» та переходить на сторінку із даними;
- закінчивши користувач покидає сайт.

Стартова сторінка програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища, а також розділ новин зображений на рисунку 4.1.

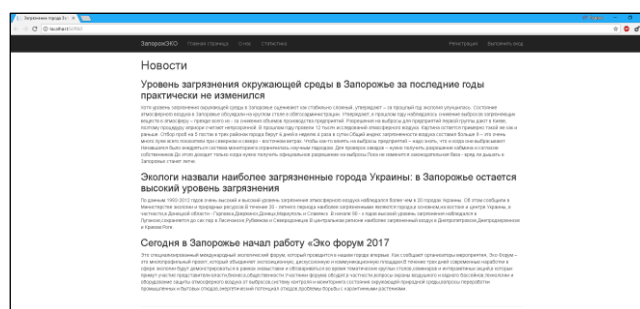


Рисунок 4.1 – Стартова сторінка сайту

Форма для реєстрації користувача зображена на рисунку 4.2.

ЗапорожЭКО Главная страница О нас Статистика Регистрация Выполнить вход

Регистрация.

Создайте новую учетную запись.

Адрес электронной почты

Пароль

Подтверждение пароля

Рисунок 4.2 – Сторінка для реєстрації користувача

Далі на рисунку 4.3 наведено форму авторизації користувача програми програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища.

ЗапорожЭКО Главная страница О нас Статистика Регистрация Выполнить вход

Выполнить вход.

Используйте локальную учетную запись для входа.

Адрес электронной почты Требуется поле Адрес электронной почты.

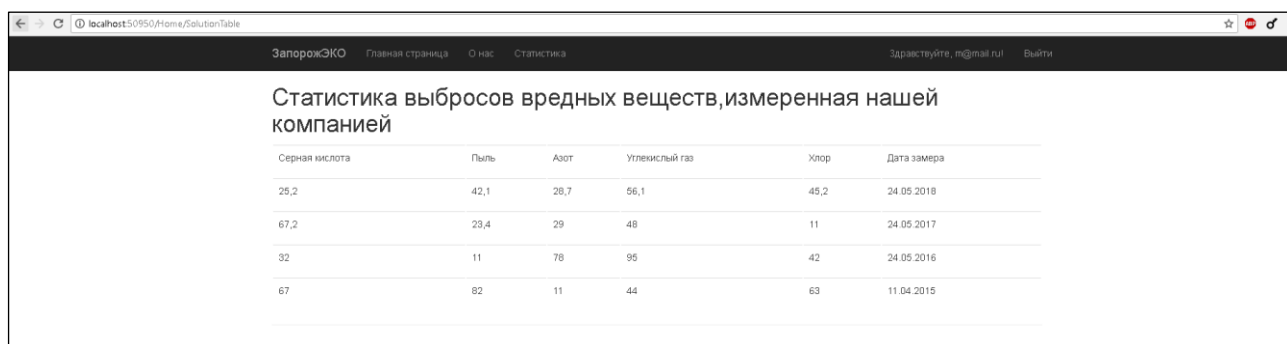
Пароль Требуется поле Пароль.

☐ Запомнить меня

[Регистрация нового пользователя](#)

Рисунок 4.3 – Форма авторизації користувача

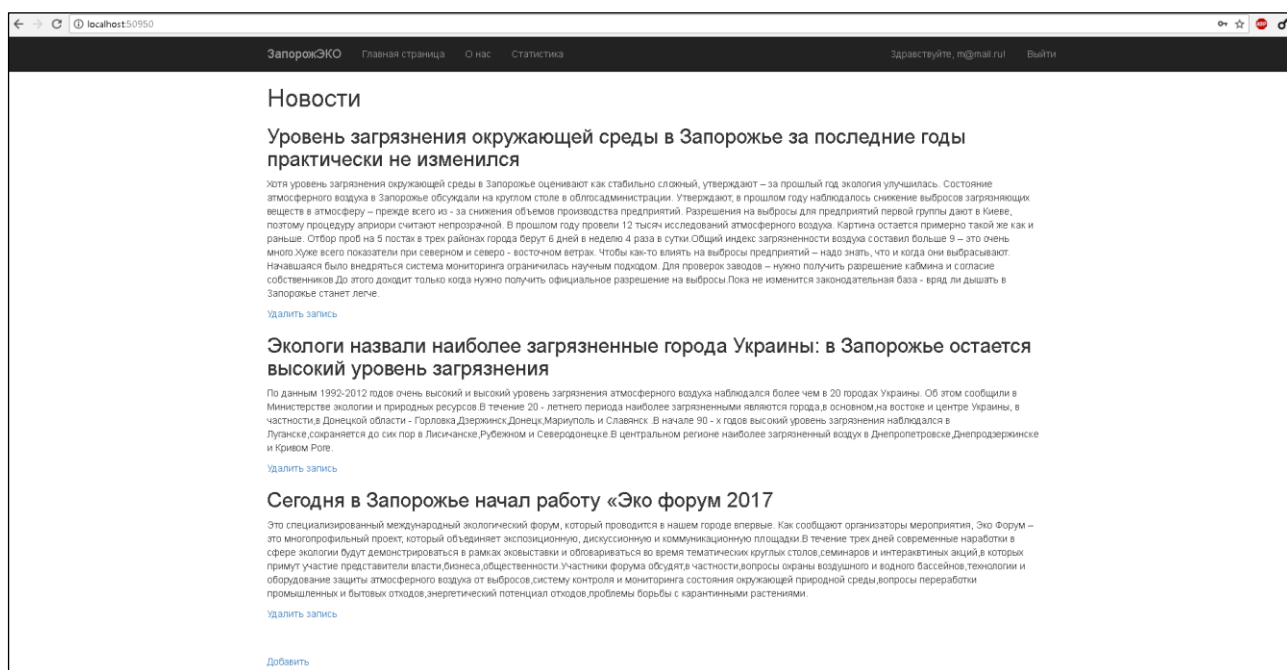
На рисунку 4.4 наведено таблицю статистики забруднення різними речовинами.



Серная кислота	Пыль	Азот	Углекислый газ	Хлор	Дата замера
25,2	42,1	28,7	56,1	45,2	24.05.2018
67,2	23,4	29	48	11	24.05.2017
32	11	78	95	42	24.05.2016
67	82	11	44	63	11.04.2015

Рисунок 4.4 – Сторінка статистики

На рисунку 4.5 зображена головна форма програми від імені адміністратора.



Новости

Уровень загрязнения окружающей среды в Запорожье за последние годы практически не изменился

Хотя уровень загрязнения окружающей среды в Запорожье оценивают как стабильно сложный, утверждают – за прошлый год экология улучшилась. Состояние атмосферного воздуха в Запорожье обсуждали на крупном столе в облгосадминистрации. Утверждают, в прошлом году наблюдалось снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу – прежде всего из-за снижения объемов производства предприятий. Разрешения на выбросы для предприятий первой группы дают в Киеве, поэтому процедуру апрорки считают непрозрачной. В прошлом году провели 12 тысяч исследований атмосферного воздуха. Картина остается примерно такой же как и раньше. Стыбор проб на 5 постах в трех районах города берут 6 дней в неделю 4 раза в сутки.Общий индекс загрязненности воздуха составил больше 9 – это очень много.Хуже всего показатели при северном и северо - восточном ветрах. Чтобы как-то влиять на выбросы предприятий – надо знать, что и когда они выбрасывают. Начавшаяся было внедряться система мониторинга ограничилась научным подходом. Для проверок заводов – нужно получить разрешение кабинета и согласие собственников.До этого доходит только когда нужно получить официальное разрешение на выбросы.Пока не изменится законодательная база - вряд ли дышать в Запорожье станет легче.

[Удалить запись](#)

Экологи назвали наиболее загрязненные города Украины: в Запорожье остается высокий уровень загрязнения

По данным 1992-2012 годов очень высокий и высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха наблюдался более чем в 20 городах Украины. Об этом сообщили в Министерстве экологии и природных ресурсов. В течение 20 - летнего периода наиболее загрязненными являются города, в основном на востоке и центре Украины, в частности в Донецкой области - Горловка,Дзержинск,Донецк,Мариуполь и Славянск. В начале 90 - х годов высокий уровень загрязнения наблюдался в Луганске, сохранялся до сих пор в Лисичанске,Рубежном и Северодонецке.В центральном регионе наиболее загрязненный воздух в Днепродзержинске,Днепропетровске,Днепропетровские и Криком Роге.

[Удалить запись](#)

Сегодня в Запорожье начал работу «Эко форум 2017

Это специализированный международный экологический форум, который проводится в нашем городе впервые. Как сообщают организаторы мероприятия, Эко Форум – это многопрофильный проект, который объединяет экспозиционную, дискуссионную и коммуникационную площадки.В течение трех дней современные наработки в сфере экологии будут демонстрироваться в рамках выставки и обновляться во время тематических круглых столов,семинаров и интерактивных акций,в которых примут участие представители власти,бизнеса,общественности.Участники форума обсудят в частности,вопросы охраны воздушного и водного бассейнов,технологии и оборудование защиты атмосферного воздуха от выбросов,систему контроля и мониторинга состояния окружающей природной среды,вопросы переработки промышленных и бытовых отходов,энергетический потенциал отходов,проблема борьбы с карантинными растениями.

[Удалить запись](#)

[Добавить](#)

Рисунок 4.5 – Головна форма від імені адміністратора

На рисунку 4.6 зображено форму статистики при роботі з програмою користувача-адміністратора.

ЗапорожЭКО Главная страница О нас Статистика Здравствуйте, m@mail.ru! Выйти

Статистика выбросов вредных веществ,измеренная нашей компанией

Серная кислота	Пыль	Азот	Углекислый газ	Хлор	Дата замера	Удалить
25,2	42,1	28,7	56,1	45,2	24.05.2018	Удалить запись
67,2	23,4	29	48	11	24.05.2017	Удалить запись
32	11	78	95	42	24.05.2016	Удалить запись
67	82	11	44	63	11.04.2015	Удалить запись

[Добавить](#)

Рисунок 4.6 – Сторінка статистики від імені адміністратора

Сторінку додавання нового запису наведено на рисунку 4.7.

ЗапорожЭКО Главная страница О нас Статистика Здравствуйте, m@mail.ru! Выйти

Добавить данные

Введите информацию

Серная кислота	
Пыль	
Азот	
Углекислый газ	
Хлор	
Дата замера	ДД.ММ.ГГГГ

Рисунок 4.7 – Сторінка додавання нового запису

Сторінку додавання нової новини наведено на рисунку 4.8.

ЗапорожЭКО Главная страница О нас Статистика Здравствуйте, m@mail.ru! Выйти

Добавить новость

Введите информацию

Заголовок	
Текст	

Рисунок 4.8 – Сторінка додавання нової новини

Таким чином, шляхом розроблення сценарію тестування та його успішної реалізації було проведене тестування розробленого програмного продукту відстеження рівня забруднення навколишнього середовища.

4.5 Висновки за розділом 4

Наведено призначення й умови застосування програми відстеження рівня забруднення навколишнього середовища. Описано характеристики програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища. Надано інструкцію по експлуатації програми відстеження рівня забруднення навколишнього середовища. Шляхом розроблення сценарію тестування та його успішної реалізації було проведене тестування розробленого програмного продукту відстеження рівня забруднення навколишнього середовища, яке показало, що розроблений програмний продукт відповідає технічному завданню.

ВИСНОВКИ

У результаті виконання дипломної кваліфікаційної роботи магістра було досліджено та програмно реалізовано програмне забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища.

Розглянуто відомі програми, які використовуються для моніторингу рівня забруднення навколишнього середовища та екологічної ситуації, проаналізовано їх переваги та недоліки, сформульовано актуальність теми дослідження.

На основі результатів аналізу відомих програм моніторингу рівня забруднення навколишнього середовища, а також існуючих методів вирішення завдання було сформовано основні функціональні вимоги до розроблюваної програми відстеження рівня забруднення навколишнього середовища.

Визначено, що програмний продукт моніторингу рівня забруднення навколишнього середовища повинен забезпечувати виконання нижче перерахованих функцій:

- користувач повинен мати можливість за її допомогою отримувати інформацію про заміри стану повітря на кількість шкідливих речовин;
- користувач повинен мати змогу читати останні новини;
- одночасний доступ до програмного продукту багатьох користувачів з різних пристроїв на різних операційних системах.

Для створення програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища було обрано мови програмування C# та JavaScript як такі, які є досить зручними для розроблення програмного забезпечення подібного типу. Як фреймворк-середовище розробки обрано Microsoft Visual Studio, а також хмарний сервіс Azure.

Розроблено структуру програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища, що складається з модуля візуалізації графічних елементів, модуля обробки подій та модуля роботи з файлами.

Описано основні функції та задачі, що виконуються модулями програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища.

Наукова новизна роботи полягає у тому, що розроблено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням відстеження рівня забруднення навколишнього середовища, яка подана у вигляді діаграми прецедентів у нотації UML, та дозволяє створювати програмне забезпечення для екологічного моніторингу з урахуванням потреб користувача та його можливих дій з відповідним програмним продуктом.

Практичне значення роботи полягає у тому, що було створено програмне забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища, яке повністю реалізує поставлену задачу. Тобто, розроблений програмний продукт реалізує основний алгоритм моніторингу забруднення, а також повідомлення мешканців про його небезпеку.

Описано функціонування розробленої програми відстеження рівня забруднення навколишнього середовища. Подано функціональну схему програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища. Описано основні рішення з реалізації компонентів програмного забезпечення у вигляді файлів проєкту для відстеження рівня забруднення навколишнього середовища. Наведено призначення й умови застосування програми відстеження рівня забруднення навколишнього середовища. Описано характеристики програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища. Надано інструкцію по експлуатації програми відстеження рівня забруднення навколишнього середовища.

Шляхом розроблення сценарію тестування та його успішної реалізації було проведене тестування розробленого програмного продукту відстеження рівня забруднення навколишнього середовища, яке показало, що розроблений програмний продукт відповідає технічному завданню.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Мониторинг загрязнения окружающей среды [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://udmpogoda.ru/page/monitoring-zagrjaznenija-okruzhajushhej-sredy>.
2. Промислова екологія [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://eco.com.ua/>.
3. Центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://udmpogoda.ru/>.
4. О загрязнении окружающей среды [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.meteorf.ru/>.
5. Мова програмування C# [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/C_Sharp.
6. Троелсен, Э. C# и платформа .NET. Библиотека программиста [Текст] / Э. Троелсен. – Санкт-Петербург : Питер, 2007. – 800 с.
7. Мова програмування JavaScript [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/JavaScript>.
8. Руководство по ASP.NET Core 2.0: [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://metanit.com/sharp/aspnet5/>.
9. Isaias P. Web Site Development Methodologies [Text] / Pedro Isaias, Tomayess Issa // High Level Models and Methodologies for Information Systems. – 2014. – P. 63–81. DOI: 10.1007/978-1-4614-9254-2_4.
10. C# programming guide [Electronic resource]. – Access mode: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/programming-guide/>.
11. CSS [Electronic resource]. – Access mode: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Glossary/CSS>.
12. Сравнение JavaScript фреймворков Vue.js, React и Angular [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://mkdev.me/posts/sravnenie-javascript-freymvorkov-vue-js-react-i-angular-2019>.

13. CSS Modules [Electronic resource]. – Access mode: <https://github.com/css-modules/css-modules>.

14. Марк Хасслер. Вебаналитика = Web Analytics [Текст]. – М.: Эксмо, 2010. – 432 с. – ISBN 978-5-699-36444-2.

15. Эрик А. Мейер. CSS. Карманный справочник [Текст]. – М.: Диалектика-Вильямс, 2019. – 208 с.

16. Этан Браун. Изучаем JavaScript: руководство по созданию современных вебсайтов [Текст]. – М.: Диалектика-Вильямс, 2016. – 368 с.

ДОДАТОК А
Технічне завдання

Вступ

Програмне забезпечення може використовуватися для вирішення задач, пов'язаних відстеженням рівня забруднення навколишнього середовища.

A.1 Підстава для розробки

Підставою для розробки є завдання на дипломну кваліфікаційну роботу на тему «Дослідження та програмна реалізація програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища», затверджене наказом Національного університету «Запорізька політехніка» № 435 від 05 листопада 2021 року.

A.2 Призначення розробки

Програмний продукт призначений для відстеження рівня забруднення навколишнього середовища. Розроблена програма може надавати доступ користувачам до інформації про забруднення повітря різних населених пунктів.

A.3 Основні вимоги до програми, що розробляється

A.3.1 Вимоги до функціональних характеристик

Програмне забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища повинно забезпечувати виконання таких функцій:

- користувач повинен мати можливість за її допомогою отримувати інформацію про заміри стану повітря на кількість шкідливих речовин;
- користувач повинен мати змогу читати останні новини;
- наявність системи реєстрації та авторизації;
- одночасний доступ до програмного продукту багатьох користувачів з різних пристроїв на різних операційних системах.

A.3.2 Вимоги до інтерфейсу програми

Програмне забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища повинно мати зручний інтерфейс для роботи користувачів з інформацією щодо екологічного моніторингу.

A.3.3 Вимоги до надійності

Програмне забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища повинно обробляти виняткові ситуації, пов'язані з некоректним веденням початкових даних. Безперебійний доступ до програмного продукту забезпечується хмарним сервісом Azure, який відіграє роль серверу у архітектурі програмного продукту.

A.3.4 Умови експлуатації

Програмне забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища повинно виконуватися відповідно до технічної документації.

A.3.5 Вимоги до складу та параметрів технічний засобів

Для експлуатації програмного продукту відстеження рівня забруднення навколишнього середовища необхідні такі програмно-технічні засоби:

- процесор із тактовою частотою 2 GHz та більше;
- наявність IBM-сумісного персонального комп'ютеру;
- оперативна пам'ять 512 МБ та більше;
- наявність будь-якої з операційних систем Windows, Linux, Mac;
- наявність браузеру для виходу в Інтернет;
- вільний простір на жорсткому диску не менше, ніж 15 Мб.

A.3.6 Вимоги до маркування і пакування

Програмне забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища може поставлятися на різних носіях. На упакуванні повинна бути назва програми «Програмне забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища».

A.4 Вхідні дані до роботи

До вхідних даних програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища відносяться запити користувача: переходи по кнопкам а також введена користувачем інформація.

Вихідні дані програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища організовані у вигляді інтерфейсу програми у вигляді вебсторінок.

ДОДАТОК Б
Опис програми

Б.1 Загальні відомості

Програмне забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища розроблено за допомогою мов програмування для C# та JavaScript , а також середовища розробки Visual Studio .Net 2017.

Б.2 Функціональне призначення

Програмний продукт призначений для відстеження рівня забруднення навколишнього середовища.

Програмне забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища забезпечує виконання таких функцій:

- можливість отримання інформацію про заміри стану повітря на кількість шкідливих речовин;
- можливість читати останні новини щодо стану екологічного моніторингу;
- наявність системи реєстрації та авторизації;
- одночасний доступ до програмного продукту багатьох користувачів з різних пристроїв на різних операційних системах.

Б.3 Опис логічної структури

Програмне забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища розроблено виходячи з того, що програмний продукт має модульну структуру. Програмне забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища складається з модуля візуалізації графічних елементів, модуля обробки подій та модуля роботи з файлами.

Модуль візуалізації графічних елементів містить компоненти, що дозволяють організувати кооперацію користувачів програми відстеження рівня забруднення навколишнього середовища з програмою.

Модуль обробки подій забезпечує виконання обробки подій, пов'язаних з реалізацією основних функцій програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища.

Модуль роботи з файлами призначений для забезпечення можливості зберігання файлів та роботи з ними.

Б.4 Використані технічні засоби

Для експлуатації програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища необхідні такі засоби:

- процесор із тактовою частотою 2 GHz та більше;
- наявність IBM-сумісного персонального комп'ютеру;
- оперативна пам'ять 512 МБ та більше;
- наявність будь-якої з операційних систем Windows, Linux, Mac;
- наявність браузеру для виходу в Інтернет;
- вільний простір на жорсткому диску не менше, ніж 15 Мб.

Б.5 Виклик і завантаження

Для завантаження програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища необхідно підключитись до мережі Інтернет, запустити браузер та перейти за відповідною адресою програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища. За потреби, натиснути кнопку «Докладніше» для ознайомлення із загальними рекомендаціями.

Для реєстрації користувача програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища натиснути кнопку «Реєстрація», далі – ввести дані і потім відкриється можливість перегляду таблиці про стан забруднення. Після закінчення роботи з сайтом слід закрити вкладку браузера.

Б.6 Вхідні та вихідні дані

До вхідних даних програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища відносяться запити користувача: переходи по кнопкам а також введена користувачем інформація.

Вихідні дані програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища організовані у вигляді інтерфейсу програми у вигляді вебсторінок.

ДОДАТОК В
Текст програми

```
// Program.cs

using Microsoft.AspNetCore;
using Microsoft.AspNetCore.Hosting;
using System;

namespace EyeTrainerReact
{
    public class Program
    {
        public static void Main(string[] args)
        {
            BuildWebHost(args).Run();
        }

        public static IWebHost BuildWebHost(string[] args) =>
            WebHost.CreateDefaultBuilder(args)
                .UseStartup<Startup>()
                .Build();
    }
}

// Global.asax

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Data.Entity;
using System.Linq;
using System.Web;
using System.Web.Mvc;
using System.Web.Optimization;
using System.Web.Routing;
```

```

using ZPSolutionnew.Models;

namespace ZPSolutionnew
{
    public class MvcApplication : System.Web.HttpApplication
    {
        protected void Application_Start()
        {
            Database.SetInitializer<ApplicationDbContext>(new
AppDbInitializer());
            Database.SetInitializer(new SolutionDbinitializer());
            AreaRegistration.RegisterAllAreas();
            FilterConfig.RegisterGlobalFilters(GlobalFilters.Filters);
            RouteConfig.RegisterRoutes(RouteTable.Routes);
            BundleConfig.RegisterBundles(BundleTable.Bundles);
        }
    }
}

// Index.cshtml
@{
    ViewBag.Title = "Загрязнение города Запорожье";
}

<html>
<head>
    <meta name="viewport" content="width=device-width" />

    <script src="~/Scripts/Chart.js"></script>

```

```

<title>Главная страница</title>
</head>
<body>
    <h1>Новости</h1>
    <div class="newstext">

        <table class="table">

            @foreach (var b in ViewBag.Newss)
            {

                <tr><h2><p>@b.name</p></h2></tr>
                <tr><p>@b.text</p></tr>

                if (User.IsInRole("admin"))
                {
                    <tr><p><a href="/Home/Removenews/@b.Id">Удалить запись
</a></p></tr>
                }

            }
        </table>
    </div>

    @if (User.IsInRole("admin"))
    {
        <div><a href="/Home/NewsAdd">Добавить</a> </div>
    }

```

```

</body>
</html>

// HomeController.cs
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Web;
using System.Web.Mvc;
using ZPSolutionnew.Models;
namespace ZPSolutionnew.Controllers
{
    public class HomeController : Controller
    {
        public int solutionid = 0;
        SolutionContext db = new SolutionContext();
        [Authorize]
        public ActionResult Solutiontable()
        {
            var solutionLevels = db.solutionLevels;
            ViewBag.SolutionLevels = solutionLevels;

            foreach (var v in solutionLevels) {
                ViewBag.CLOR = v.clor;
                ViewBag.DATE = v.Date;
                ViewBag.CARBONGAS = v.carbongas;
            }
        }
    }
}

```

```

        ViewBag.NITROGEN = v.nitrogen;
        ViewBag.DUST = v.dust;
        ViewBag.HYDROSULFUR = v.hydrosulfur;
    }
    return View();
}

```

```

public ActionResult Index()
{
    var Newss = db.Newss;
    ViewBag.Newss = Newss;

    return View();
}
[HttpGet]
public ActionResult Add()
{
    return View();
}
[HttpPost]
public ActionResult NewsAdd(News news) {

    db.Newss.Add(news);
    db.SaveChanges();

    return RedirectToAction("Index");
}

```

```
[HttpGet]
public ActionResult NewsAdd()
{

    return View();
}

[HttpPost]
public ActionResult Add(SolutionLevel solution)
{
    solutionid += 1;
    solution.Id = solutionid;
    db.solutionLevels.Add(solution);
    db.SaveChanges();

    return RedirectToAction("Index");
}

public ActionResult Congratulations(string text) {

    ViewBag.Message = text;
    return View();

}

public ActionResult Remove(int id)
```

```
{  
    SolutionLevel b = db.solutionLevels.Find(id);  
    if (b != null)  
    {  
        db.solutionLevels.Remove(b);  
        db.SaveChanges();  
    }  
    return RedirectToAction("Index");  
  
}
```

```
public ActionResult Removenews(int id)  
{  
    News b = db.Newss.Find(id);  
    if (b != null)  
    {  
        db.Newss.Remove(b);  
        db.SaveChanges();  
    }  
    return RedirectToAction("Index");  
  
}
```

```
public ActionResult About()  
{
```

```

        return View();
    }

    public ActionResult Contact()
    {
        ViewBag.Message = "Your contact page.";

        return View();
    }
}
)
// SolutionTable.cshtml

@{
    ViewBag.Title = "Загрязнение города";
}

<html>
<head>
    <meta name="viewport" content="width=device-width" />
    <script src="~/Scripts/bootstrap.js"></script>
    <script src="~/Scripts/Chart.js"></script>
    <script src="~/Scripts/bootstrap.min.js"></script>

    <title>Статистика загрязнения Запорожья</title>
</head>
<body>
    <h1>Статистика выбросов вредных веществ,измеренная нашей
компанией</h1>

```

```
<div>
```

```
<table class="table">
```

```
<tr>
```

```
<td><p>Серная кислота</p></td>
```

```
<td><p>Пыль</p></td>
```

```
<td><p>Азот</p></td>
```

```
<td><p>Углекислый газ</p></td>
```

```
<td><p>Хлоп</p></td>
```

```
<td><p>Дата замера</p></td>
```

```
@if (User.IsInRole("admin"))
```

```
{
```

```
<td><p>Удалить</p></td>
```

```
}
```

```
</tr>
```

```
@foreach (var b in ViewBag.SolutionLevels)
```

```
{
```

```
<tr>
```

```
<td><p>@b.hydrosulfur</p></td>
```

```
<td><p>@b.dust</p></td>
```

```
<td><p>@b.nitrogen</p></td>
```

```
<td><p>@b.carbongas</p></td>
```

```
<td><p>@b.clor</p></td>
```

```
<td><p>@b.Date.Date.ToShortDateString()</p></td>
```

```
@if (User.IsInRole("admin"))
```

```
{
```

```
<td><p><a href="/Home/Remove/@b.Id">Удалить запись
```

```
</a></p></td>
```

```
}
```

```

        </tr>
    }
</table>
</div>
@if (User.IsInRole("admin"))
{
    <div><a href="/Home/Add">Добавить</a> </div>}

</body>
</html>

// IdentityModel.cs

using System.Data.Entity;
using System.Security.Claims;
using System.Threading.Tasks;
using Microsoft.AspNet.Identity;
using Microsoft.AspNet.Identity.EntityFramework;

namespace ZPSolutionnew.Models
{
    public class ApplicationUser : IdentityUser
    {
        public async Task<ClaimsIdentity>
GenerateUserIdentityAsync(UserManager<ApplicationUser> manager)
    {

```

```

        var userIdentity = await manager.CreateIdentityAsync(this,
DefaultAuthenticationTypes.ApplicationCookie);

```

```

        return userIdentity;
    }
}

```

```

public class ApplicationDbContext : IdentityDbContext<ApplicationUser>
{

```

```

    public ApplicationDbContext()
        : base("DefaultConnection", throwIfV1Schema: false)
    {
    }

```

```

    public static ApplicationDbContext Create()
    {
        return new ApplicationDbContext();
    }
}

```

```

public class AppDbInitializer :
DropCreateDatabaseAlways<ApplicationDbContext>
{

```

```

    protected override void Seed(ApplicationDbContext context)
    {

```

```
var userManager = new ApplicationUserManager(new
UserStore<ApplicationUser>(context));
```

```
var roleManager = new RoleManager<IdentityRole>(new
RoleStore<IdentityRole>(context));
```

```
var role1 = new IdentityRole { Name = "admin" };
var role2 = new IdentityRole { Name = "user" };
```

```
roleManager.Create(role1);
roleManager.Create(role2);
```

```
var admin = new ApplicationUser { Email =
"makarenko.rodion@mail.ru", UserName = "Rodion" };
string password = "Qwerty-123";
var result = userManager.Create(admin, password);
```

```
if (result.Succeeded)
{
```

```
    userManager.AddToRole(admin.Id, role1.Name);
```

```
}
```

```
var user = new ApplicationUser { Email =
"makarenko.rodion98@gmail.com", UserName = "Rodion1" };
```

```
string password2 = "Qwerty-123";  
var result2 = userManager.Create(user, password2);  
  
if (result2.Succeeded)  
{  
  
    userManager.AddToRole(user.Id, role2.Name);  
  
}  
  
base.Seed(context);  
}  
}
```

ДОДАТОК Д
Слайди презентації

Національний університет «Запорізька політехніка»
Кафедра програмних засобів

**ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА
РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОГРАМНОГО
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІДСТЕЖЕННЯ РІВНЯ
ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА**

Виконав
ст. гр. КНТ-120м

І.С. Белік

Керівник
к.т.н., доцент

Є.О. Гофман

1

Рисунок Д.1 – Слайд 1

Об'єктом дослідження є процес розробки програмних засобів для відстеження рівню забруднення.

Предмет дослідження – програмні засоби для відстеження рівню забруднення навколишнього середовища.

Мета роботи – дослідження та програмна реалізація програмного забезпечення для відстеження рівня забруднення повітря навколишнього середовища.

2

Рисунок Д.2 – Слайд 2

ЗАВДАННЯ РОБОТИ

- виконати дослідження програмних засобів засобів моніторингу рівня забруднення навколишнього середовища;
- здійснити вибір засобів розробки програмного забезпечення для моніторингу рівня забруднення навколишнього середовища;
- розробити модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням моніторингу рівня забруднення навколишнього середовища;
- створити програмне забезпечення моніторингу рівня забруднення навколишнього середовища;
- виконати тестування розробленого програмного забезпечення моніторингу рівня забруднення навколишнього середовища.

3

Рисунок Д.3 – Слайд 3

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАМ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Можливості	Udmpogoda	Eco.com.ua	Росгідромет
Наявність таблиць забруднення	–	–	+
Зворотній зв'язок	+	+	–
Вузька спеціалізація продукту	–	+	–
Велика кількість даних	–	+	+

4

Рисунок Д.4 – Слайд 4

ПОРІВНЯННЯ МОВ ПРОГРАМУВАННЯ

Критерій порівняння мов програмування	Мова програмування		
	C#	JavaScript	Java
Компонентно-орієнтований підхід до програмування	+	+-	+-
Зручність обробки подій	+	+-	+-
Уніфікована система типізації	+	+-	+-
Підтримка спадкування та універсалізації	+	+-	+
Зручність для написання сценаріїв вебсторінок	+-	+	+-
Можливість та зручність створення вебзастосунків різного призначення	+-	+	+-

5

Рисунок Д.5 – Слайд 5

ВИБІР СЕРЕДОВИЩА РОЗРОБКИ

Критерій порівняння	Середовище розробки		
	Microsoft Visual Studio	SharpDevelop	MonoDevelop
Відкритість для мов програмування	+	–	–
Підтримка репозиторіїв	–	+	–
Редактор вихідного коду з підтримкою технології IntelliSense	+	–	–
Кросплатформність	–	–	+
Редактор форм для спрощення створення графічного інтерфейсу	+	+	+
Підтримка систем контролю версій вихідного коду	+	–	+

6

Рисунок Д.6 – Слайд 6

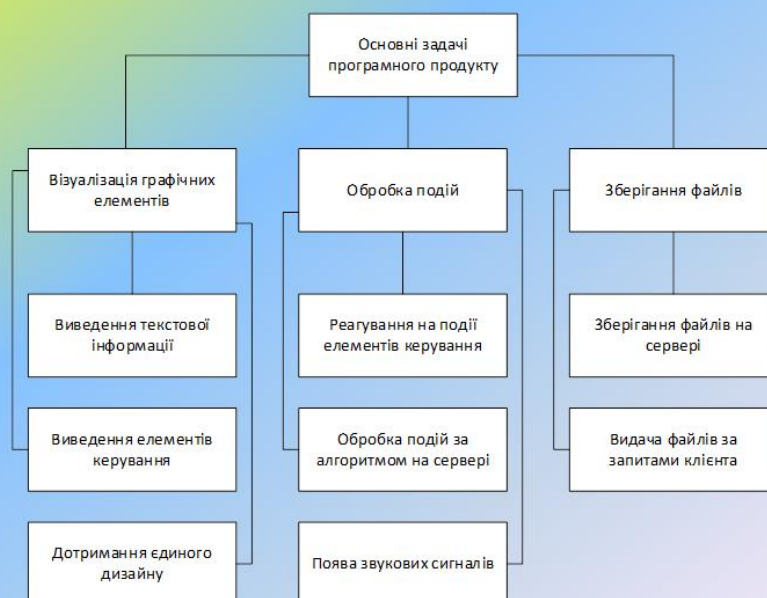
СТРУКТУРНА СХЕМА ПРОГРАМИ



7

Рисунок Д.7 – Слайд 7

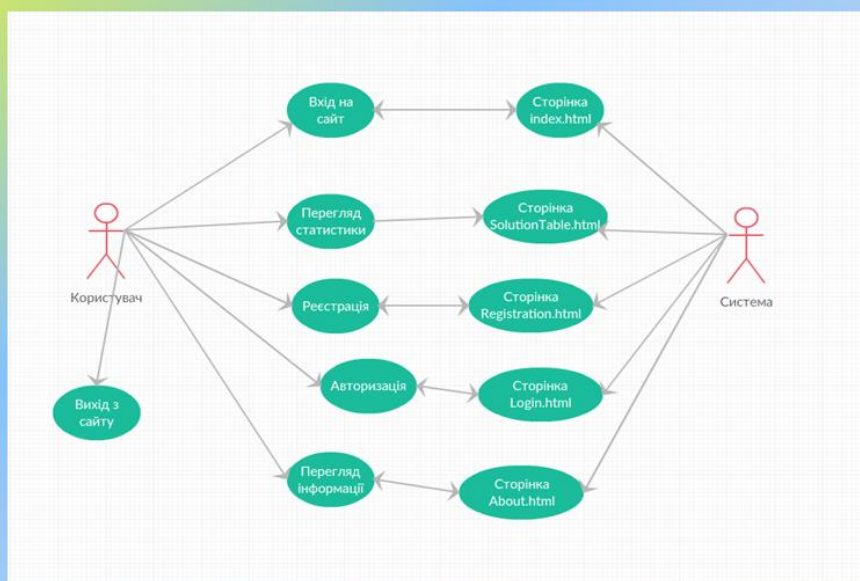
ОСНОВНІ ФУНКЦІЇ ТА ЗАДАЧІ, ЩО ВИКОНУЮТЬСЯ МОДУЛЯМИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ



8

Рисунок Д.8 – Слайд 8

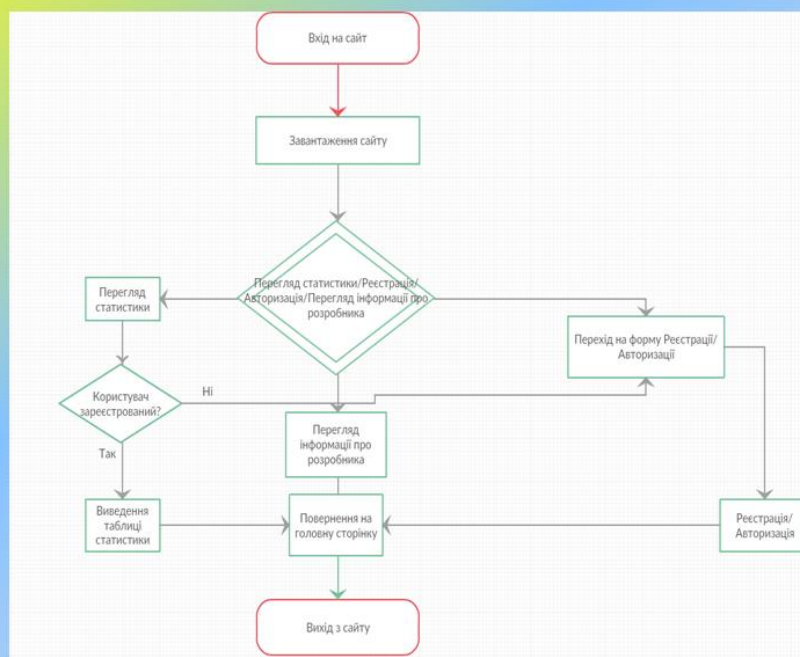
МОДЕЛЬ ВЗАЄМОДІЇ КОРИСТУВАЧА З ПРОГРАМОЮ, ПОДАНА У ВИГЛЯДІ ДІАГРАМИ ПРЕЦЕДЕНТІВ У НОТАЦІЇ UML



9

Рисунок Д.9 – Слайд 9

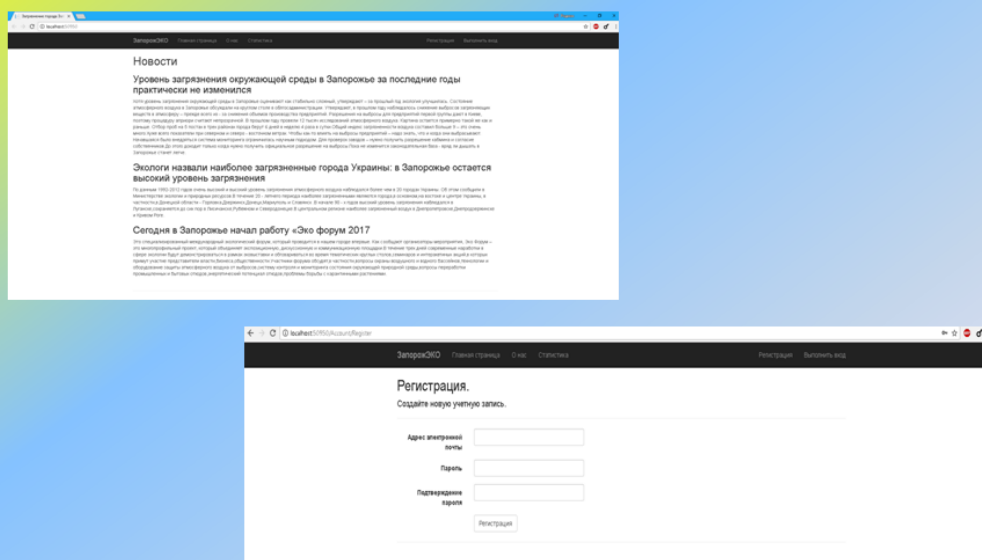
СХЕМА ФУНКЦІОНУВАННЯ ПРОГРАМИ



10

Рисунок Д.10 – Слайд 10

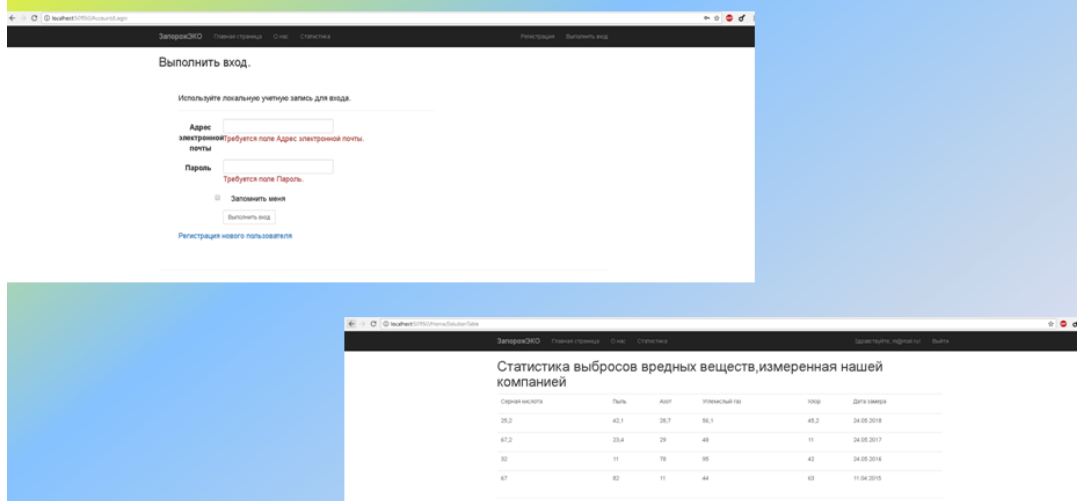
ПРИКЛАД РОБОТИ З ПРОГРАМОЮ. Стартова сторінка. Форма реєстрації



11

Рисунок Д.11 – Слайд 11

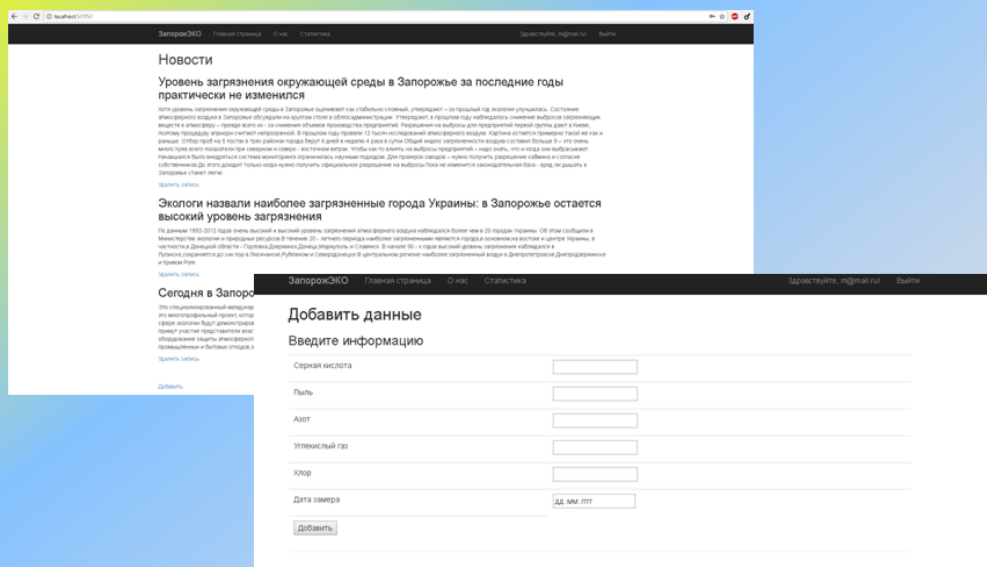
ПРИКЛАД РОБОТИ З ПРОГРАМОЮ. Форми авторизації та інформації щодо шкідливих викидів



12

Рисунок Д.12 – Слайд 12

ПРИКЛАД РОБОТИ З ПРОГРАМОЮ. Форми новин та додавання нової інформації



13

Рисунок Д.13 – Слайд 13

ВИСНОВКИ

У результаті виконання дипломної кваліфікаційної роботи магістра було досліджено та програмно реалізовано програмне забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища.

Для створення програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища було обрано мови програмування C# та JavaScript як такі, які є досить зручними для розроблення програмного забезпечення подібного типу. Як фреймворк-середовище розробки обрано Microsoft Visual Studio, а також хмарний сервіс Azure.

Розроблено структуру програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища, що складається з модуля візуалізації графічних елементів, модуля обробки подій та модуля роботи з файлами. Описано основні функції та задачі, що виконуються модулями програмного забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища.

14

Рисунок Д.14 – Слайд 14

ВИСНОВКИ

Наукова новизна роботи полягає у тому, що розроблено модель взаємодії користувача з програмним забезпеченням відстеження рівня забруднення навколишнього середовища, яка подана у вигляді діаграми прецедентів у нотації UML, та дозволяє створювати програмне забезпечення для екологічного моніторингу з урахуванням потреб користувача та його можливих дій з відповідним програмним продуктом.

Практичне значення роботи полягає у тому, що було створено програмне забезпечення відстеження рівня забруднення навколишнього середовища, яке повністю реалізує поставлену задачу. Тобто, розроблений програмний продукт реалізує основний алгоритм моніторингу забруднення, а також повідомлення мешканців про його небезпеку.

Результати тестування показали, що розроблений програмний продукт може використовуватися за призначенням.

15

Рисунок Д.15 – Слайд 15