МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ЕКОНОМІКИ І МЕНЕДЖМЕНТУ

Кафедра кібернетики та інформатики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітній ступінь - «Бакалавр»

на тему: **РОЗРОБКА ВЕБЗАСТОСУНКУ ДЛЯ РЕЄСТРАЦІЇ ДАНИХ МОНІТОРИНГУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

Виконав: студент спеціальності
126 «Інформаційні системи та технології»

Сіденко Андрій Сергійович

Керівник: ***В'юненко Олександр Борисович***
к.е.н., доцент кафедри кібернетики та інформатики

Рецензент: ***Ободяк Віктор Корнелійович***
к.т.н., доцент кафедри кібербезпки СумДУ

Суми – 2024

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет	Економіки і менеджменту
Кафедра	Кібернетики та інформатики
Освітній ступінь	*«Бакалавр»*
Спеціальність	*126 «Інформаційні системи та технології»* *ОП «Інформаційні системи та технології»*

Затверджую:

Завідувач кафедри Світлана АГАДЖАНОВА

«_____ «_____ 202_____ р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Сіденку Андрію Сергійовичу

1. Тема роботи: Розробка вебзастосунку для реєстрації даних моніторингу навколишнього середовища

2. База практичного дослідження: Миколаївська селищна рада Сумського району Сумської області.

керівник роботи В'юненко Олександр Борисович к.е.н., доцент

затверджена наказом по університету від « » №

3. Строк подання студентом закінченого проекту (роботи) «28» червня 2024 року

4. Вихідні дані до проекту (роботи):

Результати аналітичних досліджень зарубіжних та вітчизняних вчених, інтернет-джерела, нормативні документи за чинним законодавством.

5. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

- *виконати постановку задачі;*
- *вибрати середовище для реалізації;*
- *розробити технічне завдання;*
- *розробити програмний продукт відповідно до поставлених задач;*
- *розробити інструкцію для користувача.*

6. Дата видачі завдання: **« » 202_ р.**

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Визначення об’єкту, предмету дослідження, формулювання мети та задач кваліфікаційної роботи, складання плану	*січень 2024 р.*	
2	Підбір та вивчення літературних джерел, технічної документації	*лютий 2024 р.*	
3	Розробка технічного завдання	*березень 2024 р..*	
4	Розробка вебзастосунку	*лютий-квітень 2024 р.*	
5	Створення інструкції користування вебзастосунком для користувачів	*до 14 травня 2024 р.*	
6	Оформлення пояснювальної записки	*до 30 травня 2024 р..*	
7	Оформлення презентації	*до 1 червня 2024 р.*	
8	Опрацювання зауважень керівника, перевірка на автентичність	*5 червня 2024 р.*	
9	Підготовка доповіді та її попередній захист	*10 червня 2024 р.*	
10	Перевірка з академічної доброчесності кваліфікаційної роботи	*10 червня 2024 р.*	
11	Представлення кваліфікаційної роботи на кафедру, деканат	*14 червня 2024 р.*	
12	Захист кваліфікаційної роботи	*28 червня 2024р.*	

Студент _____ ***Андрій СІДЕНКО***
(підпис)

Керівник роботи _____ ***Олександр В’ЮНЕНКО***
(підпис)

Перевірку на автентичність проведено _____ ***Надія БАРАННІК***
(підпис)

Кваліфікаційна робота допущена до захисту _____ ***Маргарита ЛИШЕНКО***
(підпис)

АНОТАЦІЯ

Сіденко А.С. Розробка вебзастосунку для реєстрації даних моніторингу навколишнього середовища.

Кваліфікаційна робота зі спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» ОП Інформаційні системи та технології Сумського національного аграрного університету. Суми, 2024 р. – Рукопис.

Кваліфікаційна робота присвячена розробці вебзастосунку для реєстрації даних моніторингу навколишнього середовища. У роботі розглядаються основні методи та засоби автоматизації процесу збору та обробки даних про стан довкілля, аналізуються сучасні інформаційні системи та технології, що застосовуються в цій сфері. Вебзастосунок призначений для забезпечення зручного та ефективного інтерфейсу користувача, а також для автоматизації збереження та обробки даних про екологічний стан об'єктів.

Об'єктом дослідження є інформаційні процеси моніторингу навколишнього середовища, а предметом дослідження – процес автоматизації реєстрації даних моніторингу. Метою роботи є розробка ефективного вебзастосунку, який дозволяє зручно збирати, зберігати та аналізувати дані про екологічний стан навколишнього середовища.

Проведено тестування підсистеми реєстрації даних з використанням реальних даних територіальних громад. Результати тестування підтвердили правильність функціонування підсистеми та її відповідність вимогам та очікуванням користувачів.

Результатом роботи є створення вебзастосунку, який забезпечує зручний інтерфейс для користувачів і автоматизує процеси збору та обробки даних про екологічний стан. Застосунок дозволяє своєчасно виявляти та реагувати на зміни в навколишньому середовищі, що є важливим для захисту та збереження довкілля.

Ключові слова: моніторинг довкілля, вебзастосунок, інформаційні системи, бази даних, екологічний моніторинг.

SUMMARY

Sidenko A.S. Development of a web application for recording environmental monitoring data.

Qualification work on specialty 126 «Information systems and technologies» OP Information systems and technologies of the Sumy National Agrarian University. Sumy, 2024 - Manuscript.

The qualification work is devoted to the development of a web application for recording environmental monitoring data. The work examines the main methods and means of automating the process of collecting and processing data on the state of the environment, analyzes modern information systems and technologies used in this field. The web application is designed to provide a convenient and effective user interface, as well as to automate the storage and processing of data on the environmental condition of objects.

The object of research is information processes of environmental monitoring, and the subject of research is the process of automating registration of monitoring data. The purpose of the work is to develop an effective web application that allows you to conveniently collect, store and analyze data on the ecological state of the environment.

The data registration subsystem was tested using real data of territorial communities. The test results confirmed the correct functioning of the subsystem and its compliance with the requirements and expectations of users.

The result of the work is the creation of a web application that provides a convenient interface for users and automates the processes of collecting and processing data on the environmental condition. The application allows timely detection and response to changes in the environment, which is important for the protection and preservation of the environment.

Keywords: environmental monitoring, web applications, information systems, databases, environmental monitoring.

ЗМІСТ

ВСТУП 7
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ 9
1.1 Огляд останніх досліджень і публікацій 9
1.2 Аналіз програмних продуктів та аналогів 15
РОЗДІЛ 2 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ТА ВИБІР ЗАСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ 25
2.1 Постановка задачі та визначення мети 25
2.2 Вибір засобів реалізації 28
РОЗДІЛ 3 ПРОЄКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ВЕБЗАСТОСУНКУ ДЛЯ РЕЄСТРАЦІЇ ДАНИХ МОНІТОРИНГУ НАКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА 32
3.1 Розробка функціональних діаграм програмного засобу 32
3.2 Проектування бази даних вебзастосунку для реєстрації даних моніторингу навколишнього середовища 35
3.3 Розробка макетів вебзастосунку 42
3.4 Фізична реалізація бази даних та вебзастосунку 48
ВИСНОВКИ 57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 59
ДОДАТКИ 61
Додаток А Технічне завдання
Додаток Б Планування робіт
Додаток В Копії публікацій
Додаток Г Лістинги програм

ВСТУП

Актуальність теми. Моніторинг довкілля – це систематичне спостереження, оцінка та аналіз стану довкілля з метою виявлення та прогнозування можливих змін. Процес включає збір даних про різні аспекти екосистеми, такі як якість повітря, води, ґрунту, шум, біорізноманіття та інші ключові показники. Ці дані використовуються для виявлення та прогнозування змін в екосистемі.

Моніторинг дозволяє своєчасно виявляти та реагувати на зміни в навколишньому середовищі. Моніторинг також проводиться систематично і довгостроково, щоб забезпечити точність і надійність результатів.

Тому це дослідження спрямоване на розробку інструментів, які допоможуть зрозуміти та захистити навколишнє середовище.

Мета і завдання дослідження. **Метою** роботи є розробка вебзастосунку для реєстрації даних моніторингу навколишнього середовища.

Відповідно до поставленої мети сформульовані такі задачі:

- виконати огляд останніх досліджень і публікацій з предметної області «реєстрація даних моніторингу навколишнього середовища»;
- здійснити аналіз існуючих інформаційних систем автоматизованої реєстрації даних навколишнього середовища;
- сформулювати постановку задачі та вибрати засоби її реалізації;
- розробити проект вебзастосунку для реєстрації даних моніторингу навколишнього середовища;
- здійснити фізичну реалізацію бази даних та програмну реалізацію інтерфейсу користувача у вибраному програмному середовищі.

Об'єктом дослідження є інформаційні процеси моніторингу навколишнього середовища.

Предметом дослідження є автоматизація реєстрації даних моніторингу навколишнього середовища.

Апробація результатів кваліфікаційної роботи. Результати кваліфікаційної роботи апробовані на конференціях: 1) всеукраїнської наукової конференції студентів і аспірантів, присвяченої міжнародному дню студента (13-17 листопада 2023 р.), Суми; 2) науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (14-16 травня 2024 р.).

Публікації. За матеріалами кваліфікаційної роботи опубліковано 2 тези наукових конференцій.

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел з 20 найменувань, додатків. Основний текст викладений на 54 сторінках комп’ютерного тексту, робота містить 5 таблиць, 35 рисунків, 4 додатків.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Огляд останніх досліджень і публікацій

Термін моніторинг у перекладі з латинської означає «контролювати» або «наглядати» - це означає процес безперервного спостереження за такими об'єктами, як повітря, вода, рослини, тварини та ґрунт. Вперше цей термін був використаний на Стокгольмській конференції ООН з навколишнього середовища в 1972 році. При проведенні моніторингу важливо враховувати підсистему спостереження, яка є реакцією на основні компоненти біосфери – «організм» (геофізичний моніторинг) і «живий організм» (біологічний моніторинг).

Моніторинг може здійснюватися на різних рівнях: глобальному, пов'язаному з міжнародними науково-технічними програмами; національному, що охоплює всю територію України; регіональному, що характеризується єдністю фізико-географічних, екологічних та економічних умов; субрегіональному, нижче регіонального рівня; локальному, аж до прибудинкової території, який може бути фундаментальним для окремих земельних ділянок та ландшафтних і екологічних комплексів.

Моніторинг стану берегової лінії річок, морів, озер, заток, водосховищ, лиманів та гідротехнічних споруд; моніторинг процесів, пов'язаних з утворенням ярів, зсувів, селів, карстових форм рельєфу та інших явищ у населених пунктах, на об'єктах нафтогазовидобутку, очисних спорудах, сховищах паливно-мастильних матеріалів, добрив, автостоянках, токсичних промислових об'єктах. З метою захисту та відновлення об'єктів, які можуть бути втрачені, необхідно визначити їх місцезнаходження та кількість, а також тенденцію до зменшення або, навпаки, збільшення.

Моніторинг здійснюється з метою постійного спостереження та реєстрації якості об'єктів (рослин, тварин, ландшафтів, хімічних, біологічних та фізичних

факторів). Моніторинг не означає контроль якості довкілля, але лише за наявності такої системи можна здійснювати належне управління ним на науковій основі. Діють спеціалізовані моніторингові обсерваторії. Найбільшою з них є Всесвітній центр моніторингу охорони природи, створений у 1981 році, до складу якого входять Міжнародний союз охорони природи, Всесвітній фонд охорони природи та Міжнародна система екологічної інформації (створена у 1977 році). Ці організації надають громадськості об'єктивну інформацію про стан довкілля та допомагають інтегрувати національні мережі екологічного моніторингу в міжнародну систему.

Глобальна система біосферних резерватів включає в себе базовий моніторинг, який відстежує стан і прогнозує природні явища без впливу людини; діагностичний моніторинг, який виявляє тенденції зміни біосфери; прогностичний моніторинг, який використовує експерименти для дослідження тенденцій в біосфері і прогнозування біологічних наслідків; і кліматичний моніторинг. Кліматичний моніторинг є дуже важливим, оскільки він є найважливішим з них. [15].

Сталий розвиток у світі залежить від різних факторів, таких як економіка, якісна освіта, сільське господарство та промисловість, але навколишнє середовище також є одним з факторів, що відіграють важливу роль. Здоров'я та санітарія є ключовими елементами сталого людського розвитку та прогресу в будь-якій країні, що, в свою чергу, походить від чистого, вільного від забруднення та небезпек довкілля. Тому моніторинг необхідний для того, щоб люди в будь-якій країні могли вести здоровий спосіб життя.

Екологічний моніторинг (ЕМ) охоплює належне планування та управління надзвичайними ситуаціями, контроль за різними видами забруднення та ефективне реагування на проблеми, що виникають через нездорове зовнішнє середовище. ЕМ стосується води, повітря, небезпечної радіації, зміни клімату та землетрусів. Забруднення може бути спричинене антропогенними або природними причинами, і роль ЕМ полягає у повному вирішенні проблем захисту довкілля заради здорового суспільства та світу. Завдяки останнім досягненням науки і техніки, особливо

штучному інтелекту (AI) та машинному навчанню, EM перетворюється на розумні системи екологічного моніторингу (SEM). Проектування розумних міст замінює старі, традиційні методи створення та планування міського середовища. Розумні міста планують з використанням бездротових мереж, щоб допомогти контролювати рівень забруднення міста, спричиненого транспортними засобами. Бездротові мережі та бездротові сенсорні мережі (WSN) включають сучасні датчики з методами моніторингу та управління на основі штучного інтелекту. Пристрої інтернету речей (IoT) використовуються у WSN для ефективного управління відходами, маркування транспортних засобів, моніторингу температури та контролю забруднення. Тому сучасні методи моніторингу навколишнього середовища відомі як системи SEM завдяки використанню IoT, AI та бездротових датчиків. Оцінка вигорілих територій з використанням мультиспектральних даних супутникових знімків і дистанційного зондування, мобільні системи моніторингу здоров'я і екологічні системи на основі інтернету речей, інтелектуальні морські екологічні системи з використанням мультимодальних мереж зондування і багато інших методів SEM в даний час застосовуються в WSN при використанні бездротових пристроїв, для ефективного впровадження систем SEM необхідні спеціальні стандарти і протоколи, а також повідомляється про дослідження з розробки протоколів і стандартів для систем SEM на основі інтернету речей.

Оскільки світ приймає комплексний підхід до захисту навколишнього середовища для сталого сільського господарства, зростання і здорового суспільства, основна мета SEM полягає в тому, щоб забезпечити належне коригування всіх ключових показників зростання, включаючи соціальне здоров'я, щоб за допомогою інтелектуального моніторингу вирішено проблеми, викликані небажаним впливом на навколишнє середовище. Технології екологічного моніторингу використовуються в різних сферах для досягнення конкретних цілей, таких як прогнозування погоди, контроль забруднення повітря, управління якістю води, а також моніторинг і оцінка шкоди, завданої сільськогосподарським культурам. Мета полягає в тому, щоб сприяти створенню сприятливого середовища

для сільського господарства, людини або будь-якого жителя планети, в той час як такі технології, як IoT і бездротові мережі, зробили моніторинг навколишнього середовища простішим і керованим за допомогою штучного інтелекту. Згідно з літературними джерелами, системи SEM використовують різні типи інтелектуальних датчиків, бездротові сенсорні мережі (WSN) та пристрої інтернету речей, які взаємодіють через мережі, завдяки чому екологічний моніторинг може вирішувати проблеми в мінливому середовищі і служити інтелектуальною системою моніторингу. IoT, WSN і пов'язані з ними датчики складають основу систем SEM; WSN забезпечують зв'язок для даних з датчиків і пристроїв IoT, які використовуються для запису, моніторингу та контролю різних умов навколишнього середовища, таких як якість води, температура і якість повітря. Розумні екологічні системи можна легко зрозуміти на прикладі хмарної системи SEM, показаної на рисунку 1.1.

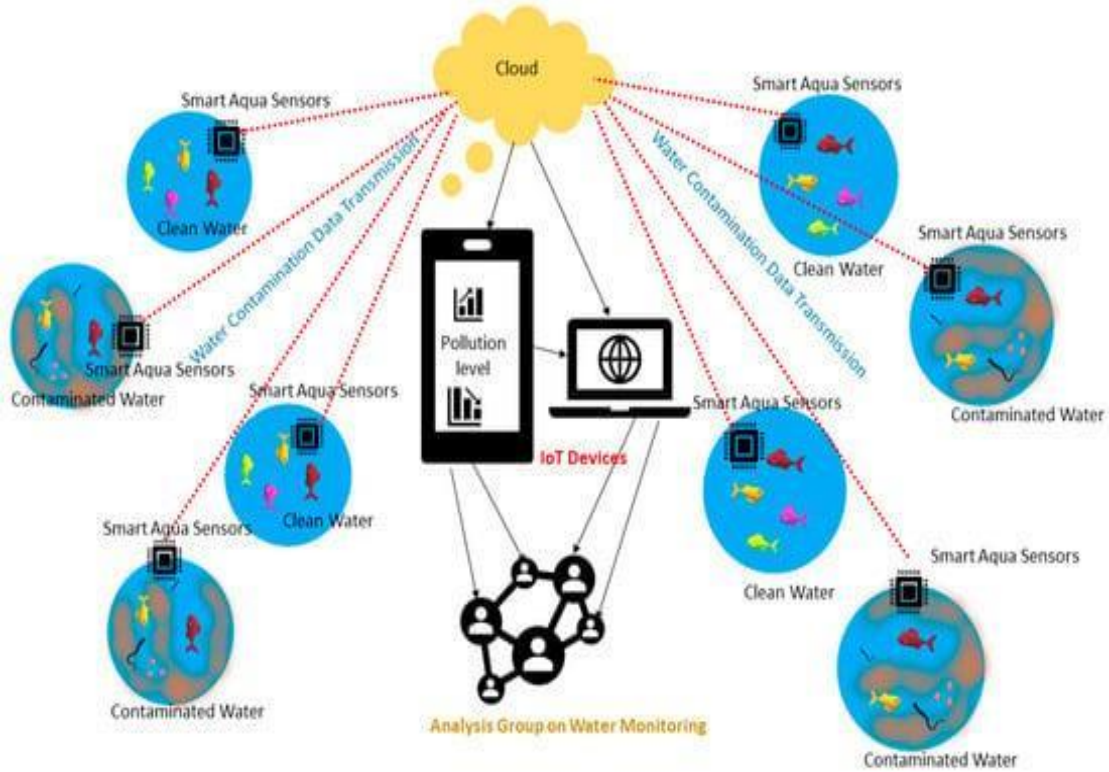


Рисунок 1.1 – Система інтелектуального моніторингу навколишнього середовища (SEM), яка висвітлює забруднення води та його моніторинг за допомогою хмарного Інтернету речей (IoT) і датчиків.

Джерело: [2]

У прикладі, показаному на малюнку, хмарна система з пристроями інтернету речей і різними пов'язаними з ними датчиками використовується для моніторингу та контролю забруднення води. Оскільки всі пристрої інтернету речей мають вбудований штучний інтелект і можливості машинного навчання, за допомогою пристроїв інтернету речей система може відстежувати, чи є вода забрудненою або чистою. Організації, зацікавлені в моніторингу якості різних джерел води, можуть отримати доступ до хмари через дані, зібрані з різних датчиків, таких як датчики води, і отримати аналітику на основі інтернету речей для виконання перевірок якості. Основою цієї системи є мережа WSN, яка формує фактичний інтерфейс між пристроями інтернету речей і даними, отриманими за допомогою різних типів інтелектуальних датчиків. Гарний приклад розумного міста, що використовує систему SEM, яка забезпечує здорове середовище для його мешканців [2].

Дистанційне зондування та географічні інформаційні системи (ГІС) стали цінними інструментами для моніторингу довкілля. Розглядаючи останні кілька років, збільшення кількості опублікованих робіт показує, що обидві теми набувають все більшого інтересу. Продовжуватиме зростати, оскільки його застосовують у різних сферах, включаючи воду, повітря, грунт, сільське господарство, морські екосистеми, екосистеми суші та міський моніторинг.

Однією з найважливіших переваг дистанційного зондування є доступ до великих відкритих баз даних, що містять інформацію за десятки років. Таким чином, можна аналізувати зображення, отримані в різний час, і вивчати зміни на земній поверхні. Існує певна схожість і синергія між дослідженнями ГІС і дистанційного зондування в галузі моніторингу довкілля. Такі теми, як зміна клімату, демонструють збільшення кількості публікацій з ГІС та дистанційного зондування за останні три роки. Енергетика - ще одна тема, на яку збільшується кількість публікацій, але тільки ГІС-публікацій. Що стосується якості води, то її популярність зросла в публікаціях про дистанційне зондування, але знизилася в публікаціях про ГІС.

Дистанційне зондування здебільшого базується на використанні супутників як джерела зображень. В останні роки зросло використання автоматизованих

безпілотних літальних апаратів (БПЛА), хоча БПЛА мають високу просторову роздільну здатність і гнучкість у часі, їхня низька спектральна роздільна здатність, різні правила щодо відстані до землі та вартість БПЛА затримують їхнє застосування у дистанційному зондуванні. Також вказують на обмеження БПЛА, наприклад, на те, що погодні умови (вітер і дощ) можуть обмежувати використання дистанційного зондування, але це не вважається суттєвою проблемою. БПЛА можуть бути корисними для збору даних у районах з високою хмарністю і малою кількістю опадів.

Що стосується зображень дистанційного зондування з супутників, то їхні характеристики дуже різняться залежно від використовуваного супутника. У нещодавньому дослідженні проаналізовано супутникові джерела для застосування дистанційного зондування в прибережних і морських районах. Результати показують, що Landsat є найбільш широко використовуваним супутником, за ним йдуть MODIS, Sentinel 1 і SPOT 5. Однак, область дослідження впливає на класифікацію супутників, що найчастіше використовуються для моніторингу пасовищ найчастіше використовують Landsat, MODIS та Sentinel 2. Крім того, досліджувана територія також впливає на вибір супутника в огляді застосування дистанційного зондування в Китаї, Landsat є найбільш використовуваним супутником з різними компонентами моніторингу, за ним слідує MODIS, але супутники, які не були включені в попередні огляди, також відносно добре використовуються. Деякі супутники, такі як MODIS і Landsat, мають винятковий історичний досвід, оскільки вони надають безперервну глобальну інформацію протягом декількох років.

Для отримання більш точних даних про найбільш широко використовувані супутники Landsat 8 і Sentinel, що були обрані через їх просторову роздільну здатність (Sentinel 2 має роздільну здатність 10 м, що краще, ніж 30 м у Landsat 8) і спектральну роздільну здатність (11 діапазонів для Landsat 8 і 12 діапазонів для Sentinel 2), оскільки вони надають схожі дані. Часова роздільна здатність є кращою для Sentinel 2 (час повторного відвідування становить 8 днів для Landsat 16 і лише 2,3 дні для Sentinel 2). Landsat 8 і Sentinel 2 - найновіші супутники, запущені у 2013

і 2015 роках відповідно. У період з 2002 року по липень 2022 року знайдено 1320 результатів за участю Landsat. Кількість робіт з використанням Sentinel за той самий період становить 1335. Використання дуже схоже. Однак, коли пошук обмежується останніми трьома роками, з січня 2020 року по липень 2022 року, відмінності стають більш помітними: Якщо розглядати теми, пов'язані з документами, за допомогою Landsat 8, то Sentinel 2 очолює список. Однак у результатах для знімків Sentinel 2, Landsat 8 є п'ятою темою. Це може свідчити про те, що деякі дослідники, які використовують знімки Landsat, об'єднали і порівняли інформацію, отриману за допомогою Sentinel 2, але при використанні знімків Sentinel 2 це не так. Пошук документів, пов'язаних з MODIS, також виявив значно більшу кількість досліджень, проведених з 2002 року по липень 2022 року, із загальною кількістю 1680 документів, порівняно з Sentinel 2 або Landsat 8 [8].

1.2 Аналіз програмних продуктів та аналогів

На ринку існує багато програмних продуктів, які використовуються для моніторингу навколишнього середовища. Вони мають різні функціональні можливості, включаючи збір, обробку та візуалізацію даних. Однак, не всі з них мають зручний інтерфейс та можливість налаштування під конкретні потреби користувача.

Не дивлячись на це, інформаційних систем для моніторингу навколишнього середовища досить мало та вони не розповсюджені серед користувачів інтернету. Для аналізу продуктів аналогів обрано:

- Ecomonitoring.hlr.ua [14];
- Monitoring.davr.gov.ua [13];
- Acres [1];
- Esri [9].

Першим прикладом є сайт «Екологічний моніторинг». На сайті розміщено інформацію про компанію яка займається автоматизованою системою екологічного моніторингу (рисунок 1.2).

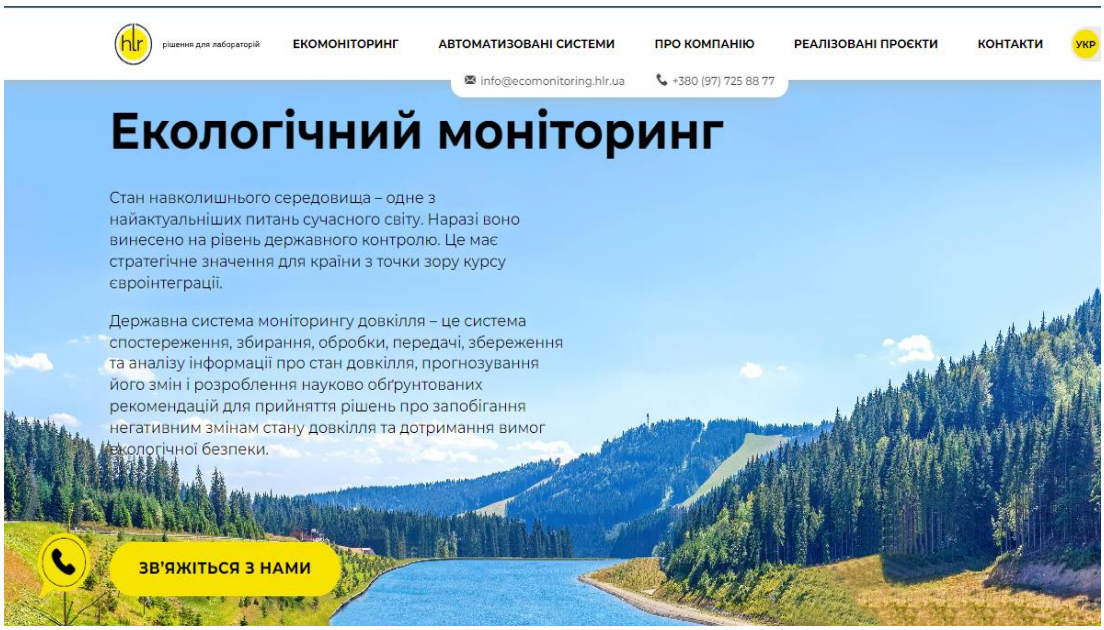
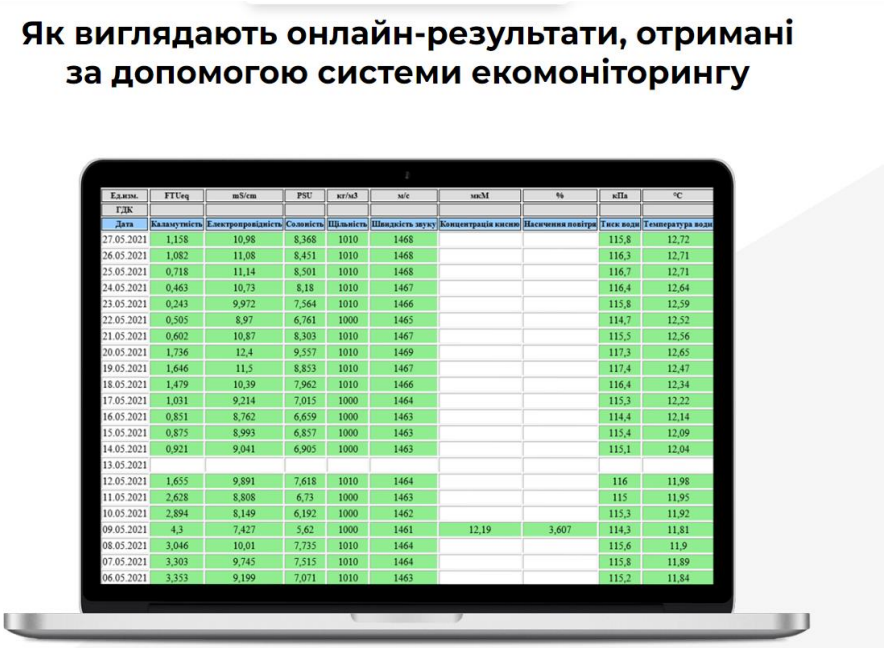


Рисунок 1.2 – Вебресурс «Екологічний моніторинг» головна сторінка

Джерело: [14]

Наступною сторінкою «Як виглядають онлайн-результати, отримані за допомогою системи екологічного моніторингу» (рисунок 1.3). На сторінці зображено екологічні показники які занесені в базу даних після проведення заходів моніторингу.



Ед.изм.	FTUeq	mS/cm	PSU	кг/м3	м/с	мкМ	%	кПа	°C
ГДК									
Дата	Каламутність	Електропровідність	Солоність	Щільність	Швидкість звуку	Концентрація кисню	Насичення повітря	Тиск води	Температура води
27.05.2021	1,158	10,98	8,368	1010	1468			115,8	12,72
26.05.2021	1,082	11,08	8,451	1010	1468			116,3	12,71
25.05.2021	0,718	11,14	8,501	1010	1468			116,7	12,71
24.05.2021	0,463	10,73	8,18	1010	1467			116,4	12,64
23.05.2021	0,243	9,972	7,564	1010	1466			115,8	12,59
22.05.2021	0,505	8,97	6,761	1000	1465			114,7	12,52
21.05.2021	0,602	10,87	8,303	1010	1467			115,5	12,56
20.05.2021	1,736	12,4	9,557	1010	1469			117,3	12,65
19.05.2021	1,646	11,5	8,853	1010	1467			117,4	12,47
18.05.2021	1,479	10,39	7,962	1010	1466			116,4	12,34
17.05.2021	1,031	9,214	7,015	1000	1464			115,3	12,22
16.05.2021	0,851	8,762	6,659	1000	1463			114,4	12,14
15.05.2021	0,875	8,993	6,857	1000	1463			115,4	12,09
14.05.2021	0,921	9,041	6,905	1000	1463			115,1	12,04
13.05.2021									
12.05.2021	1,655	9,891	7,618	1010	1464			116	11,98
11.05.2021	2,628	8,808	6,73	1000	1463			115	11,95
10.05.2021	2,894	8,149	6,192	1000	1462			115,3	11,92
09.05.2021	4,3	7,427	5,62	1000	1461	12,19	3,607	114,3	11,81
08.05.2021	3,046	10,01	7,735	1010	1464			115,6	11,9
07.05.2021	3,303	9,745	7,515	1010	1464			115,8	11,89
06.05.2021	3,353	9,199	7,071	1010	1463			115,2	11,84

Рисунок 1.3 – Вебресурс «Екологічний моніторинг» сторінка з онлайн-результати

Джерело: [14]

Дана компанія має такі властивості:

- комплексний підхід: забезпечує комплексний моніторинг ділянки, атмосферного повітря, води і грунту. Щоб протягом тривалого часу і систематично контролювати стан навколишнього середовища, відповідати всім необхідним стандартам, ми використовуємо сучасні системи автоматизації;

- різні методи моніторингу: доступні мобільні лабораторії, стаціонарні пости для моніторингу якості повітря, води та ґрунту, а також метеостанції для вимірювання погодних умов. Це дозволяє гнучко і адаптивно відстежувати різні умови і місця розташування;

- широкий спектр показників: система моніторингу, концентрація забруднюючих речовин в атмосфері (CO, NOx, SO2) визначає широкий спектр екологічних показників, в тому числі:), якість поверхневої і океанічної води (каламутність, концентрація кисню, солоність) та склад ґрунту (фосфат, амоній, нітрат тощо);

- підтримка в режимі реального часу та аналітики: програмне забезпечення використовується для обробки даних у реальному часі та надання оперативної інформації про стан навколишнього середовища. Це дозволяє швидко реагувати на зміни та приймати обґрунтовані рішення для забезпечення екологічної безпеки;

- відповідність стандартам ЄС: системи моніторингу навколишнього середовища розроблені відповідно до вимог стандартів ЄС, забезпечуючи високу якість і точність отриманих даних;

- досвід і надійність: має більш ніж 25-річний досвід роботи в області моніторингу навколишнього середовища та лабораторного обладнання, що робить його надійним партнером для реалізації складних екологічних проектів.

Отже, на сайті «Екологічний моніторинг», все докладно написано, про те як компанія займається екологічним моніторингом.

Наступним прикладом екологічного моніторингу є «Моніторинг та екологічна оцінка водних ресурсів України». Даний сайт розроблено інститутом розробки інформаційних систем. Вебзастосунок відображає моніторинг та екологічну оцінку водних ресурсів України (рисунок 1.4).

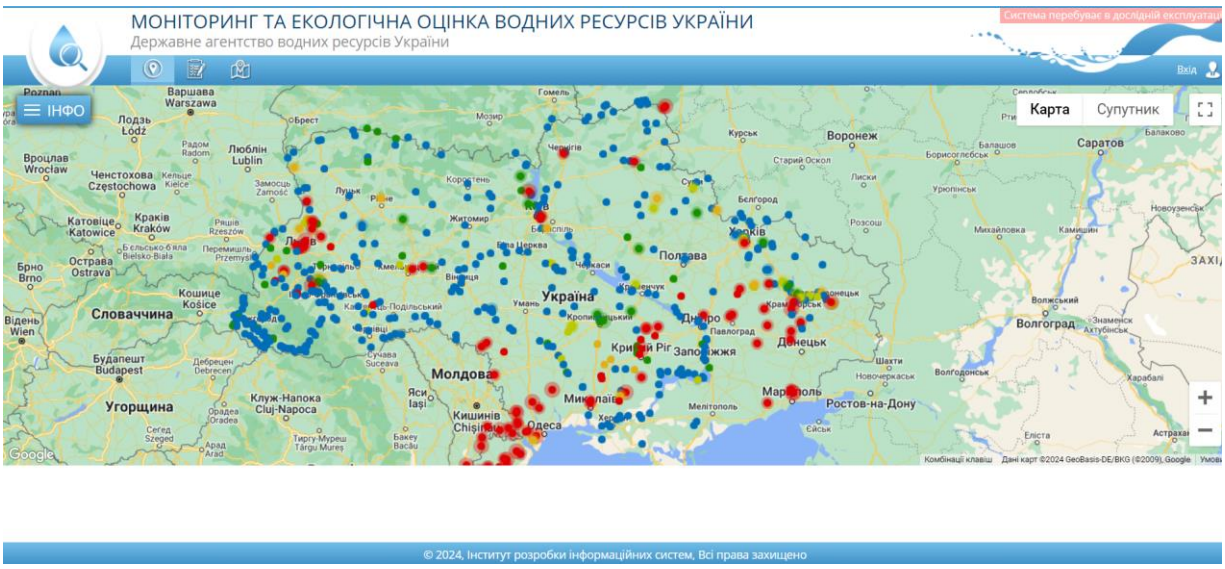


Рисунок 1.4 - Вебресурс «Моніторинг та екологічна оцінка водних ресурсів України» головна сторінка

Джерело: [13]

Натиснемо на будь-який кружок, який зображений на карті. Після натиснення з’являється панель з показниками даної місцевості моніторингу (рисунок 1.5).

Рисунок 1.5 - Вебресурс «Моніторинг та екологічна оцінка водних ресурсів України» показники

Джерело: [13]

На наступній сторінці розглянуто звіти загального користування (рисунок 1.5).

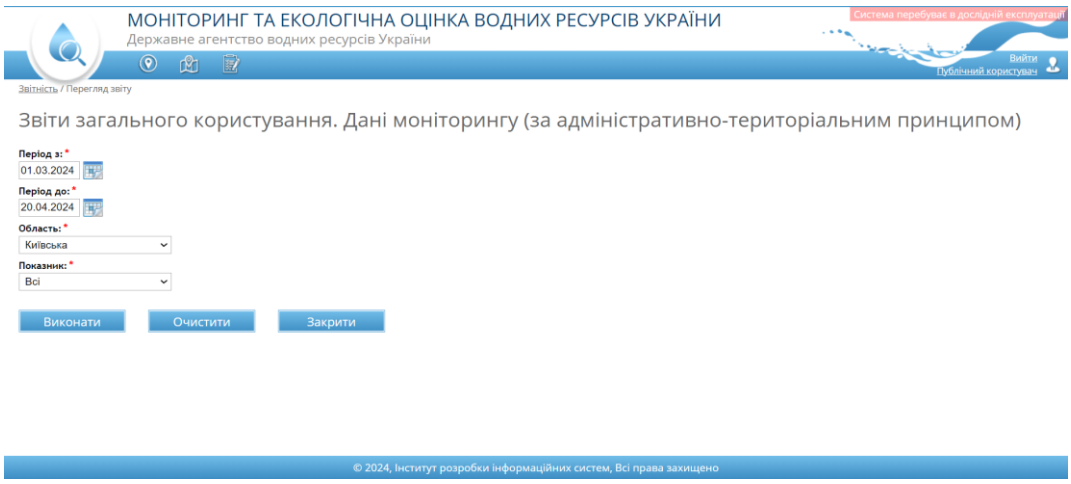
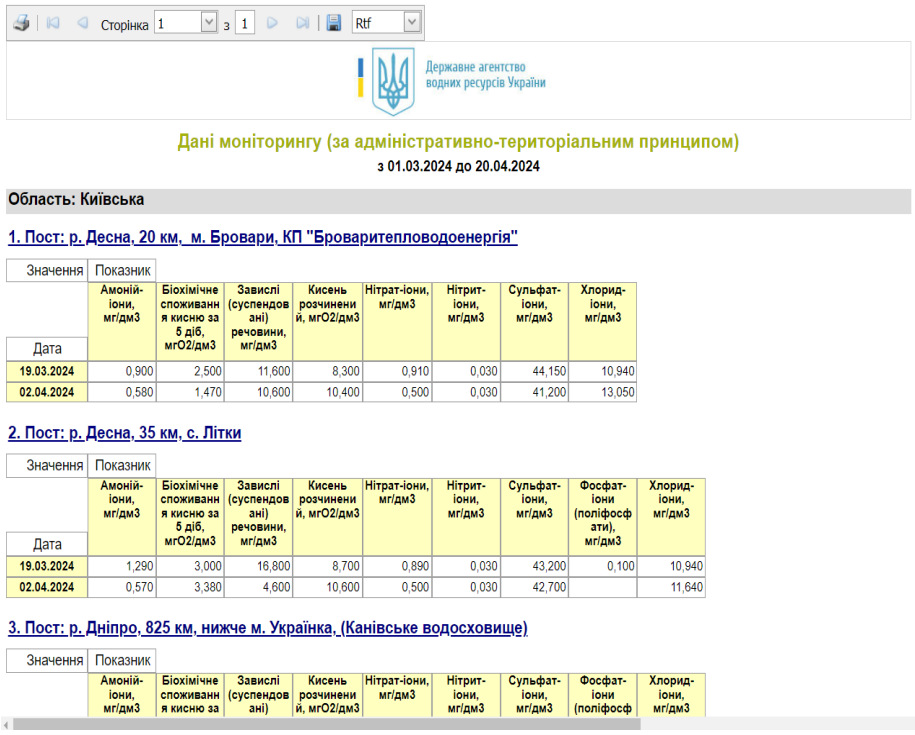


Рисунок 1.5 - Вебресурс «Моніторинг та екологічна оцінка водних ресурсів України» звіти загального користування

Джерело: [13]

Після внесення період дат моніторингу, область, показники, та натискання кнопки, відображається нова сторінка з даними моніторингу (за адміністративно-територіальним принципом), пост (рисунок 1.6).



Сторінка 1 з 1 Rtf

Державне агентство водних ресурсів України

Дані моніторингу (за адміністративно-територіальним принципом)

з 01.03.2024 до 20.04.2024

Область: Київська

1. Пост: р. Десна, 20 км, м. Бровари, КП "Броваритепловодоенергія"

Значення / Дата	Амоній-іони, мг/дм3	Біохімічне споживання кисню за 5 діб, мгО2/дм3	Завислі (суспендовані) речовини, мг/дм3	Кисень розчинений, мгО2/дм3	Нітрат-іони, мг/дм3	Нітрит-іони, мг/дм3	Сульфат-іони, мг/дм3	Хлорид-іони, мг/дм3
19.03.2024	0,900	2,500	11,600	8,300	0,910	0,030	44,150	10,940
02.04.2024	0,580	1,470	10,600	10,400	0,500	0,030	41,200	13,050

2. Пост: р. Десна, 35 км, с. Літки

Значення / Дата	Амоній-іони, мг/дм3	Біохімічне споживання кисню за 5 діб, мгО2/дм3	Завислі (суспендовані) речовини, мг/дм3	Кисень розчинений, мгО2/дм3	Нітрат-іони, мг/дм3	Нітрит-іони, мг/дм3	Сульфат-іони, мг/дм3	Фосфат-іони (поліфосфати), мг/дм3	Хлорид-іони, мг/дм3
19.03.2024	1,290	3,000	16,800	8,700	0,890	0,030	43,200	0,100	10,940
02.04.2024	0,570	3,380	4,600	10,600	0,500	0,030	42,700		11,640

3. Пост: р. Дніпро, 825 км, нижче м. Українка, (Канівське водосховище)

Значення	Амоній-іони, мг/дм3	Біохімічне споживання кисню за	Завислі (суспендовані)	Кисень розчинений, мгО2/дм3	Нітрат-іони, мг/дм3	Нітрит-іони, мг/дм3	Сульфат-іони, мг/дм3	Фосфат-іони (поліфосф	Хлорид-іони, мг/дм3

Рисунок 1.6 - Вебресурс «Моніторинг та екологічна оцінка водних ресурсів України» дані моніторингу

Джерело: [13]

Даний вебзастосунок має такі властивості:

- комплексний моніторинг поверхневих вод: сайт забезпечує моніторинг водойм по всій Україні, включаючи Дніпро, Дністер, Дунай та інші водойми. Дані регулярно збираються для аналізу екологічного та хімічного стану води;

- цифровізація процесів: обробка даних, управління базами даних і електронне управління документами можуть бути автоматизовані з впровадженням системи «електронного моніторингу». Це значно спрощує лабораторні роботи і забезпечує відповідність міжнародному стандарту ISO / IEC 17025: 2017;

- доступність даних: загальнодоступна частина системи електронного моніторингу забезпечує відкритий доступ до даних про стан водних ресурсів. Це дозволяє громадянам перевіряти якість води та отримувати інформацію про забруднювачі в режимі реального часу;

- адаптація до умов війни: відповідно до воєнного стану, це місце продовжуватиме виконувати свої функції, направляючи зразки води в безпечні райони для аналізу. Це забезпечує безперервність моніторингу, незважаючи на труднощі з доступом до деяких областей.

Отже, даний сайт, орієнтований на моніторинг та екологічну оцінку водних ресурсів України, що дозволяє переглядати дані в зручному режимі.

Наступний сайт «Acres». За допомогою вебзастосунку можливо відкрити інформацію про землю, власність, дані про продажі (рисунок 1.7).

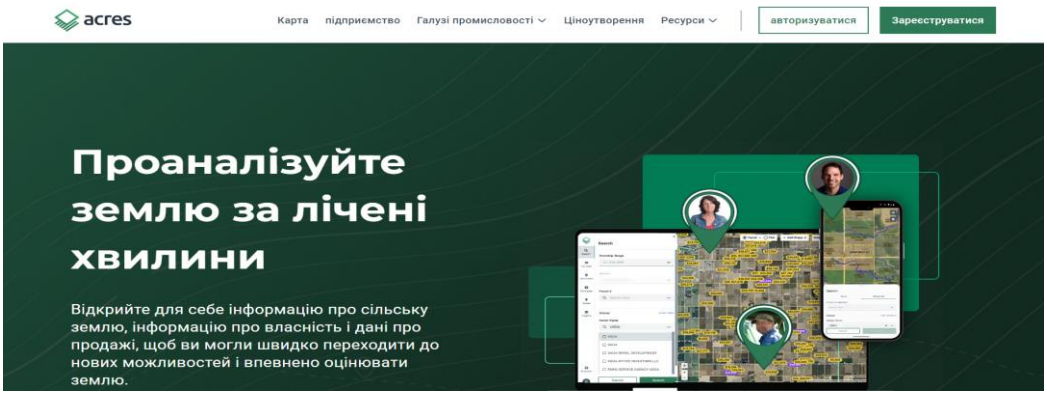


Рисунок 1.7 - Вебресурс «Acres» головна сторінка

Джерело: [1]

На рисунку 1.8, зображено інтерактивні шари геоінформаційної системи (ГІС). Після натискання карта, відображається вікно карти світу (рисунок 1.9).

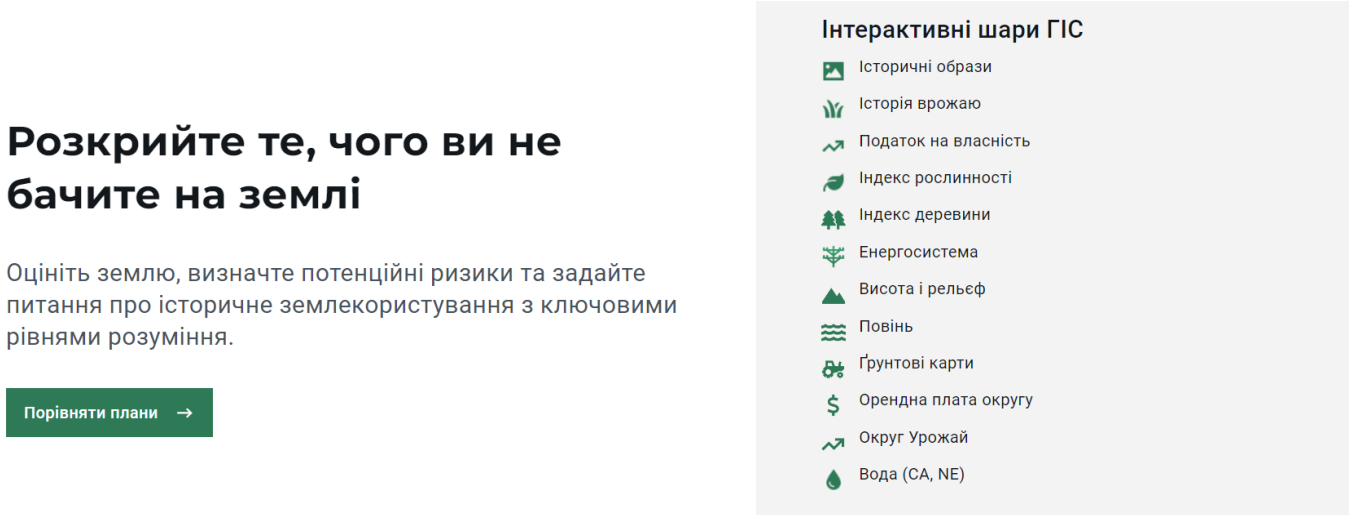


Рисунок 1.8 - Інтерактивні шари ГІС

Джерело: [1]

Сайт Acre має кілька ключових переваг, які роблять його цінним інструментом для обстеження та оцінки земель:

- всебічний доступ до земельних даних: Acres надає детальну інформацію про власність, межі ділянки, історію землекористування, ґрунтові карти, висоту над рівнем моря та інші важливі характеристики ділянки. Це дозволяє користувачам швидко отримувати інформацію, необхідну для прийняття обґрунтованих рішень щодо купівлі, продажу чи інвестування в землю;
- інтерактивні шари ГІС: на сайті представлені шари інтерактивної географічної інформаційної системи (ГІС), які включають історичні зображення, індекси рослинності, карти ґрунтів, показники врожайності тощо. Це допомагає користувачам визначати потенційні ризики та можливості, пов'язані з їх регіоном;
- мобільний додаток: Acres має зручний інтерфейс, який дозволяє користувачам отримувати доступ до інформації про землю та переглядати межі власності та інші дані на ходу, що робить процес дослідження більш зручним та доступним у будь-який час;

- економія часу та зусиль: завдяки централізованій базі даних та простому у використанні інтерфейсу Acres дозволяє користувачам швидко знаходити об'єкти, які їх цікавлять, а також зберігати або ділитися цією інформацією, що значно скорочує час, необхідний для пошуку та аналізу інформації про планету;

- професійні звіти: Acres дозволяє створювати власні звіти у форматі PDF, які можна використовувати для відображення посилок потенційним покупцям або інвесторам, тим самим спрощуючи процес спілкування та стаючи більш професійним.

Ці переваги роблять Acres цінним інструментом для професіоналів нерухомості, власників будинків та інвесторів, які шукають точну та актуальну інформацію про землю.

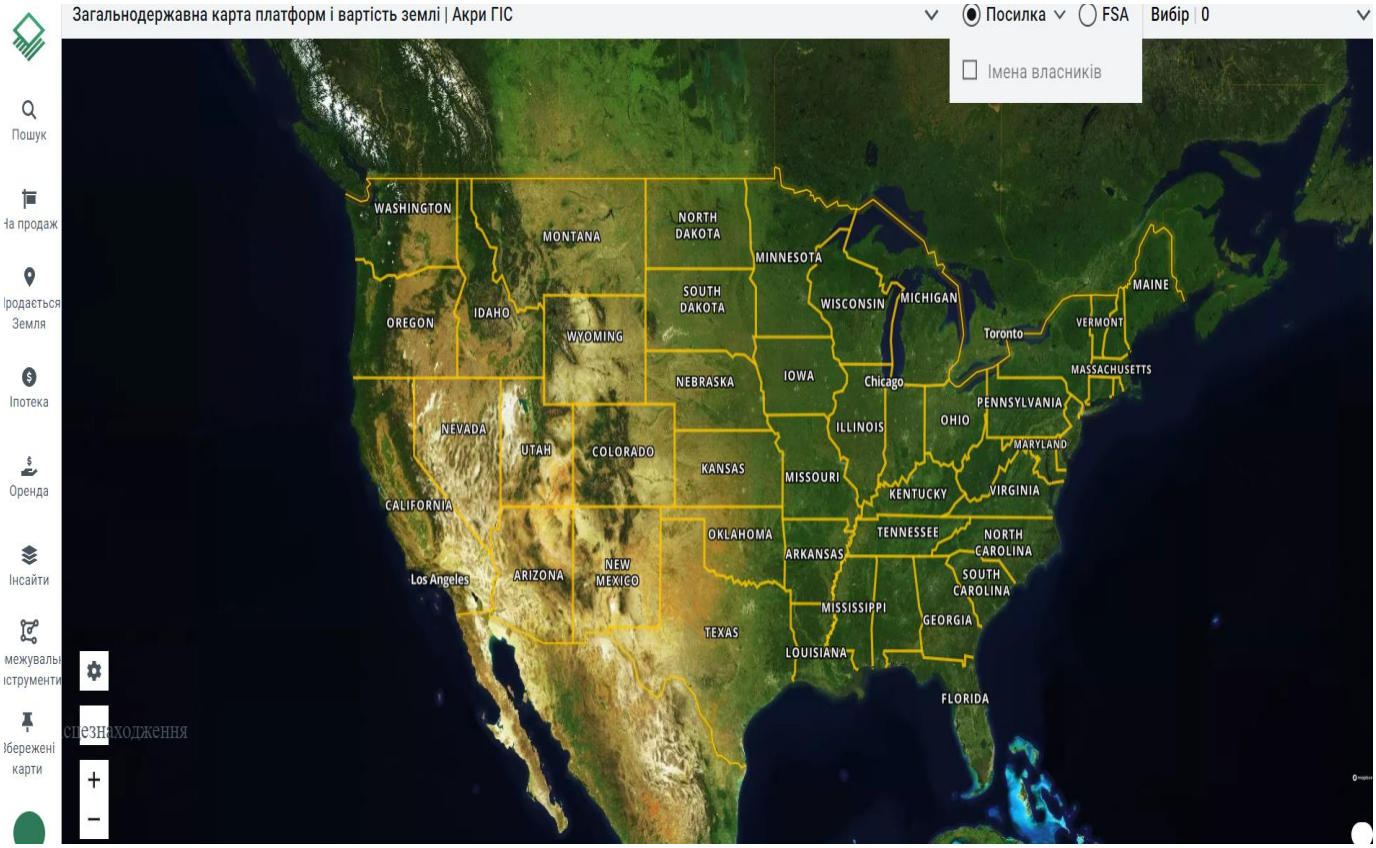


Рисунок 1.9 - Загальнодержавна карта платформ і вартість землі

Джерело: [1]

Наступний сайт «Esri» використовує програму ArcGIS Online (рисунок 1.10). Даний ресурс використовується для моніторингу навколишнього середовища [9].

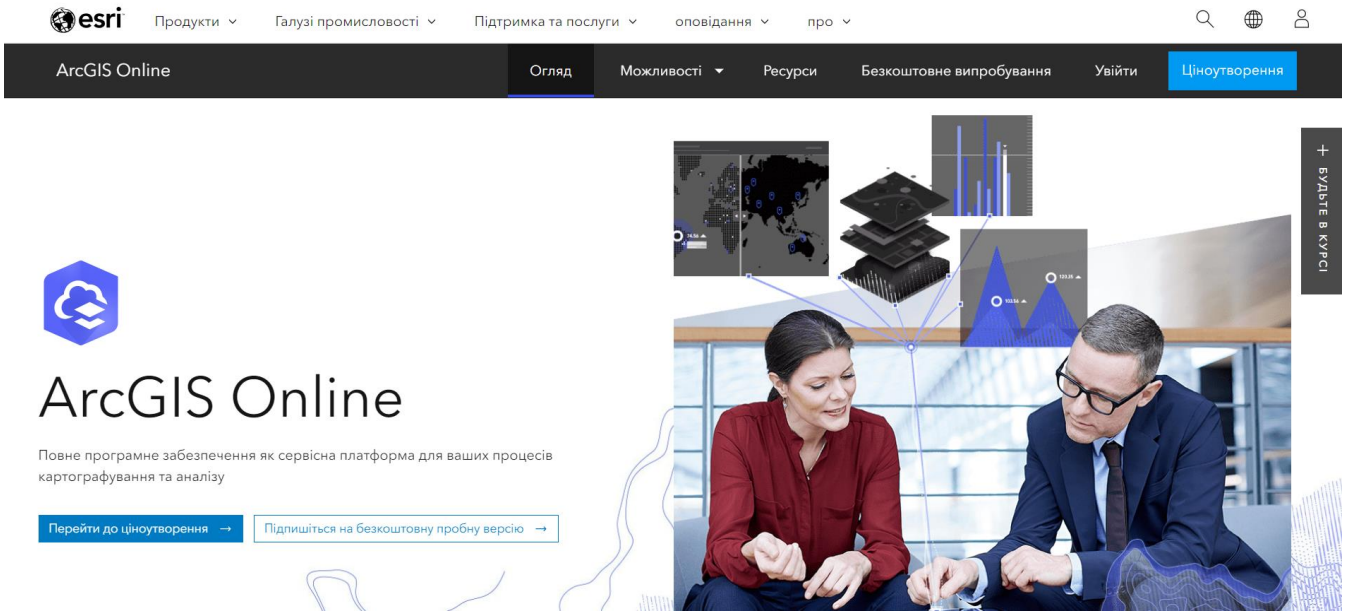


Рисунок 1.10 - Вебресурс «Ersi» головна сторінка

Джерело: [9]

Сайт «Esri» пропонує безліч функцій та переваг, які роблять його цінним ресурсом для професіоналів та організацій ГІС. Його основними перевагами є:

- комплексні рішення ГІС: Esri пропонує повний набір інструментів ГІС, включаючи ArcGIS Online, ArcGIS Enterprise та різні спеціалізовані програми. Це дозволяє користувачам виконувати різні завдання просторового аналізу, візуалізації даних та картографування (EsriGISIndia) (ArcGIS Enterprise);

- розширене картографування та аналіз дронів: використовуючи такі інструменти, як сканування сайтів в Arcgis, Esri надає надійні можливості картографування дронів. Користувачі можуть планувати та виконувати польоти безпілотників, обробляти дані в хмарі та виконувати вдосконалену аналітику, таку як вимірювання відстані, площі поверхні та об'єму (Esri) (EsriGISIndia);

- 3D-візуалізація та аналіз: Платформа Esri підтримує інтеграцію та візуалізацію 3D-даних, дозволяючи користувачам досліджувати 3D-просторові дані. Це покращує здатність виявляти закономірності та ідеї, які можуть бути не очевидними в 2D (EsriGIS);

- корпоративна інтеграція та масштабованість: ArcGIS Enterprise спрощує створення користувацьких веб-сайтів та веб-сторінок для відображення вмісту ГІС.

Даний ресурс підтримує багатокористувацькі бази геоданих, дозволяє декільком користувачам редагувати та керувати даними одночасно, забезпечуючи безпеку та цілісність даних;

- співпраця та обмін даними: інструменти Esri забезпечують ефективний обмін даними та співпрацю. Користувачі можуть ділитися картами, звітами та 3D-переглядами із зацікавленими сторонами, щоб кожен міг отримати доступ до останньої інформації (EsriGISIndia);

- управління автопарком та активами: можливості управління корпоративним автопарком Esri дозволяють організаціям відстежувати польоти безпілотників, керувати обладнанням та відстежувати діяльність пілотів. Ця функція допомагає забезпечити дотримання вимог і підтримувати оперативний моніторинг (Esri) (EsriGISIndia);

- багатопрофільна підтримка: рішення Esri використовуються в різних галузях промисловості, включаючи містобудування, управління природними ресурсами та реагування на надзвичайні ситуації. Гнучкість платформи робить її придатною для широкого спектру додатків (Esri).

Поєднання цих функцій робить Esri потужною та універсальною платформою ГІС та просторового аналізу, яка допомагає організаціям використовувати інформацію про місцезнаходження для прийняття кращих рішень.

Отже, проведено всебічний аналіз предметної області, пов'язаної з моніторингом довкілля. Зокрема, розглянуто історію розвитку та основні концепції екологічного моніторингу, проаналізовано сучасні дослідження і публікації, а також існуючі програмні продукти та аналоги. На основі огляду визначено ключові вимоги та виклики, що стоять перед автоматизацією процесів збору, обробки та аналізу даних про стан навколишнього середовища.

РОЗДІЛ 2

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ТА ВИБІР ЗАСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ

2.1 Постановка задачі

Створення вебзастосунку для реєстрації даних моніторингу навколишнього середовища забезпечує автоматизацію та оптимізацію процесів збирання та оброблення інформації моніторингу навколишнього середовища, реєстру заходів цивільного стану селищної ради. Відповідно до посадових інструкцій та складу виконавчого комітету, обробка вказаної інформації виконується екологом територіальної громади та головним екологом у департаменту екології ОДА. Дана інформація потрібна для визначення проведення природоохоронних заходів, та складання звітності.

Основою для розробки програмного та інформаційного забезпечення інформаційної системи ІС «Інструкція проведення природоохоронних заходів». Дані формуються з звітності проведених заходів, що містять забезпечення раціонального використання і зберігання відходів виробництва та побутових відходів, збереження природно-заповідного фонду, охорона атмосферного повітря, моніторинг навколишнього природного середовища, охорона і раціональне використання природних рослинних ресурсів та ресурсів тваринного світу, інші напрями природоохоронної діяльності, та їх діяльність протягом всього періоду здійснення регуляторної діяльності. Забезпечується формування бази даних заходів, що характеризує екологічне становище територіальних громад. Оперативне формування звітів за показниками в автоматичному режимі в цілому по територіальних громадах, що входять до неї. Ведеться екологічний облік підприємств. Після внесення природоохоронних заходів з обліку знімається і передається в архів.

Великий обсяг даних, що заноситься, обумовлює значну трудомісткість виконання цієї задачі. Автоматизація інформаційних процедур внесення даних

реєстрації даних моніторингу навколишнього середовища є засобом підвищення роботи відповідного працівника.

Дані формуються на основі занесення екологами бюджету, та природоохоронних заходів, та напрямів для збереження довкілля. Ця інформація накопичується всіма територіальними громадами, та створюється база даних. Також надається можливість отримувати звіти автоматично, за цими характеристиками, що входять до селищної ради.

Функціональна структура реєстрації даних моніторингу навколишнього середовища, на рисунку 2.1.

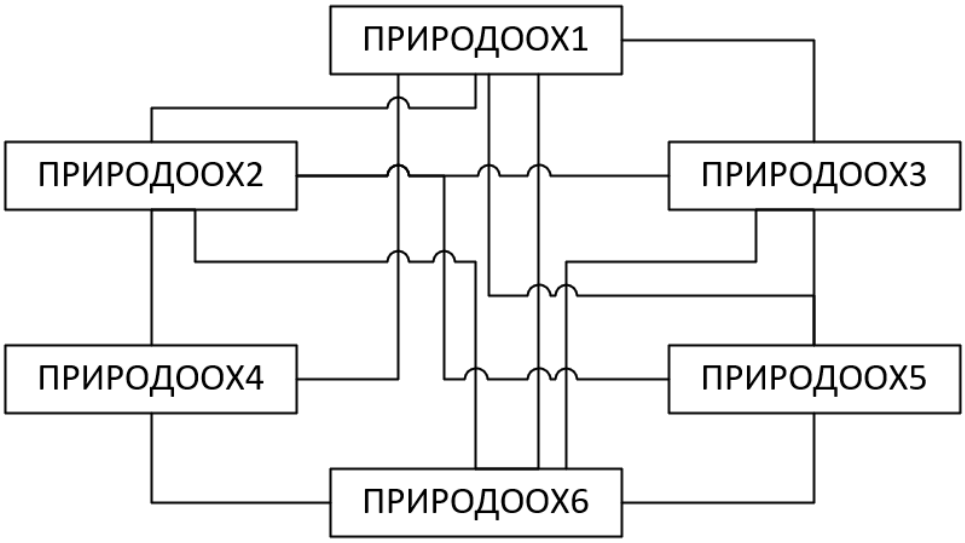


Рисунок 2.1 – Схема взаємозв’язків задач реєстрації даних моніторингу навколишнього середовища

Джерело: запропоновано автором

Характеристика задач комплексу. Введення даних про природоохоронні заходи в територіальній громаді - код ПРИРОДООХ1, сприяє моніторингу та управлінню інформацією про захисні заходи в громаді. Це полегшує збір, аналіз та звітування про здійснені заходи захисту та забезпечує ефективне управління процесом на рівні громади.

Ведення довідкової інформації з природоохоронних заходів код задачі ПРИРОДООХ2, формується список довідкової інформації з природоохоронних

заходів, що включає в себе: природоохоронні програми, екологічні ініціативи, заходи з енергоефективності, охорони біорізноманіття.

Формування звітності із запланованих природоохоронних заходів код задачі ПРИРОДООХ3, формується відомість із запланованих природоохоронних заходів, та формується у вигляді таблиці MS Excel, відображає величину та джерела фінансування. Інформація в розрізі статей бюджету подається упорядкована за напрямами та природоохоронними заходами. Водиться загальний обсяг фінансування запланованого природоохоронного заходу, та природоохоронний ефект, який планується досягти. Підсумки підводяться за кожним напрямом, та в загальному.

Формування звітності із здійснених природоохоронних заходів код задачі ПРИРОДОХ4, формується відомість про здійснені природоохоронні заходи, відомість формується у вигляді таблиці MS Excel, відображає величину та джерела фінансування, інформація в розрізі статей бюджету подається упорядкована за напрямами та природоохоронними заходами, водиться загальний обсяг фактичних видатків, та природоохоронні ефект, який здійснений після природоохоронного заходу. Підсумки підводяться за кожним напрямом, та в загальному.

Формування звітності із запланованих і не здійснених природоохоронних заходів код задачі ПРИРОДООХ5, формується відомість із запланованих природоохоронних заходів, та формується у вигляді таблиці MS Excel, відображає величину та джерела фінансування. Інформація в розрізі статей бюджету подається упорядкована за напрямами та природоохоронними заходами. Водиться загальний обсяг фінансування природоохоронного заходу, та причини які вплинули на невиконання природоохоронного заходу. Підсумки підводяться за кожним напрямом, та в загальному.

Формування запитів користувачів до інформаційної бази позначаються кодом задачі ПРИРОДООХ6. Всі зазначені задачі виконуються в регламентованому режимі з визначеними термінами та типами результатів. Крім того, в цій базі даних можна також виконувати ряд нерегламентованих запитів:

- за заходами;

- за статтями бюджету;
- за причинами невиконання природоохоронних заходів;
- за природоохоронними ефектами, які плануються досягнути;
- за природоохоронними ефектами, що досягнуто;
- за загальним обсягом фактичних видатків на фінансування;
- за загальним обсягом фінансування запланованого заходу.

Наведений вище опис роботи є результатом участі системного аналітика в проектуванні інформаційної системи та її підсистем і слугує стартовими знаннями для розробника бази даних. Це завдання розширене шляхом додавання редагованих і нередагованих звітів і запитів залежно від вимог замовника. Технічне завдання наведено у Додатку А.

2.2 Вибір засобів реалізації

Для реалізації вебзастосунку обрано Visual Studio Code (VS Code) [5] – це редактор з відкритим вихідним кодом, розроблений компанією Microsoft, з наступних причин:

- розширюваність та налаштування VS Code підтримує велику кількість розширень, які дозволяють адаптувати редактор під специфічні потреби проєкту. Це включає підтримку різних мов програмування, дебагінг, контроль версій та інші інструменти розробника. Розширення встановлюються через вбудований менеджер розширень;
- кросплатформеність VS Code працює на Windows, macOS та Linux. Це дозволяє розробникам використовувати операційні системи без необхідності змінювати інструмент розробки. Універсальність платформи забезпечує зручність та гнучкість у роботі над проектом;
- інтеграція з системами контролю версій VS Code має вбудовану підтримку Git та інших систем контролю версій. Це дозволяє керувати змінами у коді, проводити ревізії та співпрацювати з іншими членами команди. Інтеграція з

GitHub, Azure Repos та іншими сервісами спрощує процес розробки та розгортання додатків;

- потужні інструменти для дебагинга та тестування VS Code має інтегровані інструменти для дебагинга, які підтримують більшість основних мов програмування та платформ. Це дозволяє розробникам швидко знаходити та виправляти помилки, що значно підвищує ефективність роботи. Також є можливість налаштувати середовище для автоматичного тестування;
- швидкість та продуктивність VS Code має швидкий запуск та продуктивність, що є важливим фактором для розробників, особливо при роботі над великими проектами. Легка вага редактора та оптимізоване використання ресурсів системи забезпечують стабільну та швидку роботу;
- спільнота та підтримка VS Code має велику та активну спільноту користувачів та розробників. Це забезпечує доступ до великої кількості ресурсів, таких як документація, навчальні матеріали, форуми та конференції. Активна спільнота також сприяє швидкому розвитку та вдосконаленню інструменту.

Також, для розробки вебзастосунку, обраний HTML (HyperText Markup Language) [19], для створення структури вебзастосунків, завдяки наступним перевагам:

- універсальність: HTML є стандартом для всіх вебсторінок і підтримується всіма браузерами. Це означає, що вебсторінки, створені за допомогою HTML, що надає змогу відкривати і переглядати в будь-якому браузері на будь-якій платформі, будь то настільний комп'ютер, ноутбук, планшет або смартфон;
- легкість вивчення: HTML - одна з найпростіших мов програмування, що робить її ідеальним вибором для початківців. Вона має просту синтаксичну структуру і не вимагає глибоких знань програмування для створення базових веб-сторінок;
- підтримка мультимедіа: підтримує різні типи мультимедіа за допомогою тегів зображень, аудіо та відео. Це означає, що зображення, відео та аудіо файли можна легко додавати безпосередньо на вебзастосунки, роблячи їх більш привабливими та інтерактивними для відвідувачів;

- безкоштовність: не потрібно купувати спеціальне програмне забезпечення для роботи з HTML. Створення і редагування HTML-файлів у редакторі та перегляд їх у веббраузері;
- інтеграція з JavaScript та CSS: HTML можна легко інтегрувати з мовами стилів і сценаріїв, такими як CSS і JavaScript. За допомогою CSS можливо керувати зовнішнім виглядом вебсторінки, включаючи розмір тексту, кольори, шрифти та макет сторінки. За допомогою JavaScript можливо додавати інтерактивні елементи, такі як кнопки, форми та анімацію.

Для зберігання даних обрано Microsoft SQL Server [6], оскільки він забезпечує надійне та ефективне управління даними:

- висока продуктивність: відома своєю високою продуктивністю. Вона може обробляти великі обсяги даних і підтримує одночасний доступ великої кількості користувачів. Це означає, що MySQL може впоратися з великими робочими навантаженнями і ідеально підходить для великомасштабних додатків;
- масштабованість: легко масштабується, що означає, що обсяг даних і кількість користувачів можна збільшити відповідно до ваших потреб. Це означає, що ви можете почати з невеликої бази даних і збільшувати її розмір по мірі зростання вашого додатку;
- безпека: має потужну систему безпеки, яка дозволяє контролювати доступ до даних на рівні користувача. Дозволи можна встановити на рівні бази даних, таблиці або окремого рядка, що дозволяє контролювати, хто може переглядати або змінювати ваші дані;
- програмне забезпечення з відкритим кодом: програмне забезпечення з відкритим вихідним кодом, що означає, що його можна вільно використовувати та модифікувати. Це означає, що можливо налаштувати MySQL так, як потрібно для програми, не сплачуючи жодних ліцензійних платежів;
- всебічна підтримка: підтримується багатьма мовами програмування: PHP, Java, Python, Perl і C++. Це означає, що MySQL можна використовувати з будь-якою мовою програмування;

- портативність: працює на різних платформах, включаючи Linux, Windows, Mac OS і Solaris. Це означає, що MySQL можна використовувати незалежно від операційної системи, та на сервері.

Для реалізації вебзастосунку обрано мову програмування PHP [20], через її переваги, які роблять її оптимальним вибором для розробки динамічних вебзастосунків:

- легкість у вивченні: вважається однією з найпростіших мов програмування для вивчення;

- гнучкість: PHP - дуже гнучка мова програмування. Її можна використовувати для створення всього, від простих веб-сторінок до складних вебзастосунків, а також для написання сценаріїв командного рядка та кодування додатків;

- інтеграція: можна легко вбудувати безпосередньо в HTML-код, що дозволяє змішувати PHP-код і HTML;

- підтримка баз даних: підтримує MySQL, PostgreSQL, SQLite, Oracle та багато інших баз даних;

- програмне забезпечення з відкритим вихідним кодом: PHP - це програмне забезпечення з відкритим вихідним кодом. Це означає, що воно вільне у використанні і може бути вільно модифіковане відповідно до ваших потреб;

- переносимість: PHP працює на більшості вебсерверів і основних операційних систем, таких як Linux, mac OS і Windows.

Отже, виходячи з постановленої задачі, проведено вибір технічний та програмних засобів. Для цього були сформульовані критерії порівняння надійності та ефективності управління даними. На основі цих критеріїв визначено основні переваги Visual Studio Code, HTML, PHP, SQL Server, JS, CSS.

РОЗДІЛ 3

ПРОЄКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ВЕБЗАСТОСУНКУ ДЛЯ РЕЄСТРАЦІЇ ДАНИХ МОНІТОРИНГУ НАКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

3.1. Розробка функціональних діаграм програмного засобу

Діаграма варіантів використання є важливим інструментом в процесі проектування та розробки систем [4]. Функціональність системи моделює послуги, завдання та функції, які має виконувати. Визначається взаємодія, яка відображає зовнішні сутності (актори), які взаємодіють з системою, та допомагають візуалізувати, як користувач або інша система працюватиме з діаграмою, що допомагає визначити вимоги до функціональної поведінки проектованої системи, та визначенням меж, що визначає загальні межі і контекст модельованої області на початкових етапах проектування (рисунок 3.1).

Рисунок 3.1 – Діаграма використання реєстрації даних моніторингу навколишнього середовища

Джерело: запропоновано автором

У цьому контексті актори можуть бути розглянуті таким чином:

- користувач: еколог територіальної громади, який використовує програмний продукт;

- адміністратор: людина, яка має розширений функціонал продукту і здійснює адміністрування системи.

Створення функціональних діаграм (також відомих як функціональні блок-схеми або системні блок-схеми) є важливою частиною процесу системного аналізу та проектування. Ці діаграми допомагають візуалізувати взаємодію функцій і компонентів системи. На рисунку 3.2 зображена контекстна модель підсистеми моніторингу навколишнього середовища.

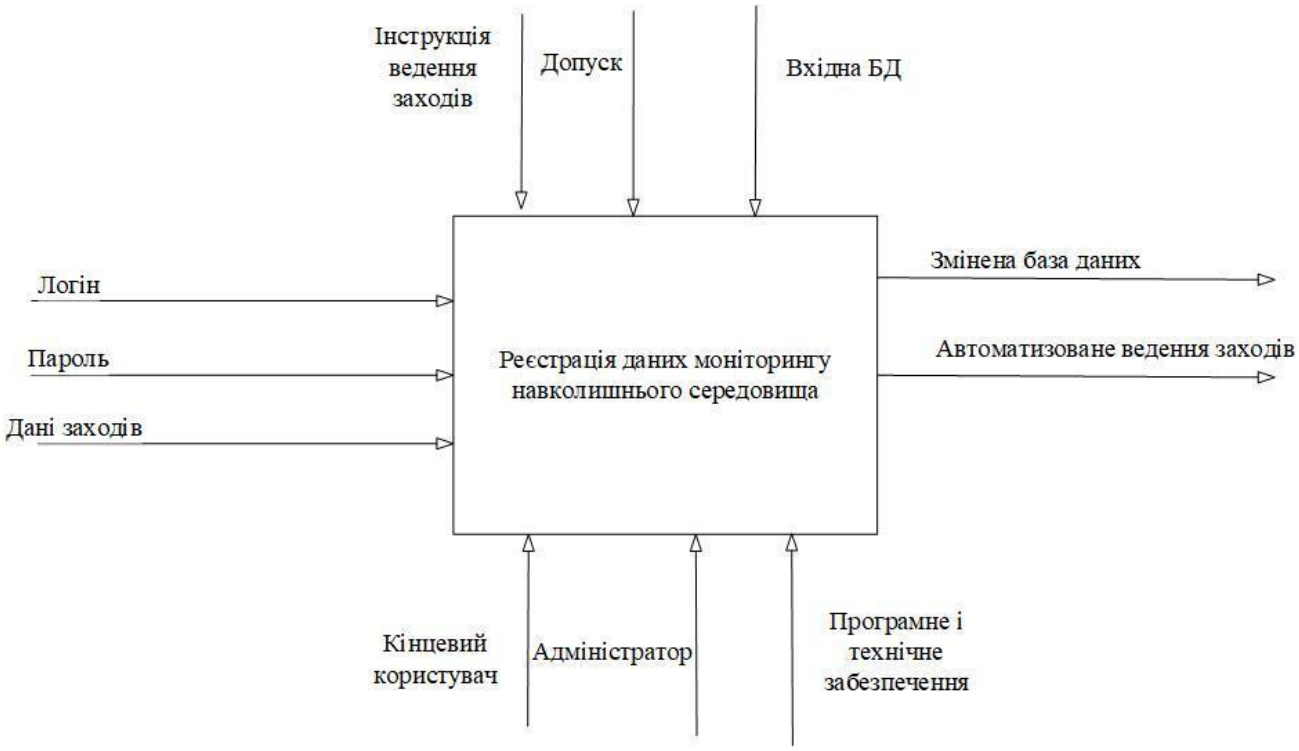


Рисунок 3.2 – Контекстна модель реєстрації даних моніторингу навколишнього середовища

Джерело: запропоновано автором

Вхідні дані для введення про природоохоронні заходи включають:

- логін;

- пароль;

- дані заходів.

Вихідні дані включають:

- змінена база даних;

- автоматизоване ведення заходів.

Керуючі об’єкти включають:

- інструкція ведення заходів;

- допуск;

- вхідну базу даних.

Механізми включають:

- адміністратор;

- кінцевий користувач;

- програмне та технічне забезпечення.

Архітектура інформаційної підсистеми вебзастосунку визначає структуру, організацію та взаємодію компонентів, необхідних для забезпечення функціональності та ефективної роботи системи.

На рисунку 3.3 зображено архітектуру вебзастосунку для реєстрації даних моніторингу навколишнього середовища. На ньому показані основні компоненти та їх взаємозв'язки, які забезпечують функціональність та взаємодію сайту.

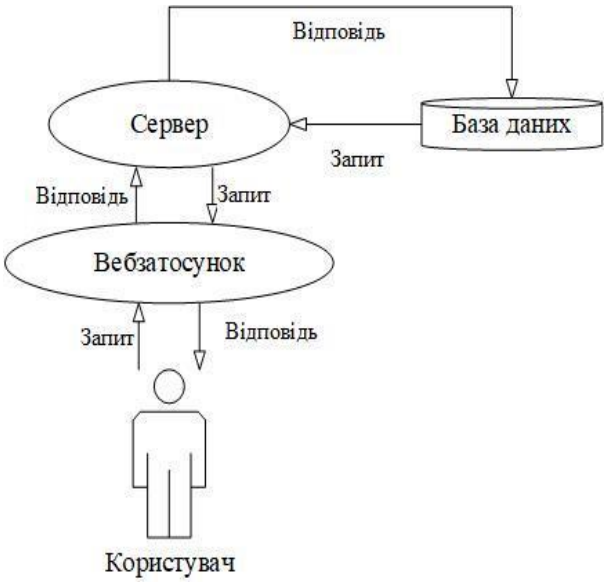


Рисунок 3.3 – Архітектура вебзастосунку

Джерело: запропоновано автором

Ця архітектура включає розподілені компоненти, такі як вебсервери, додаткові сервіси, бази даних та інтеграційні модулі. Також визначає принципи взаємодії між цими компонентами, протоколи зв'язку та логіку обробки даних. Архітектура інформаційної підсистеми вебзастосунку визначає загальну структуру системи [10].

Діаграма розгортання вебзастосунку зображує фізичну структуру системи та розташування її компонентів, які розташовані на фізичному сервері і як вони взаємодіють (рисунок 3.4).

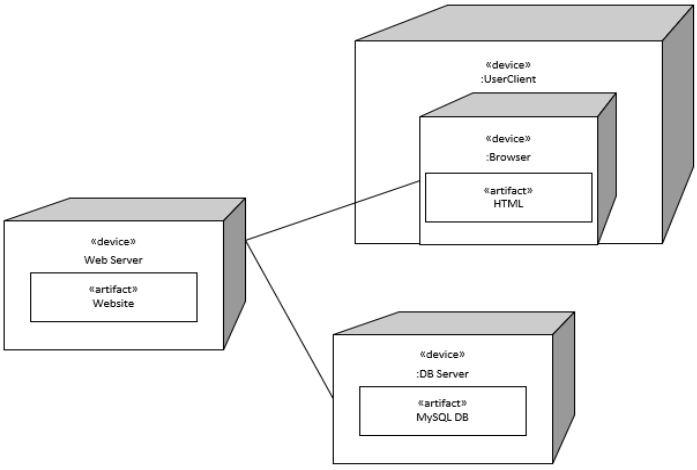


Рисунок 3.4 – Діаграма розгортання вебзастосунку

Джерело: запропоноване автором

Діаграма включає компоненти, такі як вебсервери, бази даних, додаткові сервіси та інтеграційні модулі. Вона демонструє принципи взаємодії між цими компонентами, протоколи зв'язку та логіку обробки даних.

3.2 Проектування бази даних вебзастосунку для реєстрації даних моніторингу навколишнього середовища

База даних вебзастосунку для реєстрації даних моніторингу навколишнього середовища, формується на основі вхідних документів та довідників. Перелік документів та довідників наведений в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Інформаційні сутності

№	Назва інформаційного об’єкту	Тип документа
1	Напрями збереження довкілля	Реєстр напрямів збереження довкілля
2	Природоохоронні заходи	Реєстр природоохоронних заходів
3	Причини невиконання природоохоронних заходів	Довідник
4	Територіальні громади	Реєстр територіальних громад
5	Реєстр запланованих заходів	Реєстр запланованих заходів
6	Заплановані і виконані заходи	План заходів
7	Довідник природоохоронних ефектів	Довідник

Джерело: запропоновано автором

Опис реквізитів інформаційних об’єктів [17]. У таблиці 3.2 наведений перелік усіх реквізитів вхідних і вихідних документів.

Таблиця 3.2 - Перелік усіх вхідних і вихідних документів

№ п/п	Реквізит	Позначення	Тип даних, розмір
1	2	3	4
1	Код напряму	Direct_Code	Числовий
2	Назва напряму	Name_Direction	Текстовий
3	Код заходу	Event_Code	Числовий
4	Назва заходу	Name_Event	Текстовий
5	Код причини	Reason_code	Числовий
6	Пояснення причини невиконання	Explan_nonComp	Текстовий
7	Код територіальної громади	Territorial_comCode	Числовий
8	Назва громади	Name_community	Текстовий
9	Логін	Login	Текстовий
10	Пароль	password	Текстовий
11	Дата надання даних з планових заходів	Data_plannAct	Текстовий
12	Сума планового фінансування місцевий, обласний бюджет	Amount_plannReg	Числовий
13	Сума здійсненого фінансування місцевого, обласного бюджету	Amount_realReg	Числовий
14	Сума планового фінансування місцевого, обласного фонду охорони навколишнього середовища	Amount_plannLoc	Числовий
15	Сума здійсненого фінансування місцевого, обласного фонду охорони навколишнього середовища	Amount_regLoc	Числовий
16	Сума планового фінансування місцевого самоврядування	Amount_plannGover	Числовий
17	Сума здійсненого фінансування місцевого самоврядування	Amount_realGover	Числовий
18	Сума планового фінансування фонди охорони навколишнього природного середовища органів місцевого самоврядування	Amount_plannFond	Числовий

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4
19	Сума здійсненого фінансування фонди охорони навколишнього природного середовища органів місцевого самоврядування	Amount_realFond	Числовий
20	Сума планового співфінансування державного бюджету	Amount_plannState	Числовий
21	Сума здійсненого співфінансування державного бюджету	Amount_realState	Числовий
22	Сума планового співфінансування за рахунок власних коштів	Amount_plannOwn	Числовий
23	Сума здійсненого співфінансування за рахунок власних коштів	Amount_realOwn	Числовий
24	Сума планового співфінансування за рахунок інших коштів	Amount_plannExp	Числовий
25	Сума здійсненого співфінансування за рахунок інших коштів	Amount_realExp	Числовий
26	Код природоохоронного ефекту	Effect_code	Числовий
27	Пояснення ефекту	Exp_effect	Текстовий

Джерело: запропоновано автором

Структурний склад інформаційних об’єктів. Використовуючи склад інформаційних об’єктів, наведений у таблиці 3.2, помістимо у таблицю 3.3 структуру кожного інформаційного об’єкту, тобто наведемо список полів (позначення, ознака ключа) по кожній таблиці бази даних. Ключовим називається те поле таблиці, що визначає запис таблиці, за яким здійснюється пошук.

Таблиця 3.3 - Структурний склад

	Інформаційний об’єкт	Інформаційна одиниця	Ключ
1	2	3	4
1	Напрями збереження довкілля	Код напряму Назва напряму	*
2	Природоохоронні заходи	Код заходу Назва заходу	*
3	Причини невиконання природоохоронних заходів	Код причини Пояснення причини невиконання	*
4	Територіальні громади	Код територіальної громади Назва громади Логін Пароль	*
5	Реєстр запланованих заходів	Дата надання даних з планових заходів Код територіальної громади Код напряму	* * *

Продовження таблиці 3.3

1	2	3	4
6	Заплановані і виконані заходи	Дата надання даних з планових заходів Код територіальної громади Код напряму Код заходу Код причини Сума планового фінансування місцевий, обласний бюджет Сума здійсненого фінансування місцевого, обласного бюджету Сума здійсненого фінансування місцевого, обласного бюджету Сума здійсненого фінансування місцевого обласного фонду охорони навколишнього середовища Сума планового фінансування місцевого самоврядування Сума здійсненого фінансування місцевого самоврядування Сума планового фінансування фонди охорони навколишнього природного середовища органів місцевого самоврядування Сума здійсненого фінансування фонди охорони навколишнього природного середовища органів місцевого самоврядування Сума планового співфінансування державного бюджету Сума здійсненого співфінансування державного бюджету Сума планового співфінансування за рахунок власних коштів Сума здійсненого співфінансування за рахунок власних коштів Сума планового співфінансування за рахунок інших коштів Сума здійсненого співфінансування за рахунок інших коштів Код природоохоронного ефекту	
7	Довідник природоохоронних ефектів	Код природоохоронного ефекту Пояснення ефекту	*

Джерело: запропоновано автором

За допомогою ключів встановлюються зв’язки між таблицями. Опис структурних зв'язків інформаційних об’єктів. Бази даних дозволяє встановлювати зв’язки між інформаційними об’єктами, тобто між таблицями. Зв’язок здійснюється за допомогою ключа. Встановлені зв’язки дозволяють одночасно мати доступ до інформації в декількох таблицях. Опис структурних зв'язків

помістимо в таблицю 3.4. Такий опис дозволяє чітко зрозуміти, як взаємодіють різні інформаційні об'єкти в базі даних, і які ключові поля використовуються для забезпечення цих зв'язків.

Таблиця 3.4 – Опис структурних зв'язків інформаційних об'єктів.

№ п/п	Інформаційні об'єкти		Тип відношення	Ключ зв'язку
	Головний	Підпорядкований		
1	Напрями збереження довкілля	Заплановані і виконані заходи	1:Б	Код напряму
2	Природоохоронні заходи	Заплановані і виконані заходи	1:Б	Код заходу
3	Причини невиконання природоохоронних заходів	Заплановані і виконані заходи	1:Б	Код причини
4	Територіальні громади	Заплановані і виконані заходи	1:Б	Код територіальної громади
5	Реєстр запланованих заходів	Заплановані і виконані заходи	1:Б	Дата надання даних з планових заходів Код територіальної громади Код напряму
6	Довідник природоохоронних об'єктів	Заплановані і виконані заходи	1:Б	Код природоохоронного ефекту

Джерело: запропоновано автором

Структура глобальної ER-діаграми дозволяє відобразити взаємозв'язки між інформаційними об'єктами системи [16]. На рисунку 3.9 зображена схема взаємозв'язків, що включає ключові сутності та атрибути, а також типи зв'язків. Ця таблиця допомагає зрозуміти, як різні інформаційні об'єкти взаємодіють один з одним і які ключові поля використовуються для забезпечення цих зв'язків [12]. Назви зв'язків між інформаційними об'єктами наведено в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 - Назви зв'язків між інформаційними об'єктами

№ п/п	Перший інформаційний об'єкт	Другий інформаційний об'єкт	Назва зв'язку
1	2	3	4
1	Напрями збереження довкілля	Заплановані та виконані заходи	Направлення доходів
2	Природоохоронні заходи	Заплановані і виконані заходи	Плануються та виконуються
3	Територіальні громади	Заплановані та виконані заходи	Плануються та виконуються
4	Заплановані та виконані заходи	Довідник природоохоронних ефектів	Отримується

Продовження таблиці 3.5

1	2	3	4
5	Заплановані та виконані заходи	Реєстр запланованих заходів	Даталізуються доходи
6	Заплановані та виконані заходи	Причини невиконання природоохоронних заходів	Обґрунтовуються причини

Джерело: запропоновано автором

Структура реляційних таблиць передбачає наявність первинних та зовнішніх ключів, що забезпечують цілісність даних. Первинні ключі унікально ідентифікують кожний запис у таблиці, тоді як зовнішні ключі встановлюють зв'язки між різними таблицями, що дозволяє підтримувати референційну цілісність даних.

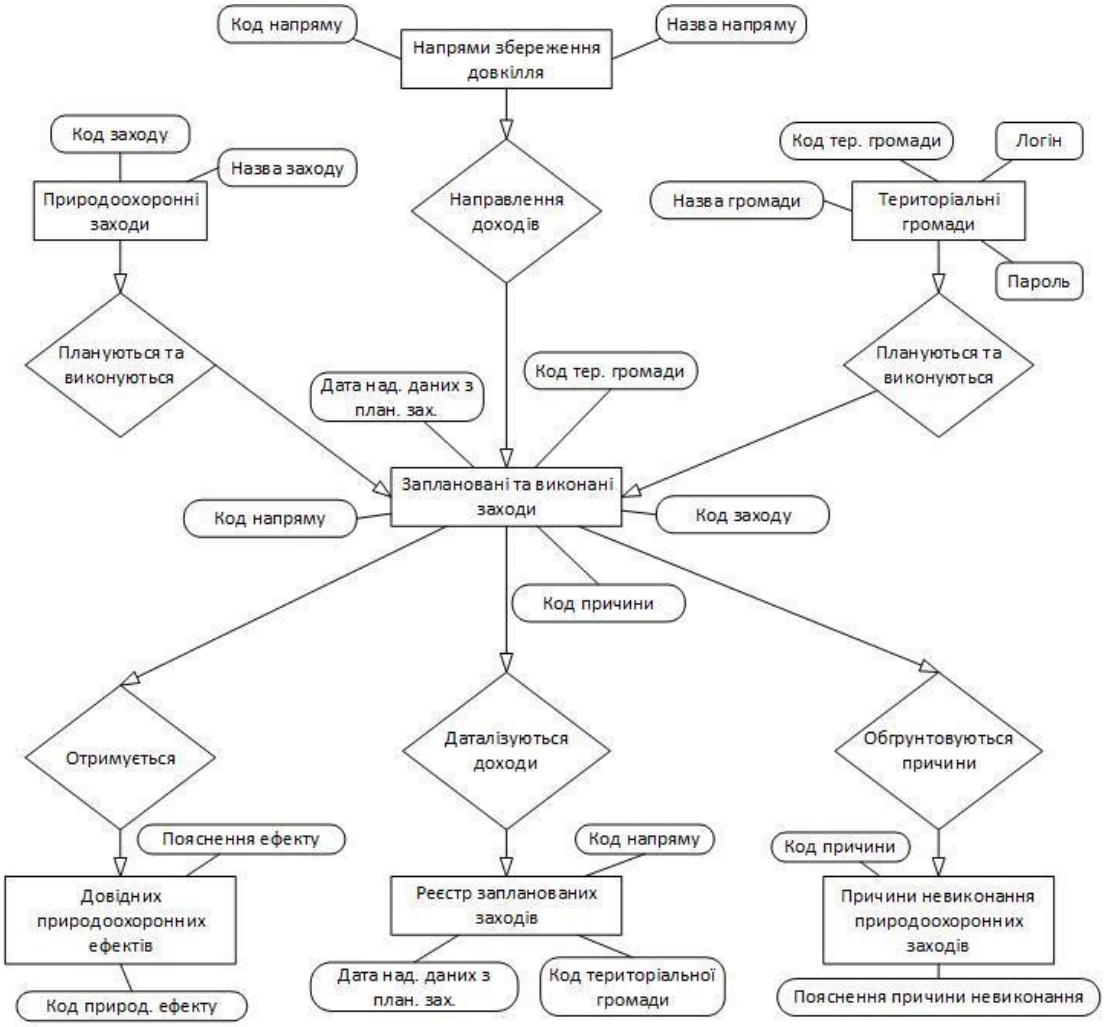


Рисунок 3.9 - Структура глобальної ER-діаграми

Джерело: запропоновано автором

Кожна таблиця має свій набір атрибутів, що включає як обов'язкові поля, необхідні для забезпечення базової функціональності системи, так і додаткові поля, які можуть бути використані для розширення можливостей аналізу та звітності.

Логічну структуру зображено у вигляді схеми, представленої на рисунку 3.10. На цій схемі таблиці подані структурою, обумовленої складом і послідовністю полів. Ключові поля позначені знаком «*». Логічні зв’язки зображені лініями між однаковими ключами зв’язку [18].

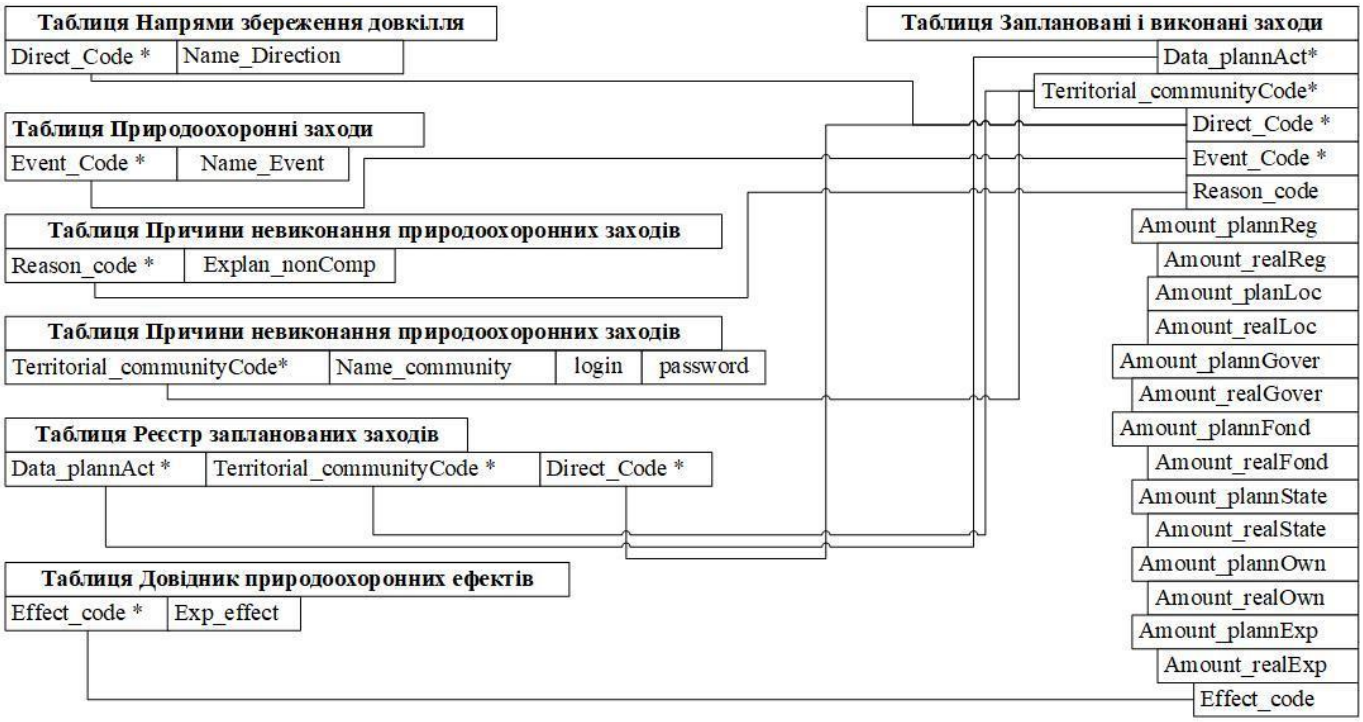


Рисунок 3.10 – Логічна структура бази даних.

Джерело: запропоновано автором

На основі структурних зв’язків інформаційних об’єктів, структури бази даних та макетів складається функціонально-технологічна схема бази даних, наведена на рисунку 3.11.

Ця схема описує основні функціональні блоки системи, їх взаємодію, а також потоки даних між ними. Вона включає такі елементи, як сервер бази даних, вебсервер, інтерфейси користувача, та різні модулі, що відповідають за обробку, збереження та виведення даних.

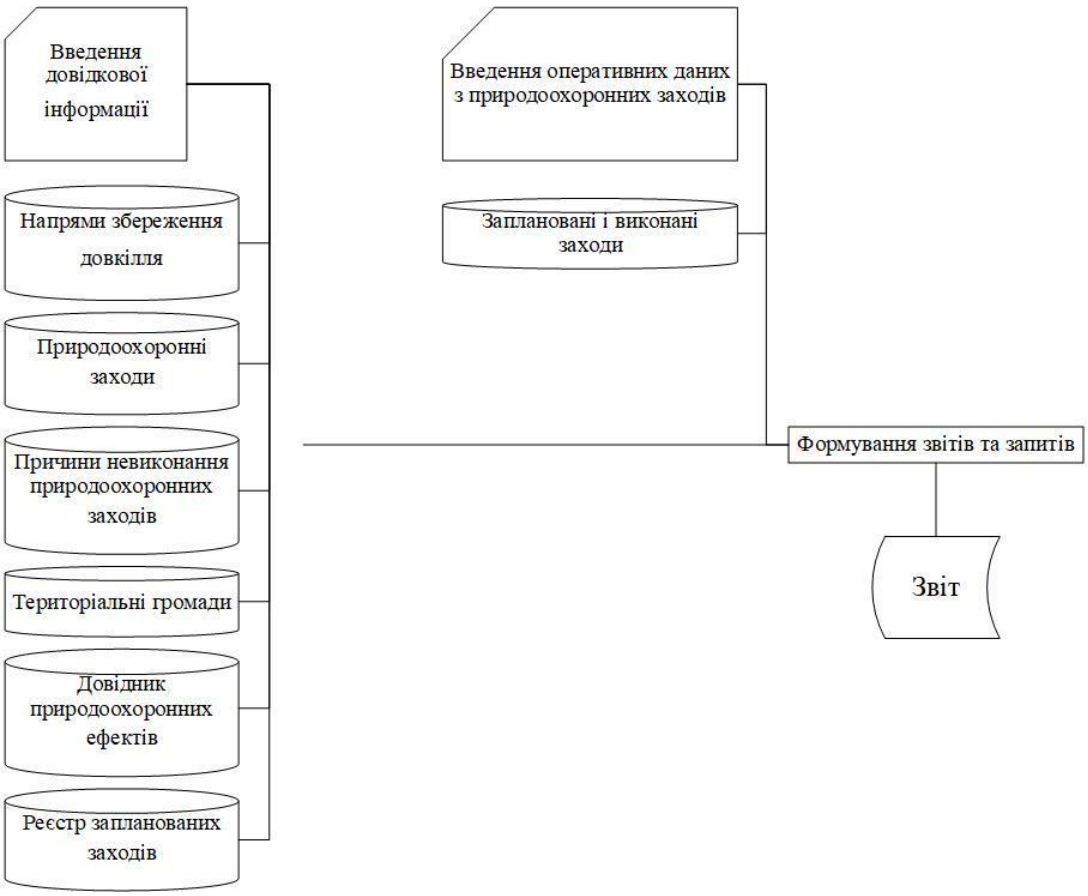


Рисунок 3.11 – Функціонально-технологічна схема бази даних

Джерело: запропоновано автором

Функціонально-технологічна схема допомагає забезпечити ефективну організацію процесів, від збирання даних до їх аналізу та виведення результатів, забезпечуючи злагоджену роботу всіх компонентів системи [11].

Розробка схеми дозволяє врахувати всі аспекти роботи з даними, забезпечуючи високу продуктивність та надійність системи. Кожен компонент функціонально-технологічної схеми має чітко визначені завдання, що забезпечує структурованість та ефективність обробки інформації.

3.3 Розробка макетів вебзастосунку

Процес розробки макетів вебзастосунку є важливим етапом в підвищенні продуктивності моніторингу навколишнього середовища та управління даними шляхом ретельного планування та проектування покрокового інтерфейсу.

Через це, розроблено діаграма для сервісу користувачів. Сервіс користувачів відповідає за автентифікацію. База даних, пов'язана з цим сервісом, зберігає інформацію про коди авторизації.

Макет дозволяє визначити основні функціональні можливості та оцінити дизайн інтерфейсу користувача без необхідності фактичної реалізації, що стимулює генерування ідей, сприяє більш ефективному процесу розробки системи, скорочує час, що витрачається на обговорення деталей і робить її більш зручною для користувача.

В рамках розробки користувацьких прототипів для сторінок авторизації проведено процес визначення та візуалізації основних елементів і функцій цих сторінок. Це дозволяє перевірити та оцінити зручність та ефективність логіки автентифікації та реєстрації.

Прототип сторінки входу містить такі елементи, як поля для введення логіна та пароля, кнопку «Увійти», посилання на реєстрацію (рисунок 3.12).

Рисунок 3.12 – Макет сторінки авторизації

Джерело: запропоноване автором

Рисунок 3.13 зображує макет головної сторінки вебзастосунку. На цій сторінці представлено три основні меню, кожне з яких містить відповідні кнопки для доступу до різних функціональних розділів системи.

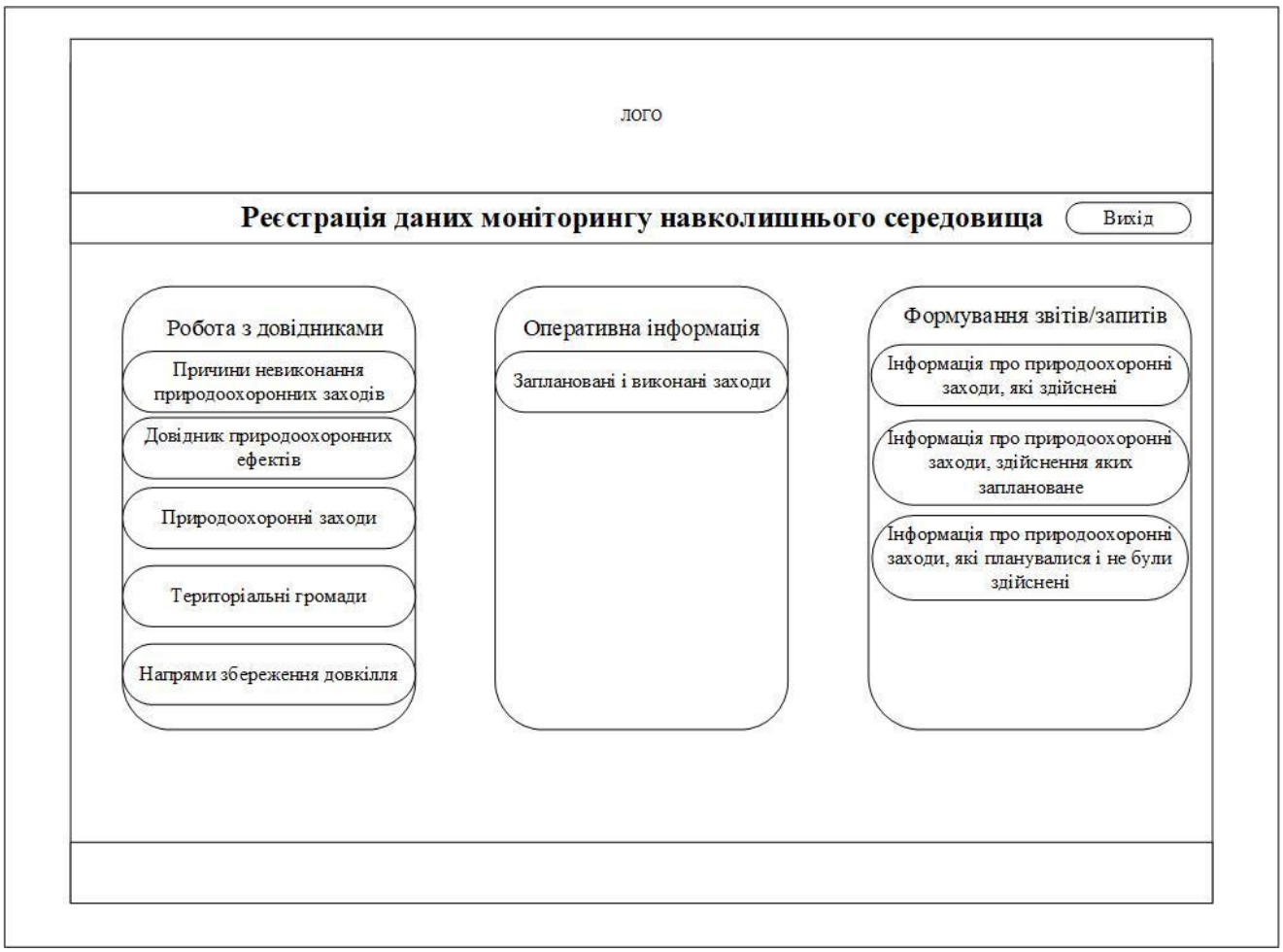


Рисунок 3.13 – Макет головної сторінки вебзастосунку

Джерело: запропоноване автором

Меню «Робота з довідниками»:

- «Причини невиконання природоохоронних заходів»;
- «Довідник природоохоронних ефектів»;
- «Напрями збереження довкілля»;
- «Природоохоронні заходи»;
- «Територіальні громади».

Меню «Оперативна інформація»:

- «Заплановані і виконані заходи».

Меню «Формування звітів/запитів»:

- «Інформація про природоохоронні заходи, які здійснені»;
- «Інформація про природоохоронні заходи, здійснення яких заплановане»;

- «Інформація про природоохоронні заходи, які планувалися і не були здійснені».

Кожне з меню та відповідні кнопки дозволяють користувачам швидко й ефективно переходити до потрібних розділів системи, забезпечуючи зручний доступ до різних видів даних та функцій вебзастосунку. Інтерфейс головної сторінки спроектовано так, щоб максимально спростити навігацію та використання системи користувачами, забезпечуючи інтуїтивно зрозумілу структуру та логічну послідовність дій.

На рисунку 3.14 зображений макет сторінки «Причини невиконання природоохоронних заходів». Цей макет забезпечує користувачам можливість переглядати та вносити зміни до таблиць, що містять інформацію про причини невиконання природоохоронних заходів.

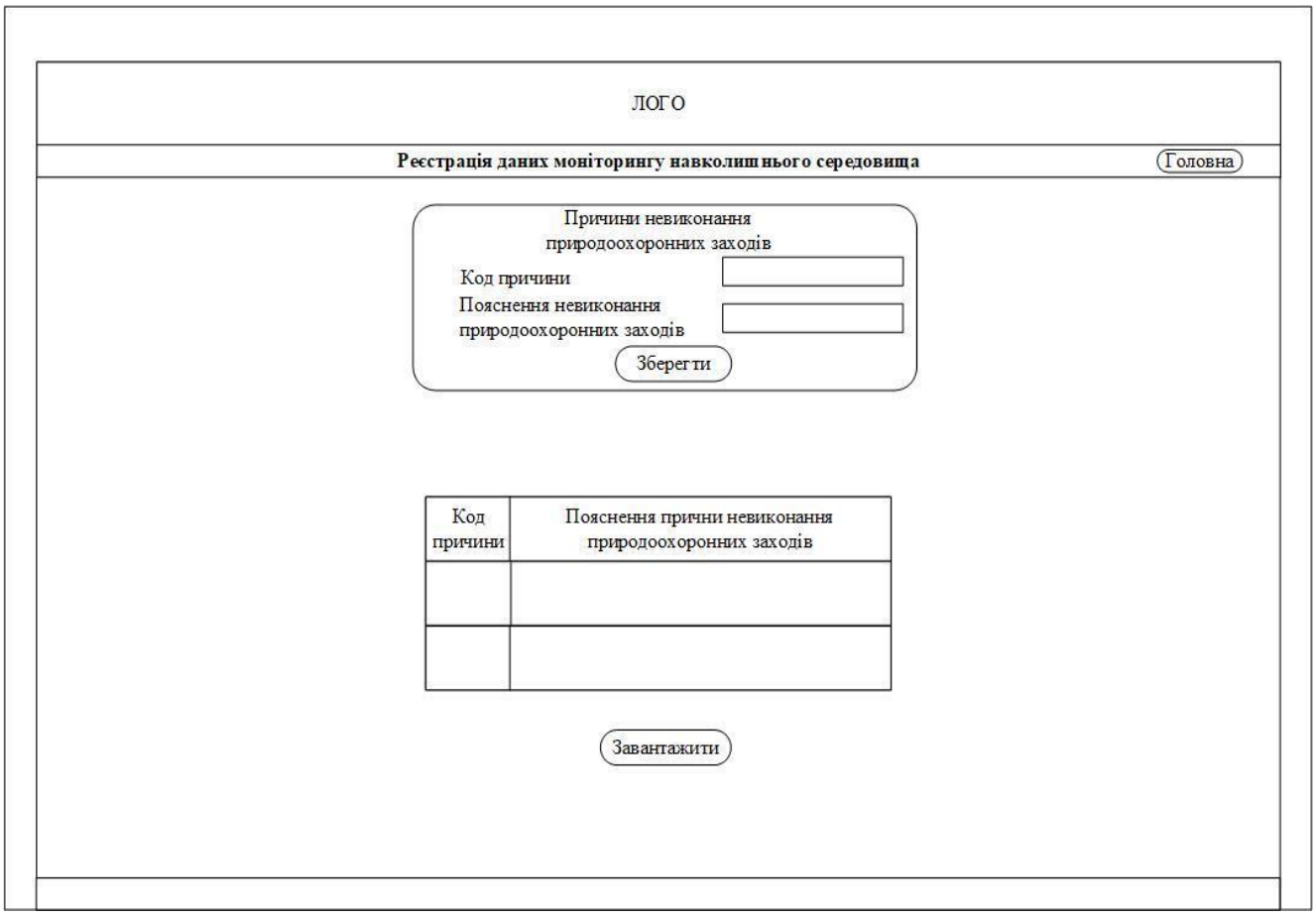


Рисунок 3.14 – Макет сторінки «Причини невиконання природоохоронних заходів»

Джерело: запропоноване автором

Інтерфейс сторінки включає наступні елементи:

1. Поля для введення даних:

- код причини: унікальний ідентифікатор причини;

- пояснення невиконання природоохоронних заходів: детальний опис причини;

2. Кнопки управління:

- зберегти: для збереження введених даних;

- головна: для повернення на головну сторінку вебзастосунку.

Після введення і збереження даних, вони відображаються у таблиці внизу сторінки для перегляду. Користувачі також мають можливість завантажити дані у форматі MS Excel, що дозволяє зберегти інформацію локально або поділитися нею з іншими користувачами .

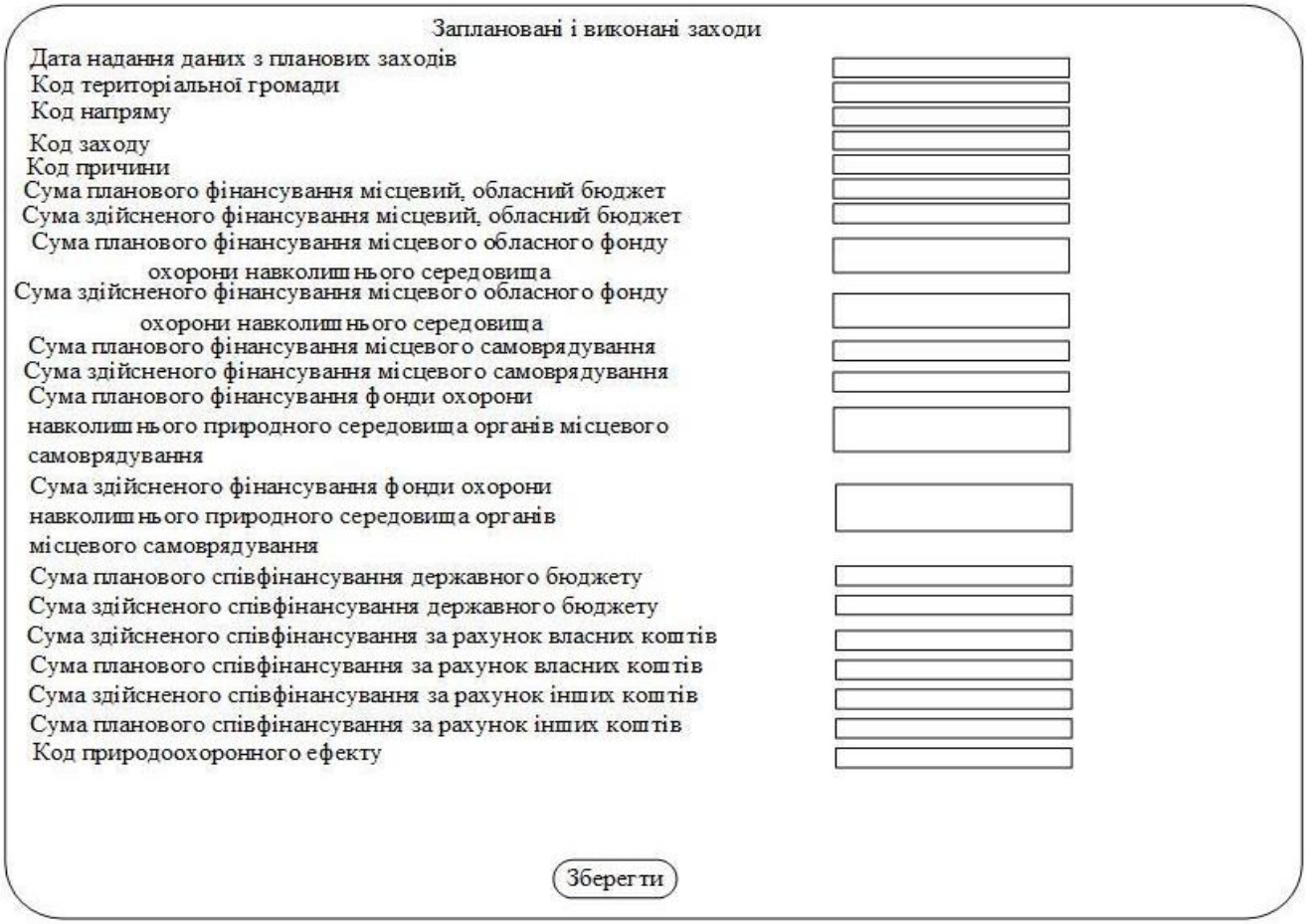


Рисунок 3.15 – Макет сторінки «Заплановані і виконані заходи»

Джерело: запропоноване автором

Рисунок 3.16 зображає макет сторінки редагування даних таблиці. Ця сторінка надає користувачам можливість переглядати та вносити зміни до записів у базі даних.

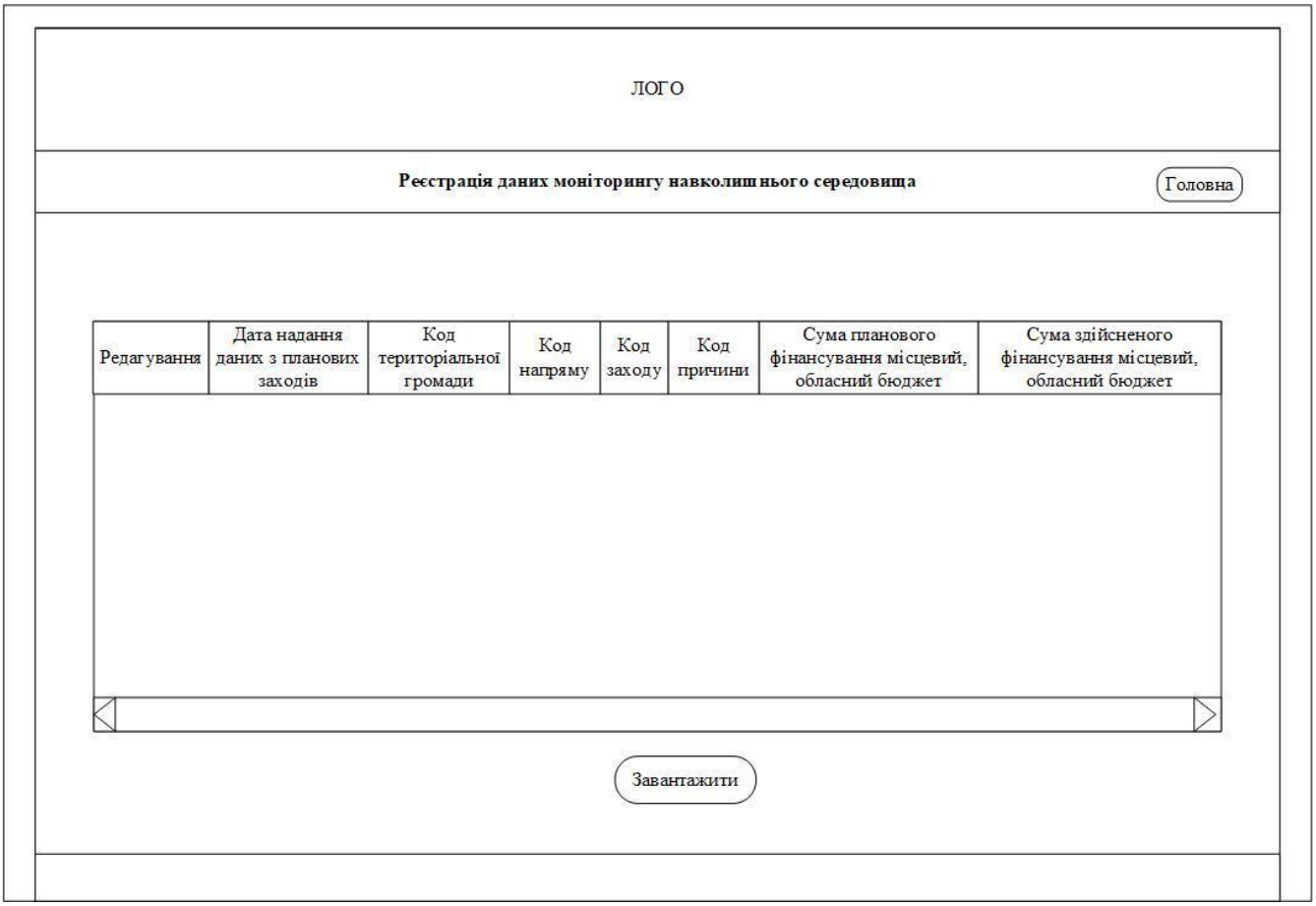


Рисунок 3.16 – Макет редагування даних таблиці

Джерело: запропоноване автором

Основні елементи інтерфейсу цієї сторінки включають:

1. Таблиця даних:

- таблиця відображає поточні записи з можливістю їх перегляду;

- кожен запис у таблиці має кнопку «Редагування», та «Видалити».

2. Форма редагування:

- після натискання на кнопку «Редагування» відкривається форма для внесення змін до обраного запису;

- форма містить поля для редагування даних, відповідно до структури таблиці;

3. Кнопки управління:

- зберегти: для збереження змін, внесених у форму редагування.

Цей макет забезпечує зручний і інтуїтивно зрозумілий спосіб керування даними в системі, дозволяючи користувачам легко редагувати записи та зберігати зміни в базі даних.

3.4. Фізична реалізація бази даних та вебзастосунку

Фізична реалізація бази даних вебзастосунку для реєстрації даних моніторингу навколишнього середовища в середовищі MySQL [7]. Структура таблиць відповідає словнику даних. Вибравши середовище СУБД MySQL, доповнюємо файл бази даних «Ekolog.mdb» новими об’єктами.

До об’єктів належать таблиці, запити, екранні форми, звіти. Відповідно до структурного складу інформаційних об’єктів (таблиця 3.3) створюються таблиці бази даних та встановлюються зв’язки між ними. На рисунку 3.17, відображаються копії екранних форм, схема даних, приклади вихідних документів.

Таблиця	Дія	Рядки	Тип	Зіставлення	Розмір	Фрагментовані
Directions_of_environmental_protection		7	InnoDB	utf8mb4_0900_ai_ci	32.0 КБ	-
Directory_of_Environmental_Effects		5	InnoDB	utf8mb4_0900_ai_ci	16.0 КБ	-
Environmental_protection_measures		5	InnoDB	utf8mb4_0900_ai_ci	32.0 КБ	-
List_of_planned_events		0	InnoDB	utf8mb4_0900_ai_ci	64.0 КБ	-
Planned_and_implemented_measures		2	InnoDB	utf8mb4_0900_ai_ci	112.0 КБ	-
ReasonsForNon_implementation		4	InnoDB	utf8mb4_0900_ai_ci	32.0 КБ	-
Territorial_communities		5	InnoDB	utf8mb4_0900_ai_ci	16.0 КБ	-
7 таблиць	Всього	28	InnoDB	utf8mb4_0900_ai_ci	304.0 КБ	0 Б

Рисунок 3.17 – Перелік таблиць бази даних

Джерело: запропоноване автором

На рисунку 3.18 зображена схема бази даних. Ця схема відображає структуру бази даних, яка використовується для зберігання та управління даними у вебзастосунку. Схема включає наступні основні елементи:

1. Таблиці:

- кожна таблиця представлена прямокутником і містить поля, які описують атрибути таблиці;

- ключові поля (первинні та зовнішні ключі) позначені спеціальними позначками для ідентифікації.

2. Зв'язки між таблицями:

- лінії між таблицями показують зв'язки (відносини) між різними таблицями бази даних;

- зв'язки можуть бути одного з трьох типів: один-до-одного, один-до-багатьох та багато-до-багатьох;

- вказано, які поля використовуються для створення зв'язків між таблицями.

3. Атрибути полів:

- для кожного поля таблиці вказані назва, тип даних та обмеження.

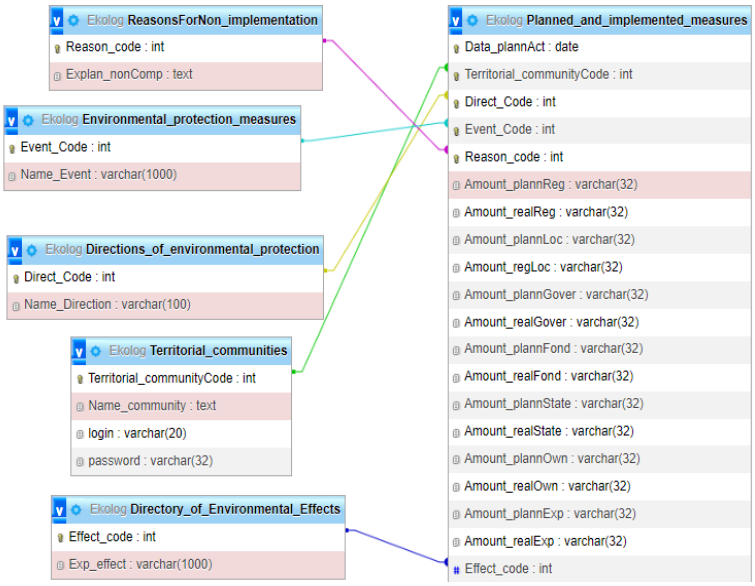


Рисунок 3.18 – Схема бази даних

Джерело: запропоноване автором

Схема бази даних допомагає зрозуміти, як організовані дані, як вони взаємопов'язані та як здійснюється їх зберігання і управління у системі. Це є важливим для подальшого проектування, розробки та обслуговування вебзастосунку, забезпечуючи зручність у роботі з даними та підвищуючи ефективність системи загалом.

Програмна реалізація інтерфейсу користувача. Вебзастосунок обмежений для користувачів, які не є в базі даних, тому можуть увійти, лише ті хто має логін і пароль (рисунок 3.19).

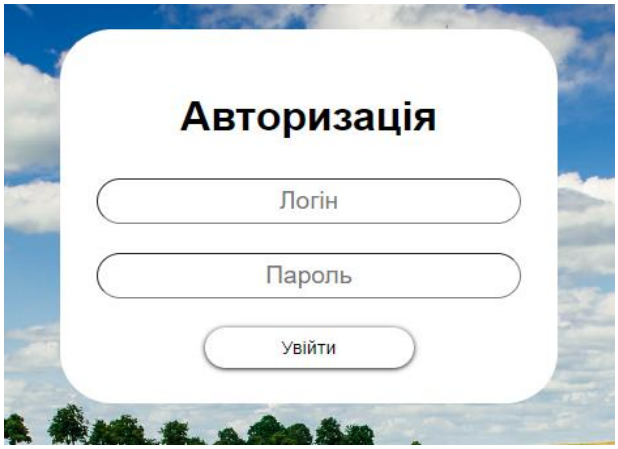


Рисунок 3.19– Сторінка авторизації

Джерело: запропоноване автором

Після успішної авторизації користувач автоматично перенаправляється на домашню сторінку вебзастосунку, де йому буде представлено списки навігації (рисунок 3.20). Ці списки є ключовими елементами інтерфейсу, що забезпечують швидкий доступ до основних функцій та розділів системи.

Основні елементи домашньої сторінки є:

1. Верхнє меню навігації:

- вихід: функція для виходу з вебзастосунку.

2. Центральне меню навігації:

- заплановані заходи: перегляд, додавання та редагування запланованих екологічних заходів;

- виконані заходи: відображення списку виконаних заходів з можливістю перегляду деталей та аналізу результатів;

- моніторинг: доступ до розділу з інструментами моніторингу навколишнього середовища, включаючи реєстрацію нових даних та перегляд зібраної інформації;

- звіти: перегляд звітів про екологічні заходи та стан навколишнього середовища;

- налаштування: розділ для управління налаштуваннями системи та користувацькими параметрами.

3. Основний контент домашньої сторінки:

- швидкі дії: кнопки для швидкого доступу до часто використовуваних функцій, таких як додавання нового природоохоронного заходу.

Рисунок 3.20 – Головна сторінка

Джерело: запропоноване автором

Макет домашньої сторінки створено з урахуванням принципів зручності та інтуїтивності, що дозволяє користувачам легко орієнтуватися у системі та швидко знаходити необхідну інформацію. Всі елементи навігації розташовані логічно та доступно, що сприяє ефективному використанню вебзастосунку та підвищує продуктивність роботи користувачів.

На сторінці «Робота з довідниками» відображається інформація з обраної користувачем таблиці. На одній з сторінок відображається меню з полями для введення та перегляду даних, внизу в таблиці (рисунок 3.21).

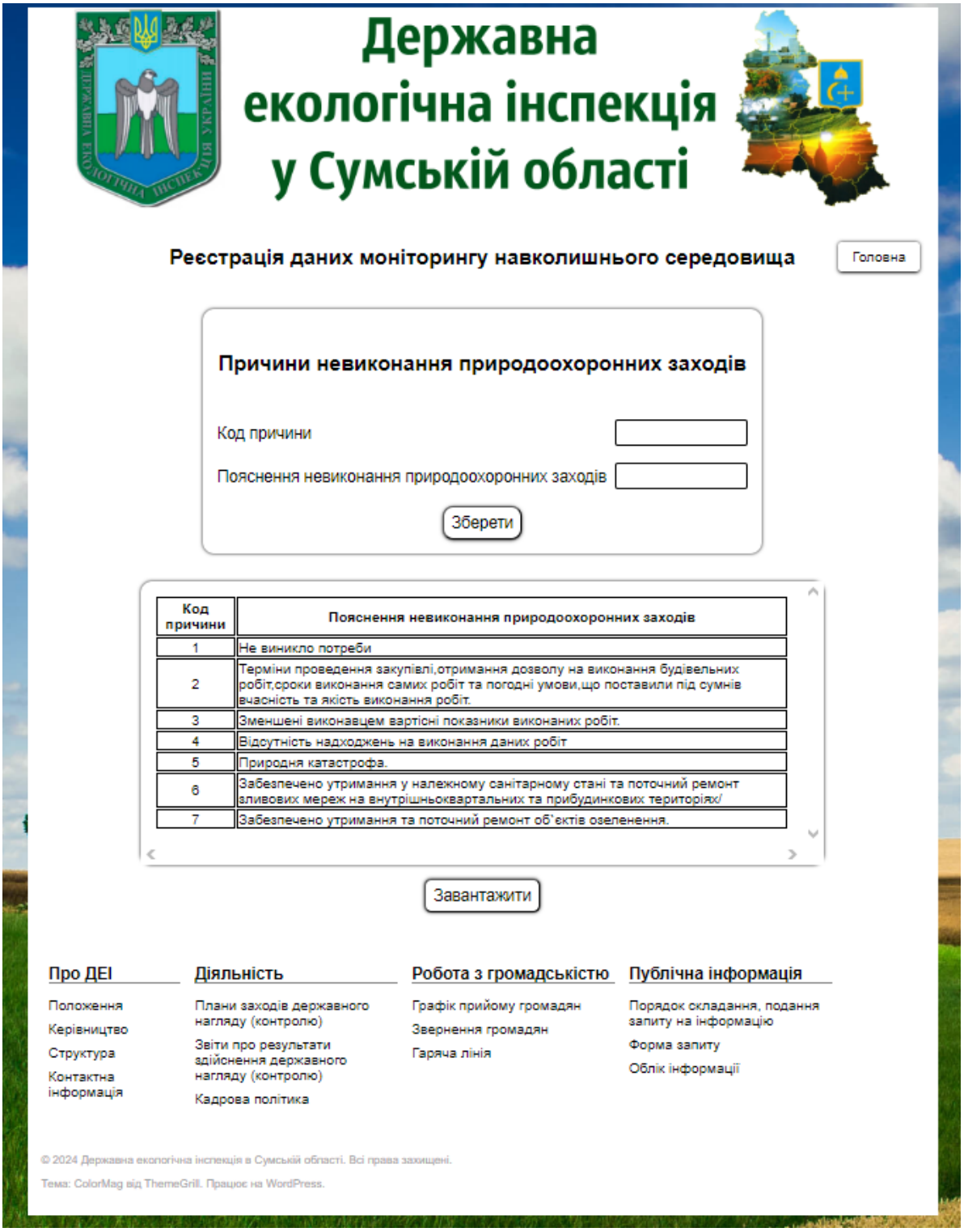


Рисунок 3.21 – Сторінка «Причини невиконання природоохоронних заходів»

Джерело: запропоноване автором

У меню «Оперативна інформація» знаходиться посилання на сторінку «Заплановані і виконані заходи», на якій відображаються дані для введення, перегляду, редагування та видалення (рисунок 3.22). Ця сторінка є центральною для управління інформацією про заплановані та виконані заходи, дозволяючи користувачам вести повний облік та контроль за цими даними.

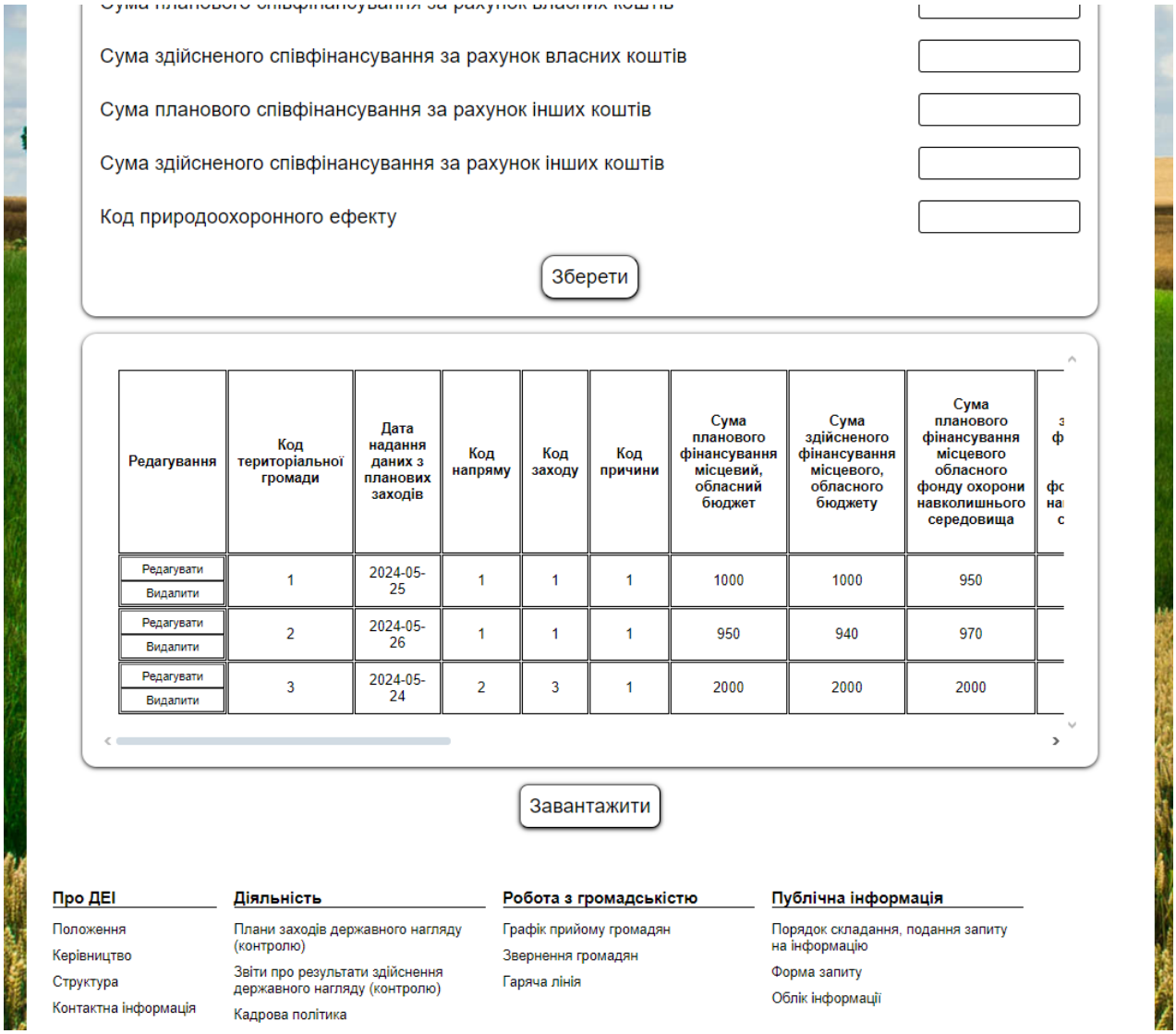


Рисунок 3.22 – Сторінка «Заплановані і виконані заходи»

Джерело: запропоноване автором

Основні функції сторінки «Заплановані і виконані заходи» (рисунок 3.22):

- введення даних: користувачі мають можливість додавати нові заходи до таблиці, заповнюючи відповідні поля;

- перегляд даних: всі наявні заходи відображаються у вигляді таблиці, що дозволяє легко переглядати існуючі записи;

- редагування даних: для внесення змін до існуючих заходів, користувачі натискають кнопку «Редагування», яка відкриває відповідну форму редагування даних;

- видалення даних: користувачі мають можливість видаляти записи, які більше не є актуальними або були внесені помилково.

Після натискання на кнопку «Редагування» в таблиці, користувачу відображається меню з редагуванням даних, де надається можливість внести необхідні зміни (рисунок 3.23).

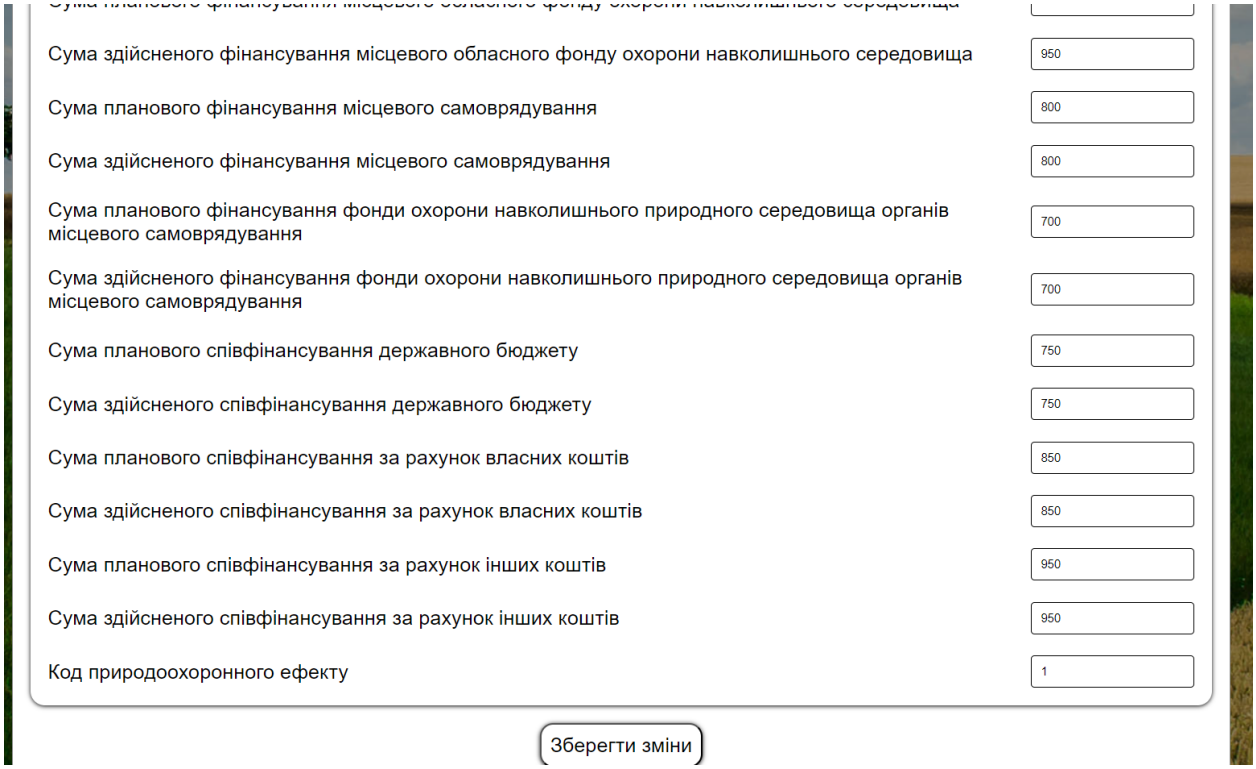


Рисунок 3.23 – Сторінка з редагуванням даних

Джерело: запропоноване автором

Після завершення редагування користувачу надається можливість натиснути на кнопку «Зберегти», що дозволяє зберегти внесені зміни в базі даних. Оновлені дані автоматично відображаються в таблиці, забезпечуючи актуальність інформації в системі.

Процес редагування даних (рисунок 3.23):

- відкриття форми редагування: натискання кнопки «Редагування» активує форму редагування, що містить поля для зміни значень;
- внесення змін: користувач вводить нові дані або редагує існуючі;
- збереження змін: натискання кнопки «Зберегти» зберігає внесені зміни, після чого оновлені дані відображаються в таблиці.

Ці функції забезпечують ефективне управління даними та підвищують зручність використання системи для кінцевих користувачів, сприяючи більш очному та своєчасному обліку запланованих та виконаних заходів.

Меню «Формування звітів/запитів» відображає кнопки «Інформація про природоохоронні заходи, які здійснені», «Інформація про природоохоронні заходи, здійснення яких заплановане», «Інформація про природоохоронні заходи, які планувалися і не були здійснені». Для перегляду звіту-запиту, а саме «Інформація про природоохоронні заходи, які здійснені», потрібно натиснути на кнопку, після чого відобразиться звіт, який завантажується кнопкою «Завантажити», та створюється файл MS Excel [3].

У даній таблиці відображаються: «Назва територіальної громади», «Назва напряму», «Назва природоохоронного заходу», «Обласний бюджет», «У тому числи обласний фонд охорони навколишнього середовища», «Бюджети місцевого самоврядування», «У тому числі фонди навколишнього природного середовища органів місцевого самоврядування», «Державного бюджету», «Власних коштів підприємств, установ, організацій», «Інших коштів (не заборонених чинним законодавством)», «Загальних обсяг фактичних видатків на фінансування на фінансування природоохоронного заходу, який здійснюється(здійснений)», «Природоохоронний ефект (навести якісні та (або) кількісні характеристики, яких досягнуто в результаті виконання природоохоронного заходу)», та виконується підсумок для територіальних громад (рисунок 3.24).

Інформація про природоохоронні заходи, які здійснені

№ П/П	Назва територіальної громади	Назва напряму	Назва природоохоронного заходу	Джерела фінансування, тис, грн.			
				Місцеві бюджети (фактичні видатки)*, у тому числі			
				Обласний бюджет	У тому числи обласний фонд охорони навколишнього середовища	Бюджети місцевого самоврядування	У тому числі фонди навколишнього природного середовища органів місцевого самоврядування
1	Сумська міська територіальна громада	Забезпечення раціонального використання і зберігання відходів виробництва та побутових відходів.	Поводження з відходами(включаючи переробку низько радіоактивних відходів,компостування сміття,утилізацію),у тому числі збирання і транспортування відходів.	1000	950	800	700
Підсумок для Сумська міська територіальна громада				**1000.00**	**950.00**	**800.00**	**700.00**
2	Конотопська міська територіальна громада	Забезпечення раціонального використання і зберігання відходів виробництва та побутових відходів.	Поводження з відходами(включаючи переробку низько радіоактивних відходів,компостування сміття,утилізацію),у тому числі збирання і транспортування відходів.	940	960	950	1000
Підсумок для Конотопська міська територіальна громада				**940.00**	**960.00**	**950.00**	**1000.00**
3	Роменська міська територіальна громада	Збереження природно-заповідного фонду.	Реконструкція каналізаційних мереж і споруд на них	2000	2000	2000	2000
Підсумок для Роменська міська територіальна громада				**2000.00**	**2000.00**	**2000.00**	**2000.00**

Завантажити

Рисунок 3.24 – Сторінка звіту/запиту

Джерело: запропоноване автором

Розглянуто процес проектування та реалізації вебзастосунку для реєстрації даних моніторингу навколишнього середовища. Спроектовано базу даних, яка включає основні інформаційні сутності, такі як територіальні громади та інші довідники, що необхідні для реєстрації даних моніторингу навколишнього середовища.

Загалом, проектування та реалізація вебзастосунку забезпечило створення системи, яка відповідає потребам користувачів, є логічно структурованою, легко масштабованою та забезпечує ефективне зберігання і обробку даних моніторингу навколишнього середовища.

ВИСНОВКИ

Кваліфікаційна робота присвячена розробці вебзастосунку для реєстрації даних моніторингу навколишнього середовища. В ході дослідження визначено вимоги до системи та проаналізовано її функціональність. Крім того, проаналізовано подібні програмні рішення та оцінено їхні сильні та слабкі сторони.

Розроблено вебзастосунок з використанням новітніх технологій, таких як HTML, CSS, JavaScript та PHP, щоб забезпечити масштабований та ефективний продукт. Інтерфейс користувача розроблений таким чином, щоб інтуїтивно зрозумілим і простим у використанні при виконанні різних операцій, пов'язаних з природоохоронними заходами.

Розроблений вебзастосунок включає різні модулі, які виконують такі функції, як автентифікація та реєстрація користувачів, генерація звітів, відображення та редагування даних. Також передбачена можливість формування звітів на основі отриманих даних, що полегшує належний аналіз та представлення отриманої інформації.

В рамках розробки були створені прототипи користувацького інтерфейсу сторінок сертифікації та звітності для покращення загального користувацького досвіду та полегшення взаємодії з системою.

Також була реалізована фізична база даних в MySQL для зберігання та управління інформацією про заходи з охорони навколишнього середовища. Це забезпечило ефективний збір, зберігання та обробку даних, необхідних для обліку.

Подальшим розвитком системи реєстрації даних моніторингу навколишнього середовища:

1. Оптимізація продуктивності:

- кешування даних: впровадження механізму кешування для часто запитуваних даних, щоб зменшити навантаження на базу даних та підвищити швидкість роботи програм;

- індексація таблиць: переконатися, що індекси в таблицях баз даних створені правильно, щоб пришвидшити запити.

2. Підвищена безпека:

- шифрування даних: реалізує шифрування конфіденційних даних як при передачі (SSL / TLS), так і при зберіганні (шифрування бази даних).

3. Покращення взаємодії з користувачем:

- мобільний: розробка адаптивного дизайн для правильного відображення вебзастосунку на мобільних пристроях;

- інтерактивні елементи: додати інтерактивні елементи, такі як діаграми та діаграми, для візуального представлення ваших даних.

4. Розширені можливості:

- модуль аналізу: впровадження модулю аналізу, який дозволяє користувачам створювати аналітичні звіти та визначати тенденції на основі зібраних даних.

5. Покращена простота управління:

- система сповіщень: встановлення системи сповіщень, щоб інформувати користувачів про важливі події та оновлення в режимі реального часу;

- автоматичне резервне копіювання: впровадження автоматизованої системи резервного копіювання даних, щоб забезпечити збереження інформації.

Запропоновані покращення підвищують продуктивність, безпеку та зручність використання вебзастосунку, якість моніторингу навколишнього середовища та ефективність управління екологічними даними.

В результаті роботи були досягнуті поставлені цілі та розроблено функціональний вебзастосунок, який відповідає вимогам та потребам користувачів щодо заходів з охорони навколишнього середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Acres. Analyze and Value Land With Confidence on Acres.com. *Analyze and Value Land With Confidence on Acres.com*. URL: https://www.acres.com/ (дата звернення: 15.02.2024).
2. Advances in Smart Environment Monitoring Systems Using IoT and Sensors. *MDPI*. URL: https://www.mdpi.com/1424-8220/20/11/3113 (дата звернення: 02.02.2024).
3. LibreTexts. Дані та бази даних. *LibreTexts - Ukrayinska*. URL: http://surl.li/uibqp (дата звернення: 24.02.2024).
4. Maxym Z. Варіанти використання та сценарії (Use Cases and Scenarios). *Maxym Zosym*. URL: https://www.maxzosim.com/use-cases-and-scenarios/ (дата звернення: 01.02.2024).
5. Microsoft. Visual Studio Code - Code Editing. Redefined. *Visual Studio Code - Code Editing. Redefined*. URL: https://code.visualstudio.com/ (дата звернення: 07.02.2024).
6. MySQL. Tutorial. URL: http://surl.li/ujizx (дата звернення: 07.02.2024).
7. phpMyAdmin. *phpMyAdmin*. URL: https://www.phpmyadmin.net/ (дата звернення: 06.05.2024).
8. Remote Sensing and GIS in Environmental Monitoring. *MDPI*. URL: http://surl.li/ujfkg (дата звернення: 03.02.2024).
9. Web GIS Mapping Software. ArcGIS Online. *GIS Mapping Software, Location Intelligence & Spatial Analytics. Esri*. URL: https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-online/overview#work-with-your-data (дата звернення: 17.02.2024).
10. Zmerzlyi I. Архітектура веб додатків. *Medium*. URL: http://surl.li/uibto (дата звернення: 30.02.2024).
11. Бази даних: лекційний матеріал / Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»; уклад. К. Б. Остапченко. Київ: НТУУ «КПІ», 2020.

12. БД: Модель «сутність-зв’язок» предметної області. *ДистОсвіта - дистанційне навчання інформатики*. URL: http://surl.li/ujjaf (дата звернення: 30.02.2024).

13. Давр. Екологічний моніторинг води. URL: http://surl.li/ujjao (дата звернення: 12.02.2024).

14. Екологічний моніторинг атмосферного повітря, води, ґрунту. Рішення для моніторингу довкілля. *Екологічний моніторинг атмосферного повітря, води, ґрунту. Рішення для моніторингу довкілля*. URL: https://ecomonitoring.hlr.ua/ (дата звернення: 11.02.2024).

15. Збереження природного капіталу України: державний екологічний моніторинг. Державне управління: удосконалення та розвиток № 2. *Журнал Державне управління: удосконалення та розвиток - наукове фахове видання з питань державного управління*. URL: http://surl.li/ujjaw (дата звернення: 01.02.2024).

16. Моралес Дж. Entity relationship diagram: what, how, and when to make one. *MindOnMap. Free Mind Mapping Tool to Draw Ideas Easily Online*. URL: https://www.mindonmap.com/uk/blog/relationship-diagram/ (дата звернення: 20.02.2024).

17. Оксаніченко В. Системи управління базами даних: Конспект лекцій. Одеса: Тет. Костиренко, 2022. 75 с.

18. Реляційні бази даних. *Relational databases*. URL: https://rdb.dp.ua/uk/chapter_02 (дата звернення: 26.02.2024).

19. Учасники проектів Вікімедіа. HTML – Вікіпедія. *Вікіпедія*. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/HTML (дата звернення: 06.02.2024).

20. Що таке PHP? - Hyperhost Wiki. *HyperHost*. URL: https://hyperhost.ua/uk/wiki/chto-takoe-php (дата звернення: 09.02.2024).

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

На розробку вебзастосунку для реєстрації даних моніторингу навколишнього середовища

Погоджено:

Кандидат економічних наук, доцент кафедри кібернетики та інформатики

Олександр В’ЮНЕНКО

Суми 2024

1. Призначення й мета створення вебзастосунку

1.1 Призначення вебзастосунку

Вебзастосунок призначений для реєстрації даних моніторингу навколишнього середовища, автоматизації та оптимізації процесів збору та обробки інформації про екологічний стан територіальних громад

1.2 Мета створення вебзастосунку

Мета створення вебзастосунку полягає в автоматизації та оптимізації процесів збирання та оброблення інформації моніторингу навколишнього середовища, а також у забезпеченні зручності формування звітності щодо природоохоронних заходів.

1.3 Цільова аудиторія

У цільовій аудиторії вебзастосунку можна виділити таку групу:

- Екологи територіальних громад.
- Головний еколог Сумської ОДА.

2. Вимоги до вебзастосунку

2.1 Вимоги до вебзастосунку в цілому

2.1.1 Вимоги до структури й функціонування вебзастосунку

- авторизація користувачів;
- генерація звітів;
- відображення та редагування даних;

- оптимізація продуктивності через кешування та індексацію таблиць;
- підвищена безпека шляхом шифрування даних та двофакторної аутентифікації;

2.1.2 Вимоги до персоналу

Обробка інформації виконується екологом селищної ради та головним екологом департаменту екології ОДА.

2.1.3 Вимоги до збереження вебзастосунку

Використання MySQL для зберігання та управління інформацією, забезпечення ефективного збору, зберігання та обробки даних.

2.1.4 Вимоги до розмежування доступу

Доступ до вебзастосунку обмежений для користувачів, які не є в базі даних; можуть увійти лише ті, хто має логін і пароль.

2.2 Структура вебзастосунку

2.2.1 Навігація

Домашня сторінка вебзастосунку містить меню навігації, яке розташоване у середній частині сторінки і містить посилання на основні розділи і функції програми.

2.2.3 Наповнення вебзастосунку (контент)

Включає сторінки для введення, перегляду, редагування та видалення даних, а також можливість формування звітів на основі отриманих даних.

2.3 Вимоги до функціонування системи

2.3.1 Потреби користувача

Забезпечення зручного користувацького інтерфейсу для введення, обробки та аналізу даних моніторингу навколишнього середовища, а також формування звітності.

2.3.2 Функціональні вимоги

- реєстрація та автентифікація користувачів;
- збір та зберігання даних;
- генерація та візуалізація звітів;
- можливість редагування та видалення даних;
- інтеграція з іншими системами.

2.3.3 Системні вимоги

Системні вимоги відповідно до потреб користувачів: − Наявність авторизації;

− редагування таблиць реєстрації даних моніторингу навколишнього середовища;

− створення, редагування, видалення, даних в таблицях реєстрації даних моніторингу навколишнього середовища;

− перегляд та експорт звітів.

2.4 Вимоги до видів забезпечення

2.4.1 Вимоги до інформаційного забезпечення

Реалізація застосунку відбувається з використанням:

- PHP
- MySQL
- CSS
- HTML
- JS

2.4.2 Вимоги до лінгвістичного забезпечення

Вебзастосунок має бути виконаний українською мовою.

2.4.3 Вимоги до програмного забезпечення

Для розробки вебзастосунку використовуються такі програмні компоненти та технології:

HTML, CSS, JavaScript: використовуються для створення інтерфейсу користувача та забезпечення інтерактивності.

PHP: мова програмування на стороні сервера, яка використовується для обробки даних і взаємодії з базою даних.

MySQL: система управління базами даних, яка забезпечує зберігання та управління інформацією про заходи з охорони навколишнього середовища.

3 Склад і зміст робіт зі створення застосунку

Докладний опис етапів роботи зі створення вебзастосунку наведено в таблиці А.1.

Таблиця А.1 – Етапи створення вебзастосунку

№	Склад і зміст робіт	Строк розробки (дні)
1	2	3
1	Визначення стратегії проекту	2
2	Встановлення комунікаційних процесів	1

Продовження таблиці А.1

3	Аналіз конкурентів	3
4	Визначення технічних вимог до інфраструктури	1
5	Збір документів управління проектом	1
6	Визначення вимог	6
7	Розробка варіантів вимог	2
8	Відстеження змін вимог	4
9	Перевірка вимог на реалізованість	3
10	Підготовка документації зі зібраними вимогами	1
11	Розробка технічного проекту	6
12	Створення варіантів дизайну	4
13	Розробка сценаріїв взаємодії	2
14	Перевірка архітектури на масштабованість	3
15	Реалізація макетів	4
16	Розробка модулів програмного забезпечення	6
17	Інтеграція сторонніх сервісів	4
18	Налагодження зв'язків між компонентами	6
19	Оптимізація продуктивності	2
20	Створення тест-кейсів	3
21	Виконання функціональних тестів	4
22	Проведення тестів з навантаженням	2
23	Тестування сумісності з різними пристроями і браузерами	6
24	Планування міграції даних	2
25	Пошукова оптимізація	4
26	Підготовка документації для кінцевих користувачів	3
27	Відкриття доступу для кінцевих користувачів	2
28	Проведення навчання та підтримки персоналу	1
29	Моніторинг і аналіз функціонування системи	3
30	Виявлення та виправлення помилок	2
31	Підготовка звітів з підтримки	3
32	Підготовка інструкцій користувача	2
	Загальна тривалість робіт	95 днів

Джерело: запропоновано автором

4. Вимоги до складу й змісту робіт із введення вебзастосунку в експлуатацію

Для того, щоб вебзастосунком могли користуватися робітники територіальних громад і департаменту екології ОДА необхідно розмістити його у мережі Інтернет, тому необхідно придбати доменне ім’я та місце на хостингу. На хостинг переноситься вебзастосунок і наповнення бази даних з подальшою їх доробкою.

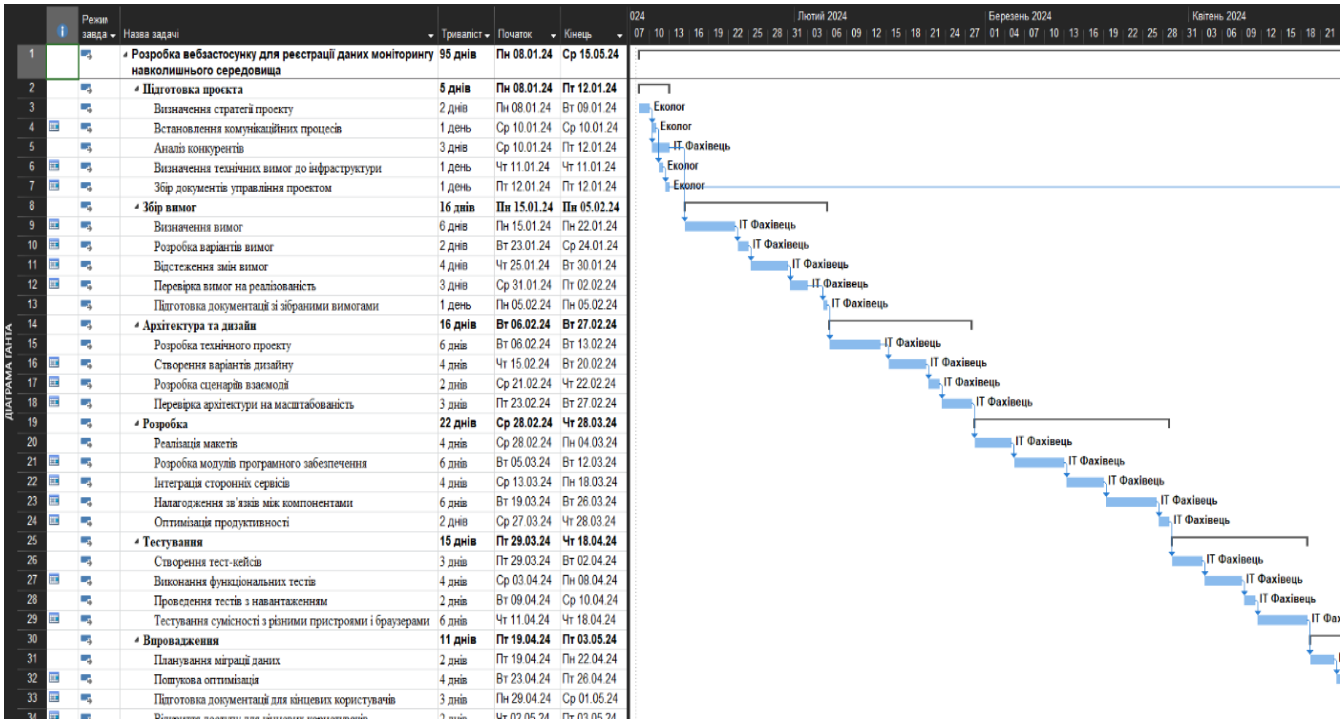
ДОДАТОК Б
ПЛАНУВАННЯ РОБІТ

Зростаюча серйозність екологічних проблем і необхідність збору та аналізу екологічних даних призвела до розробки вебзастосунку для реєстрації даних екологічного моніторингу.

Метою є розробити вебзастосунок, який здатен збирати, зберігати та аналізувати дані про різні аспекти навколишнього середовища з метою покращення якості та захисту довкілля.

Діаграми Ганта — це інструмент для планування великих проектів, які допомагають розділити їх на завдання й під завдання та розподілити їх на шкалі часу. Кожне завдання вказується на одній стороні графіка й має горизонтальну лінію навпроти нього, яка вказує тривалість його виконання. Відображаючи подібні завдання, можна легко зрозуміти, як довго вони триватимуть і які завдання йдуть одночасно.

На рисунку Б.1 зображено Діаграму Ганта, у вигляді календарю.



	Режим завда	Назва задачі	Тривалість	Початок	Кінець
1		**Розробка вебзастосунку для реєстрації даних моніторингу навколишнього середовища**	**95 днів**	**Пн 08.01.24**	**Ср 15.05.24**
2		**Підготовка проєкта**	**5 днів**	**Пн 08.01.24**	**Пт 12.01.24**
3		Визначення стратегії проєкту	2 днів	Пн 08.01.24	Вт 09.01.24
4		Встановлення комунікаційних процесів	1 день	Ср 10.01.24	Ср 10.01.24
5		Аналіз конкурентів	3 днів	Ср 10.01.24	Пт 12.01.24
6		Визначення технічних вимог до інфраструктури	1 день	Чт 11.01.24	Чт 11.01.24
7		Збір документів управління проєктом	1 день	Пт 12.01.24	Пт 12.01.24
8		**Збір вимог**	**16 днів**	**Пн 15.01.24**	**Пн 05.02.24**
9		Визначення вимог	6 днів	Пн 15.01.24	Пн 22.01.24
10		Розробка варіантів вимог	2 днів	Вт 23.01.24	Ср 24.01.24
11		Відстеження змін вимог	4 днів	Чт 25.01.24	Вт 30.01.24
12		Перевірка вимог на реалізованість	3 днів	Ср 31.01.24	Пт 02.02.24
13		Підготовка документації зі зібраними вимогами	1 день	Пн 05.02.24	Пн 05.02.24
14		**Архітектура та дизайн**	**16 днів**	**Вт 06.02.24**	**Вт 27.02.24**
15		Розробка технічного проєкту	6 днів	Вт 06.02.24	Вт 13.02.24
16		Створення варіантів дизайну	4 днів	Чт 15.02.24	Вт 20.02.24
17		Розробка сценаріїв взаємодії	2 днів	Ср 21.02.24	Чт 22.02.24
18		Перевірка архітектури на масштабованість	3 днів	Пт 23.02.24	Вт 27.02.24
19		**Розробка**	**22 днів**	**Ср 28.02.24**	**Чт 28.03.24**
20		Реалізація макетів	4 днів	Ср 28.02.24	Пн 04.03.24
21		Розробка модулів програмного забезпечення	6 днів	Вт 05.03.24	Вт 12.03.24
22		Інтеграція сторонніх сервісів	4 днів	Ср 13.03.24	Пн 18.03.24
23		Налагодження зв'язків між компонентами	6 днів	Вт 19.03.24	Вт 26.03.24
24		Оптимізація продуктивності	2 днів	Ср 27.03.24	Чт 28.03.24
25		**Тестування**	**15 днів**	**Пт 29.03.24**	**Чт 18.04.24**
26		Створення тест-кейсів	3 днів	Пт 29.03.24	Вт 02.04.24
27		Виконання функціональних тестів	4 днів	Ср 03.04.24	Пн 08.04.24
28		Проведення тестів з навантаженням	2 днів	Вт 09.04.24	Ср 10.04.24
29		Тестування сумісності з різними пристроями і браузерами	6 днів	Чт 11.04.24	Чт 18.04.24
30		**Впровадження**	**11 днів**	**Пт 19.04.24**	**Пт 03.05.24**
31		Планування міграції даних	2 днів	Пт 19.04.24	Пн 22.04.24
32		Пошукова оптимізація	4 днів	Вт 23.04.24	Пт 26.04.24
33		Підготовка документації для кінцевих користувачів	3 днів	Пн 29.04.24	Ср 01.05.24

Рисунок Б.1 – Діаграма Ганта

Джерело: запропоновано автором

Реєстр ризиків проекту розробки вебзастосунку для реєстрації даних моніторингу навколишнього середовища, допомагає ідентифікувати потенційні ризики, оцінити їх вплив на проект і розробити стратегії мінімізації та управління ними. Основними компонентами реєстру ризиків є опис ризику, ймовірність виникнення, вплив на проект, стратегії управління та відповідальні особи (таблиця Б.1).

Таблиця Б.1 – Реєстр ризиків

Опис ризику	**Імовірність виникнення**	**Вплив на проект**	**Стратегії управління**	**Відповідальні особи**
Втрата даних	Низька	Висока	Регулярне резервне копіювання даних, застосування шифрування	IT Фахівець
Відмова обладнання	Низька	Середня	Планування та впровадження запасних/резервних пристроїв, регулярне технічне обслуговування	IT Фахівець
Відмова сервера через перевищення навантаження	Середня	Середній	Масштабування серверної інфраструктури, впровадження механізмів автоматичного моніторингу	IT Фахівець
Затримка в розробці через зміни вимог	Середня	Середній	Узгодження складних вимог до функціоналу, впровадження гнучких методологій розробки	Еколог

Джерело: запропоновано автором

Приклади можливих ризиків для проекту розробки вебзастосунку для реєстрації даних моніторингу навколишнього середовища. Пояснення таблиці:

1. Втрата даних:

Опис ризику: Цей ризик виникає внаслідок непередбачуваних подій, таких як кібератаки, випадкове видалення даних або технічні несправності, які можуть призвести до повної або часткової втрати критично важливої інформації про моніторинг довкілля.

Імовірність виникнення: низька, оскільки зловмисники завжди шукають шляхи доступу до конфіденційної інформації і можливі технічні збої.

Вплив на проект: високий, оскільки втрата даних може призвести до порушення роботи вебзастосунку та втрати довіри користувачів.

Стратегії управління: регулярне резервне копіювання даних, використання механізмів шифрування для захисту конфіденційної інформації, впровадження механізмів відновлення даних.

1. Відмова обладнання:

Опис ризику: цей ризик виникає, якщо апаратне забезпечення, яке використовується для запуску вебзастосунку, виходить з ладу через технічну несправність.

Ймовірність виникнення: ймовірність виникнення низька, оскільки апаратне забезпечення може вийти з ладу через зношеність або несправність.

Вплив на проект: середній, оскільки вихід з ладу обладнання може призвести до перебоїв у роботі вебзастосунку та втрати продуктивності.

Стратегія управління: планувати та розгортати запасне/замінне обладнання, проводити регулярне технічне обслуговування та створювати запаси для швидкої заміни обладнання.

2. Відмова сервера через перевищення навантаження:

Опис ризику: цей ризик виникає, якщо сервер, на якому працює вебзастосунок, не може виконати всі запити через перевантаження або недостатню пропускну здатність.

Ймовірність виникнення: середня, особливо часто виникає в періоди високого трафіку або під час серверних атак.

Вплив на проект: середній, оскільки збій сервера може зробити вебзастосунок не доступним для користувачів.

Стратегія управління: розширити серверну інфраструктуру відповідно до потреб проекту та впровадити автоматизовані механізми моніторингу та реагування на навантаження.

4. Затримка в розробці через зміни вимог:

Опис ризику: цей ризик виникає, якщо замовник змінює вимоги до веб-додатку під час розробки і може призвести до затримок у виконанні проекту.

Ймовірність виникнення: середній, оскільки зміни у вимогах відбуваються часто під час розробки проекту.

Вплив на проект: середній, оскільки затримки в розробці призводять до перевиконання програми, збільшення витрат і незадоволення замовника.

Стратегії управління: переконатися, що детальні функціональні вимоги затверджені до початку робіт; застосувати гнучкі методи розробки для швидкого впровадження змін.

Отже, проект розробки вебзастосунку для реєстрації даних моніторингу навколишнього середовища, може зіткнутися з низкою ризиків, які можуть вплинути на їхній успіх. Основними ризиками є втрата даних, вихід з ладу обладнання, відмова сервера через перевантаження та затримки в розробці через зміну вимог. Кожен з цих ризиків має високий або середній потенційний вплив на проект.

ДОДАТОК В
КОПІЇ ПУБЛІКАЦІЙ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МАТЕРІАЛИ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ СТУДЕНТІВ ТА АСПІРАНТІВ, ПРИСВЯЧЕНОЇ МІЖНАРОДНОМУ ДНЮ СТУДЕНТА

(13 - 17 листопада 2023 р., м. Суми)

Затара А. М. РОЗРОБКА СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ РИЗИКОВИХ ПОДІЙ 309
Кригін В.В. МЕТОДОЛОГІЯ АНАЛІЗУ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ 310
Литвиненко О. М. РОЗВИТОК КООПЕРАЦІЇ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ 311
Неледва А. О. ЕВОЛЮЦІЯ МОТИВАЦІЇ : ПЕРЕЛІК СТРАТЕГІЙ ДЛЯ АДАПТАЦІЇ ДО СУЧАСНИХ УМОВ 312
Неледва А.О. МОТИВАЦІЯ ПЕРСОНАЛУ В УМОВАХ ЗРОСТАННЯ ВПЛИВУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ 313
Новіков Д.С. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ПЕРЕДУМОВ ТА ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ АГРОДРОНІВ 314
Пігуль О.В. МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ОЦІНКИ СТАЛОСТІ ЖИТЛОВИХ ПРОЄКТІВ 315
Поздирко В.С. НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ГАЛУЗІ ЗЕРНОВИРОБНИЦТВА 316
Поздирко В.С. НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ГАЛУЗІ РОСЛИННИЦТВА 317
Сьомушкін В.О. УПРАВЛІННЯ ЖИТТЄВИМ ЦИКЛОМ БУДІВЕЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ СТАЛОГО РОЗВИТКУ 318
Щенякін Д.О. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ НА НАУКОВО-ДОСЛІДНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ 319
Бєлоконь П.А. СУЧАСНІ АВТОМАТИЗОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ РЕКРУТИНГУ 320
Стеблянко В.В. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ІТ-ТЕХНОЛОГІЙ ЩОДО ОБЛІКУ ВИТРАТ НА ВИРОБНИЦТВО СІЛСЬСКО-ГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ 321
Агеєв О.А. ОГЛЯД ПЛАТФОРМ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАННЯ 322
Блаженко Д.О. МЕТОДИ ТА ПРОБЛЕМИ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПІДСИСТЕМ ВЕДЕННЯ ЗАМОВЛЕНЬ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ TRIZ 323
Гончар Д.О. АВТОМАТИЗАЦІЯ РОЗРАХУНКУ БАЛАНСУ ГУМУСУ ТА ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН В ГРУНТІ 324
Доля А.Р. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБКИ АДМІНІСТРАТИВНИХ МОДУЛІВ 325
Дубінчин В.С. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДСИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИХ РОБОЧИХ МІСЦЬ 326
Крамський А.С., Бусенко І.В. ПРОГНОЗУВАННЯ КІЛЬКОСТІ СТУДЕНТІВ В УКРАЇНІ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕКОНОМЕТРИЧНИХ МЕТОДІВ 327
Олійник А.В. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ТА ПРОЕКТУВАННЯ ПІДСИСТЕМИ ОБЛІКУ ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ В ТЕРИТОРІАЛЬНІЙ ГРОМАДІ 328
Руденок О.А. ПОШУК ІНФОРМАЦІЇ В ТЕКСТОВИХ ДОКУМЕНТАХ З УРАХУВАННЯМ КОНТЕКСТУ 329
Санжаков А. А. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ВИКОРИСТАННЯ ІТ- ТЕХНОЛОГІЙ У МОБІЛЬНІЙ РОЗРОБЦІ ДЛЯ ОС АНДРОЇД 330
Сіденко А.С. ПРОБЛЕМИ РЕГИСТРАЦІЇ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ МОНІТОРИНГУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА 331
Терещенко С.С. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ТА ПРОЕКТУВАННЯ ПІДСИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЛІКОВИХ ПРОЦЕСІВ В АТЕЛЬЄ З ВИГОТОВЛЕННЯ ОДЯГУ 332
Чубун М.П. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ У СТВОРЕННІ ВЕБ-САЙТІВ ДЛЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНІВ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИХ РОБОЧИХ МІСЦЬ 333
Шелковський С.В. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ПІДСИСТЕМИ ОБЛІКУ ПІДРИЄМСТВ ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ 334
Горбань С.В. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ПОЗИТИВНОГО ІМІДЖУ ПІДПРИЄМСТВА 335
Miao Yinhai INFLUENCE OF MANAGEMENT DECISIONS ON THE ENTERPRISE'S INNOVATION STRATEGY 336
Zhao Min THE EFFICIENT MANAGEMENT OF TALENTS FOR THE DEVELOPMENT OF ENTERPRISE 337
Заболотна А.І. УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЖИТТЯ РЕГІОНУ ЗА МАТЕРІАЛАМИ ДРУЖБІВСЬКОЇ ТГ 338
Глек О.А. ОРГАНІЗАЦІЯ КЕЙТЕРИНГОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ 339
Малюк Н.М. СТАЛИЙ РОЗВИТОК ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА 340
Дутов М.М. СТІЙКИЙ РОЗВИТОК ПІДПРИЄМСТВА 341
Бондар В.М. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ 342
Макарчук П.В. ОРГАНІЗАЦІЙНА КУЛЬТУРА ЯК ОБ'ЄКТ УПРАВЛІНСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ 343
Могиленець В.М. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ В СИСТЕМІ МЕНЕДЖМЕНТУ ПІДПРИЄМСТВА 344
Борщов А.О. ЗАСТОСУВАННЯ ДІАГНОСТИЧНИХ ЗАСОБІВ У ЛОГІСТИЦІ ТА ЇХ ПОШИРЕННЯ НА СИСТЕМИ ТРАНСПОРТУ 345
Гризодуб Д.Г. АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПОСЛУГ В СУЧАСНИХ УМОВАХ 346

ПРОБЛЕМИ РЕГИСТРАЦІЇ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ МОНІТОРИНГУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Сіденко А. С., студ. 2 с.т. курсу ФЕіМ, спец. «Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: доцент О.Б.В'юненко
Сумський НАУ

Моніторинг навколишнього середовища – це надзвичайно важливий процес, який допомагає оцінювати та зменшувати вплив людської діяльності на природне середовище. Проблеми, пов'язані із реєстрацією та візуалізацією даних моніторингу навколишнього середовища, становлять ключовий виклик, що вимагає розробки комплексних та інноваційних рішень. Кожен аспект цього процесу, від вибору сенсорів до забезпечення конфіденційності даних, має важливе значення для успішного впровадження моніторингу навколишнього середовища. Проблеми можуть виникати на різних етапах, таких як збір, зберігання, аналіз, візуалізація та розповсюдження даних моніторингу.

Загальні проблеми, які виникають у цьому контексті:

1. Вибір відповідних сенсорів та датчиків для збору даних може бути важливим завданням. Недостатня точність, надійність або обсяг даних можуть стати перешкодою.

2. Стандартизація даних: важливо мати єдині стандарти для збору та представлення даних, щоб забезпечити їхню спільну розуміння та обмін між різними системами.

3. Зберігання і обробка даних: великі обсяги даних можуть потребувати потужну інфраструктуру для зберігання та обробки. Забезпечення резервного копіювання та доступу до даних.

4. Аналіз даних: відсутність відповідних інструментів для аналізу даних може ускладнювати виявлення тенденцій і важливих подій у навколишньому середовищі.

5. Візуалізація: важливо мати ефективні засоби візуалізації, які дозволяють представляти дані в зручному для розуміння форматі, наприклад, графіки, діаграми та карти.

6. Розповсюдження і спільний доступ: дані моніторингу навколишнього середовища є корисними для громадськості, науковців, урядових органів тощо. Забезпечення доступу та обміну даними може становити проблему.

7. Конфіденційність і безпека даних: особиста і конфіденційна інформація, яка може бути зібрана в моніторингу, потребує належного захисту від несанкціонованого доступу.

8. Інтеграція з іншими системами: у багатьох випадках, дані моніторингу навколишнього середовища повинні бути інтегровані з іншими системами, наприклад, для управління кризовими ситуаціями або прийняття рішень.

Проблеми у візуалізації даних навколишнього середовища:

1. Візуалізація просторових даних: дані навколишнього середовища часто мають геопросторовий характер.

2. Тенденції часових даних: дані навколишнього середовища можуть демонструвати часові тенденції.

3. Складні зв'язки між даними : дані про навколишнє середовище можуть бути багатовимірними, що ускладнює ефективну передачу інформації. Такі методи, як зменшення розмірності (PCA, t-SNE) та інтерактивні інформаційні панелі (з використанням таких інструментів, як Power BI або Tableau), можуть спростити зв'язки складних даних.

4. Відстеження часових тенденцій навколишнього середовища, часто демонструють часові тенденції, які може бути важко ефективно представити.

5. Оживлення просторових даних: дані про навколишнє середовище часто мають просторовий вимір, тому важливо їх ефективно візуалізувати. Програмне забезпечення Географічної інформаційної системи (ГІС), ArcGIS, або варіанти з відкритим кодом, QGIS, дають змогу створювати інтерактивні карти, виконувати просторовий аналіз і чітко передавати дані.

За кожним з названих вище проблем криється сукупність викликів, які потребують найкращих підходів та інноваційних рішень. Інтернет речей, аналітика даних, штучний інтелект та інші передові технології вже стають у нагоді для вирішення цих проблем. Вони допомагають покращити якість життя людей, допомагаючи вчасно реагувати на зміни в навколишньому середовищі, сприяють збереженню ресурсів та забезпечують належний захист даних. Розв'язання проблем реєстрації та візуалізації даних моніторингу навколишнього середовища може покращити якість життя людей і допомогти зберегти навколишнє середовище.

Робота та інтеграція різних систем та даних можуть привести до успішних результатів. Тому, розв'язуючи проблеми реєстрації та візуалізації даних моніторингу навколишнього середовища, люди не лише забезпечують своєму сучасному світу сталий розвиток, але й залишаємо спадок – чисте та здорове навколишнє середовище, яке заслуговує нашої уваги та дій.

Загалом, розуміння та вирішення проблем, пов'язаних із реєстрацією та візуалізацією даних моніторингу навколишнього середовища, відіграють ключову роль у забезпеченні збереження природного середовища збалансованих потреб людей та екологічних вимог. Завдяки інноваціям у галузі технологій, можливо успішно впоратися з цими викликами та сприяти сталому розвитку планети.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МАТЕРІАЛИ

науково-практичної конференції
викладачів, аспірантів та студентів
Сумського НАУ

(14-16 травня 2024 р.)

Luo Hao. A STUDY ON CONSUMER BEHAVIOUR MANAGEMENT THROUGH ADVANCED MARKETING TOOLS 414
Wang Baichao. MANAGEMENT CRISIS IN AGRICULTURAL COMPANIES IN CURRENT SITUATIONS 415
Wang Ruijie. HUMAN RESOURCES MANAGEMENT OPTIMIZATION AND INNOVATION BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE 416
Yu Hang. RESEARCH ON THE INTRODUCTION OF MODERN MANAGEMENT TECHNOLOGY INTO ENTERPRISES 417
Zhou Kunming. PECULIARITIES OF MANAGING HIGH-TECH ENTERPRISES IN A TRANSPARENT ECONOMY 418
Бусенко І.В. АНАЛІЗ ОСНОВНИХ РІЗНОВИДІВ SQL-ІН'ЄКЦІЙ, АНАЛІТИКА ЗАСТОСУВАННЯ ТА СПОСОБИ ЗАХИСТУ ВІД НИХ 419
Бєлоконь П.А. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДСИСТЕМИ ПІДТРИМКИ РОБОТИ HR-МЕНЕДЖЕРА 420
Стеблянко В. В. РОЗРОБКА ВЕБ-ЗАСТОСУНКУ ОБЛІКУ ВИТРАТ НА ВИРОБНИЦТВО ПРОДУКЦІЇ. РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЄКТУ 421
Фідірко Т.Р. РОЗРОБКА ВЕБЗАСТОСУНКУ ОБЛІКУ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ 422
Фідірко Т.Р РОЗРОБКА ВЕБЗАСТОСУНКУ ОБЛІКУ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ. РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЄКТУ 423
Биченко Є.В. РОЗРОБКА ПРОТОТИПУ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧА ВЕБОРІЄНТОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА 424
Корецький В.А. ПРОЕКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ВЕБІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДСИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ІНТЕРНЕТ-ТРАФІКУ 425
Лапченко І. В. ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ВЕБЗАСТОСУНКУ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНИХ КУРСІВ НЕФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ 426
Хоменко Р.М. ПРОЕКТУВАННЯ ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧА ЧАТ-БОТА ДЛЯ ЗРУЧНИХ ТА ЕФЕКТИВНИХ ОНЛАЙН-ЗАМОВЛЕНЬ ЕЛЕКТРОНІКИ 427
Блаженко Д. О. ПРОБЛЕМИ ПРОЕКТУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ ПІДСИСТЕМИ ВЕДЕННЯ ЗАМОВЛЕНЬ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ 428
Ковальов Р. С. ПРАКТИЧНЕ ПРОГРАМУВАННЯ ГЕНЕРАТОРІВ 3D КОНТЕНТУ НА ПРИКЛАДІ ГЕНЕРАТОРУ МЕША РЕЛЬЄФУ МІСЦЕВОСТІ 429
Ковальов Р. С. ПРАКТИЧНЕ ПРОГРАМУВАННЯ ГЕНЕРАТОРІВ 3D КОНТЕНТУ НА ПРИКЛАДІ ГЕНЕРАТОРУ МЕША РЕЛЬЄФУ МІСЦЕВОСТІ 430
Руденок О. А. МІНІМІЗАЦІЯ ЗАТРИМОК У ВЕБДОДАТКАХ ВИКОРИСТОВУЮЧИ ГРАНИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ 431
Сіденко А. С. ПРОБЛЕМИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПІДСИСТЕМИ ОБЛІКУ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ 432
Терещенко С.С. АВТОМАТИЗАЦІЯ ОБЛІКОВИХ ПРОЦЕСІВ: КЛЮЧ ДО ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ В АТЕЛЬЄ З ВИГОТОВЛЕННЯ ОДЯГУ 433
Михайлюк О.С. ОГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ РОЗРОБКИ WEB-ОРІЄНТОВАНОЇ ПІДСИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ОБЛІКОВИХ ПРОЦЕСІВ РЕГІОНАЛЬНОГО ІНТЕРНЕТ-ПРОВАЙДЕРА 434
Олійник А.В. ПРОЕКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ПІДСИСТЕМИ ОБЛІКУ ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ В ТЕРИТОРІАЛЬНІЙ ГРОМАДІ 435
Чубун М.П. АНАЛІЗ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ВИМОГ ДО СУЧАСНОГО ВЕБ-САЙТУ 436
Дубінчин В. С. ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ВИМОГ ДО ІНФОРМАЦІЙН ОЇ ПІДСИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИХ РОБОЧИХ МІСЦЬ 437
Санжаков А. А. НОВИЙ ПІДХІД РОЗРОБКИ ДИЗАЙНУ ВЕБ-ЗАСТОСУНКІВ – MATERIAL 3 438
Федірко Д.Д. ПРОБЛЕМИ ПРОЕКТУВАННЯ ВЕБ-ЗАСТОСУНКІВ ОЦІНКИ ТАРИФНИХ ПРОПОЗИЦІЙ МОБІЛЬНИХ ОПЕРАТОРІВ УКРАЇНИ 439
Федірко Д.Д. РОЗРОБКА ВЕБ-ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ АНАЛІЗУ МОБІЛЬНИХ ОПЕРАТОРІВ УКРАЇНИ 440
Маслак О. М. ДЕРЖАВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА НА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНІ (НА ПРИКЛАДІ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ) 441
Горбань С.В. ІМІДЖ ПІДПРИЄМСТВА: ВПЛИВ, ФОРМУВАННЯ ТА ОЦІНКА 442
Заболотна А.І. НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ ДРУЖБІВСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ 443
Гулиніна О.Ю. ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ УПРАВЛІННЯ ЗАКЛАДУ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я 444
Сущенко В. О. ПРОЦЕС РОЗВИТКУ ПЕРСОНАЛУ, ЯК ЧИННИК КОНКУРЕНТОЗДАТНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА В РИНКОВИХ УМОВАХ 445
Каплун В.М. УПРАВЛІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНОГО КОНТРОЛЮ І МОНІТОРИНГУ 446
Бондар А.В. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ОЦІНКИ СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ 447
Романенко Т.А. СУЧАСНІ НАПРЯМИ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА В КОНТЕКСТІ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ 448
Мішенін Є. В., Ярова І. Є. ОРГАНІЗАЦІЙНО ЕКОНОМІЧНИЙ МЕХАНІЗМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО ПРОСТОРОВОГО РОЗВИТКУ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА 449
Hu Guannan CRISIS MANAGEMENT THEORY 450
Zhang Liming HOW DOES BYD COMPANY IMPROVE ITS COMPETITIVENESS? 451
Zhao Jing THE INFLUENCE OF CORPORATE CULTURE ON EMPLOYEE SATISFACTION 452
Cui Xiaoping DEVELOPMENT PATH OF ENTERPRISE MANAGEMENT IN THE ERA OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE 453

ПРОБЛЕМИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПІДСИСТЕМИ ОБЛІКУ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ

Сіденко А. С., студ. 2 ст. ФЕіМ, спец. «Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: к.е.н., доц. О.Б. В'юненко
Сумський НАУ

В епоху глобалізації, охорона навколишнього середовища стала ключовим пріоритетом для збереження біорізноманіття та сталого розвитку. Ці заходи – від збереження біорізноманіття до скорочення викидів вуглецю - спрямовані на збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь, мінімізацію впливу людської діяльності на екосистеми та захист екосистем. Ці заходи включають, але не обмежуються захистом природних заповідників, відновленням пошкоджених екосистем, зменшенням викидів шкідливих речовин та використанням енергоефективних технологій. Однак впровадження систем вимірювання для цих заходів стикається з низкою проблем. Ці виклики включають технічні, регуляторні та культурні фактори. До технічних проблем належать труднощі з моніторингом та обліком різних видів природоохоронних заходів, особливо великих і складних проектів. Регуляторні проблеми включають відсутність чітких стандартів і правил обліку природоохоронної діяльності. Культурні виклики включають недостатню обізнаність громадськості та розуміння важливості захисту довкілля.

Важливо зазначити, що впровадження системи екологічного обліку є не лише технічним, але й соціальним та культурним викликом. Важливо розуміти, що успіх системи обліку залежить від активної участі всіх зацікавлених сторін, включаючи державні органи, приватні компанії, неурядові організації та громадян. Тому, окрім технічних рішень, слід розробляти стратегії залучення громадян та підвищення їхньої обізнаності про важливість охорони довкілля. Одним із способів подолання цих викликів проведення інформаційних кампаній та навчальних програм, спрямованих на підвищення обізнаності громадськості про важливість охорони довкілля та роль систем екологічного обліку в цьому процесі. Це є семінари, воркшопи, тренінги та інші заходи, спрямовані на підвищення обізнаності та розуміння цих питань. Важливо створити ефективні механізми співпраці між різними зацікавленими сторонами. Це включає створення мереж співпраці між державними установами, науковими колами, приватним сектором та організаціями громадянського суспільства для обміну знаннями, інформацією та найкращими практиками. Така співпраця сприяє розробці та впровадженню ефективних стратегій і практик екологічного менеджменту. Важливо визнати, що системи екологічного обліку є лише одним з інструментів досягнення сталого розвитку. Системи екологічного обліку повинні бути інтегровані в ширшу структуру політики і стратегії, яка включає економічні, соціальні та політичні аспекти сталого розвитку. Такий інтегрований підхід до управління природоохоронними заходами допомагає забезпечити їх ефективну реалізацію та максимізувати вигоди для суспільства і довкілля. Все це підкреслює важливість систем екологічного обліку як важливого інструменту сталого розвитку та захисту довкілля в глобалізованому світі. Однак для того, щоб така система була успішною, необхідно подолати низку технічних, адміністративних та культурних викликів. Це вимагатиме зусиль усіх зацікавлених сторін, включаючи державні установи, приватний сектор, неурядові організації.

Аналіз шляхів подолання цих викликів вимагає кращого розуміння їхніх причин. Технічні виклики часто пов'язані з відсутністю або неадекватністю відповідних технологій. Регуляторні проблеми виникають через відсутність чітких стандартів і правил екологічного обліку. Культурні проблеми виникають через недостатню обізнаність і розуміння важливості захисту довкілля серед широкої громадськості.

Для подолання цих проблем наявні різні рішення. Розробка нових технологій моніторингу та обліку природоохоронних заходів, запровадження чітких регуляторних стандартів, підвищення обізнаності, та розумінням важливості природоохоронних заходів, та спеціалізованого програмного забезпечення для моніторингу та обліку природоохоронних заходів, організація курсів підвищення кваліфікації для екологів.

Отже, впровадження системи екологічного обліку є важливим, але складним завданням. Незважаючи на важливість систем екологічного обліку для моніторингу та забезпечення ефективності природоохоронних заходів, різні технічні, адміністративні, соціальні та екологічні проблеми перешкоджають їх успішному впровадженню. Збір точних і достовірних даних має важливе значення для моніторингу ефективності природоохоронної діяльності. Однак багато країн не мають адекватних систем збору даних або вони застарілі та неефективні. Деякі країни все ще покладаються на паперові методи збору даних, які вимагають багато часу і схильні до помилок. Ще однією технічною проблемою є питання Інтер операбельності між різними підсистемами. У багатьох випадках різні державні установи, відповідають за охорону навколишнього середовища, використовують різні системи збору, що ускладнює обмін даними. Використання сучасних інформаційних технологій, таких як штучний інтелект та Data Mining, значно оптимізувати процес моніторингу та аналізу даних, надаючи більш точні та швидкі результати. Розглянуті підходи забезпечать реалізацію комплексної підсистеми обліку природоохоронних заходів в органах місцевого самоврядування і департаментах захисту довкілля та природних ресурсів державних адміністрацій.

ДОДАТОК Г
ЛІСТИНГИ ПРОГРАМ

Лістинг основних файлів керування роботою додатку:

Index.php

```
<?php
include 'Enter_Index.php';
if ($_SERVER['REQUEST_METHOD'] == 'POST') {
 // echo 'handle_registration()';
}
?>
<!DOCTYPE html>
<html lang="uk">
<head>
<meta charset="UTF-8">
 <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
<title>Авторизація</title>
 <link rel="stylesheet" href="Style/style_Index.css">
 <script src="Script/Back.js"></script>
</head>
<body>
 <div class="container">
 <h2>Авторизація</h2>
form method="post" action="<?php echo htmlspecialchars($_SERVER["PHP_SELF"]); ?>">
<input type="text" name="login" placeholder="Логін" required <?php if ($_SERVER["REQUEST_METHOD"] == "POST" && !isset($_SESSION['login'])) echo 'class="error"'; ?>>
<br>
```

```
<input type="password" name="password" placeholder="Пароль" required
<?php if ($_SERVER["REQUEST_METHOD"] == "POST" && !isset($_SESSION['login'])) echo 'class="error"'; ?>>
<br>
<button type="submit">Увійти</button>
</form>
<?php
if ($_SERVER["REQUEST_METHOD"] == "POST" && !isset($_SESSION['login'])) {
echo "<p id='errorMessage' class='fadeOut' style='color: red;'>Неправильний логін або пароль</p>";
}
?>
</div>
<script>
setTimeout(function() {
var errorMessage = document.getElementById('errorMessage');
if (errorMessage) {
errorMessage.style.display = 'none';
}
}, 5000);
</script>
</body>
</html>
```

Home.php

```
<?php
include 'Enter.php';
if ($_SERVER['REQUEST_METHOD'] == 'POST') {
// echo 'handle_registration()';
}
```

```
?>
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
<meta charset="UTF-8">
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
<title>Головна сторінка</title>
<script src="Script/Exit.js"></script>
<link rel="stylesheet" href="Style/style_Home.css">
<script src="Script/ending_session.js"></script>
</head>
<header>
<body>
<div class="logo">
<img src="../Img/logo.png" alt="logo">
</div>
<div class="name">
<div class="title_container">
<h1>Реєстрація даних моніторингу навколишнього середовища</h1>
</div>
<div class="name_home">
<button class="but_name_home" onclick="exit()">Вийти</button>
</div>
</div>
<div class="content">
<div class = "menu">
<h4> Робота з довідниками </h4>
<div class= "content_info">
<a    href="http://localhost/ReasonsForNon_implementation.php">Причини
невиконання <br> природоохоронних заходів</a>
```

```
<a href="http://localhost/Directory_of_Environmental_Effects.php">Довідник природних ефектів</a>
<a href="http://localhost/Environmental_protection_measures.php">Природоохоронні заходи</a>
<a href="http://localhost/Territorial_communities.php">Територіальні громади</a>
<a href="http://localhost/Directions_of_environmental_protection.php">Напрями збереження довкілля</a>
</div>
</div>
<div class = "menu">
<h4> Оперативна інформація </h4>
<div class= "content_info">
<a
href="http://localhost/Planned_and_implemented_measures.php">Заплановані і виконані заходи</a>
</div>
</div>
<div class = "menu">
<h4> Формування звітів/запитів </h4>
<div class= "content_info">
<a  href="http://localhost/Information_implemented.php">Інформація про природоохоронні <br> заходи, які здійснені</a>
<a  href="http://localhost/Information_Planned.php">Інформація про природоохоронні <br> заходи, здійснення яких заплановане</a>
<a  href="http://localhost/Information_carred.php">Інформація про природоохоронні <br> заходи, які планувалися і <br> не були здійснені</a>
</div>
</div>
</div>
```

```
<footer>
<div class="footer-section">
<h3>Про ДЕІ</h3>
<ul>
<li><a href="https://deisumy.gov.ua/?page_id=15">Положення</a></li>
<li><a href="https://deisumy.gov.ua/?page_id=17">Керівництво</a></li>
<li><a href="https://deisumy.gov.ua/?page_id=19">Структура</a></li>
<li><a href="https://deisumy.gov.ua/?page_id=21">Контактна інформація</a></li>
</ul>
</div>
<div class="footer-section">
 <h3>Діяльність</h3>
<ul>
<li> <a href="https://deisumy.gov.ua/?page_id=23">Плани заходів державного нагляду (контролю)</a></li>
<li><a href="https://deisumy.gov.ua/?page_id=25">Звіти про результати здійснення державного нагляду (контролю)</a></li>
<li><a href="https://deisumy.gov.ua/?page_id=105">Кадрова політика</a>
</li>
</ul>
</div>
<div class="footer-section">
<h3>Робота з громадськістю</h3>
<ul>
<li><a href="https://deisumy.gov.ua/?page_id=65">Графік прийому громадян</a></li>
<li><a href="https://deisumy.gov.ua/?page_id=136">Звернення громадян</a>
</li>
```

```
<li><a href="https://deisumy.gov.ua/?page_id=69">Гаряча лінія</a></li>
</ul>
</div>
<div class="footer-section">
<h3>Публічна інформація</h3>
<ul>
<li><a  href="https://deisumy.gov.ua/?page_id=75">Порядок  складання, подання запиту на інформацію</a></li>
<li><a href="https://deisumy.gov.ua/?page_id=77">Форма запиту</a></li>
<li><a href="https://deisumy.gov.ua/?page_id=87">Облік інформації</a>
</li>
</ul>
 </div>
<div class="footer-copyright">
<p>Авторське право © 2024 Державна екологічна інспекція у Сумській області. Всі права захищено.</p>
<p>Тема: ColorMag від ThemeGrill. Працює на WordPress.</p>
</div>
</footer>
</body>
</header>
</html>
```

Directions_of_environmental_protection.php

```
<?php
include 'Enter_Protect.php';
if ($_SERVER['REQUEST_METHOD'] == 'POST') {
// echo handle_registration();
}
?>
<!DOCTYPE html>
```

```
<html lang="en">
<head>
<meta charset="UTF-8">
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
<title>Напрями збереження довкілля</title>
<link rel="stylesheet" href="Style/style.css">
<script src="Script/Home.js"></script>
<script src="Script/Zwit_Dir_Pro.js"></script>
</head>
<header>
<body>
<div class="logo">
<img src="../Img/logo.png" alt="logo">
</div>
<div class="name">
<div class="title_container">
<h1>Реєстрація даних моніторингу навколишнього середовища</h1>
</div>
<div class="name_home">
<button class="but_name_home" onclick="Home()">Головна</button>
</div>
</div>
<div class="content">
<form method="post" action="<?php echo $_SERVER["PHP_SELF"];?>">
<div class = "menu">
<h4> Напрями збереження довкілля </h4>
<div class= "content_info">
<label for="inputField1">Код напряму</label>
<input type="text" id="inputField1" name="inputField1">
</div>
```

```
<div class= "content_info">
<label for="inputField2">Назва напряму</label>
<input type="text" id="inputField2" name="inputField2">
</div>
<div class="but">
<button  class="button" type="sumbit">Зберети</button>
</div>
</div>
</form>
</div>
<div class="content">
<div class = "menu_table_protection">
<table class="table_view">
<thead>
<tr>
<th class="dani_table">Код напряму</th>
<th class="dani_table">Назва напряму</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<?php
include 'Table_Protect.php';
if ($_SERVER['REQUEST_METHOD'] == 'POST') {
// echo handle_registration();
}
?>
</tbody>
</table>
</div>
</div>
```

```
<div class="but">
<button class="button_bottom" onclick="exportToExcel('tg')">Завантажити</bu
tton>
</div>
<footer>
<div class="footer-section">
<h3>Про ДЕІ</h3>
<ul>
<li><a href="https://deisumy.gov.ua/?page_id=15">Положення</a></li>
<li><a href="https://deisumy.gov.ua/?page_id=17">Керівництво</a></li>
<li><a href="https://deisumy.gov.ua/?page_id=19">Структура</a></li>
<li><a href="https://deisumy.gov.ua/?page_id=21">Контактна інформація</a>
</li>
</ul>
</div>
<div class="footer-section">
<h3>Діяльність</h3>
<ul>
<li> <a href="https://deisumy.gov.ua/?page_id=23">Плани заходів державного
нагляду (контролю)</a></li>
<li><a href="https://deisumy.gov.ua/?page_id=25">Звіти про результати
здійснення державного нагляду (контролю)</a>
</li>
<li><a href="https://deisumy.gov.ua/?page_id=105">Кадрова політика</a></li>
</ul>
</div>
<div class="footer-section">
<h3>Робота з громадськістю</h3>
<ul>
```

```
<li><a href="https://deisumy.gov.ua/?page_id=65">Графік прийому громадян</a>
</li>
<li><a href="https://deisumy.gov.ua/?page_id=136">Звернення громадян</a>
</li>
<li><a href="https://deisumy.gov.ua/?page_id=69">Гаряча лінія</a></li>
</ul>
</div>
<div class="footer-section">
<h3>Публічна інформація</h3>
<ul>
<li><a href="https://deisumy.gov.ua/?page_id=75">Порядок складання, подання запиту на інформацію</a>
</li>
<li><a href="https://deisumy.gov.ua/?page_id=77">Форма запиту</a></li>
<li><a href="https://deisumy.gov.ua/?page_id=87">Облік інформації</a></li>
</ul>
</div>
<div class="footer-copyright">
<p>© 2024 Державна екологічна інспекція в Сумській області. Всі права захищені.</p>
<p>Тема: ColorMag від ThemeGrill. Працює на WordPress.</p>
</div>
</footer>
</body>
</header>
</html>
```