

СИСТЕМА ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ МІСТА ЗАПОРІЖЖЯ

У сучасному урбанізованому середовищі цифрові технології відіграють ключову роль в оптимізації управлінських процесів. Інформаційні системи, мобільні додатки та автоматизовані рішення стають невід'ємними інструментами у сфері моніторингу міської інфраструктури. Одним із критично важливих аспектів розвитку міст є збереження та ефективне управління зеленими насадженнями, які виконують екологічні, естетичні та соціальні функції. У контексті міста Запоріжжя, що є одним із найбільших промислових центрів України, питання збереження зелених зон набуває особливої актуальності.

Інтенсивна урбанізація, розширення промислової діяльності та зростаюче навантаження на екосистему міста спричиняють необхідність системного підходу до інвентаризації зелених насаджень. Основними факторами, що визначають актуальність цього дослідження, є:

погіршення екологічного стану через високу концентрацію промислових підприємств;

зменшення площі зелених насаджень унаслідок урбанізаційних процесів;

необхідність ефективного моніторингу та планування заходів з озеленення міста для забезпечення його сталого розвитку.

Розроблена система інвентаризації зелених насаджень покликана забезпечити комплексний підхід до збору, обробки та аналізу інформації про міські зелені зони. Центральним елементом системи є інтеграція сучасних інформаційних технологій, що дозволяють автоматизувати процеси збору та управління даними.

Функціональна структура системи включає такі основні етапи:

– збір даних від користувачів через Telegram-бот, що містить інформацію про геолокацію, тип насадження, його стан та зображення;

– передача отриманих даних на серверну частину для обробки та аналізу;

– формування інтерактивної карти міста із зазначеними місцями розташування зелених насаджень;

– аналіз отриманих даних для оцінки стану міської екосистеми та планування заходів із благоустрою.

Архітектура системи базується на двох основних потоках інформації:

- зовнішні потоки: дані, отримані від користувачів через Telegram-бот;
- внутрішні потоки: обробка інформації сервером для створення аналітики та інтерактивних карт.

Для серверної частини використано JavaScript у поєднанні з Node.js, що забезпечує високу продуктивність, асинхронне виконання процесів та можливість масштабування системи відповідно до зростаючого навантаження. Клієнтська частина реалізована на основі Vue.js – високопродуктивного фреймворку, що дозволяє створювати динамічні веб-застосунки з інтерактивним інтерфейсом. Для прискорення розробки та тестування застосовано Vite, який забезпечує швидке завантаження та гаряче перезавантаження модулів.

Для інтеграції користувацького інтерфейсу з базою даних реалізовано Telegram-бот, створений за допомогою фреймворку Telegraf. Його функціонал дозволяє отримувати інформацію від користувачів, проводити верифікацію отриманих даних та передавати їх до серверної частини. Налаштування бота виконано через сервіс BotFather, що забезпечує швидку конфігурацію та інтеграцію.

Запропонована система інвентаризації зелених насаджень є важливим інструментом для підвищення ефективності екологічного моніторингу міських територій. Використання цифрових технологій дозволяє суттєво оптимізувати процеси збору та аналізу інформації, що сприятиме збереженню та розвитку зелених зон у місті Запоріжжя. Подальші дослідження будуть зосереджені на інтеграції системи з муніципальними екологічними службами та впровадженні алгоритмів штучного інтелекту для прогнозування стану міських насаджень і визначення оптимальних заходів з їх утримання та розвитку.