

УДК 628.88

**Чумаченко С.М.**

Національний університет харчових технологій

**Гуйда О.Г.**

Таврійський національний університет імені В.І. Вернадського

**Андріюк О.П.**

Національний університет харчових технологій

**Іващенко В.Г.**

Національний університет харчових технологій

## **СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО СТВОРЕННЯ WEB-ОРІЄНТОВАНОЇ ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗАМКНУТИМИ ЕКОСИСТЕМАМИ В УМОВАХ ЕКСТРЕМАЛЬНОГО ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

*У статті наведено програмні засоби для створення Web-орієнтованої платформи, розглянуто розробку як систему взаємопов'язаних підсистем та елементів, проілюстровано алгоритм роботи та схему залежності об'єктів.*

**Ключові слова:** системний підхід, Web-орієнтована платформа, алгоритм роботи, база даних, сервер, форма прийому значень характеристик.

**Постановка проблеми.** Нині існує багато платформ для легкого створення web-сайтів, додатків та інших web-орієнтованих продуктів, наприклад, WordPress, uCoz, Wix, Webasyst, Diafan, uKit, Nethouse, SITE123, 1C-UMI, Okis, Jimdo [1]. Ви можете практично не мати навичок розробки, проте, коли потрібно змодельювати та розробити нешаблонний продукт, необхідно користуватися більш професійними засобами, знати декілька мов верстки (HTML, CSS) та мов програмування (JS, PHP, Python тощо).

**Постановка завдання.** Для розробки web-орієнтованої платформи для інформаційної системи управління замкнутими екосистемами (теплищами), та й взагалі web-інтерфейсів, які потребують деякого керування, необхідно виконати такі кроки:

- 1) виокремити підсистеми;
- 2) побудувати схему зв'язків визначених підсистем;
- 3) розробити логічну та фізичну схеми бази даних;
- 4) розгорнути створену базу даних на сервері;
- 5) створити та розробити концепт сайту;
- 6) підключити базу даних до сайту та створити необхідні запити;

7) відобразити необхідну інформацію, що зберігається у базі даних на Web-інтерфейсі;

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Із визначення системного підходу виділимо такі підсистеми й елементи системи:

– Клієнт – людина, яка стежить за станом закритої екосистеми.

– Web-система – інтерфейс, що слугує посередником між клієнтом і базою даних.

– Запити – сформовані мовою програмування SQL команди, які дозволяють спілкуватися клієнту, серверу та датчикам між собою.

– Сервер – основна підсистема цієї моделі, що виступає в ролі мозку – обробляє запити, які надходять від web-інтерфейсу, приймає отриману інформацію від датчиків і записує її в базу даних, отримує дані з бази даних і відображає на сайті.

– Датчики – апаратні засоби, що розташовані в теплиці, зчитують інформацію з навколишнього середовища та відправляють її на зберігання до бази даних.

– База даних – сукупність інформації, систематизована таким чином, щоб її можна було легко знайти й обробити для подальшого використання клієнтом.

Схема, яка ілюструє взаємозв'язки у системі, наведена на рис. 1.

Специфікація довідника «Greenhouse»

Найменування	Тип даних	NULL	Primary	Foreign Key	Опис
ID	int		+		Ідентифікатор
Name	varchar	+			Назва теплиці
Square	float				Площа
Culture	int			+	Посаджені культури
Region	int			+	Місцезнаходження
Measurement	int			+	Останній вимір із датчиків
Status	int			+	Статус теплиці (нормально, потребує втручання, критично)

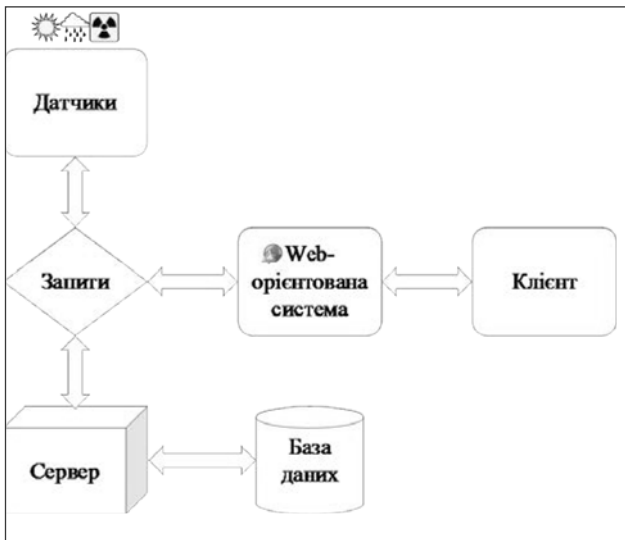


Рис. 1. Схема взаємозв'язків між елементами системи закритої екосистем

**Розробка алгоритму роботи системи.** Логічний алгоритм роботи Web-орієнтованої закритої екосистеми наведено на рис. 2. З рисунку можна зрозуміти, що процес доволі лінійний. Окрім того, підпроцес «Оновлення показників» зациклений, і його періодичність залежить від налаштувань.

**Опис програмного забезпечення та технологій.** Коротко опишемо програмне забезпечення, що використовується у розробці цієї web-системи.

Для роботи усього процесу необхідно мати сервер, наприклад, OpenServer. Це комплекс серверних програм і бібліотек, який можна розгорнути на локальному комп'ютері (для відлагоджування) під операційною системою Windows. OpenServer має усі необхідні налаштування відразу після встановлення [2]. Нас цікавить веб-додаток phpMyAdmin – середовище з відкритих кодом, написане мовою PHP. Будемо використовувати його для адміністрування бази даних.

Для розробки сайту та програмування подій, що відбуваються на ньому, використовується мова програмування Javascript. Вона дозволяє робити

сторінки, які реагують на дії користувача. У доповнення до неї йде jQuery – бібліотека Javascript, необхідна для швидкого створення функцій, що слугують для відправки HTTP запитів (GET, POST) до серверу й обробки інформації, яка прийшла від нього.

За верстку сайту відповідають такі мови, як HTML і CSS. Для спрощення створення основних елементів інтерфейсу використовується Bootstrap – набір інструментів для оформлення типографії, веб-форм, кнопок, міток, блоків навігації та інших компонентів.

**Основні структурні елементи бази даних.** Існують декілька типів баз даних: ієрархічна, мережева, функціональна, об'єктна, об'єктно-реляційна та реляційна [3]. Залежно від характеру роботи необхідно будувати базу за певним типом. Тому було прийнято рішення використовувати реляційний тип баз даних.

У такій моделі бази даних інформаційною конструкцією виступають таблиці. Кожна таблиця має атрибути, що характеризують дані, які містяться в ній.

Для розробки бази даних було використано довідники фізичних показників, дати, одиниці виміру, назви посаджених культур та ін. Наприклад, довідник «Greenhouse» призначений для зберігання інформації про основні характеристики теплиці. Довідник використовується в системі для інформування користувачів про останні зроблені виміри з датчиків, місцезнаходження і т. ін. Специфікація довідника «Greenhouse» наведена в табл. 1.

Щоб запобігти великій кількості атрибутів, потрібно ділити «широкі» таблиці на дочірні, не забуваючи про нормальні форми баз даних (1NF, 2NF, 3NF, ...) [4].

Наведемо приклад, де необхідно вивести інформацію про теплицю:

- дату зробленого останнього виміру;
- яскравість у теплиці;
- вологість;
- температуру;

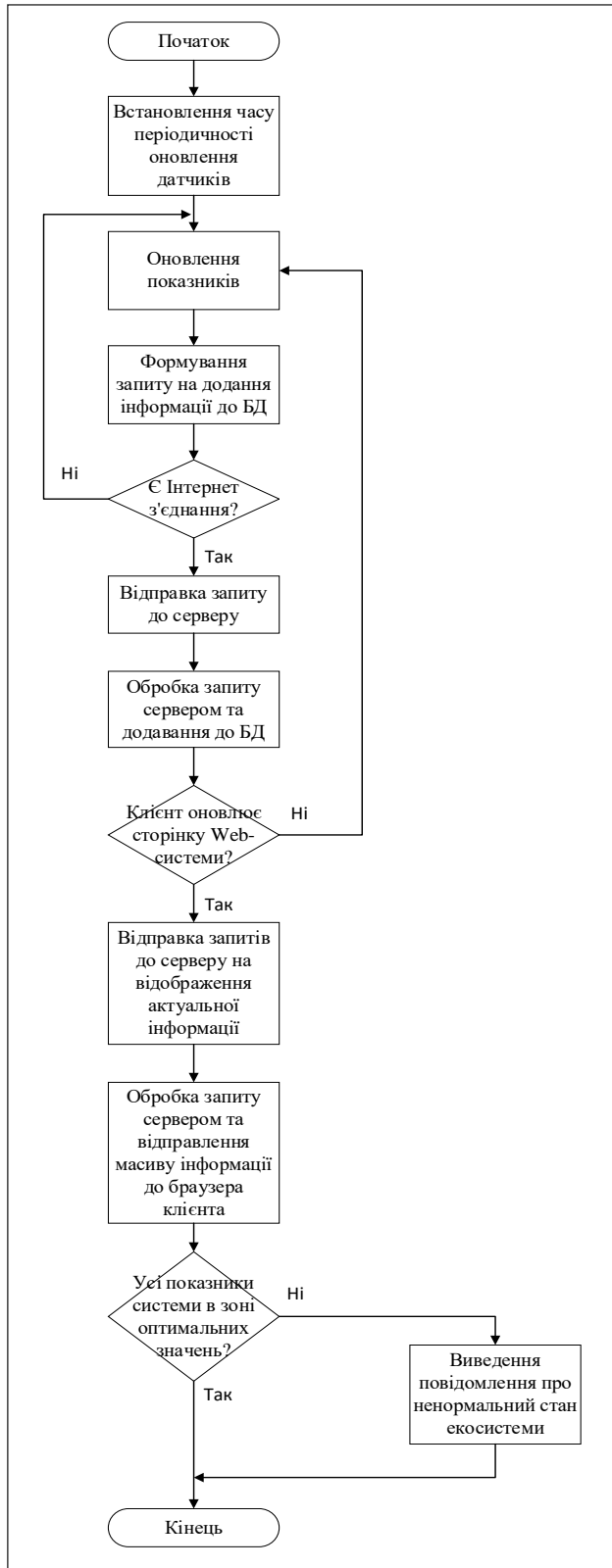


Рис. 2. Алгоритм роботи системи

- кислотність ґрунту;
- назву та площу теплиці;
- статус;
- регіон, тобто місцезнаходження.

Одночасно з цим визначимо кількість теплиць шляхом групування та сортування дат вимірів. Далі проілюстровано код SQL, що виконує поставлену задачу.

```

SELECT Measurement.ID, Measurement.Date,
Measurement.Brightness, Measurement.Humidity,
Measurement.Temperature, Measurement.Acidity,
Greenhouse.Name, Greenhouse.Square, Status.
Status, Region.Region, Greenhouse.ID, City.City
FROM((((MeasurementINNER JOIN Greenhouse
ON Measurement.Greenhouse = Greenhouse.ID)
INNER JOIN Region ON Greenhouse.Region =
Region.ID)
INNER JOIN City ON City.ID = Region.City)
INNER JOIN Status ON Greenhouse.Status =
Status.ID)
GROUP BY Measurement.Greenhouse
ORDER BY Measurement.Date DESC
    
```

Цей запит буде виконано, коли користувач зайдє на веб-сторінку системи, сервер його обробить і відобразить інформацію у спеціальній формі. Форма має відповідні елементи для прийому конкретної інформації та форматування, зроблене за допомогою мов CSS і фреймворку Bootstrap (розробка форми наведена у наступному підзаголовку).

**Побудова web-інтерфейсу.** Нині розроблено базу даних, вона знаходиться на сервері, що обробляє запити, які надходять до нього. Необхідно створити форму, що прийматиме інформацію від серверу. Для цього використовується HTML, CSS, Bootstrap.

Далі наведено ієрархічну структуру форми:

1. Головний контейнер
  - 1.1. Зображення теплиці (візуальний компонент)
  - 1.2. Контейнер для інформації
    - 1.2.1. Назва теплиці
    - 1.2.2. Місцезнаходження
    - 1.2.3. Блок для характеристик
      - 1.2.3.1. Зображення яскравості, вологості і т. д.
      - 1.2.3.2. Відповідне значення
      - 1.2.4. Час оновлення характеристик
      - 1.2.5. Статус теплиці

Таким чином, інформація заповнюється у відповідні блоки.

**Висновок.** У роботі показано, як взаємодіють між собою елементи Web-орієнтованої платформи для інформаційної системи управління замкнутими екосистемами. Розглянуто кожну підсистему окремо та наведено приклад створення того чи іншого елементу.

Процес розробки бази даних рекомендується робити на локальному або внутрішньому сервері,

після чого відбувається наповнення бази даних відповідно до сфери вироблених продуктів сільськогосподарської діяльності у теплицях.

Наведено приклад побудови інтерфейсу форм для зручного та зрозумілого виведення інформації, отриманої від датчиків, що встановлені безпосередньо всередині закритої екосистеми.

Користувачі користуються розробленою Web-системою як платформою для моніторингу стану закритої екосистеми – відстежують показники температури, вологості, яскравості, кислотності ґрунту, кількості вуглекислого газу та ін. У разі порушення оптимальності характеристик отримують повідомлення про ненормальну поведінку показників.

### Список літератури:

1. Studio iFish. Лучшие платформы для создания сайтов. Их преимущества и недостатки. *Studio iFish*. URL: <https://ifish2.ru/luchshie-platformy/>.
2. Open Server Panel. URL: <https://ospanel.io/>.
3. Кузнецов С.Д. Основы баз данных. М.: Интернет-университет информационных технологий; БИНОМ, Лаборатория знаний, 2007. 484 с.
4. Kent W. A Simple Guide to Five Normal Forms in Relational Database Theory. 1989. URL: <http://www.bkent.net/Doc/simple5.htm>.

### СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К СОЗДАНИЮ WEB-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАМКНУТЫМИ ЭКОСИСТЕМАМИ В УСЛОВИЯХ ЭКСТРЕМАЛЬНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

*В статье приведены программные средства для создания Web-ориентированной платформы, рассмотрена разработка как система взаимосвязанных подсистем и элементов, проиллюстрирован алгоритм работы и схема зависимости объектов.*

**Ключевые слова:** системный подход, Web-ориентированная платформа, алгоритм работы, база данных, сервер, форма приема значений характеристик.

### SYSTEMS THEORY OF WEB-ORIENTED PLATFORM FOR THE INFORMATION SYSTEM OF MANAGEMENT WITH CLOSED ECOSYSTEMS IN THE CONDITIONS OF EXTREMELY ENVIRONMENTAL POLLUTION

*In the article the software for creation the Web-oriented platform is given, development is considered as a system of interconnected subsystems and elements, the algorithm of work and the scheme of dependence of objects is illustrated.*

**Key words:** systems theory, Web-oriented platform, algorithm of work, database, server, form of values of characteristics.