

**Остапчук О. М.,**  
здобувач вищої освіти спеціальності 122 Комп'ютерні науки  
Науковий керівник: **Тищенко С. І.,**  
канд..пед..наук, доцент кафедри економічної кібернетики, комп'ютерних  
наук та інформаційних технологій  
Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв

## **АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ ЗА ДОПОМОГОЮ PYTHON-БІБЛІОТЕКИ PANDAS**

В дослідженні розглянуто аналіз ефективності використання водних ресурсів у сільському господарстві за допомогою Python-бібліотеки pandas.

Сільське господарство є однією з основних галузей, що потребує значних обсягів водних ресурсів. Ефективне використання води в сільському господарстві стає проблемою в умовах зростання потреби в їжі та обмеженості водних ресурсів. У цьому аналізі ми розглянемо методи та інструменти, які можна використати для оцінки ефективності використання водних ресурсів у сільському господарстві за допомогою бібліотеки pandas у мові програмування Python.

Python пропонує різноманітні бібліотеки для аналізу даних, зокрема бібліотеку pandas, яка є ідеальним інструментом для аналізу ефективності використання водних ресурсів у сільському господарстві, і за допомогою якої можна реалізувати ряд завдань. Насамперед, це імпорт та підготовка даних, що включає завантаження даних з різних джерел (CSV, Excel, бази даних тощо), очищення та форматування даних, обробку відсутніх значень. Можна також здійснювати аналіз споживання води за допомогою візуалізації споживання води за культурами, регіонами та часом, виявляти аномалії та тренди у споживанні води, порівнювати фактичне споживання води з нормативами. На основі отриманих та проаналізованих даних можна моделювати оптимальне споживання води для різних культур та умов і розробляти рекомендації щодо ефективного зрошення.

Інструменти Python також дозволяють поєднувати дані про споживання води з метеорологічними даними, аналізувати вплив кліматичних факторів на споживання води та прогнозувати майбутні потреби у воді.

На початку дослідження треба зібрати дані про споживання води в різних сільськогосподарських підприємствах або регіонах. Ці дані можна отримати з офіційних статистичних джерел або відповідних агентств. Потім використовуємо бібліотеку pandas для обробки та аналізу цих даних.

Під час аналізу відмічаються кілька ключових показників ефективності використання води у сільському господарстві.

Коефіцієнт використання води – це відношення між обсягом використаної води та виробленим сільськогосподарським продуктом. Можна порівняти цей показник між великими підприємствами або регіонами, щоб застосувати їх ефективність використання води.

Динаміка використання води в часі – аналіз змін у споживанні води з часом може допомогти визначити ваші тенденції та проблеми, пов’язані з ефективністю використання водних ресурсів.

Аналізуючи фактори, що впливають на використання води, можна досліджувати різні чинники, такі як кліматичні умови, типи культури, технології зрошення та системи поливу, що впливають на ефективність використання води в сільському господарстві.

Розглянемо приклад коду, який можна використовувати для завантаження та аналізу даних про споживання води в сільському господарстві з використанням бібліотеки pandas.

```
import pandas as pd
# Завантаження даних з CSV-файлу
water_usage_data = pd.read_csv('agricultural_water_usage.csv')
# Перегляд перших кількох рядків даних
print(water_usage_data.head())
# Інформація про набір даних
print(water_usage_data.info())
# Описова статистика за споживанням води
print(water_usage_data['water_consumption'].describe())
# Групування даних за регіонами та розрахунок середнього споживання
води
region_water_usage =
water_usage_data.groupby('region')['water_consumption'].mean()
print(region_water_usage)
# Візуалізація споживання води за регіонами
import matplotlib.pyplot as plt
region_water_usage.plot(kind='bar', figsize=(10, 6))
plt.xlabel('Region')
plt.ylabel('Average Water Consumption')
plt.title('Agricultural Water Usage by Region')
plt.show()
# Аналіз залежності споживання води від типу культури
crop_water_usage =
water_usage_data.groupby('crop_type')['water_consumption'].mean()
print(crop_water_usage)
# Візуалізація споживання води за типами культур
crop_water_usage.plot(kind='bar', figsize=(10, 6))
plt.xlabel('Crop Type')
plt.ylabel('Average Water Consumption')
plt.title('Agricultural Water Usage by Crop Type')
plt.xticks(rotation=45)
plt.show()
```

Цей код завантажує дані про споживання води в сільському господарстві з CSV-файлу за допомогою функції `pd.read_csv()`. Далі він виконує такі дії:

1. Виводить перші кілька рядків набору даних для перегляду.

2. Виводить загальну інформацію про набір даних, включно з типами даних для кожного стовпця.

3. Розраховує описову статистику для стовпця "water\_consumption", що містить дані про споживання води.

4. Групує дані за регіонами та розраховує середнє споживання води для кожного регіону.

5. Візуалізує середнє споживання води за регіонами у вигляді стовпчикової діаграми.

6. Аналізує середнє споживання води за типами культур.

7. Візуалізує середнє споживання води за типами культур у вигляді стовпчикової діаграми.

Цей приклад демонструє, як можна завантажити дані, виконати базовий аналіз та візуалізувати результати за допомогою бібліотеки pandas та matplotlib. Звичайно, ви можете адаптувати цей код відповідно до ваших конкретних потреб та структури даних.

Бібліотека pandas у Python є потужним інструментом для аналізу ефективності використання водних ресурсів у сільському господарстві. Завдяки можливостям імпорту та обробки даних з різних джерел, а також візуалізації та моделювання, pandas дозволяє глибоко зрозуміти взаємозв'язки між споживанням води, врожайністю та іншими факторами.

Аналіз споживання води за культурами, регіонами та часом допомагає виявити аномалії та тренди, що є важливим для оптимізації використання водних ресурсів. Моделювання оптимального споживання води з урахуванням кліматичних факторів та характеристик ґрунту дає змогу розробити рекомендації щодо ефективного зрошення, що може значно підвищити продуктивність сільського господарства та зберегти цінні водні ресурси.

Інтеграція даних про споживання води з метеорологічними даними та іншими джерелами інформації забезпечує комплексний підхід до аналізу та прогнозування майбутніх потреб у воді, що є критичним для планування та прийняття стратегічних рішень у галузі сільського господарства.

Загалом, застосування Python і бібліотеки pandas для аналізу ефективності використання водних ресурсів у сільському господарстві є перспективним напрямком, який може сприяти сталому розвитку агровиробництва та забезпеченню продовольчої безпеки в умовах зростаючого дефіциту водних ресурсів.

### **Список використаних джерел**

1. Маначенко М. В. Дослідження методів машинного навчання для прогнозування погодних умов : пояснювальна записка до атестаційної роботи здобувача вищої освіти на другому (магістерському) рівні, спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення / М. В. Маначенко; М-во освіти і науки України, Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. Харків, 2021. 72 с.

URI: <https://openarchive.nure.ua/handle/document/18864>

2. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Pandas>

3. <https://pandas.pydata.org/docs/>