

Марина Лендел

аспірантка 3-го року навчання НУБіП України
Місце роботи: НУБіП України, факультет інформаційних технологій,
кафедра комп'ютерних наук, місто Київ, Україна
ORCID: 0009-0008-0042-7705
marynalendel@gmail.com

Белла Голуб

к.т.н., доцент
Місце роботи: НУБіП України, факультет інформаційних технологій,
кафедра комп'ютерних наук, місто Київ, Україна
ORCID: 0000-0002-1256-6138
bellalg@nubip.edu.ua

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Анотація. У роботі розглядається підхід до побудови системи підтримки прийняття рішень у процесі вирощування зернових культур на основі використання технологій OLAP та Data Mining. Основною метою дослідження є забезпечення багатовимірного аналізу взаємозв'язків між метеорологічними показниками та розвитком шкідників для прогнозування врожайності. Запропонована структура сховища даних, яка дозволяє інтегрувати великі обсяги даних, проводити аналіз у розрізі часу, шкідників, локації та створює основу для подальшого застосування методів інтелектуального аналізу даних.

Ключові слова: система підтримки прийняття рішень, сховище даних, OLAP, Data Mining, багатовимірний аналіз, зернові культури, шкідники.

ВСТУП

Мета дослідження. Розроблення підходів до побудови системи підтримки прийняття рішень у процесі вирощування зернових культур на основі використання технологій OLAP та Data Mining для виявлення закономірностей між метеорологічними та біологічними показниками.

Об'єкт дослідження. Процес вирощування зернових культур.

Предметом дослідження виступають методи зберігання, оброблення та інтелектуального аналізу даних, що впливають на урожайність зернових культур.

Актуальність теми. У сучасному аграрному виробництві одним із ключових напрямів підвищення ефективності є використання інформаційних технологій для підтримки прийняття рішень. В умовах змін клімату та підвищеної мінливості погодних умов агрономи стикаються з необхідністю швидко і точно оцінювати ризики, прогнозувати розвиток шкідників та планувати агротехнічні заходи. Для цього застосовуються сучасні методи обробки та аналізу даних, які дозволяють перетворювати великі обсяги інформації у корисні знання. У даному дослідженні використовується багаторічний набір даних, що включає показники тривалості сонячного сяйва, середньорічної температури, вологості повітря, суми опадів, чисельності озимої совки, плодючості її самиць та дані про розвиток гусениць. Такий комплекс показників дає можливість комплексно оцінювати взаємозв'язок кліматичних і біологічних факторів із розвитком шкідників і потенційним впливом на урожай зернових культур.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Першим етапом роботи стала підготовка даних: перевірка коректності значень, усунення пропусків та аномалій, видалення дублікатів. На наступному етапі здійснено структурування даних у вигляді сховища, що відображає основні агрометеорологічні та

біологічні показники, які впливають на врожайність зернових культур. До них належать такі параметри, як тривалість сонячного сяйва, середньорічна температура повітря, сума опадів, відносна вологість повітря, а також показники розвитку шкідників — зокрема, чисельність озимої совки, плодючість самиць, тривалість розвитку гусениць та маса лялечки. Розроблене сховище даних забезпечує багатовимірний аналіз. Його концепція побудована за принципом часової орієнтації, де кожен запис містить рік спостереження, що дозволяє відстежувати динаміку змін показників у часі.

Розробка OLAP-кубу дозволить у подальшому проводити аналіз даних, будувати зрізи, виявляти закономірності між погодними умовами, біологічними факторами та врожайністю. Це створює основу для подальшого застосування методів Data Mining для прогнозування врожайності та оцінки ризиків поширення шкідників.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Побудова сховища даних здійснювалася за принципом моделі “зірки” (Star Schema), що є класичним підходом у проєктуванні аналітичних систем. Центральною частиною моделі виступає таблиця фактів FactAgroClimate, у якій зберігаються вимірювані показники за роками та регіонами — середньорічна температура, тривалість сонячного сяйва, сума опадів, відносна вологість, а також біологічні характеристики озимої совки: щільність популяції, плодючість самиць, тривалість розвитку гусениць і маса лялечки. Також додатково передбачено поле для зберігання урожайності (harvest_tons), що дозволяє встановити зв’язок між природними факторами та кінцевим результатом врожайності.

У таблицях вимірів зберігаються:

- DateDim — описує часові параметри (рік, місяць, день);
- LocationDim — містить інформацію про поля, де проводяться дослідження;
- PestDim — описує характеристики шкідника, зокрема його вид, тип і біологічні особливості.

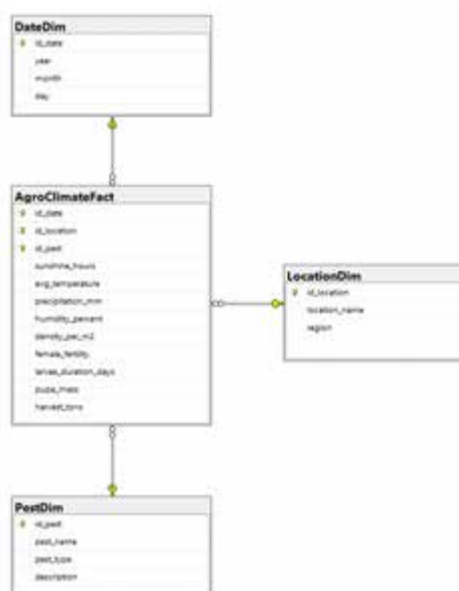


Рис. 1. Структура сховища даних для розроблюваної СППР

Вибір саме такої структури пояснюється необхідністю відокремлення описових атрибутів від змінних кількісних показників, що дозволяє зменшити надмірність даних і забезпечити ефективність запитів у процесі побудови OLAP-кубів. Це створює передумови для подальшого етапу аналізу, який передбачає формування

багатовимірної моделі даних з можливістю агрегування, порівняння та візуалізації результатів у розрізі часу, локації, шкідника.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

На даному етапі було створено структуру даних, що забезпечує базу для побудови системи підтримки прийняття рішень. Підготовка OLAP-кубу є ключовим кроком у формуванні аналітичної моделі, яка дозволяє проводити багатовимірний аналіз і виявляти взаємозв'язки між природними та біологічними чинниками.

Подальші дослідження передбачають використання методів Data Mining для прогнозування врожайності, оцінки ризиків поширення шкідників та оптимізації агротехнічних заходів. Побудова сховища даних і первинний аналіз не лише дозволили впорядкувати інформацію, але й стали основою для глибшого моделювання взаємозв'язків між метеорологічними умовами та розвитком шкідників, що є важливим елементом системи підтримки прийняття рішень у сфері вирощування зернових культур.

ПОСИЛАННЯ (ПЕРЕКЛАДЕНІ ТА ТРАНСЛІТЕРОВАНІ)

1. The Concept of Data Mining [Електронний ресурс] // IntechOpen. – Режим доступу: <https://www.intechopen.com/chapters/78106> (дата звернення: 01.11.2025).
2. Overview of Online Analytical Processing (OLAP) [Електронний ресурс] //Microsoft Support. – Режим доступу: <https://support.microsoft.com/en-us/office/overview-of-online-analytical-processing-olap-15d2cdde-f70b-4277-b009-ed732b75fdd6> (дата звернення: 01.11.2025).
3. Condran, Sarah & Bewong, Michael & Islam, Md Zahidul & Maphosa, Lance &Zheng, Lihong. (2022). Machine Learning in Precision Agriculture: A Survey on Trends, Applications and Evaluations Over Two Decades. IEEE Access. 10. 1-1.10.1109/ACCESS.2022.3188649.
4. Dolia, M., Lysenko, V., Lendiel, T., Nakonechna, K., & Humeniuk, L. (2024). Neuron network prediction of damage of E. integriceps bug on winter wheat in Ukraine. Scientific Reports of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 4(20), 96-105.

MINISTRY OF EDUCATION
AND SCIENCE OF UKRAINE

NATIONAL UNIVERSITY
OF LIFE AND ENVIRONMENTAL
SCIENCES OF UKRAINE

FACULTY OF INFORMATION
TECHNOLOGY

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ

PROCEEDINGS

XIII International scientific
and practical conference

**GLOBAL AND
REGIONAL PROBLEMS OF
INFORMATIZATION IN
SOCIETY AND
NATURE USING
'2025**

13-14 November 2025

Kyiv, NULES of Ukraine

Kyiv 2025

МАТЕРІАЛИ

XIII Міжнародної науково-
практичної конференції

**ГЛОБАЛЬНІ ТА
РЕГІОНАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ
ІНФОРМАТИЗАЦІЇ В
СУСПІЛЬСТВІ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННІ
'2025**

13-14 листопада 2025 року

Київ, НУБіП України

Київ 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

МАТЕРІАЛИ

ХІІІ Міжнародної науково-практичної конференції

ГЛОБАЛЬНІ ТА РЕГІОНАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ В СУСПІЛЬСТВІ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННІ '2025

13-14 листопада 2025 року

Київ, НУБіП України

Київ 2025

УДК 004

Рекомендовано до друку вченою радою факультету інформаційних технологій Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол № 4 від 18.12.2025).

Укладач: д.т.н., доцент Шкарупило В.В.

Збірник матеріалів XIII Міжнародної науково-практичної конференції "Глобальні та регіональні проблеми інформатизації в суспільстві і природокористуванні '2025", 13–14 листопада 2025 року, НУБіП України, Київ. – К.: НУБіП України, 2025. – 206 с.

Відповідальність за зміст публікацій несуть автори.

© Національний університет біоресурсів
і природокористування України, 2025