

Volodymyr Mialkovskyi, Graduate Student
*National University of Life
and Environmental Sciences of Ukraine*
Kyiv, Ukraine

DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-272-2-15>

**DIGITALIZATION OF DATA
IN THE FORMATION OF THE LEVEL
OF COSTS OF AGRICULTURAL ENTERPRISES**

**ЦИФРОВІЗАЦІЯ ДАНИХ
ПРИ ФОРМУВАННІ РІВНЯ ВИТРАТ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ**

Базуючись на минулих досягненнях, сучасна хвиля технологічного прогресу зосереджується на формуванні, застосуванні, консолідації, аналізі та спільному використанні сільськогосподарських та інших даних у цифровому форматі для підвищення стійкості та продуктивності сільськогосподарських систем. Продовольча та сільськогосподарська організація ООН трактує «цифрове сільське господарство» як планування, розробка та застосування інноваційних способів використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у сільській місцевості з акцентом на сільське господарство та продовольство, включаючи рибальство, лісове господарство і тваринництво [1; 2].

Великі дані відзначаються як потужна платформа для зберігання різноманітних зібраних даних і полягає в аналізі отриманих даних для прийняття результативних рішень в процесі управління рівнем витрат підприємства. Цифровізація

даних дає змогу реалізувати пошук, агрегування, зв'язування різних наборів даних при формуванні рівня витрат сільськогосподарських підприємств, щоб отримати оптимальні висновки щодо поточного стану ведення сільського господарства [3].

Основним результатом обробки даних у сільському господарстві є їх візуалізація й трансформування у зручний формат для підведення підсумків, опрацювання висновків та прийняття відповідних рішень при формуванні рівня витрат сільськогосподарських підприємств. Потреба в сучасних програмних засобах із можливістю консолідації всіх відомих баз даних з-за сучасних умов є цілком закономірною, до яких належать ВІ-додатки. ВІ (business intelligence) визначається як процес аналізу інформації, вироблення інтуїції та розуміння для поліпшеного і неформального прийняття рішень користувачами інформації, а також інструменти для видобування з даних необхідної для бізнесу інформації [4, с. 178–179].

У сільському господарстві доступні різноманітні програмні інструменти для аналізу даних при формуванні рівня витрат сільськогосподарських підприємств (див. табл. 1) [5; 6].

Диференційовані сільськогосподарські питання стосовно вибору культур, методів зрошення, вибору добрив і прогнозування врожайності можна вирішити за допомогою технології цифровізації даних. Зібрані дані є неструктурованими та різнорідними, технологія NoSQL набула популярності для зберігання таких даних. Модель даних NoSQL, наприклад Mongo DB, Couch DB і HBase, найкраще підходить для зберігання різнорідних даних і виконання попередньої обробки.

У сільському господарстві величезну кількість даних, яку регулярно збираються, необхідно аналізувати та інтерпретувати за допомогою методів машинного навчання [7]. Вчені-

дослідники намагаються розробити широкомасштабний інструмент аналізу даних, використовуючи можливості машинного навчання, оскільки зібрані дані мають багато проблем для безпосереднього застосування машинного навчання, тому перетворення даних необхідні для вирішення таких проблем, як надлишковість даних, зашумлені дані, неузгодженість та дисбаланс даних.

Таблиця 1

Програмні інструменти для аналізу даних

Категорія	Програмне забезпечення
Засоби обробки зображень	IM Toolkit, VTK Toolkit, OpenCV Library
Хмарні платформи	Cloudera, EMC Corporation, IBM InfoSphere BigInsights, IBM PureData System, Aster SQL MapReduce, Pivotal Gemfile, Pivotal Greenplum, Map R Converged Data Platform, Hortonworks and Apache Pig
ГІС системи	ArcGis, Autodesk, Map Info, MiraMon
Інструменти машинного навчання	Google TensorFlow, R, Weka, Flavia, Scikit-learn, SHONGUN, miPy, Mipack, Apache Mahout, Milib and OrtX
Великі бази даних	Hive, HadoopDB, MongoDB, ElasticSearch, Apache HAWQ, Google Big Table, Apache HBASE, Cassandra, Rasdaman, MonetDB/SciQL, PostGIS, Oracle GeoRaster, SciDB
Проміжне програмне забезпечення, яке орієнтоване на повідомлення	MOTT, RabbitMQ
Моделювання та симулювання	AgClimate, GLEAMS? LINTUL, MODAM, OpenATK
Статистичні інструменти	Norsys Netica, R, Weka
Аналіз часових рядів	Stata, RATS, MatLAB, BFAST

Джерело: сформовано автором на основі джерел [5; 6]

В результаті аналізу сільськогосподарських даних від додатків можуть надходити мобільні сповіщення підприємцям, щоб ознайомилися з аналітичними пропозиціями, які пов'язані з вибором культур і найкращими методами ведення сільського господарства та формування рівня витрат сільськогосподарського підприємства. Результати отримані після аналізу, можна найкраще зрозуміти за допомогою візуалізації даних, а саме за допомогою інструментів візуалізації, таких як R, Rapid miner, D3, за якими можна легко ідентифікувати моделі посівів, погодні умови, коливання цін тощо [8]. На основі даних, одержаних із ринку інформаційних технологій, управлінський склад сільськогосподарського підприємства робить висновок та приймає рішення про придбання та запровадження відповідного ВІ-додатку з метою ефективного формування рівня витрат сільськогосподарського підприємства.

Використовуючи дані засоби у виробничому процесі, центри фінансової відповідальності у сільськогосподарському підприємстві мають змогу коректно й оперативно відповісти на виробничі питання, що мають безпосередній вплив на ефективність виробництва та на рівень витрат сільськогосподарського підприємства. Отже, якісно реагуючи на вищезгадані питання, підприємець має змогу запобігти таким негативним чинникам виробництва, як зниження необхідних темпів виробничого процесу, незапланований ремонт техніки, застосування неефективних технічних агрегатів, фінансові втрати від неефективної логістики продукції тощо [9].

Таким чином, 3-за сучасних умов рівень конкурентоспроможності та економічної ефективності сільськогосподарських підприємств визначається не тільки обсягом земельного банку, кількістю поголів'я тварин, вартістю активів, а й забезпеченістю технічними засобами виробництва. Важливу роль у визначенні рівня конкурентоспроможності сільськогосподар-

ського підприємства відіграє рівень цифровізації виробництва, сільськогосподарських даних і забезпеченість засобами сучасної бізнес-аналітики, які надають змогу оперативно одержувати й аналізувати поточну виробничу інформацію, виходячи з одержаних даних приймати якісні управлінські рішення для ефективного формування рівня витрат сільськогосподарського підприємства.

Література:

1. Liu X., Zhai H., Shen Y., Lou B., Jiang C., Li T., Hussain S.B., Shen G. Large-scale crop mapping from multisource remote sensing images in Google Earth engine, *IEEE J. Sel. Topics Appl. Earth Observ. Remote Sens.*, 2020, vol. 13, no. 13, pp. 414–427.
2. Ang K. L.-M., Sen J. K. P. Big Data and Machine Learning With Hyperspectral Information in Agriculture, *IEEE Access*, 2021, vol. 9, pp. 36699–36718, DOI: 10.1109/ACCESS.2021.3051196.
3. Nandyala C.S. Big and Meta Data Management for U-Agriculture Mobile Services, *International Journal of Software Engineering and Its Applications*, 2016, Vol. 10, No. 2.
4. Дорошенко А.А. Аналіз нейромережних Data Mining як складової технології Business Intelligence. 2009. С. 178–184. URL: <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/2818/1/25.pdf> (дата звернення 07.12.2022).
5. Kamilaris A., Kartakoullis A., Prenafeta-Boldú F. X. A review on the practice of big data analysis in agriculture, *Comput. Electron. Agricult.*, 2017, vol. 143, no. 1, pp. 23–37.
6. Bhat S., Huang N.-F. Big Data and AI Revolution in Precision Agriculture: Survey and Challenges. *IEEE Access*. 2021, 9, 110209–110222. DOI: 10.1109/ACCESS.2021.3102227.
7. Weersink A., Fraser E., Pannell D., Duncan E., Rotz S. Opportunities and challenges for Big Data in agricultural and environmental analysis. *Annual Review of Resource Economics*, 2018, 10, 19–37.

8. Javaregowda M., Indiramma M. Role of Big Data in Agriculture. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 2019, 9, 3811–3821.

9. Березіна Л.М., Резнік А.В. ВІ-додатки як складники цифровізації та її вплив на ефективність діяльності сільсько-господарських підприємств. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія «Економіка і менеджмент»*. 2021. Випуск № 48. С. 37–45. DOI: <https://doi.org/10.32841/2413-2675/2021-48-5>.