

*Коломієць Андрій Миколайович
Кіндзерський Віктор В'ячеславович
Ткаченко Максим Олександрович
Миколаївський Національний
Аграрний Університет
Україна, м. Миколаїв
akolomiets@mnaui.edu.ua
vkindzersky@gmail.com
Jaguar70007@gmail.com*

ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ BIG DATA ТА АНАЛІТИКИ В АГРОВИРОБНИЦТВІ УКРАЇНИ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Сучасний етап розвитку світової економіки характеризується стрімкою інтеграцією цифрових технологій у всі сфери господарювання, і аграрний сектор не є виключенням. В умовах переходу до концепції «Індустрія 4.0» вітчизняний агробізнес стикається з нагальною необхідністю трансформації традиційних підходів до управління. Звичні методи прийняття рішень, що базуються на інтуїції агронома або усереднених статистичних показниках минулих років, втрачають свою ефективність. Це зумовлено зростанням непередбачуваності кліматичних умов, високою волатильністю цін на світових ринках, а також необхідністю жорсткого контролю собівартості в умовах обмежених ресурсів. У цьому контексті впровадження систем Big Data (великих даних) та інструментів поглибленої бізнес-аналітики стає не просто конкурентною перевагою, а необхідною умовою виживання та розвитку аграрних підприємств.

Фундаментом цифрової трансформації агропідприємства є дані. Сучасне високотехнологічне господарство фактично перетворюється на фабрику з генерації інформації, яку можна структурувати за кількома ключовими напрямками.

Першим та найбільш об'ємним кластером є машинні дані, що надходять через системи Інтернету речей (IoT). Сюди відноситься телематика сільськогосподарської техніки: показники витрати палива, швидкість руху

агрегатів, навантаження на двигун, час простоїв та геопозиціонування. Ці дані дозволяють контролювати використання технічного парку в режимі реального часу, запобігати нецільовому використанню ресурсів та планувати технічне обслуговування не за календарем, а за фактичним станом вузлів.

Другим важливим кластером є агрономічні дані, які формуються мережею польових сенсорів та метеостанцій. Це інформація про вологість та температуру ґрунту на різних глибинах, кількість опадів, швидкість вітру, рівень рН ґрунту та його електропровідність. Наявність таких історичних та оперативних даних є критично важливою для прийняття рішень щодо строків посіву, норм внесення добрив та засобів захисту рослин.

Окрему групу складають дані дистанційного зондування землі (ДЗЗ). Використання супутникових знімків (наприклад, місій Sentinel або Landsat) та зйомка за допомогою безпілотних літальних апаратів (БПЛА) дозволяють отримувати мультиспектральні зображення полів. На їх основі розраховуються вегетаційні індекси (NDVI, NDRE тощо), які візуалізують стан розвитку біомаси, наявність стресових зон, ураження хворобами або шкідниками ще до того, як ці проблеми стануть помітними для людського ока.

Ефективність впровадження систем Big Data безпосередньо залежить від синергії між цими джерелами даних. Сама по собі наявність великих масивів інформації не гарантує економічного ефекту. Цінність виникає лише тоді, коли дані проходять етапи очищення, структурування та аналізу, перетворюючись на конкретні управлінські інсайти. Економічна доцільність використання таких систем визначається співвідношенням між витратами на впровадження цифрової інфраструктури (сенсори, програмне забезпечення, навчання персоналу) та отриманим прибутком від оптимізації ресурсів (зменшення витрат на насіння, добрива, паливо) і підвищення врожайності.

Попри значний технологічний потенціал, процес інтеграції Big Data в українському агросекторі стикається з низкою специфічних викликів. Однією з найгостріших проблем є відсутність повної інтероперабельності, тобто сумісності між різними системами. Більшість українських господарств оперують

змішаним парком техніки від різних виробників (John Deere, Case IH, New Holland, вітчизняні бренди). Кожен виробник, як правило, використовує власні пропріетарні формати даних та програмні платформи. Це призводить до фрагментації інформаційного простору підприємства: дані про посів знаходяться в одній програмі, дані про збирання врожаю – в іншій, а бухгалтерський облік ведеться в третій. Об'єднання цих «цифрових островів» у єдину екосистему вимагає значних зусиль та використання спеціалізованих інтеграційних шлюзів або переходу на єдині стандарти, такі як протокол ISOBUS.

Другим вагомим бар'єром є інфраструктурні обмеження. Технології Big Data, особливо хмарні рішення, вимагають стабільного та швидкісного доступу до мережі Інтернет для передачі даних від поля до сервера. В умовах України покриття швидкісним мобільним інтернетом у сільській місцевості часто є недостатнім. Це ускладнює впровадження рішень, що вимагають обробки даних у режимі реального часу (Real-Time). Частково ця проблема вирішується за допомогою технологій LPWAN (LoRaWAN) для передачі невеликих пакетів даних від сенсорів або використання супутникового зв'язку, проте це підвищує вартість рішень.

Третім викликом є кадровий голод. Аграрний сектор потребує фахівців нової формації, які поєднують глибокі знання агрономії з компетенціями в галузі Data Science та IT. На ринку праці спостерігається дефіцит агрономів, здатних інтерпретувати аналітичні звіти, карти диференційованого внесення добрив та працювати зі складним програмним забезпеченням. Відсутність кваліфікованого персоналу часто призводить до того, що інноваційна техніка використовується як звичайна механічна, а її інтелектуальні функції залишаються незадіяними.

Перспективи розвитку систем Big Data в агровиробництві України пов'язані з переходом від описової аналітики, яка лише констатує факти минулого, до прогнозної (Predictive) та приписуючої (Prescriptive) аналітики. Використання алгоритмів машинного навчання та штучного інтелекту дозволить моделювати сценарії розвитку подій. Наприклад, система зможе не просто показати рівень вологості, а спрогнозувати ризик виникнення грибкових

захворювань через тиждень та автоматично сформувати рекомендацію щодо превентивної обробки фунгіцидами з розрахунком точного дозування та маршруту техніки.

Підсумовуючи, варто зазначити, що формування механізмів діджиталізації на основі Big Data є незворотним еволюційним процесом. Він дозволяє трансформувати агровиробництво з ризикованого виду діяльності в високотехнологічний та керований бізнес. Подолання проблем сумісності даних, розбудова цифрової інфраструктури та інвестиції в освіту персоналу є ключовими завданнями для реалізації потенціалу українського агросектору на світовій арені.

Список використаних джерел

1. Кропивко М. Ф. Інформаційно-консультаційне забезпечення розвитку аграрного виробництва: монографія. Київ: ННЦ ІАЕ, 2018. 286 с.
2. Лисенко В. П., Решетюк В. М. Системи точного землеробства: навчальний посібник. Київ: НУБіП України, 2019. 302 с.
3. Wolfert S., Ge L., Verdouw C., Bogaardt M. Big Data in Smart Farming – A review. *Agricultural Systems*. 2017. Vol. 153. P. 69–80.

Куряча Наталя Вікторівна
*Дніпровський національний університет
імені Олеся Гончара
Україна, м. Дніпро
nkuriacha@gmail.com*

НАПРЯМКИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ

Цифровізація та інноваційні технології дедалі глибше змінюють аграрний сектор, перетворюючи традиційні моделі виробництва на високотехнологічні системи управління ресурсами, що базуються на великих масивах даних, аналітиці та автоматизації. У сучасних умовах зростання глобальної конкуренції,