

## ТЕХНОЛОГІЇ ІоТ НА СЛУЖБИ АГРОБІЗНЕСУ

*Григорій Коротенко, д.т.н., професор,*

*Леонід Коротенко, к.т.н., доцент*

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»

*Наталія Самарець, к.т.н., доцент*

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Internet of Things (IoT) – це Інтернет речей, мережа, яка об'єднує всі об'єкти навколо нас. У основі Інтернету речей лежить технологія міжмашинної взаємодії (M2M), коли машини за допомогою мобільних мереж обмінюються інформацією між собою або передають її в односторонньому порядку. Індустріальний Інтернет зачіпає практично всі сфери життя і бізнесу:

- Виробнича сфера. Фабрики, заводи і приватні цехи.
- Державне управління. Сюди відносять рішення, що допомагають органам влади працювати ефективніше і забезпечують безпеку жителів.

- Рішення для дому та міста.

- Крос-індустрія. IoT-рішення, які використовуються в усіх областях.

Особливо активно процес йде в сфері логістики та аграрному секторі – там, де є необхідність відслідковувати стан об'єктів або збирати дані для аналізу. Для чого потрібен IoT в сільському господарстві: економія добрив та засобів захисту рослин; підвищення родючості ґрунтів за рахунок «розумної» корекції; контроль стану врожаю і запобігання втрат при зберіганні; підвищення ефективності використання техніки; моніторинг стану і місця розташування тварин; контроль стану устаткування виробничих ліній. Інтернет речей вступає в дію через підключені пристрої, які повідомляють фермерам, що їм потрібно знати про ґрунт, вологість, рівні води та інші важливі показники.

За допомогою технології «Інтернету речей» серед безлічі послуг можна виділити розумне землеробство, що дозволяє збирати актуальні дані на великих територіях з полів про стан ґрунту і повітря, кількості опадів, стежити за станом фруктових садів і виноградників, зберіганням фруктів та овочів на складах, контролювати наявність і концентрацію комах-шкідників, дистанційно збирати дані, необхідні в бджільництві, тваринництві, зберіганні врожаю.

Впровадження IoT все кардинально змінює. Всі механізми оснащуються датчиками. Коли трактор оре землю, датчик аналізує стан ґрунту на конкретній ділянці, система сама прораховує необхідну кількість і вид добрив і вносить їх в землю. У процесі росту рослин датчики контролюють рівень вологості, кількість поживних речовин і наявність шкідників. Як тільки один з показників не в нормі, система відразу ж приймає рішення і все виправляє. Такий підхід підвищує врожайність і економить ресурси.

1. *Боротьба з шкідниками.* Датчики IoT можуть у режимі реального часу надавати інформацію про стан сільськогосподарських культур і чітко відображати присутність шкідливих організмів. Датчики зображення низького розділення ідеально підходять для оцінки врожаю на великій площі. Ці пристрої захоплюють зображення шкідників, яких неозброєним оком не видно.

Фермери звертають пильну увагу на фактори, які підвищують вірогідність зараження при ухваленні рішення про впровадження пристроїв IoT для боротьби зі шкідниками. Розумні сільськогосподарські пристрої можуть інформувати фермерів про те, чи приводить їх поточне використання пестицидів до необхідних результатів чи ні. Коли користувачі регулярно збирають актуальну інформацію, вони можуть постійно коригувати, як, коли і де застосовувати стратегії боротьби з шкідниками.

2. *Поліпшення використання води.* Вода є складним ресурсом у сільському господарстві. Використання його занадто багато або занадто мало може мати несприятливі наслідки для врожайності та здоров'я ґрунту. За оцінками спеціалістів IoT, підключені датчики можуть знизити споживання води на 30%, одночасно покращуючи рішення по управлінню земельними ресурсами. Технологія вимірює вологість в ґрунті та надає дані, які допоможуть фермерам вжити заходів проти посухи або надмірного затоплення. Ця установка автоматизує важливі частини процесу, дозволяючи фермерам припинити участь в численних ручних завданнях. Така перевага є однією з причин, за якими експерти називають Інтернет речей в сільському господарстві одним з найостанніших технологічних досягнень.

3. *Максимізувати прибутковість.* Професіонали в аграрному секторі повинні звертати увагу на ринкові умови, щоб зберегти конкурентну перевагу. Технологія IoT підвищує прибуток за рахунок зниження ризиків. Якщо фермер встановлює датчик на трактор або частину обладнання, зібрані дані можуть відправити попередження, коли частина зношується.

4. *Монітор тварин.* Технологія IoT стимулювала позитивні зміни в тому, як фермери стежать за випасом тварин. У даний час багато істот носять нашій-ники, які містять можливості для відстеження. Інтернет речей може також дати фермерам оновлену інформацію про здоров'я їх тварин. Якщо тварина здається хворою, датчики можуть автоматично зв'язатися з ветеринаром.

5. *Стати кліматично стійким.* Дослідники постійно задаються питанням, як забезпечити людям доступ до поживної їжі, навіть коли світ стає більш населеним. На жаль, зміна клімату може завдати шкоди, порушуючи типові вегетаційні періоди. Частково через ці проблеми вертикальні об'єкти поширилися в індустрії інтелектуального сільського господарства. Наприклад, вертикальна ферма може мати 12 циклів зростання в рік замість декількох. Це закриті ферми, тому їм не потрібен ґрунт або природне світло.

Оператори вертикальних ферм можуть вирощувати більше фруктів і овочів у порівнянні зі звичайною установкою. Крім того, вони роблять це в строго контрольованих середовищах, заснованих на зворотному зв'язку, що забезпечується інтелектуальними датчиками

IoT. Завдяки зростанню вертикального землеробства сільське господарство може коли-небудь стати важливою складовою частиною багатьох міст, і люди зможуть легко отримати доступ до здорового харчування. Внутрішні установки можуть пропонувати багаті врожаї цілий рік, навіть якщо зміна клімату викликає неідеальні погодні умови.