

УДК 005.591.6

Ю. С. Семененко,
доктор філософії (PhD), викладач кафедри економічної кібернетики
та інформатики, Західноукраїнський національний університет
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-8334-9766>

DOI: 10.32702/2306-6792.2024.9.110

РОЛЬ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ В ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ АГРОПІДПРИЄМСТВА

Y. Semenenko,
PhD, Lecturer of the Department of Economic Cybernetics and Informatics, Western Ukrainian National University

THE ROLE OF THE INTERNET OF THINGS IN AGRICULTURAL ENTERPRISE EFFICIENCY

Сучасне сільське господарство стикається зі значними викликами, такими як підвищення виробничих потреб, негативні впливи зміни клімату, нестабільність ринків і складні умови роботи. У зв'язку з цим, виробники стають все більше зацікавленими у використанні новітніх технологій для оптимізації своєї діяльності. Одним з таких технологій є Інтернет речей (IoT), яка може значно полегшити процеси управління та моніторингу у сільському господарстві.

Інтернет речей — це концепція, яка за останні кілька десятиліть стала ключовим напрямком розвитку технологій. Вона відкриває можливості, де різноманітні пристрої здатні спілкуватися між собою та з людьми, обмінюючись даними та взаємодіючи на основі цих даних. Датчики, розташовані на полі, можуть збирати дані про ґрунт, погодні умови та рослинний покрив, а аналітичні системи можуть аналізувати ці дані для надання рекомендацій щодо оптимального використання ресурсів, поливу та добрив. Це дозволяє сільським господарствам підвищити продуктивність та ефективність виробництва, зменшити витрати та вплив на навколишнє середовище.

У статті проведено аналіз ролі Інтернету речей (IoT) у підвищенні ефективності сільського господарства. Використання IoT в агропромисловому секторі відображається на підвищенні продуктивності та економічної рентабельності. Одним з ключових аспектів є впровадження систем моніторингу та управління, які дозволяють збирати та аналізувати дані про різноманітні параметри виробництва, такі як вологість ґрунту, рівень добрив, погодні умови та стан рослин. Це надає можливість фермерам приймати обґрунтовані рішення та оптимізувати процеси вирощування, що призводить до збільшення урожайності та зниження витрат.

Впровадження IoT дозволяє підвищити якість продукції через відслідковування стану рослин та уникнення захворювань та шкідників. Системи моніторингу також забезпечують зменшення втрат через раннє виявлення проблем та швидку реакцію на них. Зокрема, важливим аспектом є збір та аналіз даних з датчиків в реальному часі, що дозволяє фермерам миттєво реагувати на будь-які зміни у виробничих процесах. За результатами дослідження можна зробити висновок, що впровадження IoT у сільському господарстві має великий потенціал для підвищення ефективності виробництва та забезпечення стабільності агропідприємств у сучасному конкурентному середовищі.

Modern agriculture faces significant challenges such as increasing production demands, the adverse effects of climate change, market instability, and complex working conditions. Consequently, producers are increasingly interested in utilizing cutting-edge technologies to optimize their operations. One such technology is the Internet of Things (IoT), which can greatly facilitate management and monitoring processes in agriculture.

The Internet of Things is a concept that has become a key direction in technological development in recent decades. It opens up possibilities where various devices can communicate with each other and with humans, exchanging data and interacting based on this information. Sensors placed in the field can collect data on soil, weather conditions, and plant cover, while analytical systems can analyze this data to provide recommendations for optimal resource utilization, irrigation, and fertilization. This enables agricultural enterprises to increase productivity and production efficiency, reduce costs, and mitigate environmental impact.

The article analyzes the role of the Internet of Things (IoT) in enhancing the efficiency of agriculture. The use of IoT in the agro-industrial sector is reflected in increased productivity and economic profitability. One of the key aspects is the implementation of monitoring and management systems, which enable the collection and analysis of data on various production parameters, such as soil moisture, fertilizer levels, weather conditions, and plant health. This provides farmers with the opportunity to make informed decisions and optimize cultivation processes, leading to increased yields and reduced costs.

The implementation of IoT allows for improving product quality by tracking plant status and preventing diseases and pests. Monitoring systems also ensure reduced losses through early problem detection and rapid response. In particular, the collection and real-time analysis of data from sensors enable farmers to instantly react to any changes in production processes. Based on research findings, it can be concluded that the implementation of IoT in agriculture has significant potential to increase production efficiency and ensure the stability of agricultural enterprises in today's competitive environment.

Ключові слова: ефективність агропідприємства, інтернет речей, IoT, оптимізація діяльності, ефективність діяльності.

Key words: agricultural efficiency, Internet of Things, IoT, activity optimization, operational efficiency.

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

У зв'язку з постійно зростаючими викликами сучасного агропромислового сектора, включаючи зміну клімату, підвищення виробничих потреб та нестабільність ринків, ефективне використання технологій стає ключовим чинником для успішного функціонування агропідприємств. Однією з перспективних технологій, яка може вирішити ці виклики, є Інтернет речей (IoT).

Завданням цієї статті є дослідження впливу Інтернету речей на підвищення ефективності діяльності агропідприємств. Для досягнення цієї мети планується аналіз сучасного стану застосування IoT в аграрному секторі, виявлення переваг та недоліків впровадження цієї технології та визначення найбільш ефективних методів її використання для оптимізації виробничих процесів, управління ресурсами та підвищення якості продукції на агропідприємствах.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Питанням використання інтернету речей та впливу інтернету речей на ефективність діяльності підприємств займається велика кількість українських та європейських вчених, таких як Олександр Отрощенко, Андреас Каміларіс, Петрі Ахокангас, Йоанніс Костакіс. Незважаючи на ґрунтовні дослідження, питання використання технологій інтернету речей в агропідприємствах з врахуванням їх специфіки розкрито недостатньо та потребує подальшого дослідження.

МЕТА СТАТТІ

Мета статті полягає в аналізі та узагальненні досвіду використання Інтернету речей (IoT) для підвищення ефективності агро-

підприємств. Це включає огляд сучасного стану застосування IoT в сільському господарстві, визначення ключових переваг та викликів, а також розгляд практичних аспектів впровадження цієї технології на агропідприємствах.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Інтернет речей — це концепція, яка відкриває перед нами світ пов'язаних пристроїв та об'єктів, що здатні взаємодіяти між собою та з людьми через Інтернет. У цій мережі об'єктів будь-які предмети, обладнані сенсорами, програмним забезпеченням та здатністю до зв'язку, можуть збирати та обмінюватися даними.

Однією з найважливіших переваг Інтернету речей є здатність забезпечувати автоматизацію та оптимізацію різних аспектів нашого життя. Наприклад, в домашньому середовищі IoT може забезпечити зручність та комфорт, дозволяючи керувати освітленням, опаленням, системою безпеки та іншими пристроями за допомогою смартфона або голосових команд.

В умовах діяльності компаній IoT може допомогти оптимізувати виробництво, логістику та управління запасами, забезпечуючи постійний моніторинг та керівництво різними процесами через велику кількість підключених пристроїв. Інтернет речей відкриває безліч можливостей для покращення життя, роблячи його більш зручним, ефективним та підключеним.

Сучасний підхід до Інтернету речей передбачає інтеграцію об'єктів, що використовують технологічні ресурси для взаємодії як між собою, так і з навколишнім середовищем. Ця концепція забезпечує можливість автономного функціонування пристроїв без активного втручання людини. Отже, всі пристрої в різних до-

машніх, транспортних та інфраструктурних системах повинні мати здатність обробляти та аналізувати інформацію, обмінюватися нею та приймати рішення на основі отриманих даних. Експерти наголошують, що Інтернет речей вважається однією з найперспективніших технологій останніх років, що активно привертає інвестиції та сприяє виникненню нових підприємств на ринку, які визначають тенденції в галузі інформаційних технологій. Потрібно відзначити, що споживачі не завжди усвідомлюють, як вже не один рік вони, разом зі своїми колегами та друзями, щодня користуються пристроями IoT [1].

Історія розвитку Інтернету речей (IoT) налічує кілька етапів, що починаються ще з початку 20-го століття і тісно пов'язані з розвитком технологій зв'язку та комп'ютерів.

Перший етап розвитку можна віднести до 1980-х років, коли почали виникати перші пристрої, здатні обмінюватися даними через мережі. На той час це були в основному експериментальні проекти та прототипи, такі як вивчення системи контролю руху в електронних камерах та системи збору даних з сенсорів в промислових об'єктах.

Другий етап відзначається появою стандартів і протоколів для обміну даними між пристроями. Наприклад, у 1991 році був представлений стандарт промислової автоматизації — Profibus, який дозволяв різним пристроям спілкуватися між собою.

Третій етап розвитку Інтернету речей почався приблизно з 2000-х років і пов'язаний зі значним зростанням обсягів обробки даних та розвитком бездротових технологій зв'язку. З цього часу почали з'являтися перші комерційні застосування IoT, такі як системи віддаленого моніторингу та керування.

Сучасний етап розвитку IoT характеризується широким поширенням цієї технології в різних сферах життя: від домашнього зручності до промислового виробництва та охорони здоров'я. З кожним роком кількість підключених пристроїв зростає, що свідчить про постійний розвиток та популяризацію Інтернету речей.

Сучасне сільське господарство представляє складну та динамічну систему, яка постійно змінюється під впливом різноманітних факторів. Це галузь, що відіграє вирішальну роль у забезпеченні харчової безпеки та економічного розвитку, проте водночас стикається зі значними викликами.

Однією з головних переваг сучасного сільського господарства є технологічний про-

грес. Впровадження новітніх технологій, таких як Інтернет речей, штучний інтелект та автоматизовані системи, відкриває безліч можливостей для оптимізації процесів виробництва та підвищення ефективності. Збільшення продуктивності та зниження витрат дозволяють забезпечувати стабільність та конкурентоспроможність господарств.

Разом з перевагами, сучасне сільське господарство стикається із викликами. Зміни клімату, зростання світового населення, війна та вимоги щодо стандартів якості та безпеки створюють нові труднощі для фермерів. Боротьба зі змінами в кліматі та збереженням природних ресурсів стає все більш актуальною задачею. Нестабільність ринків та геополітичні конфлікти можуть впливати на цінову динаміку та доступ до ринків збуту для продукції.

Інтернет речей в агропідприємствах зосереджується на впровадженні датчиків та зборі даних для моніторингу різних аспектів виробництва, таких як вологість ґрунту, погодні умови, рівень добрив та стан рослин. Це дозволило фермерам отримувати детальну інформацію про стан своїх полів та тварин, що допомагає приймати обґрунтовані рішення щодо годівлі, поливу та захисту врожаю.

Також розвиток технологій IoT в агропідприємствах включає в себе впровадження систем автоматизації та управління, які базуються на зібраних даних. Автоматизовані системи поливу, які регулюються з урахуванням показників вологості ґрунту та погодних умов, дозволяють оптимізувати використання водних ресурсів та підвищувати ефективність поливу.

IoT в агропідприємствах використовується для впровадження систем моніторингу та прогнозування, які дозволяють забезпечити більш точне та передбачуване виробництво. Наприклад, аналітичні системи можуть аналізувати дані щодо рівня вологості, температури та погодних умов, щоб рекомендувати оптимальний час для висіву та збирання врожаю.

Інтернет речей в агропідприємствах відкриває широкі можливості для підвищення продуктивності, ефективності та стійкості виробництва. Постійний розвиток технологій IoT сприяє вдосконаленню сільського господарства та покращенню його результативності в умовах сучасного світу.

Зважаючи на різноманіття технологій та їх потенціал у сільському господарстві, ці технології можна об'єднати в кілька ключових кате-

горій для кращого розуміння їхнього впливу та застосування (рис. 1):

— Збір даних. Вимірювання показників навколишнього середовища (температура, вологість, освітлення), моніторинг стану ґрунту та рослин.

— Аналіз даних. Обробка та аналіз зібраних даних для отримання корисних даних та прогнозів.

— Прийняття рішень. Використання отриманих даних для прийняття обґрунтованих рішень щодо поливу, годівлі, захисту врожаю.

— Автоматизація процесів. Автоматизовані системи поливу та годівлі, системи управління теплицями та парниками.

— Моніторинг та керування з використанням мобільних технологій. Мобільні додатки для віддаленого моніторингу та керування процесами на фермі.

— Інтеграція технологій. Поєднання різних систем IoT з іншими господарськими процесами для максимальної ефективності та використання ресурсів.

В процесі розвитку сучасного сільського господарства, збір даних відіграє критичну роль у підтримці продуктивності та ефективності виробництва. Однак, датчики, що використовуються для цієї мети, не просто фіксують значення різних параметрів, а й дозволяють отримати вичерпні дані про умови оточуючого середовища та процеси, які відбуваються на господарстві. Це дозволяє фермерам отримувати об'єктивну інформацію для прийняття рішень, щодо оптимізації виробничих процесів, покращення урожайності та зменшення втрат.

Датчики навколишнього середовища, такі як датчики температури, вологості та атмосферного тиску, надають фермерам важливі дані щодо кліматичних умов, які впливають на ріст та розвиток рослин. Ці дані дозволяють здійснювати вчасні заходи для захисту рослин від несприятливих погодних умов та оптимізувати режими поливу та добрив.

Датчики ґрунту дозволяють оцінювати рівень вологості, рН та рівень поживних речовин у ґрунті. Це надає фермерам можливість точно визначити потреби рослин у воді та добривах, що сприяє оптимальному використанню ресурсів та покращує якість вирощених культур.

Збір даних за допомогою датчиків відіграє важливу роль у сучасному сільському господарстві, допомагаючи фермерам приймати обґрунтовані рішення та підтримувати стабільну та ефективну продукцію.

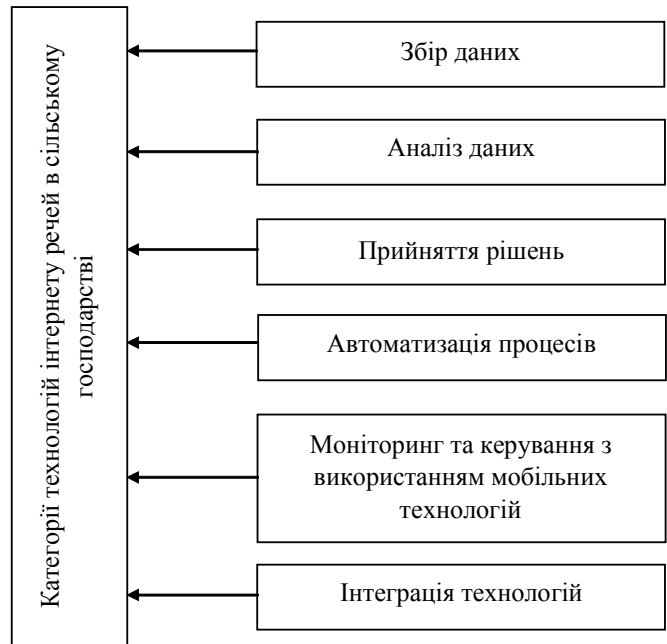


Рис. 1. Категорії технологій інтернету речей в сільському господарстві

Аналіз даних у контексті сучасного сільського господарства відіграє ключову роль у виявленні закономірностей, що допомагають фермерам приймати об'єктивні та обґрунтовані рішення. Після збору даних за допомогою різних сенсорів та датчиків, аналітичні системи використовуються для обробки цих даних та виведення закономірностей, які можуть бути використані для оптимізації виробничих процесів та менеджменту господарства.

Інструменти аналізу даних включають в себе алгоритми машинного навчання, статистичні методи, а також різноманітні математичні моделі. Ці інструменти дозволяють виявляти кореляції між різними факторами, прогнозувати розвиток ситуацій та ризики, а також розробляти оптимальні стратегії виробництва.

За допомогою аналізу даних можна визначити оптимальний час для здійснення поливу, враховуючи погодні умови та потреби рослин. Також можна виявити закономірності в розвитку шкідників та захворювань рослин, що дозволяє вчасно вживати заходи з їх запобігання та лікування.

Аналіз даних в сільському господарстві допомагає фермерам максимально використовувати наявні ресурси, мінімізувати втрати та забезпечувати стабільну та ефективну продукцію.

У сучасному сільському господарстві, де дані відіграють вирішальну роль у прийнятті рішень, процес прийняття рішень стає більш обґрунтованим та ефективним завдяки застосуванню технологій Інтернету речей. Аналізу-

ючи отримані дані, фермери можуть приймати рішення, спрямовані на оптимізацію виробничих процесів та підвищення продуктивності господарства.

За допомогою систем моніторингу та аналізу даних, фермери можуть визначити оптимальні стратегії поливу, годівлі, захисту від шкідників та хвороб, а також вчасно реагувати на зміни у кліматичних умовах. Якщо аналіз даних показує зростання вологості ґрунту, система може автоматично зменшити час поливу, щоб уникнути перенасичення ґрунту вологою.

Крім того, алгоритми машинного навчання можуть використовуватися для прогнозування врожаю та визначення оптимального часу для сівби чи збору врожаю. Це дозволяє фермерам максимізувати виробничі показники та планувати свою діяльність заздалегідь, зменшуючи ризики та витрати.

У контексті сільського господарства, автоматизація процесів через використання технологій Інтернету речей є ключовим чинником для підвищення ефективності та оптимізації виробничих процесів. Це означає, що багато рутинних операцій можуть бути автоматизовані та управлятися за допомогою цифрових систем, що дозволяє фермерам економити час та ресурси, підвищуючи продуктивність господарства.

Розумні сівалки можуть бути використані для точного розподілу насіння в ґрунті з урахуванням його якості та характеристик, а також оптимального розміщення для максимального врожаю. Це дозволяє заощадити насіння та збільшити його ефективність, забезпечуючи оптимальні умови для росту кожного рослини.

Системи моніторингу та контролю за станом машин та обладнання можуть бути підключені до Інтернету речей для автоматичного діагностування та виявлення проблем. За допомогою датчиків температури та тиску, системи можуть передбачати можливі поломки або зношені деталі, що дозволяє проводити планове технічне обслуговування та уникнути непередбачених зупинок у роботі.

Такі системи також можуть бути інтегровані з системами управління запасами та поставками, автоматично замовляючи необхідні запчастини або матеріали в разі необхідності. Це дозволяє зберігати оптимальний рівень запасів та уникати перебоїв у виробництві через відсутність необхідних компонентів.

Автоматизація процесів у сільському господарстві за допомогою технологій Інтернету речей розширюється на багато інших аспектів виробництва, сприяючи підвищенню продуктивності та ефективності господарства.

Мобільні технології грають важливу роль у сучасному сільському господарстві, забезпечуючи зручний доступ до даних та можливість керування виробничими процесами навіть з віддалених місць. Моніторинг та керування з використанням мобільних технологій дозволяють фермерам ефективно управляти своїм господарством, отримуючи звіт в реальному часі про стан сільськогосподарських операцій та вживаючи необхідні заходи вчасно.

За допомогою мобільних додатків та платформ для керівництва, фермери можуть моніторити параметри виробництва, такі як вологість ґрунту, рівень рослин, погодні умови та стан обладнання. Ці дані можуть бути представлені у зручному форматі графіків та звітів, що дозволяє фермерам швидко аналізувати ситуацію та приймати необхідні рішення.

Мобільні технології дозволяють здійснювати віддалений моніторинг та керування сільськогосподарською технікою та обладнанням. За допомогою вбудованих систем GPS та сучасних датчиків, фермери можуть відстежувати маршрути машин, відслідковувати робочий час та швидкість, а також визначати оптимальні маршрути для максимальної продуктивності.

Мобільні додатки можуть бути використані для планування робочих графіків, організації комунікації між членами команди та надання спеціалізованих консультацій з експертами у галузі сільського господарства. Це дозволяє фермерам ефективно координувати свою роботу та мінімізувати часові витрати на адміністративні операції.

Моніторинг та керування з використанням мобільних технологій стає необхідним інструментом для сучасних фермерів, дозволяючи їм ефективно управляти своїм господарством та досягати оптимальних результатів у виробництві.

Інтеграція технологій є ключовим етапом в процесі впровадження систем Інтернету речей в сільському господарстві. Це означає поєднання різних типів датчиків, пристроїв та програмного забезпечення в єдину систему, яка може збирати, аналізувати та використовувати дані для оптимізації виробничих процесів.

Інтеграція технологій дозволяє забезпечити взаємодію між різними складовими системи Інтернету речей, що дозволяє отримувати комплексну інформацію про стан господарства та роботи обладнання. Наприклад, дані з датчиків вологості ґрунту можуть бути інтегровані з даними з датчиків погоди та системами поливу для автоматичного регулювання обсягу поли-

ву з урахуванням погодних умов та потреб рослин.

Інтеграція технологій дозволяє підключати різні типи сільськогосподарської техніки та обладнання до єдиного цифрового середовища, що дозволяє координувати їх роботу та оптимізувати виробничі процеси. Наприклад, дані з тракторів, комбайнів та іншої сільськогосподарської техніки можуть бути автоматично збиратися та аналізуватися для визначення оптимальних маршрутів руху, розподілу ресурсів та планування робочих процесів.

Інтеграція також включає в себе забезпечення сумісності між різними системами та пристроями, що дозволяє використовувати їх у єдиній екосистемі без проблем з сумісністю та взаємодією. Це дозволяє фермерам максимально використовувати потенціал сучасних технологій та забезпечує їх ефективну роботу у сучасних умовах сільського господарства.

Інтеграція технологій є важливим етапом у впровадженні систем Інтернету речей в сільському господарстві, що дозволяє максимально використовувати потенціал цих технологій та оптимізувати виробничі процеси для досягнення найкращих результатів.

Кожна з цих категорій відіграє важливу роль у вдосконаленні сільськогосподарських процесів та оптимізації виробництва.

Інтеграція цих технологій є ключовим етапом у впровадженні систем IoT в сільському господарстві, що дозволяє створити єдину цифрову екосистему для керування господарством та виробничими процесами.

Розглянемо приклади програмних засобів та технологій IoT, які вже застосовуються в сільському господарстві, щоб продемонструвати практичне застосування цих концепцій у реальному житті та їхній вплив на ефективність сільськогосподарських підприємств.

AgroPilot — це інноваційний мобільний додаток, розроблений для сільськогосподарських потреб. Цей додаток ставить перед собою мету полегшити та оптимізувати процеси керування та моніторингу сільськогосподарською технікою. Він дозволяє фермерам ефективно керувати сільськогосподарськими машинами з будь-якого місця за допомогою смартфона або планшета [2].

Основні функції AgroPilot включають в себе відстеження місцезнаходження сільськогосподарської техніки в реальному часі, моніторинг робочого стану машин, аналіз виконаних робіт, витрати палива, робочий час та інші важливі параметри.

AgroPilot дозволяє планувати та розподіляти робочі завдання серед сільськогосподарської техніки, що допомагає фермерам оптимізувати використання ресурсів та підвищувати ефективність виробництва.

Цей додаток став невід'ємною частиною сучасного сільськогосподарства, дозволяючи фермерам забезпечувати якісне та продуктивне виробництво з використанням передових технологій IoT.

Переваги програми AgroPilot:

— AgroPilot має інтуїтивний і легкий у використанні інтерфейс, що дозволяє фермерам швидко освоїти його та ефективно використовувати для керування сільськогосподарською технікою.

— Додаток дозволяє відстежувати роботу сільськогосподарської техніки в реальному часі, що дозволяє оперативно реагувати на зміни у виробничих процесах та виконувати необхідні корективи.

— AgroPilot забезпечує детальний моніторинг виконаних робіт, витрат палива, часу роботи та інших важливих показників, що дозволяє фермерам аналізувати ефективність виробничих процесів та приймати обґрунтовані рішення.

Недоліки програми AgroPilot:

— Деякі фермери можуть вважати вартість підписки на додаток AgroPilot високою, особливо у випадку невеликих господарств або фермерських підприємств з обмеженим бюджетом.

— Використання AgroPilot передбачає наявність смартфона або планшета та доступ до мобільного інтернету, що може бути проблематичним у віддалених районах або в умовах обмеженого покриття мережі.

— Для ефективного використання AgroPilot може знадобитися певний час для навчання та освоєння всіх функцій та можливостей додатку, особливо для менш досвідчених користувачів.

EcoTrecker — це інноваційний додаток, який забезпечує фермерів засобами для ефективного контролю за використанням різноманітних ресурсів на їхніх господарствах [3]. Зокрема, він дозволяє моніторити споживання води, енергії, добрив та інших матеріалів, які є важливими складовими для успішного сільського господарства. Цей додаток є ключовим інструментом у зусиллях фермерів з покращення ефективності виробництва та зниження негативного впливу на довкілля.

Однією з головних переваг EcoTrecker є його здатність надавати фермерам детальну інформацію про використання ресурсів в реаль-

ному часі. Це дозволяє фермерам оперативно реагувати на зміни та вчасно вживати заходів для оптимізації процесів виробництва. Якщо система виявляє зайве споживання води або енергії, вона може надати фермерові рекомендації щодо заходів з економії або ефективного використання цих ресурсів.

EcoTrecker допомагає фермерам відстежувати тренди та аналізувати дані з попередніх періодів, що дозволяє їм розробляти стратегії для підвищення ефективності та зменшення витрат у майбутньому. Такий аналіз допомагає фермерам приймати обґрунтовані рішення щодо оптимізації виробничих процесів та планування ресурсів.

Недоліками програми можуть бути складність в управлінні та налаштуванні, а також вартість впровадження та підтримки системи. Необхідно враховувати можливість технічних проблем або відмови обладнання, які можуть призвести до перерв у моніторингу та контролі. З правильним використанням та налагодженням, EcoTrecker може стати потужним інструментом для фермерів у покращенні ефективності виробництва та зменшенні витрат.

John Deere Operations Center — це інтегрована платформа для сільськогосподарського управління, розроблена компанією John Deere, що дозволяє фермерам моніторити та керувати різними аспектами їхньої сільськогосподарської діяльності [4]. Ця система пропонує широкий спектр функцій, включаючи моніторинг врожаю, планування робіт на полі, відстеження машин та обладнання, аналіз даних та багато іншого.

Однією з головних переваг John Deere Operations Center є його інтегрованість з обладнанням та технологіями John Deere, що дозволяє автоматично збирати дані з сільськогосподарської техніки та обробляти їх у реальному часі. Фермери можуть переглядати ці дані через веб-портал або мобільний додаток, що дозволяє їм отримувати актуальну інформацію про стан робіт та виробництва навіть під час перебування поза господарством.

John Deere Operations Center надає інструменти для аналізу даних, що дозволяють фермерам виявляти тенденції та виявляти можливості для оптимізації виробничих процесів. Фермери можуть створювати звіти, графіки та карти на основі зібраних даних, що допомагає їм приймати обґрунтовані рішення щодо виробництва та управління ресурсами.

Недоліком John Deere Operations Center може бути складність в освоєнні та використанні для користувачів, які не мають достатньо

ого досвіду з сучасними технологіями. Система може бути витратною для впровадження та підтримки, особливо для невеликих сільськогосподарських підприємств.

John Deere Operations Center є потужним інструментом для сучасних фермерів, який допомагає їм підвищити ефективність виробництва та забезпечити успішне управління сільськогосподарською діяльністю.

Програмні засоби, такі як AgroPilot, EcoTrecker і John Deere Operations Center, відіграють ключову роль у сучасному сільському господарстві, допомагаючи підприємствам оптимізувати процеси виробництва та забезпечувати ефективне управління ресурсами. Впровадження таких програмних засобів може принести значні переваги для сільськогосподарських підприємств, які правильно використовують їх можливості.

Ці програми дозволяють збирати та аналізувати великі обсяги даних, що стосуються виробництва, ресурсів та умов роботи. Це допомагає фермерам розуміти їхню діяльність краще, виявляти тенденції та можливості для оптимізації.

Програмні засоби надають фермерам засоби для ефективного моніторингу та контролю різних аспектів господарства. Вони можуть отримувати реальний часовий звітність та отримувати сповіщення про виникнення проблем або можливості для вдосконалення.

Ці програми допомагають фермерам приймати обґрунтовані рішення щодо управління господарством, планування виробництва та ресурсів. Вони забезпечують аналітичні засоби для оцінки різних сценаріїв та прогнозування результатів.

Правильне впровадження програмних засобів є ключовим аспектом успішної реалізації їхнього потенціалу. Необхідно враховувати потреби та особливості кожного сільськогосподарського підприємства та налаштовувати програми відповідно до них. Необхідно надати достатню підготовку та підтримку користувачам для ефективного використання цих засобів.

Впровадження програмних засобів інтернету речей у сільське господарство — це значний крок у розвитку агропромислового сектору, але воно повинно бути обдуманим та систематичним процесом. Першим кроком є визначення потреб господарства та цілей впровадження, що вимагає аналізу поточного стану та виявлення проблемних моментів.

Далі необхідно обрати відповідне програмне забезпечення, яке відповідає вимогам господарства та може вирішити існуючі проблеми. Це

може включати в себе дослідження різних варіантів програм та їх функцій, оцінку їхньої сумісності з існуючими обладнанням та можливості інтеграції з іншими системами.

Наступним кроком є встановлення та налаштування програмного забезпечення. Це може включати в себе інтеграцію з датчиками та іншими пристроями, налаштування параметрів моніторингу та аналітики, а також навчання персоналу.

Після впровадження важливо провести тестування та тестування програмного забезпечення, щоб переконатися у його ефективності та надійності. Крім того, потрібно забезпечити навчання персоналу з використання програм та систем.

Останнім етапом є постійний моніторинг та підтримка впровадженої системи, включаючи відстеження результатів, виявлення можливостей для вдосконалення та реагування на проблеми які будуть виникати.

Програмні рішення такого типу дозволяють фермерам моніторити та керувати різними аспектами господарства, використовуючи дані та аналіз для прийняття обґрунтованих рішень. Однак успішне впровадження вимагає обдуманості стратегії, вибору відповідного програмного забезпечення та належної підготовки персоналу. Ретельний аналіз потреб, правильне планування та постійна підтримка можуть допомогти сільським господарствам використовувати потенціал інтернету речей для досягнення своїх цілей.

ВИСНОВКИ

У проведеному дослідженні було проаналізовано роль інтернету речей (IoT) у забезпеченні ефективності та оптимізації діяльності агропідприємств. З огляду на сучасні виклики, що стоять перед сільським господарством, такі як підвищені виробничі потреби, зміни клімату, нестабільність ринків та складні умови роботи, було з'ясовано, що виробники все більше зацікавлені у використанні новітніх технологій для оптимізації своєї діяльності.

Дослідження виявило, що концепція інтернету речей (IoT) є одним із ключових напрямків розвитку технологій, яка відкриває безліч можливостей для сільськогосподарського сектора. Системи IoT дозволяють збирати, аналізувати та обмінюватися даними між пристроями та системами, що дозволяє фермерам приймати обґрунтовані рішення та оптимізувати процеси вирощування. Аналіз ролі IoT в підвищенні продуктивності та економічної рентабельності агропромислового сектора підтвердив, що впровадження цих технологій може значно

полегшити процеси управління та моніторингу, а також допомогти зменшити витрати та негативний вплив на навколишнє середовище.

Були висвітлені ключові аспекти впровадження IoT у сільське господарство, включаючи збір даних, аналіз даних, прийняття рішень, автоматизацію процесів, моніторинг та керування з використанням мобільних технологій та інтеграцію технологій. Кожна з цих категорій технологій відіграє важливу роль у забезпеченні ефективності та підвищенні продуктивності сільського господарства.

Дослідження показало, що інтернет речей має великий потенціал для трансформації сільськогосподарського сектора, проте успішне впровадження вимагає системного підходу та належної підготовки. Основними кроками для впровадження IoT є визначення потреб господарства, вибір відповідного програмного забезпечення та навчання персоналу.

Література:

1. Наконечний А. Й. Інтернет речей і сучасні технології / А. Й. Наконечний, З. Є. Верес // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Автоматика, вимірювання та керування. — 2016. — № 852. — С. 3—9.

2. ТОВ "АгроПілот" — GPS AgroНавігатор та автоматика AgroPilot для обприскувача. ТОВ "АгроПілот". URL: <https://agropilot.ua/> (дата звернення: 20.04.2024).

3. Eco-Tracker — Online Resource Management — Automated Utility Monitoring & Tracking. Eco-Tracker. URL: <https://eco-tracker.com/> (date of access: 20.04.2024).

4. John Deere Operations Center. John Deere. URL: <https://operationscenter.deere.com/> (date of access: 20.04.2024).

References:

1. Nakonechnyi, A. (2016), "Internet of Things and Modern Technologies", Visnyk Natsionalnoho universytetu "Lvivska politekhnikha". Avtomatyka, vymiriuvannia ta keruvannia, Vol 852, pp. 3—9.

2. LLC "AgroPilot" (2024), "GPS AgroNavigator and automation AgroPilot for sprayer. LLC "AgroPilot", available at: <https://agropilot.ua/> (Accessed 20.04.2024).

3. Eco-Tracker (2024), "Online Resource Management — Automated Utility Monitoring & Tracking. Eco-Tracker", available at: <https://eco-tracker.com/> (Accessed 20.04.2024).

4. John Deere (2024), "John Deere Operations Center", available at: <https://operationscenter.deere.com/> (Accessed 20.04.2024).

Стаття надійшла до редакції 22.04.2024 р.