

Використані джерела:

1. Wickert C., Risi D. Corporate Social Responsibility – elements in business strategy. Cambridge: Cambridge University Press. 2019. <https://doi.org/10.1017/9781108775298>
2. [Edinei Silva de Campos Filho](#), [Edenis Cesar De Oliveira](#). ESG and agribusiness: A possible combination? In book: Harmony of Knowledge: Exploring Interdisciplinary Synergie. 2024. DOI:[10.56238/sevened2023.006-106](#)
3. Farmland. Environmental, Social & Governance. Report 2022. URL: <https://www.farmlandpartners.com/wp-content/uploads/2023/09/Farmland-Partners-Report-ESG-FINAL.pdf>
4. DulcimarJosé Julkovski, Simone Sehnem, Elisete Aparecida Ferreira Stenger. ESG guidelines for agribusiness: actions and opportunities in integration systems/ Revista Pensamento Contemporâneo em Administração, vol. 17, núm. 4, pp. 74-89, 2023. DOI: <https://doi.org/10.12712/rpca.v17i4.60261>
5. Drempetic S., Klein C., & Zwergel B. The influence of firm size on the esg score: Corporate sustainability ratings under review. Journal of Business Ethics, 2020. Vol. 167(2). P. 333-360.
6. Greening D. W. & Turban D. B. Corporate social performance as a competitive advantage in attracting a quality workforce. Business & Society, 2000. Vol. 39(3). P. 254-280.

УДК 338.432(0.034.2:084.122QT):338.245(477)

Ступка В.В., здобувач третього рівня освіти, доктор філософії PhD

Білоцерківський національний аграрний університет

SMART AGRICULTURAL ЯК ПРІОРИТЕТНИЙ НАПРЯМ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ

Доведено необхідність впровадження технології розумного сільського господарства на основі урахування сучасних викликів розвитку світової спільноти. Охарактеризовано складові технології розумного сільського господарства, такі як роботи, дрони, мережа 5G, технологія IoT, висвітлено їх позитивний вплив на забезпечення ефективності сільськогосподарського виробництва.

Ключові слова: smartagricultural, сільське господарство, пововійне відновлення, роботи, дрони, мережа 5G, технологія IoT.

Сучасні тренди розвитку світової спільноти, які характеризуються збільшенням чисельності населення, зростанням попиту на агропродовольство, зменшенням площ сільськогосподарських угідь та погіршенням якості ґрунту та інші чинники вимагають пошуку шляхів нарощення обсягів виробництва сільськогосподарської продукції та продовольства. Так, за оцінкою ФАО, до 2050 р. чисельність населення світу досягне 9,73 мільярда, а до 2100 р. нарощення буде продовжуватися до 11,2 мільярда жителів [1]. Водночас у сільському господарстві проявляються підвищені ризики ведення виробничої діяльності, які зумовлені глобальними кліматичними змінами, деградацією сільськогосподарських угідь та іншими

чинниками, які вимагають пошуку шляхів підвищення його продуктивності за умови одночасного забезпечення екологічної сталості.

Крім того, у вітчизняних умовах війна в Україні привнесла значні втрати ресурсного потенціалу сільськогосподарського виробництва, замінування сільськогосподарських угідь, руйнування та пошкодження будівель, споруд, сільськогосподарської техніки, виробничого устаткування та обладнання, загибель сільськогосподарських тварин та птиці, вирви на полях, що вже на сьогодні впливає на зниження обсягів виробництва сільськогосподарської продукції. Саме тому повоєнне відновлення сільського господарства слід розглядати в аспектів орієнтації його на додержання принципів сталого розвитку та впровадженню інноваційних технологій, які розглядаються в рамках моделі «розумного сільського господарства».

Узагальнення наукової літератури дозволило встановити, що «розумне сільське господарство» - це технологія, яка базується на застосуванні штучного інтелекту та Інтернету речей в управлінні виробництвом сільськогосподарської продукції [2]. Економічна доцільність впровадження технологій розумного сільського господарства пояснюється тим, що вони дозволяють вирішити численні проблеми у рослинництві, а саме: дозволяють контролювати зміни кліматичних факторів, характеристик ґрунту, вологості ґрунту тощо. Так, технологія Інтернету речей (IoT) спроможна пов'язувати різні віддалені датчики, як-от роботи, наземні датчики та дрони, що дозволяє працювати автоматично через з'єднання пристроїв за допомогою інтернету [3]. Основною ідеєю точного землеробства є покращення просторового управління практики, підвищення ефективності виробництва сільськогосподарських культур, з одного боку, та уникнення, з іншого боку, нераціонального використання добрив і пестицидів. Водночас на сьогодні у науковій літературі зустрічається дефініція «кліматично розумне сільське господарство», основним завданням якого є забезпечення продовольчої безпеки та стійкості сільськогосподарської системи до глобальних кліматичних змін при зниженні викидів парникових газів [4].

Технологія розумного сільського господарства на основі Інтернету речей (IoT) створює такі переваги у сільському господарстві: збільшення кількості даних про врожай у реальному часі; дистанційний моніторинг та контроль фермерів: контролінг використання води та інших природних ресурсів; покращення управління сільськогосподарськими тваринами та птицею; надання точної оцінки ґрунту та посівів; поліпшення сільськогосподарського виробництва.

Розглянемо особливості IoT в розумному сільському господарстві, яка представляє собою інтелектуальну та перспективну технологію, що пропонує нетрадиційні та раціональні рішення у сільськогосподарському виробництві. Ця технологія включає бездротові сенсорні мережі (WSN), які використовуються для збору даних від різних сенсорних пристроїв. Крім того, важливою складовою цієї технології є хмарні сервіси, які мають бути інтегрованим з IoT для аналізу та обробки віддалених даних, що полегшує прийняття рішень для реалізації раціональних рішень [4]. Розумне управління фермою також потребує використання IoT, наземні датчики та системи керування, встановлені на роботах, автономних транспортних засобах та інших автоматизованих пристроях. Результативність розумної системи залежить від високошвидкісного Інтернету, сучасних мобільних пристроїв, і супутників для надання (зображення та позиціонування).

Важливим складовим елементом у розумному землеробстві є мережа 5G. Відомо, що паралельно з розвитком розумних систем набули стрімкого розвитку в останні роки комунікаційні та інформаційні технології. Технологія бездротової мережі 4G / NB-IoT забезпечує адекватне використання швидкості передачі інформації та зв'язку для підключених

розумних пристроїв через IoT для обміну даними з метою точної оцінки в сільському господарстві. Мережа 5G є комунікаційною мережею п'ятого покоління та забезпечує дуже високу швидкість перетворення даних у короткий термін часу. Зазначимо, що у 2017 р. мережа 5G була вперше використана в програмах розумного землеробства, таких як збирання врожаю, внесення добрив, пестициди та посів.

Технологія розумного зондування у сільському господарстві включає датчики, які відповідають за вимірювання та моніторинг усіх факторів у розумній системі. До прикладу, моніторинг стану ґрунту включає спеціальні датчики, які фіксують такі параметри як вміст поживних речовин, вміст фосфатів у ґрунті, вологість, ущільнення тощо. Водночас, розумна система поливу включає датчики для моніторингу рівня води, ефективності зрошення, кліматичні датчиків тощо. Датчики можуть вимірювати та контролювати зміни властивостей ґрунту, врожайності та температури на фермі, посівах, здоров'ї сільськогосподарських тварин та птиці тощо. До найбільш поширених у використанні датчиків, що використовуються у розумній сільськогосподарській мережі, відносять датчики вологості ґрунту, які використовують для вимірювання зміни вологості ґрунту, температури ґрунту та повітря, рН ґрунту, вмісту NPK у ґрунті тощо [5]. Отже, датчики можуть збирати різні дані, які використовуються в управлінні сільськогосподарським виробництвом.

Розумні системи асоціюються в основному з використанням IoT, без яких не можливим є використання дронів у сільському господарстві. Відомо, що дрони почали обмежено використовуватися у сільському господарстві з початку 1980-х років, але з розвитком комунікаційних технологій стало можливим їх широке впровадження у виконання окремих технологічних операцій. Дрони використовуються у виконанні операцій зрошення, моніторингу стану посівів, обприскування посівів, огляді посівів та аналізу ґрунту. Крім того, дрон оснащений кількома датчиками, 3D-камерами, тепловими, багатоспектральними та оптичними камери, може проводити моніторинг стану посівів на основі показників здоров'я рослин, щільності посівів, картографування, прогнозування полів, вимірювання висоти рослин, тощо. Крім того, може стежити за станом рослин на основі деяких вегетативних індексів, які можна безпосередньо розрахувати на основі багатоспектральних зображень, таких як нормалізований індекс різниці рослинності, який є одним із найпоширеніших.

Однак, має місце обмежене використання дронів у сільському господарстві, незважаючи на численні переваги використання безпілотних літальних апаратів, а саме: обмеженість часу перебування у польоті; висока вартість із урахуванням високоякісного програмного забезпечення, апаратних засобів, пристроїв, камер високої роздільної здатності та теплових камер; необхідність одержання дозволу на використання безпілотників; висока залежність роботи дронів від погодних-кліматичних умов.

На сьогодні ще одним важливим елементом розумного сільського господарства є роботи, які широко використовуються у сільськогосподарському виробництві. Роботи сприяють підвищенню ефективності сільського господарства, оскільки знижують експлуатаційні витрати та час на виконання технологічних операцій, а також позитивно впливають на навколишнє середовище [6]. Роботи є раціональним інструментом для вирішення дефіциту робочої сили, організації виконання технологічних операцій в умовах поширення хвороб, таких як Covid 19.

Відомо, що на сьогодні розроблено розумного робота (MrSFR), який може розбризкувати воду і розпилювати пестициди на основі технології IoT і комп'ютерного бачення (CV), працює від акумулятора. Робот працює автоматично, забезпечений резервуаром

для води та для пестицидів, при проведенні технологічної операції на датчики передається інформація про стан рослин за допомогою інфрачервоного випромінювання.

Вважаємо, що в період повоєнного відновлення складові системи розумного сільського господарства будуть широко впроваджуватися у сільськогосподарське виробництво з метою підвищення його ефективності. Не зважаючи, на війну в країні, стали активно запроваджуватися дрони у виконання різних технологічних операцій, роботи-дояри також використовуються окремими сільськогосподарськими підприємствами молочного скотарства.

Використані джерела:

1. FAO, F. The future of food and agriculture–Trends and challenges. Annual Report. 2017. URL: <http://www.fao.org/3/a-i6583e.pdf>
2. BaccoM., Barsocchi P., FerroE., GottaA., Ruggeri M The digitisation of agriculture: a survey of research activities on smart farming. Array, 2019. Vol. 3-4, <https://doi.org/10.1016/j.array.2019.100009>
3. AlMetwally S.A.H., Hassan M.K., Mourad M.H. Real Time Internet of Things (IoT) Based Water Quality Management System. Procedia CIRP 91, 2020. 478–485.
4. FarooqM.S., RiazS., AbidA., UmerT., ZikriaY.B. Role of IoT technology in agriculture: A systematic literature review. Electronics,2020. 9 (2), 319.
5. Kumar T.U., Periasamy A. IoT Based Smart Farming (E-FARM)’S. International Journal of Recent Advances in Multidisciplinary Topics, 2021. 2 (4), 85–87. Accessed: Jun. 15, 2024. [Online]. Available: <https://journals.ijramt.com/index.php/ijramt/article/view/646>
6. Kootstra G., Wang X., Blok P.M., Hemming J., Van Henten E. Selective harvesting robotics: current research, trends, and future directions. Current Robotics Reports, 2021. 1–10. DOI: [10.1007/s43154-020-00034-1](https://doi.org/10.1007/s43154-020-00034-1)

УДК 658:261

Якимчук О.Ф., к. держ. упр., керівник групи розрахунків відділу бізнес-систем ТОВ «Рівненська обласна енергопостачальна компанія», м. Рівне, Україна

Партнерство задля сталої енергетичної безпеки України: економічний аспект

Розглянуто стан енергетичної безпеки України. Виявлено позитивні та негативні сторони партнерства задля сталої енергетичної безпеки. Вивчено досвід зарубіжних країн. Досліджено вплив війни в Україні на енергетичну безпеку та стан інфраструктури.

Ключові слова: сталість, енергетична безпека, партнерство, енергетична інфраструктура,

Сталість енергетичної безпеки є одним з ключових пріоритетів для розвитку будь-якої країни. В умовах геополітичної нестабільності, економічних викликів та змін клімату партнерство між різними секторами економіки для забезпечення енергетичної безпеки набуває