

УДК 330.117:338.43

JEL Classification: Q 160

DOI: <https://doi.org/10.32317/2221-1055.201910079>

*М.В. РУДЕНКО, кандидат економічних наук,
доцент, докторант*

Проблеми та перспективи використання інтернет-технологій у сільськогосподарських підприємствах

Мета статті - виявити вплив сучасних інтернет-технологій на функціонування сільськогосподарських підприємств шляхом глибокого аналізу основних трендів цифровізації та тенденцій науково-технічного розвитку аграрного виробництва.

Методика дослідження. Для досягнення мети та розв'язання поставлених завдань залучено цілісний методичний інструментарій, зокрема: абстрактно-логічний метод (при вивченні теоретичних основ використання інтернет-технологій в управлінні сільськогосподарськими підприємствами), монографічний (для узагальнення теоретичних аспектів й уточнення сутності відповідних категорій), економіко-статистичний (при виявленні тенденцій та закономірностей розвитку сільськогосподарських підприємств в умовах стрімкого розвитку інтернет-технологій), графічний (для наочного виявлення динаміки збільшення обсягу даних та інформації, які генеровані сільськогосподарськими підприємствами), а також методи системного підходу, групування й узагальнення та інші у сфері економічних досліджень.

Результати дослідження. Виявлено проблеми із покриттям швидкісним Інтернетом у більшості вітчизняних сільськогосподарських підприємств, оскільки Інтернет достатньої якості та швидкості наявний лише на досить незначній території, що унеможливує нормальне його використання для виробничих потреб. Проведено аналіз кількості даних, які продукуються середнім сільськогосподарським підприємством за день, та виявлено сталу тенденцію до щорічного динамічного збільшення обсягу інформації, що пояснюється пропорційним збільшенням кількості використовуваних в сільському господарстві IoT пристроїв. Здійснено порівняння традиційних поставок сільськогосподарської продукції із можливостями використання блокчейн-систем, які здатні створити систему інформаційного обміну та підвищити ефективність операцій за рахунок поліпшення системи поставок, полегшення пошуку інформації про походження товарів і скорочення витрат на ділову документацію.

Елементи наукової новизни. Набули подальшого розвитку теоретичні положення щодо використання інтернет-технологій в процесі функціонування сільськогосподарських підприємств, що створює можливості сформувати систему орієнтирів задля побудови комплексної оновленої системи управління підприємствами в умовах цифровізації аграрного виробництва.

Практична значущість. Обґрунтовано необхідність та доцільність використання інтернет-технологій в управлінні сільськогосподарськими підприємствами, що дозволяє обробляти інтенсивний потік даних, які генерують комп'ютери, машини, техніка, обладнання, пристрої, сенсори та датчики, з метою акумулювання інформації та даних таким чином, щоб вони могли працювати як так звана розумна система. Загальні дані від різних учасників виробничого ланцюга, зібрані в одному місці, дозволяють отримувати інформацію нової якості, що слугує основою побудови інформаційної цифрової системи управління. Табл.: 1. Рис.: 4. Бібліогр.: 21.

Ключові слова: інтернет-технології; сільськогосподарські підприємства; цифровізація; аграрне виробництво; блокчейн; сільське господарство.

Руденко Микола Вікторович - кандидат економічних наук, доцент, докторант відділу організації менеджменту, публічного управління та адміністрування, Національний науковий центр «Інститут аграрної економіки» (м. Київ, вул. Героїв Оборони, 10)

E-mail: mykola_rudenko@ukr.net

Постановка проблеми. З кінця ХХ ст. актуальною сферою досліджень для науковців і практиків стали явища та зміни, спричинені стрімким розвитком та поширенням інформаційно-комунікаційних та цифрових технологій. На вищезазначених технологіях

базується цифрова економіка, увага до формування та розвитку якої приділяється не лише міжнародною, а й національною спільнотою. Про це свідчить затверджена Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки [12], одним із напрямів розвитку якої є цифровізація реального сектору економіки, що вклю-

© М.В. Руденко, 2019

чає цифровий розвиток сільського господарства нашої держави.

Діджиталізація стала ключовим драйвером розвитку аграрного сектору економіки, що потребує комплексного впровадження цифрових трансформацій. Окремі цифрові інструменти можуть поліпшити якість певних сфер, систем чи напрямів роботи сільськогосподарських підприємств, проте це не допоможе отримати суттєві переваги для сільського господарства, що є фундаментальним завданням, яке декларує українська влада через своїх речників. Цифрова стратегія розвитку аграрного виробництва передбачає створення потужних можливостей для надання комплексних цифрових рішень та відкриття сучасних цифрових сервісів, як відправної точки участі держави в цифровізації аграрного виробництва.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика дослідження складових технологічного оновлення та інноваційного розвитку аграрних суб'єктів господарювання не належить до нових, значний внесок у цьому напрямі здійснили такі вітчизняні економісти-аграрії: О. Бородіна [15], О. Витвицька, П. Гайдуцький [1], М. Зось-Кіор, В. Ільїн, С. Кваша, О. Красноручий, М. Лобас, Ю. Лупенко [10], М. Малік [11], Л. Михайлова [2], Б. Пасхавер, І. Прокопа, П. Саблук [13], О. Ульяновченко, О. Шпикуляк [14], О. Шубравська та багато інших.

Прикладні аспекти впливу сучасних інформаційно-комунікаційних технологій на функціонування сільськогосподарських підприємств в умовах цифровізації аграрного виробництва досліджували: І. Вороненко, В. Клочан, М. Кропивко [7], В. Россоха [9], А. Соловійов та ін. Віддаючи належне поважним науковцям підкреслимо, що динамізм розвитку цифрових технологій та їх використання в аграрному секторі економіки зумовлюють необхідність у поглибленні досліджень в окресленому напрямі.

Мета статті - виявити вплив сучасних інтернет-технологій на функціонування сільськогосподарських підприємств шляхом глибинного аналізу основних трендів цифровізації та тенденцій науково-технічного розвитку аграрного виробництва.

Виклад основних результатів дослідження. Цифрова трансформація управління сільськогосподарськими підприємствами потребує переосмислення застосування новітніх технологій менеджменту до сучасних

реальній роботі підприємства. У процесі дослідження не було виявлено групування сучасних цифрових технологій в аграрній сфері за певними ознаками, хоча окремі спроби здійснювалися практиками з компанії SMART Farming (м. Київ). Проте наукової цінності ці спроби не мали, оскільки лише демонстрували для потенційного клієнта фірми весь спектр послуг, які надаються компанією.

Зважаючи на це, виникла потреба провести групування сучасних технологій, які використовуються сільськогосподарськими підприємствами та посилюють цифрову трансформацію аграрного виробництва, серед яких виділено п'ять основних груп: космічні технології, сенсори та датчики, інформаційно-комунікаційні технології, штучний інтелект та інтернет-технології. Враховуючи масив інформації, видається за доцільне подаліше дослідження сконцентрувати на використанні саме інтернет-технологій в управлінні сільськогосподарськими підприємствами, для чого проаналізовано їх використання з точки зору можливостей практичного застосування в управлінській практиці.

За останні десятиліття в сільському господарстві відбулися ряд технологічних перетворень, які стали можливими завдяки використанню інтернет-технологій. Застосовуючи на практиці різні інтелектуальні пристрої для ведення сільського господарства, товаровиробники отримали повніший і ширший контроль таких процесів, як утримання худоби, так і вирощування сільськогосподарських культур, що перетворює аграрне виробництво на більш передбачуване та підвищує його ефективність.

ІоТ (Інтернет речей) зростає надзвичайно швидкими темпами генеруючи при цьому величезну кількість даних та інформації. У загальнодоступній багатомовній універсальній Інтернет-енциклопедії ІоТ трактується як концепція мережі, що складається із взаємоз'язаних фізичних пристроїв, які мають вбудовані датчики, а також програмне забезпечення, що дозволяє здійснювати передачу й обмін даними між фізичним світом і комп'ютерними системами за допомогою використання стандартних протоколів зв'язку [19]. За даними [20], до 2020 р. на одну людину припадатиме до десяти пристроїв, підключених до Інтернету, що в сукупності забезпечить понад 40 зетабайт даних (рис. 1).

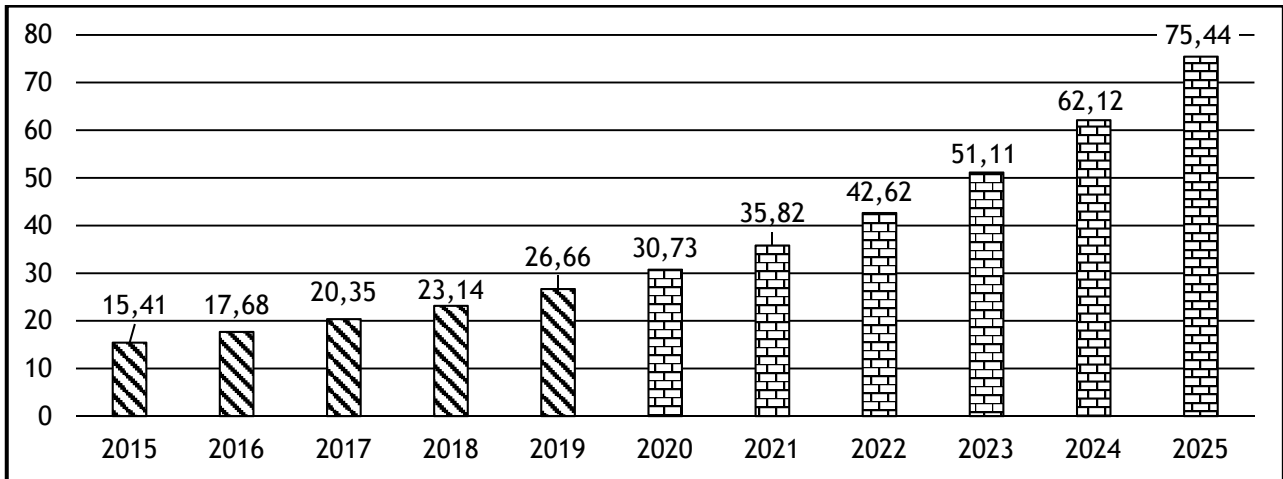


Рис. 1. Динаміка обсягу з'єднаних з мережею IoT пристроїв за період 2015-2025, млрд од.

Джерело: Побудовано автором за даними [20].

IoT пристрої генерують значну кількість інформації і даних, що підживлює четверту аграрну революцію, яка почнеться щойно обсяги використання цифрових технологій у сільському господарстві стануть зростати за експонентою. Сьогодні створюється даних більше, ніж будь-коли раніше. За прогнозами експертів з європейської комісії [18], у період між 2018-м і 2022 рр. кількість даних подвоїться, а у період між 2022-м і 2025 рр. потроїться відносно попереднього періоду.

Використання інноваційних технологій Інтернету речей в сільському господарстві дозволяє контролювати повний цикл виробництва продукції рослинництва або тваринництва за рахунок використання повного спектра розумних пристроїв (датчиків, дронів, іншого обладнання, що вимірюють параметри стану ґрунтів, рослин, мікроклімату, характеристик утримання тварин і т.д.), а також засобів комунікації між цими прист-

роями і зовнішнім світом. IoT дозволяє обробляти інтенсивний потік даних, що генерують сільськогосподарські підприємства за допомогою різних пристроїв, які розташовані як у полі, так і на самому підприємстві, датчиків, сільськогосподарської техніки, метеорологічних станцій, супутників, дронів, інших платформ та зовнішніх систем. Сумарна кількість даних, що надійшла від усіх учасників виробничого ланцюга та інших партнерів, збирається та обробляється в одному місці, що дозволяє отримувати нову якість управлінської інформації, яка здатна суттєво підвищити ефективність функціонування товаровиробника.

Дослідницька служба Business Insider Intelligence [21] прогнозує, що кількість пристроїв IoT у сільському господарстві збільшиться до 75 млн у 2020 р. із постійною тенденцією до зростання в сукупному річному обсязі приблизно 20% (рис. 2).

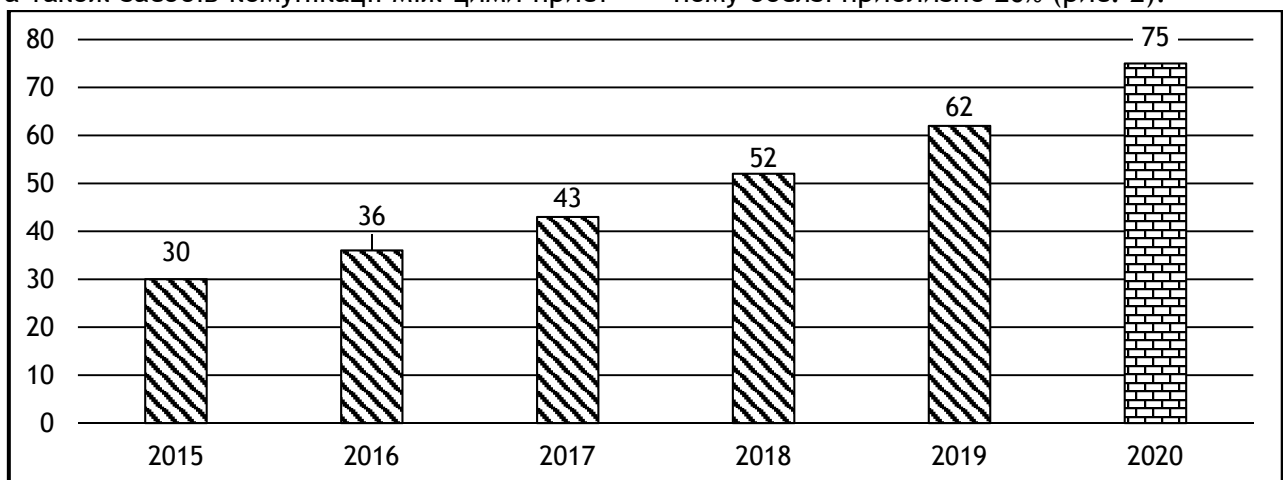


Рис. 2. Кількість пристроїв IoT у сільському господарстві, млн од.

Джерело: Побудовано автором за даними [21].

Аналітики BI Intelligence у 2019 р. скоригували свій прогноз у бік збільшення сукупного річного приросту пристроїв IoT у сільському господарстві до 30%, що прямо підтверджує світову тенденцію до стрімкого зростання кількості «розумних» пристроїв, які використовуються сільськогосподарськими підприємствами.

Практики застосування «розумних» пристроїв у сільському господарстві розпочалися з фірми OnFarm (Каліфорнія, США) [17], які здійснюють розробку концепції комплексних рішень, що об'єднують усі дані, які отримує сільськогосподарське підприємство від різних датчиків та пристроїв в єдину

платформу, зручну для управління. Зазначена платформа являє собою унікальний інструмент управління підприємством, оскільки має можливості відображати та аналізувати дані, отримані з різних джерел інформації в одному простому та зрозумілому у використанні додатку, що значно підвищує обґрунтованість, науковість та виваженість управлінських рішень у реальному часі за рахунок перетворення отриманих цифрових даних в цінну управлінську інформацію.

З кожним роком цифровізації аграрного виробництва збільшується кількість даних, які продукує кожне окреме сільськогосподарське підприємство (рис. 3).

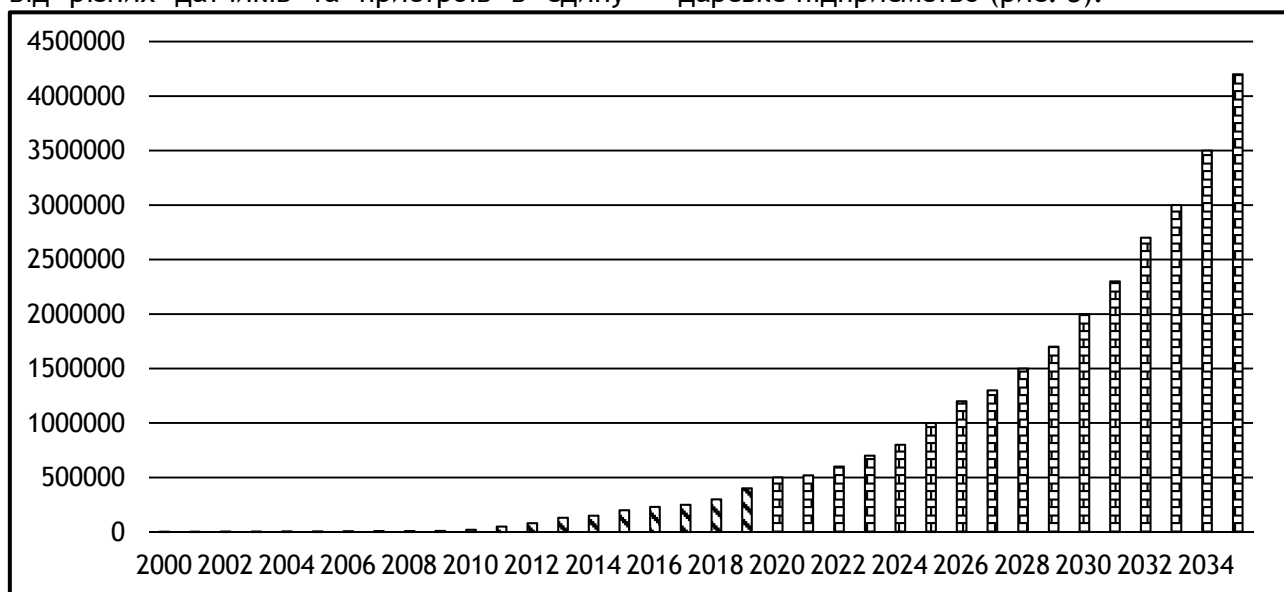


Рис. 3. Оцінений обсяг даних, генерованих сільськогосподарськими підприємствами щодня у цілому, од.

Джерело: Побудовано автором за даними [21].

Аналізуючи кількість даних, які продукуються середнім сільськогосподарським підприємством за день (див. рис. 3), простежується стала тенденція до щорічного динамічного нарощування обсягу інформації, що пояснюється пропорційним збільшенням кількості використовуваних у сільському господарстві IoT пристроїв (див. рис. 2). До 2050 р. «розумні» сільськогосподарські підприємства за допомогою різних датчиків, сенсорів, приладів будуть щодня проводити близько 4,1 млн вимірів проти всього 190 тис. у 2014 р. [21], що потребує наявності дієвого інструментарію обробки даних та інформації з використанням інтернет-технологій та штучного інтелекту.

Вважаємо обґрунтованою думку Г. В. Дугінець, що одним із критеріїв готовності впроваджувати в практичну діяльність

суб'єктів господарювання концепції «Інтернет речей» є інноваційно-технологічний розвиток України. Проте статистичні дані свідчать, що наша держава продовжує залишатися інтелектуальним донором інших країн, оскільки частка України у світовому експорті високотехнологічної продукції становить приблизно 0,3% [3, с. 130].

Практична реалізація концепції Інтернету речей в сільському господарстві потребує стабільного покриття території нашої держави 3G-4G, а в перспективі 5G Інтернетом. З покриттям швидкісним Інтернетом у вітчизняних аграріїв дійсно існують проблеми, оскільки Інтернет достатньої якості та швидкості наявний лише в містах та окремих селах, що розташовані навколо великих міст. В інших районах Інтернет настільки слабкий, що унеможлиблює нормальне його

використання для виробничих потреб. Підтвердженням наведеної думки слугує карта покриття всіх операторів 4G/3G Інтернету в Україні [5], на якій чітко прослідковуються «білі» плями відсутності Інтернету, здебільшого в сільській місцевості, що в перспективі гальмує просування концепції Інтернету речей у практичну діяльність аграрних суб'єктів господарювання та знижує загальний ефект від цифровізації аграрного сектору економіки.

Іншим напрямом використання інтернет-технологій є блокчейн, який поступово приходить у сільське господарство. Загально-визнаною перевагою застосування блокчейн-технологій є прозорість. Блокчейн, тобто ланцюжок блоків транзакцій (англ. Blockchain, від block - блок, chain - ланцюг) - розподілена база даних, що зберігає впорядкований ланцюжок записів (так званих блоків), що постійно довшає [16]. Технологія блокчейн - це децентралізована система обліку. Основними перевагами застосування блокчейну виступають безпека та миттєва перевірка достовірності, так само як і ідея

децентралізації - відсторонення від таких структур, як уряди та фінансові установи.

Покупці аграрної продукції все більше стурбовані якістю та безпечністю продукції, яку вони купують. Використання блокчейн-технології дозволить покупцям відстежити походження продукту, що гарантує його надійність та якість. Торгівля сільськогосподарською продукцією залежить від складних взаємин між сільськогосподарськими підприємствами, великими трейдерами та маркетами, від запутаної системи поставок та роботи посередників, яка часто порушується затримкою оплати або псуванням товару. Постачальники і новатори модернізують сільське господарство, впроваджуючи системи розрахунків на основі блокчейн-технології. Прозорість систем, побудованих на блокчейні, мінімізує шанси на потрапляння неякісних продуктів на полиці маркетів і надання неправдивої інформації про них споживачам. Оновлена система поставок сільськогосподарської продукції на полиці маркетів із використанням блокчейн-технологій представлена на рис. 4.

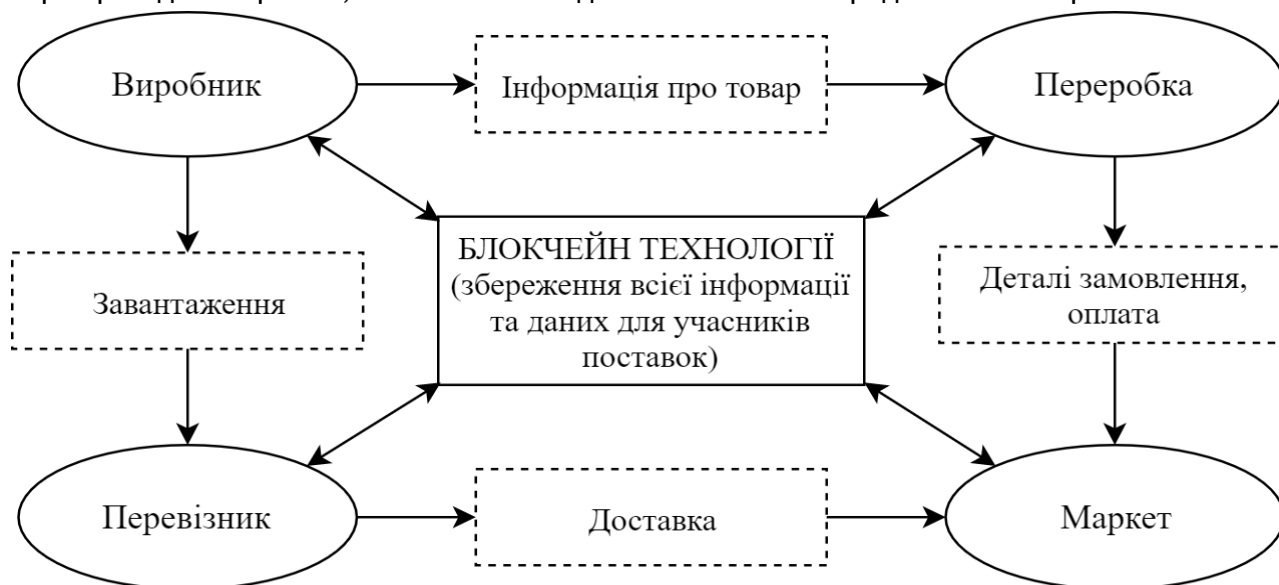


Рис. 4. Система поставок сільськогосподарської продукції з використанням блокчейн-технологій

Джерело: Побудовано автором на основі [4].

Проаналізувавши систему поставок сільськогосподарської продукції з використанням блокчейн-технологій зауважимо, що вона здатна створити систему інформаційного обміну та підвищити ефективність операцій за рахунок поліпшення системи поставок, полегшення пошуку інформації про походження товарів і скорочення витрат на ділову документацію. Використання блокчейн-систем

допоможе скоротити час розрахунків із сільськогосподарськими підприємствами, не включаючи невизначені платежі. Технологія дозволить передавати платежі з правом власності за допомогою лінка, тим самим уникаючи ризику втручання третьої сторони. Нижче наведено порівняння традиційних поставок аграрної продукції з можливостями блокчейн-систем та смарт-контрактів (різно-

вид угоди між будь-якими особами та/або організаціями у вигляді закодованих математичних алгоритмів, укладання, зміна, виконання і розірвання яких можливі лише з ви-

користанням комп'ютерних програм (блокчейн-платформ) у рамках мережі Інтернет (табл.).

Порівняння традиційних поставок із можливостями використання блокчейн-систем

Параметри процесів	Традиційні поставки	Блокчейн-системи, розумні контракти
Швидкість	Можлива затримка доставки продукції через інформаційну асиметрію та проблеми із зв'язком	Швидкий та зручний доступ до інформації за рахунок шифрування даних та можливостей хмарних технологій
Безпечність	Інформація не синхронізується, що може призводити до приховування даних від учасників процесу, є загроза шахрайства	Інформація вноситься в систему, перевіряється учасниками, може доповнюватися, але не змінюється, ризик шахрайства мінімальний
Прозорість	Ускладнений моніторинг поставок, затримка у виконанні зобов'язань - наслідок порушення умов поставок	Усі учасники ланцюга поставок надають дані щодо операції в режимі реального часу в межах однієї системи - відкритість даних
Ефективність	Використання паперових носіїв породжує додаткові супутні витрати на обслуговування та утилізацію, ризик втрати інформації	Відсутність фізичних документів, транспортних накладних і т.п., неможливість дублювання, ризик втрати мінімальний
Зручність	Можливі затримки в обміні даними, операції відбуваються в офф-лайн режимі	Єдина база для всіх учасників ланцюга поставок з однаковим доступом для всіх учасників, оцифровані дані, он-лайн доступ
Персоналізація	Складність з урахуванням індивідуальних потреб учасників поставок, шаблонність операцій	Смарт (розумні) контракти з повним урахуванням потреб учасників, адаптація під кожного партнера

Джерело: Узагальнено автором на основі [8].

З огляду на порівняння, переваги використання блокчейн-систем незаперечні. Використання блокчейн-технологій у системі поставок аграрної продукції дозволяє отримати додаткові конкурентні переваги за рахунок прозорості та відкритості контрактів. Проте використання блокчейн-технологій викликає певні труднощі в учасників процесу, адже змінювати та адаптувати ланцюги поставок досить складно.

Для заключення смарт-контракту необхідна наявність кількох обов'язкових елементів: 1) цифрова ідентифікація всіх сторін договору; 2) для укладення смарт-контрактів необхідне приватне децентралізоване середовище, в яке будуть записуватися смарт-контракти; 3) сам предмет договору та наявність необхідних для його виконання інструментів; 4) конкретно описані умови його виконання, які учасники підтверджують одночасно [6]. Ще одним бар'єром у використанні блокчейн у системі поставок аграрної продукції слід вказати відсутність відповідних фахівців, які вміють працювати у криптографічному просторі, а доцільність

найму відповідних кваліфікованих працівників досить обмежена.

Запровадження блокчейн-поставок коштує набагато дорожче, ніж традиційні. Головна причина - використання смарт-контрактів вимагає значної кількості електроенергії та відповідних фахівців. Крім того, блокчейн хоча й найприйнятніший для створення глобальних баз даних, але він не може функціонувати в ізоляції від інших хмарних і внутрішніх систем. Проведені дослідження показують, що поширення блокчейн послабить позиції виробників дешевих продуктів через розкриття інформації про невідповідність товарів стандартам галузі, надмірне використання пестицидів чи хімікатів і т.д. Переконані, що блокчейн-технологія не буде готова до масового використання у вітчизняному аграрному секторі щонайменше ще 3-5 років. На сьогодні її застосування залишається вкрай обмеженим і не відповідає ні інтенсивності, ні глобальному охопленню сучасного агробізнесу.

Висновки. Інтернет-технології відіграють важливу роль у просуванні процесу цифрової трансформації сільськогосподарських підп-

риємств. Описані технології покликані підтримувати ідею про те, що комп'ютери, машини, техніка, обладнання та пристрої всіх типів мають бути з'єднані один з одним, обмінюватися даними та інформацією таким чином, щоб вони могли працювати як так звана розумна система.

Використання інтернет-технологій в сільськогосподарських підприємствах дозволяє:

- спільно із залученими ІТ партнерами контролювати повний цикл рослинництва або тваринництва за рахунок використання розумних пристроїв (обладнання і датчиків, що вимірюють параметри ґрунту, рослин, мікроклімату, характеристик тварин, космічних технологій позиціонування, штучного інтелекту, цифрових платформ та додатків і т.д.), а також бездротових каналів комунікацій між ними та зовнішнім світом;

Список бібліографічних посилань

1. Гайдучий П. І. Трансформація аграрного сектору економіки до ринкових умов господарювання. *Економіка АПК*. 2015. № 11. С. 5-14.
2. Денисенко М. П., Михайлова Л. І., Грищенко І. М. Інвестиційно-інноваційна діяльність: теорія, практика, досвід: монографія. Суми: ВТД Університетська книга, 2016. 1050 с.
3. Дугінець Г. В. Концепція «Інтернет речей» у глобальному виробництві: досвід для України. *Економіка і регіон: науковий вісник*. 2018. № 1(68). С. 127-133.
4. Использование блокчейн-технологии в агробизнесе. URL : <https://aggeek.net/ru-blog/ispolzovanie-blokchejn-tehnologii-v-agrobiznese> (дата звернення 16.09.2019).
5. Карта покриття всіх операторів 4G/3G. URL: <https://3gstar.com.ua/4g-pokrytie.html> (дата звернення 16.09.2019).
6. Корж І. Смарт контракти як інноваційний правовий інструмент. URL : <https://www.businesslaw.org.ua/smatr-contracts-as-a-legal-innovative-tool> (дата звернення 16.09.2019).
7. Кропивко М. Ф. Стратегічні напрями реформування управління комплексним розвитком агропромислового виробництва і сільських територій. Київ: ННЦ ІАЕ, 2012. 82 с.
8. Кудирко О. В. Інновації в логістиці: перспективи використання технології блокчейн у ланцюгах поставок. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2017. Вип. 15. Ч. 1. С. 158-162.
9. Лобас М. Г., Россоха В. В., Соколов Д. О. Управління інноваційно-технологічним розвитком агросфери: монографія. Київ: ННЦ ІАЕ, 2016. 416 с.
10. Лупенко Ю. О., Захарчук О. В., Могилова М. М. Наукове забезпечення техніко-технологічного оновлення аграрного виробництва в Україні. *Економіка АПК*. 2017. № 5. С. 5-10.
11. Малік М. Й. Підприємництво і розвиток сільських територій. *Економіка АПК*. 2016. № 6. С. 97-103.
12. Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації : Розпорядження КМУ від 17 січня 2018 р. № 67-р. - URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80> (дата звернення 16.09.2019).
13. Саблук П. Т. Структурно-інноваційні зрушення в аграрному секторі України як фактор його соціально-економічного зростання. *Економіка АПК*. 2004. № 6. С. 3-8.
14. Шпикуляк О. Г. Етапність інноваційного процесу та оцінка ефективності інноваційної діяльності. *Економіка АПК*. 2011. № 12. С. 109-116.

- потік інформації в сільському господарстві надходить від різних пристроїв, розташованих у полі, на підприємстві, від датчиків, агротехніки, метеорологічних станцій, дронів, супутників, зовнішніх систем, партнерських платформ, постачальників тощо. Загальні дані від різних учасників виробничого ланцюга, зібрані в одному місці, дозволяють отримувати інформацію нової якості, що є основою побудови інформаційної цифрової системи управління;

- одержати додаткові конкурентні переваги за рахунок прозорості та відкритості контрактів із використанням блокчейн-технологій в системі поставок аграрної продукції, проте зазначена технологія не буде готова до масового використання у вітчизняному аграрному секторі щонайменше ще 3-5 років через технологічні складності її застосування та брак відповідних ІТ спеціалістів.

References

1. Haidutskiy, P.I. (2015). Transformatsiya ahrarynoho sektoru ekonomiky do rynkovykh umov hospodaryuvannya [Transformation of agrarian sector of economy to market conditions of economy]. *Ekonomika APK*, 11, pp. 5-14 [In Ukrainian].
2. Denysenko, M.P., Mikhailova, L.I., & Hryshchenko, I.M. (2016). *Investytsiyno-innovatsiyna diyalnist: teoriya, praktyka, dosvid: monohrafiya* [Investment and innovation activity: theory, practice, experience: monograph]. Sumy: VTD Universytetska knyha [In Ukrainian].
3. Duhinets, H.V. (2018). Kontseptsiya "Internet rechey" u hlobalnomu vyrobnytstvi: dosvid dlya Ukrainy [The concept of "Internet of Things" in global production: experience for Ukraine]. *Ekonomika i rehion: naukovyy visnyk*, 1 (68), pp. 127-133 [In Ukrainian].
4. Ispolzovaniye blokcheyn-tehnologii v agrobiznese [The use of blockchain technology in agribusiness]. (2018). *Aggeek*. Retrieved from: <https://aggeek.net/ru-blog/ispolzovanie-blokchejn-tehnologii-v-agrobiznese> [In Russian].
5. Karta pokryttya vsikh operatoriv 4G / 3G [Coverage map for all 4G / 3G operators]. *3GStar*. Retrieved from: <https://3gstar.com.ua/4g-pokrytie.html> [In Ukrainian].
6. Korzh, I. (2018). Smart kontrakty yak innovatsiynny pravovyy instrument [Smart contracts as an innovative legal tool]. *Business Law Electronic Resource*. Retrieved from: <https://www.businesslaw.org.ua/smatr-contracts-as-a-legal-innovative-tool> [In Ukrainian].
7. Kropyvko, M.F. (2012). *Stratehichni napryamy reformuvannya upravlinnya kompleksnym rozvytkom ahropromyslovoho vyrobnytstva i silskykh terytoriy* [Strategic directions of reforming management of complex development of agro-industrial production and rural territories]. Kyiv: NNTS IAE [In Ukrainian].
8. Kudyрко, O.V. (2017). Innovatsiyyi v lohistytsi: perspektyvy vykorystannya tekhnolohiyi blokcheyn u lantsyuhakh postavok [Innovation in logistics: prospects for blockchain technology in supply chains]. *Naukovyy visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu*, Vol. 15, Part 1, pp. 158-162 [In Ukrainian].
9. Lobas, M.H., Rossokha, V.V., & Sokolov, D.O. (2016). *Upravlinnya innovatsiyno-tekhnolohichnym rozvytkom ahrosfery: monohrafiya* [Management of innovation and technological development of the agrosphere: monograph]. Kyiv: NNTS IAE [In Ukrainian].

15. Borodina O., Krupin V. Is it possible to utilise the agricultural potential of Ukraine under the current agrarian system? *EuroChoices*. 2018. Vol. 17 (1). P. 46-51. DOI: <https://doi.org/10.1111/1746-692X.12151>.

16. What is blockchain technology? URL : <https://www.ibm.com/blockchain/what-is-blockchain> (дата звернення 16.09.2019).

17. Company OnFarm. URL : <http://www.onfarm.com/about> (дата звернення 16.09.2019).

18. Europe's Digital Progress Report. URL : <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/european-digital-progress-report> (дата звернення 16.09.2019).

19. Internet of things (IoT). URL : <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/Internet-of-Things-IoT> (дата звернення 16.09.2019).

20. Internet of Things (IoT) connected devices installed base worldwide from 2015 to 2025. URL : <https://www.statista.com/statistics/471264/iot-number-of-connected-devices-worldwide> (дата звернення 16.09.2019).

21. Why IoT, big data & smart farming are the future of agriculture. URL : <https://www.businessinsider.com/internet-of-things-smart-agriculture-2016-10> (дата звернення 16.09.2019).

10. Lupenko, Yu.O., Zakharchuk, O.V., & Mohylova, M.M. (2017). Naukove zabezpechennya tekhniko-tehnologichnoho onovlennya ahrarynoho vyrobnytstva v Ukraini [Scientific support of technical and technological updating of agrarian production in Ukraine]. *Ekonomika APK*, 5, pp. 5-10 [In Ukrainian].

11. Malik, M.Y. (2016). Pidpryemnytstvo i rozvytok silskykh terytoriy [Entrepreneurship and rural development]. *Ekonomika APK*, 6, pp. 97-103 [In Ukrainian].

12. Pro skhvalennya Kontseptsiyi rozvytku tsyfrovoyi ekonomiky ta suspilstva Ukrainy na 2018-2020 roky ta zatverdzhennya planu zakhodiv shchodo yiyi realizatsiyi: Rozpor-yadzhennya KМУ vid 17 sichnya 2018 r. № 67-r [On approval of the Concept of development of the digital economy and society of Ukraine for 2018-2020 and approval of the plan of measures for its implementation: Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 17.01.2018, No. 67-r]. *Baza danykh "Zakonodavstvo Ukrainy". VR Ukrainy*. Retrieved from: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80> [In Ukrainian].

13. Sabluk, P.T. (2004). Strukturno-innovatsiyini zrushennya v ahrarynomu sektori Ukrainy yak faktor yoho sotsialno-ekonomichnoho zrostannya [Structurally-innovative shifts in the agrarian sector of Ukraine as a factor of its socio-economic growth]. *Ekonomika APK*, 6, pp. 3-8 [In Ukrainian].

14. Shpykulyak, O.H. (2011). Etapnist innovatsiynoho protsesu ta otsinka efektyvnosti innovatsiynoyi diyalnosti [Stage of innovation process and evaluation of efficiency of innovation activity]. *Ekonomika APK*, 12, pp. 109-116 [In Ukrainian].

15. Borodina, O. & Krupin, V. (2018). Is it possible to utilise the agricultural potential of Ukraine under the current agrarian system? *EuroChoices*, 17 (1), pp. 46-51 [In English].

16. What is blockchain technology? IBM. Retrieved from: <https://www.ibm.com/blockchain/what-is-blockchain> [In English].

17. About OnFarm. OnFarm. Retrieved from: <http://www.onfarm.com/about> [In English].

18. Europe's Digital Progress Report. (2017). *European Commission*. Retrieved from: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/european-digital-progress-report> [In English].

19. Rouse, M. (2019). Internet of things (IoT). *IoT Agenda*. Retrieved from: <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/Internet-of-Things-IoT> [In English].

20. Internet of Things (IoT) connected devices installed base worldwide from 2015 to 2025. *Statista*. Retrieved from: <https://www.statista.com/statistics/471264/iot-number-of-connected-devices-worldwide> [In English].

21. Meola, A. (2016). Why IoT, big data & smart farming are the future of agriculture. *Business Insider*. Retrieved from: <https://www.businessinsider.com/internet-of-things-smart-agriculture-2016-10> [In English].

Rudenko M.V. Problems and prospects of using internet-technologies in agricultural enterprises

The purpose of the article is to reveal the influence of modern internet-technologies on functioning of agricultural enterprises through the in-depth analysis of the main trends of digitalization and tendency of scientific and technological development of agricultural production.

Research methods. To achieve the research goal and solving the set tasks, a comprehensive methodological toolkit were used, in particular: abstract-logical method (for studying the theoretical bases of using internet-technologies in management of agricultural enterprises); monographic (for summarizing theoretical aspects and clarifying an essence of the relevant categories); economic and statistical method (for identifying trends and patterns of agricultural enterprises development in conditions of rapid development of internet-technologies); graphic (for clear identifying the dynamics of increase in data and information generated by agricultural enterprises); methods of system approach, grouping and summarizing and other methods in the field of economic research.

Research results. Problems with high-speed internet coverage have been identified in most domestic agricultural enterprises, since internet of sufficient quality and speed is available only in a very small area, which prevents its normal use for production needs. Analysis of data amount produced by an average agricultural enterprise per day was carried out, and a steady tendency towards an annual dynamic increase of information volumes of was revealed. It was explained by the proportional increase in the amount of use IoT devices in agriculture. Traditional agricultural supplies were compared with blockchain systems that can create an informational exchange system and increase operations efficiency by improving the supply system, facilitating search for origin information and reducing the cost of business documentation.

Elements of scientific novelty. Theoretical provisions on the use of internet-technologies in the process of functioning of agricultural enterprises were further developed. Developed theoretical provisions create opportunities for the formation of a system of guidelines for the construction of a comprehensive updated enterprise management system in conditions of agricultural production digitalization.

Practical significance. Necessity and expediency of the use of internet-technologies in the management of agricultural enterprises has been determined, which allows to process the intensive flow of data generated by computers, machines, machinery, equipment, devices, sensors for the accumulation of information and data so that they can function as the so-called "smart" system. General data from different participants in the production chain gathered in one place allows to receive information of new quality, which is a basis for the construction of information digital control system. Tabl.: 1. Figs.: 4. Refs.: 21.

Keywords: internet technologies; agricultural enterprises; digitization; agrarian production; blockchain; agriculture.

Rudenko Mykola Viktorovych - candidate of economic sciences, associate professor (docent), competitor for doctor's degree of the department of organization of management, public management and administration, National Scientific Centre "Institute of Agrarian Economics" (10, Heroiv Oborony st., Kyiv)
E-mail: mykola_rudenko@ukr.net

Руденко Н.В. Проблемы и перспективы использования интернет-технологий в сельскохозяйственных предприятиях

Цель статьи - выявить влияние современных интернет-технологий на функционирование сельскохозяйственных предприятий путем углубленного анализа основных трендов цифровизации и тенденции научно-технического развития аграрного производства.

Методика исследования. Для достижения цели и решения поставленных задач использован целостный методический инструментарий, в частности: абстрактно-логический метод (при изучении теоретических основ использования интернет-технологий в управлении сельскохозяйственными предприятиями), монографический (для обобщения теоретических аспектов и уточнения сущности соответствующих категорий), экономико-статистический (при выявлении тенденций и закономерностей развития сельскохозяйственных предприятий в условиях стремительного развития интернет-технологий), графический (для наглядного выявления динамики увеличения объема данных и информации, которые генерируются сельскохозяйственными предприятиями), а также методы системного подхода, группировки и обобщения и другие в сфере экономических исследований.

Результаты исследования. Выявлены проблемы с покрытием скоростным Интернетом в большинстве сельскохозяйственных предприятий, поскольку Интернет достаточного качества и скорости имеется только на достаточно незначительной территории, что делает невозможным нормальное его использование для производственных нужд. Проведен анализ количества данных, которые продуцируются средним сельскохозяйственным предприятием за день и выявлено устойчивую тенденцию к ежегодному динамическому увеличению объема информации, что объясняется пропорциональным увеличением количества используемых в сельском хозяйстве IoT устройств. Проведено сравнение традиционных поставок сельскохозяйственной продукции с возможностями использования блокчейн-систем, которые способны создать систему информационного обмена и повысить эффективность операций за счет улучшения системы поставок, облегчения поиска информации о происхождении товаров и сокращения расходов на деловую документацию.

Элементы научной новизны. Получили дальнейшее развитие теоретические положения по использованию интернет-технологий в процессе функционирования сельскохозяйственных предприятий, что создает возможности сформировать систему ориентиров для построения комплексной обновленной системы управления предприятиями в условиях цифровизации аграрного производства.

Практическая значимость. Обоснованы необходимость и целесообразность использования интернет-технологий в управлении сельскохозяйственными предприятиями, что позволяет обрабатывать интенсивный поток данных, которые генерируют компьютеры, машины, техника, оборудование, приборы, сенсоры и датчики, с целью аккумуляции информации и данных таким образом, чтобы они могли работать как так называемая умная система. Общие данные от различных участников производственной цепочки, собранные в одном месте, позволяют получать информацию нового качества, что служит основой построения информационной цифровой системы управления. Табл.: 1. Илл.: 4. Библиогр.: 21.

Ключевые слова: интернет-технологии; сельскохозяйственные предприятия; цифровизация; аграрное производство; блокчейн; сельское хозяйство.

Руденко Николай Викторович - кандидат экономических наук, доцент, докторант отдела организации менеджмента, публичного управления и администрирования, Национальный научный центр «Институт аграрной экономики» (г. Киев, ул. Героев Обороны, 10)
E-mail: mykola_rudenko@ukr.net

Стаття надійшла до редакції 06.10.2019 р.

Фахове рецензування: 11.10.2019 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Руденко М. В. Проблемы та перспективи використання інтернет-технологій у сільськогосподарських підприємствах. *Економіка АПК*. 2019. № 10. С. 79 – 87.

* * *