

НУБІП України

НУБІП України

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

12.01 – КМР. 1225 “С” 2021.08.11. 05 ПЗ

**МОСКАЛЮК ІННИ МИКОЛАЇВНИ**

**2021 р.**

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

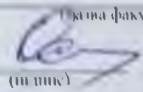
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет аграрного менеджменту

УДК 338.43:004

ПОГОДЖЕНО

Дека́н факультету аграрного менеджменту

 (підпис)

Орестанчук А.Д.  
(підпис)

"15" 11 2021 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри  
адміністративного менеджменту та ЗЕД  
(підпис кафедри)

 (підпис)

Луцьк В.В.  
(підпис)

"15" 11 2021 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «Впровадження системи IT рішень AgriChain для управління агробізнесом»

Спеціальність

073 «Менеджмент»  
(код і назва)

Освітня програма

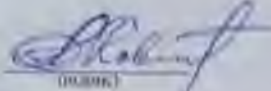
«Адміністративний менеджмент»  
(назва)

Орієнтація освітньої програми

освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

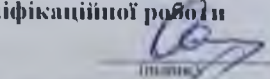
К.С.П., доцент  
(науковий ступінь та вчене звання)

 (підпис)

Ковтун О.А.  
(підпис)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

К.С.П., доцент  
(науковий ступінь та вчене звання)

 (підпис)

Орестанчук А.Д.  
(підпис)

Виконав

 (підпис)

Москаленок І.М.  
(ІІІВ студента)

КИЇВ – 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет аграрного менеджменту

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри адміністративного  
менеджменту та ЗЕД

д.е.н. професор

Луцьк В.В.

(ПІБ)

2021 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Москалюк Інні Миколаївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність

073 «Менеджмент»  
(код і назва)

Освітня програма

«Адміністративний менеджмент»  
(назва)

Орієнтація освітньої програми

освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «Впровадження системи ІТ рішень AgriChain для управління агробізнесом»

затверджена наказом ректора НУБіП України від "11" серпня 2021 р. №1225 "С"

Термін подання завершеної роботи на кафедру 2021.11.15  
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи законодавчі акти, навчальна та наукова література, офіційні статистичні матеріали, звіти та оперативні матеріали, дані міжнародної статистики та публікації наукових установ.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Теоретичні аспекти впровадження системи іт рішень в управління агробізнесом
2. Аналіз сучасного стану впровадження ІТ-технологій у виробничі процеси.
3. Шляхи удосконалення управління аграрним бізнесом за допомогою цифрових технологій

Перелік графічного матеріалу (за потреби)

Дата видачі завдання "12" серпня 2021 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Остапчук А.Д.  
(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання

Москалюк І.М.  
(прізвище та ініціали студента)

НУБіП України

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна магістерська робота містить: 68 сторінок, 9 рисунків, 1 таблицю, 44 літературних джерела.

Управління аграрним виробництвом несе циклічний характер, що викликає необхідність регулярного повторення управлінських актів: аналізу ситуації та постановки проблеми; вироблення та вибору варіанта управлінського рішення; організації виконання рішення; контролю; оцінка ситуації. Іншими словами, потреба в інформації для управління агропромисловими підприємствами постійна, оскільки ніяке ефективне управління неможливе без належного інформаційного забезпечення, адже своєчасне доведення нововведень до аграрних товаровиробників, а також їх здатність приймати правильні рішення це своєрідний ключ до виживання в умовах ринкової економіки.

В першому розділі наведені теоретичні аспекти модернізації аграрного бізнесу в сучасних умовах.

Другий розділ роботи присвячений аналізу сучасного стану впровадження ІТ-технологій у виробничі процеси.

В третьому розділі запропоновано стратегії впровадження модернізації аграрного бізнесу в умовах цифрової економіки для забезпечення сталого розвитку сільських територій.

Встановлено, що інноваційний розвиток системи охорони здоров'я вимагає взаємодії медичної науки та практичної охорони здоров'я, проведення та впровадження наукових новацій, затребуваних у лікувальній діяльності, підготовки фахівців-професіоналів, здатних впроваджувати наукові розробки.

У сучасних умовах реформування аграрного сектора країни особливої значущості набуває підвищення ефективності системи управління аграрним бізнесом. Об'єктивною реальністю у сфері управління аграрним виробництвом стала нагальна необхідність вирішення завдань, пов'язаних із формуванням та результативним використанням його інформаційного ресурсу. Ключові слова: технології, управління, аграрний сектор, платформа, ефективність, бізнес.

## ЗМІСТ

# НУБІП України

## ВСТУП

6

## РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ІТ РІШЕНЬ В УПРАВЛІННЯ АГРОБІЗНЕСОМ

11

### 1.1 Особливості модернізації в аграрному бізнесі

11

### 1.2. Зарубіжний досвід використання цифрових технологій у агробізнесі

18

### 1.3. Підготовки кадрів в умовах цифрової трансформації економіки

23

## РОЗДІЛ 2. ПЕРЕДУМОВИ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В АГРОБІЗНЕСІ.....

33

### 2.1. Глобальні тренди розвитку аграрного сектора.....

33

### 2.2. ІТ-технології в агросекторі України.....

38

## РОЗДІЛ 3 ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ АГРАРНИМ БІЗНЕСОМ ЗА ДОПОМОГОЮ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

42

### 3.1. Платформа AgriChain як стандарт управлінської системи

42

### 3.2. Стратегії модернізації сільського господарства в умовах цифрової економіки

46

### 3.3. Цифровізація як ключовий фактор розвитку сільських територій та сільського господарства

55

## ВИСНОВКИ

61

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

64

# НУБІП України

# НУБІП України

## ВСТУП

Характер сучасної економіки дедалі більше починає визначатися інформацією, що стає однією з найбільш затребуваних і найдорожчих ресурсів. Від інформації тепер залежить не лише успіх, а й виживання підприємств.

В даний час дослідження в галузі інформації та інформаційного забезпечення управління підприємствами розвиваються у руслі загальносвітових тенденцій становлення інформаційного суспільства та інформаційної економіки. Можна констатувати, що в галузі теоретичних досліджень вони перемістилися в сферу прикладного застосування в діяльності підприємств різних інформаційних концепцій, пов'язаних з використанням інформаційних технологій та вдосконаленням інформаційного забезпечення.

У сучасних умовах реформування аграрного сектора країни особливої значущості набуває підвищення ефективності системи управління аграрним бізнесом. Об'єктивною реальністю у сфері управління аграрним виробництвом стала нагальна необхідність вирішення завдань, пов'язаних із формуванням та результативним використанням його інформаційного ресурсу. Без цього в принципі неможливе ефективне управління агро виробничими системами.

Управління аграрним виробництвом носить циклічний характер, що викликає необхідність регулярного повторення управлінських актів: аналізу ситуації та постановки проблеми; вироблення та вибору варіанта управлінського рішення; організації виконання рішення; контролю; оцінка ситуації. Іншими словами, потреба в інформації для управління агропромисловими підприємствами постійна, оскільки ніяке ефективне управління неможливе без належного інформаційного забезпечення, адже своєчасне доведення нововведень до аграрних товаровиробників, а також їх здатність приймати правильні рішення – це своєрідний ключ до виживання в умовах ринкової економіки.

Україна не відстає від світового тренду діджиталізації агробізнесу. Дедалі більше малих, середніх та великих сільгоспвиробників рухаються у напрямі підвищення економічної ефективності та конкурентоспроможності на національному та світовому ринках. Сучасний український фермер чудово

розуміє, що шлях до збільшення прибутку – це не тільки інвестиції в технічні засоби виробництва, а й в інформаційні технології на підприємстві. Впровадження програмного забезпечення для агробізнесу забезпечує власникам та керівництву автоматизований, швидкий, повний та всебічний доступ до всіх ключових та вторинних показників ефективності роботи агропідприємства.

Сьогодні у нашого суспільства є всі необхідні інструменти та ресурси, щоб здійснити квантовий стрибок у сфері агро технологій, в одній із найконсервативніших і водночас найперспективніших галузей. За допомогою digital-технологій, інноваційних методів агровиробництва, IT-технологій, штучного інтелекту, наборів Big Data нарешті стало можливим підняти людину на найвищий щабель.

Агро інноваційні стартапи та ініціативи демонструють вищий розвиток інтелектуальних можливостей людства, дають змогу прогнозувати, аналізувати, покращувати, робити агровиробництво більш продуктивною та ефективною галуззю.

Україна бере участь у глобальній конкуренції на ринку аграрної продукції, а тому має підтримувати якість своєї продукції на гідному рівні, причому за цінами, що не перевищують ціни в інших гравців.

Одна з можливостей для нас – не проходити довгий шлях еволюції, а одразу скористатися найкращими світовими досягненнями. Сучасні технології – це ключ для екорочення собівартості та мінімізація ризиків виробництва, логістики та збереження. Крім того, це можливість для українських стартапів вийти на ринок.

Агро інновації вигідні всім – їх використання демонструє зрілість українського ринку, дозволяє навіть найдрібнішому виробнику оптимізувати процеси та заощадити кошти, створити додаткові робочі місця в інфраструктурних проектах.

Агропромисловий комплекс забезпечує приблизно 40% валютних надходжень України. Кожен п'ятий українець зайнятий у виробництві чи переробці агро сировини – і це без урахування суміжних галузей. Дві з трьох

пляшок соняшникової олії у магазинах по всьому світу походженням із нашої країни. Українська агросфера на підйомі. Цьому сприяє світова кон'юнктура і ринок землі, який нарешті почав працювати.

Вже сьогодні ми входимо до топ-5 великих експортерів сільськогосподарської продукції ЄС. Крім Європи, є також динамічна Азія, попит якої на якісні продукти збільшуватиметься разом із зростанням рівня життя.

Як насіння соняшника містить у собі майбутню олію, так і Україна має великі можливості, для розкриття яких потрібно швидко адаптувати інновації.

Національні виробники здатні бути не просто надійною ланкою у продовольчій безпеці, а й забезпечувати зростаючий попит на органічні, смачні та преміальні продукти.

Конкуренція підштовхує Україну до нарощування ефективності та яскравості. Агросектор швидко діджиталізується, відображаючи загальний тренд. За прогнозами, світовий ринок програмного забезпечення для управління сільськогосподарським виробництвом за останні п'ять років збільшиться втричі: від \$2,1 млрд 2021 року до \$4,2 млрд 2026-го.

Зростання попиту на "цифру" підтверджують дані статистики. 2020 став проривним у використанні Big Data. Великий попит і на хмарні платформи – типу Azure Stack. Міжмашинна взаємодія – M2M та інтернету речей – давно в топі, оскільки дозволяють автоматизувати та оптимізувати складні процеси, підвищити продуктивність роботи та раціонально розподілити ресурси.

Відкритий ринок землі формуватиме також попит на системи управління земельним банком – необхідний інструмент за умов, коли правила гри лише формуються, межі ділянок не чіткі, а документи про право власності часто існують у місцевих радах.

Попереду роки високого попиту на сільськогосподарську продукцію та таку ж високу конкуренцію. У цих перегонах українським виробникам знадобиться не лише родюча земля, а й сучасні рішення, підкріплені надійними телекомунікаціями.

Глибокі соціально-економічні перетворення, що відбулися, в АПК зажадали значної трансформації традиційних методів і форм інформаційного забезпечення, зміни структури та організації потоків інформації, створення умов для формування нових інформаційних систем.

В основу цієї трансформації має бути покладено взаємовигідне співробітництво виробників інформації та її споживачів. По суті, інформація стає економічною категорією та органічно входить у ринковий механізм господарювання, оскільки на мікрорівні вона формує основу, що забезпечує функціонування ринкової інфраструктури, а на макрорівні створює необхідні умови для ефективної роботи кожного суб'єкта АПК. Правильне використання інформації дозволяє сільськогосподарським товаровиробникам твердо зайняти ринкову нішу та вибрати найбільш раціональну організацію виробництва.

У світовій практиці ринок інформації та послуг є одним із найважливіших сегментів ринку, головним стратегічним ресурсом. Інформаційні технології, будучи одними з найнижчих, можуть стати в умовах дефіциту інвестицій ефективним механізмом виведення аграрного сектора з кризи.

Усе це вказує на актуальність теми магістерського дослідження та диктує необхідність комплексного дослідження теоретичних та методичних питань ефективного інформаційного забезпечення управління агропромисловими підприємствами.

Метою роботи є дослідження особливостей та перспектив застосування цифрових технологій в аграрному бізнесі.

Для досягнення поставленої мети були виконані наступні завдання:

- дослідити особливості модернізації в аграрному бізнесі;
- проаналізувати зарубіжний досвід використання цифрових технологій в агробізнесі;
- дослідити особливості підготовки кадрів в умовах трансформації економіки;
- відслідкувати глобальні тренди розвитку аграрного сектора;
- проаналізувати цифровізацію аграрного сектора України;

- обґрунтувати ефективність використання платформи AgriChain як стандарту управлінської системи;
- окреслити стратегії модернізації сільського господарства;
- обґрунтувати роль цифровізації як ключового фактору розвитку сільських територій.

Об'єктом дослідження є впровадження систем ІТ-рішень для забезпечення управління аграрним бізнесом.

Предмет дослідження – теоретичні та практичні аспекти інформаційного забезпечення управління аграрним бізнесом як одного з визначальних факторів стабільного розвитку у сучасних умовах.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ІТ РІШЕНЬ В УПРАВЛІННІ АГРОБІЗНЕСОМ

### 1.1 Особливості модернізації в аграрному бізнесі

Важливо виділити ключові фактори (прямого та непрямого впливу), що впливають на впровадження та використання цифрових технологій в агропромисловому комплексі. Серед першорядних (основних), виділимо такі:

- зміна клімату;
- зростання урбанізації;
- зростання чисельності населення;
- зміна споживчих переваг;
- торгівельна глобалізація;
- розвиток технологій у сільському господарстві (біо- та нано-);
- перехід від продуктової моделі до сервісної.

Але для масового впровадження «цифри» в сільськогосподарське виробництво необхідний комплекс заходів, спрямованих на підтримку та розвиток процесів цифровізації на довгостроковій та системній основі.

По-перше, це підтримка малого підприємництва. По-друге, спрямована (адресна) підтримка з боку органів влади. По-третє, підвищення інтернетної грамотності сільського населення. По-четверте, популяризація нововведень, передових технологій у аграрній сфері. По-п'яте, наявність достатньої кількості інформаційно-консультаційних та маркетингових служб у регіонах, районах [4].

Зазначимо, що часто при застосуванні традиційних технологій нерационально використовуються ресурси сільськогосподарських підприємств. Істотна частка витрат у структурі собівартості припадає на насіння і посадковий матеріал, нафтопродукти, добрива, утримання основних засобів. Впровадження (електронного) сільського господарства («e-agriculture») розширює можливості для сільгосп-товаровиробників, дозволяючи значно скоротити виробничі витрати.

До масового розвитку цифрових технологій необхідно підходити комплексно, застосовуючи принципи системності, синергії, галузевого розвитку та інші. Можливість застосування цифрового підходу на довгостроковій основі дозволить підвищити ефективність аграрного виробництва, зменшити час проведення окремих технологічних операцій та підвищити конкурентоспроможність галузі в цілому

Таблиця 1.1  
SWOT-аналіз впровадження цифрових технологій в аграрному бізнесі

<p><b>Сильні сторони:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Мінімізація витратної частини</li> <li>- раціональне використання ресурсів (зокрема. земельних)</li> <li>- підвищення ефективності виробничої діяльності та маржинальності агробізнесу</li> <li>- Збільшення продуктивності праці</li> <li>- популяризація вітчизняних розробок</li> </ul>	<p><b>Слабкі сторони:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- висока вартість технологій</li> <li>- ментальність с/г виробників</li> <li>- Нестача висококваліфікованих кадрів</li> <li>- слабка фінансова підтримка</li> <li>- нерозвиненість нормативно-правової бази</li> <li>- Відсутність довгострокових кредитів на цифровізацію галузі у регіоні</li> </ul>
<p><b>Можливості:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- можливість освоєння нових ринків</li> <li>- підвищення якості та конкурентоспроможності продукції</li> <li>- підвищення рівня та якості життя населення в регіоні</li> </ul>	<p><b>Загрози (ризики):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- зростання рівня безробіття у галузі</li> <li>- кіберзагрози</li> </ul>

Джерело: [8].

Технології, що застосовуються сьогодні у більшості вітчизняних господарств, значно застаріли, а нові прогресивні методи, що успішно застосовуються у світі, ще не отримали належної уваги та розвитку в нашій

країні. Проте забезпечення продовольчої безпеки України без передових підходів неможливе.

Проблема реформування вітчизняного аграрного комплексу сьогодні є особливо актуальною. Впровадження нових високотехнологічних методів ведення сільського господарства, які не тільки сприяють підвищенню родючості ґрунтів та одержанню стабільних урожаїв за оптимальних витрат, але також допомагають всьому агропромислому комплексу країни вийти на новий інноваційний шлях розвитку, просто необхідно.

Оцінка сучасного стану системи інформаційного забезпечення управління

аграрним виробництвом дозволяє констатувати наявність цілого ряду організаційних та технологічних проблем, що обмежують можливості підвищення її якості. До них числу можна віднести:

- відсутність державної стратегії інформатизації сільського господарства та цільових програм впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в агропродовольчому комплексі;

- відсутність єдиної методичної бази та типових концепцій розвитку системи інформаційного забезпечення господарюючих суб'єктів аграрної сфери залежно від їх типу, розміру, виробничого спрямування та рівня спеціалізації та фінансових можливостей та ін.

- низький рівень інтеграції суб'єктів господарювання аграрного сектора до єдиного інформаційного простору та обмежений доступ до інформаційних ресурсів суспільства;

- фрагментарність доступного інформаційного фонду та часткова відповідність його змісту потребам суб'єктів управління;

- відсутність єдиної галузевої інформаційної платформи та складність інтеграції існуючих програмних комплексів між собою;

- критично низький рівень розвитку інформаційної інфраструктури та інформаційної взаємодії суб'єктів аграрного сектора між собою та з органами державного управління;

- відсутність комплексних програмних рішень щодо реалізації типових завдань управління аграрним виробництвом;

- низький рівень ІТ-кваліфікації значної частини працівників, керівників та спеціалістів сільського господарства та їх професійна і моральна неготовність до використання сучасних інформаційних технологій;

- обмежені фінансові можливості значної частини сільськогосподарських виробників з розвитку апаратно-програмної бази системи інформаційного забезпечення та інформаційної інфраструктури;

- низький рівень розвитку системи інформаційного обслуговування суб'єктів господарювання аграрного сектору та обмежений досвід ефективного використання інформаційних технологій у системі сільськогосподарського виробництва [12].

Інформатизацію системи аграрного виробництва необхідно включати до першочергових завдань розвитку агро продовольчого комплексу, а вдосконалення системи інформаційного забезпечення визнати обов'язковою та необхідною умовою переорієнтації сільського господарства на інноваційний шлях розвитку.

Лише при формуванні адекватної системи інформаційного забезпечення управління можна розраховувати на підвищення якості управлінських рішень та ефективності управління системою аграрного виробництва.

У сучасних умовах сільське господарство стоїть на порозі подолання глобальних викликів, пов'язаних з трансформаційними процесами в економіці та суспільстві загалом. Великий вплив на стабільність функціонування аграрного сектора у всьому світі надають такі глобальні тенденції, як необхідність продовольчого забезпечення населення землі, перехід на органічні продукти харчування зростаючих урбанізованих територій, диференціація населення за рівнем життя і доступу до продуктів здорового харчування, необхідність збільшення тривалості життя за збереження її якості, глобальне потепління, наростання аридності та опустелювання сільськогосподарських угідь, збільшення антропогенного навантаження на екосистему.

В таких умовах модернізація сільського господарства є безальтернативним варіантом досягнення стабільного економічного зростання, особливо на тлі впливу глобальних світових тенденцій, необхідності підвищення конкурентоспроможності вітчизняного аграрного бізнесу в умовах посилення глобалізації, поширення цифрових, роботизованих технологій та інтелектуальних виробничих систем, а також посилення ролі аграрного сектора для вітчизняної економіки.

Модернізація, будучи невід'ємним аспектом у суспільному розвитку, як системне явище актуалізувалася у періоди необхідності скорочення відставання від соціально-економічно розвинених країн.

Проблематика модернізації економіки нерозривно пов'язана з процесом зміни технологічних укладів, які визначають її тип та специфіку механізмів господарювання. Зв'язуючи періоди модернізаційних перетворень зі зміною технологічної платформи розвитку економіки, ми виходимо з тотального заміщення наявного технологічного рівня розвитку економіки більш сучасним, заснованим на останніх досягненнях науково-технічного прогресу, які у своїй «хвилі» модернізаційних перетворень мають періодичну природу, властиву циклічним процесам.

Модернізація відчуває на собі «опір» економічних систем, що прагнуть за своєю генетичною природою до гомеостазу (постійності) [18].

Будь-які трансформації змінюють умовно-вихідний стан економічного агента, разом з яким змінюються та його характерологічні властивості, тобто відбувається адаптація. Гомеостаз та адаптація у зв'язку з цим перебувають у постійній протидії один одному. Будь-які перетворення вимагають адаптації, якій протистоїть прагнення сталості. Особливо це проявляється у таких консервативних сферах економіки, як промисловість та сільське господарство.

Швидкість модернізації залежить від середовища розповсюдження. Тут можна виділити умовно дві описові характеристики середовища протікання процесу модернізації: сприятлива та гальмівна.

Перший режим можливий при розвиненості інфраструктури, нормальному функціонуванню інститутів та незначних протиріччях між ними.

Рестриктивний (обмежуючий, гальмуючий) режим впливу середовища здійснення модернізації можливий з багатьох причин, але як переважаючі можна виділити невідповідність функціональних можливостей, що забезпечують механізми щодо імпульсів модернізації.

Процес модернізації - це само підтримуюча реакція. Зародившись у момент «імплантації» елементів нового технологічного укладу у виробничо-економічну систему, що склалася, далі процес дифузії новацій поширюється на всі її елементи. Тут надзвичайно важлива відповідна інфраструктура, а також інституційні умови на його підтримку.

Рух до постіндустріальної парадигми економічного розвитку в контексті викликів світу, що глобалізується, видозмінив і саму природу модернізації, яка тепер не пов'язана з індустріалізацією і навіть інноватизацією, а зосереджена на перетворенні інституційних структур та галузевих формувань. Структурно-інституційна модернізація передбачає глобальні структурні зрушення економіки через зміну механізмів і предмет взаємодії економічних агентів. Ендогенний зміст цих механізмів базується на системі виробничо-комерційних процесів, спрямованих на досягнення рівноважного співвідношення структури виробництва та структури споживання взаємодіючих суб'єктів.

Світова цифрова економіка стоїть на порозі ситуації, де можливості та ризики перебувають у рівновазі. Не менше дивно і те, що на цьому шляху все ще трапляється безліч перешкод. Очевидно, багато в чому це обумовлено динамікою зростання цифрової економіки різних країн, а також системним характером сил, що керують цифровим розвитком. Безсумнівно, що країни-лідери та перспективні країни виграють від поєднання високого рівня цифровізації та участі влади у формуванні своєї цифрової економіки [29].

Рівень ефективності застосування цифрових технологій напряму залежить від якості застосування, впливу на зростання продуктивності та оптимальності роботи управлінців, разом з тим і від зменшення витрат на інформатизацію, що

забезпечується правильною організацією проектування, створення та функціонування інформаційних систем й інфраструктури інформатизації території (Рис. 1.1).



Рис. 1.1. Технології підвищення ефективності аграрного бізнесу  
Джерело: [30].

Переведення сільського господарства на цифрові технології вимагає вирішення таких базових інформаційних завдань управління як:

- встановлення повного переліку управлінських завдань, що вирішуються на основі використання інформаційних технологій, та інформації необхідної та достатньої для їх вирішення;
- аналіз інтенсивності та циклічності інформаційних потоків та виявлення інформаційних потреб суб'єктів управління;
- забезпечення регламентованого доступу до мережних інформаційних ресурсів, що відображають стан та тенденції розвитку зовнішнього середовища функціонування;

- регламентація операцій зі збирання, систематизації, передачі, зберігання, обробки інформації та її надання відповідно до інформаційних потреб користувачів;

- оптимізація інформаційної взаємодії суб'єктів господарювання аграрного сектора між собою, органами державного управління та економічними агентами всіх рівнів;

- інтеграція сільськогосподарських виробників у єдиний інформаційний простір систем вищого рівня взаємодії в рамках цифрових екосистем;

- подолання відставання у розвитку інформаційної інфраструктури та можливості використання інформаційно-комунікаційних технологій;

- формування бази економіко-математичних моделей, які дозволяють досліджувати альтернативні варіанти розвитку суб'єктів господарювання та економічних систем вищого рівня;

- забезпечення інформаційної безпеки суб'єктів господарювання та захисту інформації від несанкціонованого доступу, у тому числі персональних даних;

- інтеграція різних інформаційних технологій та систем у рамках єдиної цифрової платформи або перехід на використання типових цифрових платформ.

Тільки за умови вирішення цих завдань можна буде розмірковувати про перспективи переведення аграрного сектору України на рейки цифрової економіки та розробляти стратегію та модель його цифрової трансформації [38].

## 1.2. Зарубіжний досвід використання цифрових технологій у агробізнесі

Інтенсивне впровадження цифровізації та інтернету речей у сільське господарство обіцяє перетворити галузь, менш за інших схильну до впливу IT, у високотехнологічний бізнес за рахунок вибухового зростання продуктивності та зниження непродуктивних витрат, які є атрибутами сільського господарства 4.0.

Тривалий час сільське господарство було бізнесом, не привабливим для інвесторів, у зв'язку з довгим виробничим циклом, схильним до природних ризиків і великих втрат урожаю при вирощуванні, збиранні та зберіганні,

неможливістю автоматизації біологічних процесів та відсутністю прогресу у підвищенні продуктивності та інновацій. Використання ІТ у сільському господарстві обмежувалося застосуванням комп'ютерів та ПЗ в основному для управління фінансами та відстеження комерційних угод. Нещодавно фермери почали використовувати цифрові технології для моніторингу сільськогосподарських культур, худоби та різних елементів сільськогосподарського процесу [39].

Технології еволюціонували і різкий стрибок у сегменті стався, коли на сільське господарство звернули увагу компанії, які навчилися спільно з партнерами контролювати повний цикл рослинництва або тваринництва за рахунок розумних пристроїв, передавати та обробляти поточні параметри кожного об'єкта та його оточення (обладнання та датчиків, що вимірюють параметри ґрунту, рослин, мікроклімату, характеристик тварин і т.д.), а також каналів комунікацій між ними та зовнішніми партнерами.

Завдяки об'єднанню об'єктів у єдину мережу, обміну та управлінню даними на основі інтернету речей, високої продуктивної потужності комп'ютерів, розвитку програмного забезпечення та хмарних платформ, стало можливим автоматизувати максимальну кількість сільськогосподарських процесів за рахунок створення віртуальної (цифрової) моделі всього циклу виробництва та взаємопов'язаних ланок ланцюжка створення вартості, і з математичною точністю планувати графік робіт, вживати екстрених заходів для запобігання втратам у випадку зафіксованої загрози, прораховувати можливу врожайність, собівартість виробництва та прибуток.

Каталізатором в еволюції та прогресі є комплекс технологій, об'єднаних загальною назвою Інтернет речей (Internet of Things). Це поєднання фундаментальних відкриттів у галузі аналізу даних (Data Science, штучний інтелект, інноваційних досягнень, machine learning) у розробці сенсорів та самоврядної (безпіотної) техніки, що дозволили здійснювати збір даних та контроль за всіма об'єктами на рівні, недосяжному раніше, а також підключених

мережевих рішень, систем управління, платформ та додатків, які виводять способи вирощування рослин та тварин на новий рівень.

Сільське господарство стає сектором із дуже інтенсивним потоком даних. Інформація надходить від різних пристроїв, розташованих у полі, на фермі, від датчиків, агротехніки, метеорологічних станцій, дронів, супутників, зовнішніх систем, партнерських платформ, постачальників [13].

Загальні дані від різних учасників виробничого ланцюжка, зібрані в одному місці, дозволяють отримувати інформацію нової якості, знаходити закономірності, створювати додаткову вартість для всіх залучених учасників, застосовувати сучасні наукові методи опрацювання (data science) та на їх основі приймати правильні рішення, мінімізуючи ризики, що покращують бізнес виробників та клієнтський досвід.

Фермерам, агрономам, консультантам стають доступні мобільні або онлайн-програми, які при завантаженні даних про своє поле (координати, площа, тип культур, минула врожайність) точні рекомендації та послідовність дій з урахуванням аналізу багатьох історичних та поточних факторів, як на своїй ділянці, так і у зовнішній оточенні, комбінуючи дані з техніки, датчиків, дронів, супутника, інших зовнішніх програм. Тепер програма допомагає визначити найкращий час для посадки насіння, добрива, зволоження або збирання врожаю, прорахувати час навантаження та доставки вантажу до покупця; стежити за температурою у зоні зберігання та транспортування, щоб уникнути псування та доставити свіжу продукцію; прогнозувати врожай та дохід та отримувати поради щодо покращення обробки рослин у порівнянні з минулими показниками.

Сучасні агро технології відрізняються від існуючих рішень швидкістю, з якою вони можуть масштабуватися і виходити на глобальні ринки, та підризним характером бізнесу (disruptive), внаслідок чого нові стартапи можуть замінювати усталені бізнеси, пропонуючи більше конкурентоспроможні послуги (за ціною, якістю, зручністю використання).

Технології сільського господарства з підтримкою даних включають: сенсори, комунікаційну складову, зберігання даних та агрегація, оптимізаційне

обладнання, великі дані та аналітика, ПЗ, мобільні платформи та програми для керування дронами, моніторингу та захисту рослин, обробки зображень фотографій [16].

У країнах Європи, точне (прецизійне) землеробство активно використовують вже понад двадцять років. Проте лідером просування систем точного землеробства є США. За статистичними даними, 80% фермерів у США в тій чи іншій мірі застосовують технології точного землеробства, причому найбільш активно ці технології впроваджуються у виробництві сої та кукурудзи.

Від 5 до 10% орних земель, зайнятих під вирощуванням цих культур, обробляється з них використанням на всіх етапах виробництва (тестування ґрунтів, гнучке внесення добрив, моніторинг врожайності та аналіз усієї інформації з допомогою ГІС). Найбільш широко фермерами США застосовуються системи картування врожайності. За даними провідних виробників сільськогосподарської техніки, близько 30% зернозбиральних комбайнів фірм "JohnDeere" і "MasseyFerguson" комплектуються даними системами.

Бразилія останнім часом також активно впроваджує систему точного землеробства, що пов'язано з економічним зростанням та необхідністю скорочувати витрати виробництва. На сьогоднішній день ресурсозберігаючі технології, включаючи точне землеробство, запроваджено на 60% сільськогосподарських угідь.

Завдяки цьому країна за останні десятиліття подвоїла врожайність зерна, зі збільшенням посівної площі лише на 11% і отримує щорічно додатковий дохід у 10 млрд доларів.

У Німеччині вже понад 60% фермерських господарств працює із використанням нових технологій. Розробка концепції точного землеробства, технічне оснащення сільськогосподарських машин та знарядь, впровадження нової системи здійснюється за проектом розробки системи рослинництва, що враховує місцеві мікро умови на основі супутникової інформації з метою підвищення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва.

При вирішенні завдань цифровізації аграрного бізнесу важливо враховувати макроекономічні зміни в Україні та світі, враховувати зміни споживчих переваг, перспективи розвитку цифрових технологій, а також застосування нових бізнес-моделей. При цьому ключовим завданням є рух ближче до кінцевого споживача.

Сьогодні для всього ланцюжка створення вартості продукту в агропромисловому комплексі потрібні вітчизняні цифрові рішення, при цьому значною мірою вони є і за допомогою цих цифрових рішень потрібно підвищувати як ефективність управління, що дуже важливо, але потрібно підвищувати ефективність всього виробництва. Вкладатися потрібно не тільки в CRM системи, а також в інші системи – у дорогі цифрові виробничі технології та обладнання [21]

Підприємства аграрного сектору переважно цифровізуються за рахунок власних коштів, що є наслідком «нестачі» рівня інструментів підтримки, і наслідком цього є недостатній рівень впровадження технологій та платформних рішень в галузі загалом. Тут ми бачимо запит на додаткові заходи фінансової підтримки цифровізації підприємств, зокрема малого та середнього підприємництва. При цьому місцевих заходів підтримки досить багато, потрібно ще раз проаналізувати їх, насамперед, на рівні регіонів, і зрозуміти, чому їх не так активно використовують підприємці, сформувавши за необхідності пропозиції щодо коригування спільно з бізнесом та експертною спільнотою, важливо показувати ефективність цифровізації, якщо підприємства, фермери її не побачать, вони цього робити не будуть. Тут потрібні практичні кейси, передові рішення, прив'язка цих рішень насамперед до економіки конкретного підприємства та організації.

Сьогодні в аграрній сфері є успішні практики не лише у реалізації різних рішень, а й успішні практики загалом цифровізації підприємств. Крім цього, застосовувані технології не лише конкурентоспроможні на вітчизняному та міжнародному ринку, а й є рішення, які не мають аналогів у світі. Ці рішення

потрібно впроваджувати в себе, звичайно, користуватися та просувати їх на міжнародні ринки [29].

Пандемія сьогодні по-різному вплинула на вирішення завдань цифровізації підприємств та організацій. Варто зазначити, що частина підприємств та організацій у регіонах скорочує витрати на ІТ, але підприємства, які дивляться у майбутнє, грають «у довго» створюють справді ефективне, конкурентоспроможне виробництво, вони нарощують витрати на ІТ.

Саме цифровізація дає нам відповідь на такі виклики, як пандемія, і дозволяє здійснювати безперерйне виробництво в умовах значних обмежень.

«Цифровізуйся чи програєш!» це повною мірою стосується організацій, підприємств агропромислового комплексу країни. Завдання прискореного впровадження цифрових технологій у діяльність підприємств аграрної сфери, цифрової трансформації, досягнення ними цифрової зрілості має бути одним із пріоритетних завдань у цифровому порядку денному, насамперед там, де аграрний бізнес є ключовою галуззю регіональної економіки.

### 1.3. Підготовки кадрів в умовах цифрової трансформації економіки

Одним із найважливіших елементів організаційно-управлінського механізму модернізації сільського господарства в умовах цифрової економіки є розвиток кадрового потенціалу. В даний час підготовка кадрів для цифрової економіки стає одним із найважливіших стратегічних пріоритетів держави. Цифрова трансформація потребує вирішення цілого комплексу проблем у питаннях підготовки кадрів, зокрема:

- оновлення стандартів підготовки у умовах появи нових вимог до компетенцій спеціалістів;

- усуження цифрової нерівності населення регіонів (особливо у сільських місцевостях) і підвищення доступності цифрових технологій;

-запровадження міждисциплінарного підходу з формування абсолютно нових компетенцій фахівців.

Навіть традиційні професії в умовах цифрової трансформації економіки вимагають формування додаткових компетенцій, розвитку функціональних якостей фахівця. У зв'язку з цим виразно простежується необхідність зміни підходів до додаткової освіти та професійної перепідготовки, переходу на навчання протягом усього життя та ефективного поєднання навчання з професійною діяльністю (рис. 1.2).

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

**Програми підготовки спеціалістів середньої ланки:** здатність використовувати сучасні засоби обчислювальної техніки, комунікацій та зв'язку, здатність користуватися стандартними та/або спеціалізованими інформаційними базами даних.

**Програма бакалаврату:** здатність використовувати інструментарій інформаційних ресурсів, платформ і технологій, що підвищують ефективність виробництва, сприяють покращенню контролю та нагляду, що забезпечують ефективність управління, здатність користуватися платформами «інтернету речей» (кібер-фізичні системи), здатність вирішувати типові завдання професійної діяльності на основі стандартних та/або спеціалізованих інформаційних баз, здатність використовувати технології та технічні засоби для автоматизації, роботизації та інтелектуального

### Компетенції наскрізної цифрової грамотності

**Програма магістратури:** здатність здійснювати оперативне регулювання на основі інструментарію інформаційних ресурсів, платформ та технологій, що підвищують ефективність виробництва, сприяють покращенню контролю та нагляду, що забезпечують ефективність управління, здатність аналізувати переваги та недоліки на основі даних платформ «інтернету речей» (кібер-фізичні системи), здатність здійснювати критичний аналіз на основі стандартних та/або спеціалізованих інформаційних баз, здатність розробляти систему заходів щодо розробки та впровадження технології та технічних засобів для автоматизації, роботизації та інтелектуального

**Програма аспірантури:** спроможність вести інформаційний пошук та застосовувати технології цифрового аналізу на основі інструментарію інформаційних ресурсів, платформ та технологій, що підвищують ефективність виробництва, сприяють покращенню контролю та нагляду, що забезпечують ефективність управління, здатність на основі аналізу переваг та недоліків за даними платформ «інтернету речей» (кібер-фізичні системи) вибирати/формуванати оптимальну стратегію функціонування у рамках професійної діяльності

Рис. 1.2. Компетенції наскрізної цифрової грамотності

Джерело: [9].

Серед основних складнощів у підготовці кадрів для цифрового сільського господарства можна виділити відсутність необхідної матеріально-технічної бази у вузах, відсутність кваліфікованих кадрів серед науково-педагогічних працівників за відповідними напрямками та відсутність необхідних розроблених освітніх стандартів, відсутність освітніх технологій підготовки фахівців для цифрового сільського господарства, а також відсутність необхідної матеріально-технічної бази у вузах.

Серед основних компетенцій, необхідних фахівцям аграрного сектору в умовах цифрової трансформації економіки виділяють:

- вміння виявляти головне у потоці інформації та користуватися спеціальними техніками для розширення своїх розумових можливостей,
- гнучкість мислення,
- вміння працювати у віртуальних командах;
- соціальний інтелект.

Для формування сучасної системи підготовки кадрів в умовах цифрової трансформації економіки необхідно не тільки створення базових кафедр в аграрних вузах, а також формування мережевих інформаційно-методичних центрів, у межах яких відбуватиметься взаємодія профільних базових кафедр з метою обміну кращим досвідом, оновлення змісту освітніх програм, що реалізуються.

Крім того, необхідне формування спеціалізованих кафедр із цифровізації сільського господарства, які б об'єднали в собі фахівців різних профілів для реалізації проектного навчання в університетах [14].

Створювані на базі аграрних вишів кафедри переважно спеціалізуються на наступних напрямках:

- цифровізація виробництва («розумна техніка», супутники та дрони, системи зрошення та теплиці);
- аналітика та використання даних, величезних за обсягом та різноманітністю (BIG DATA) (аналітичні платформи, що акумулюють різні дані,

що розраховують прогнози врожайності, кліматичні ризики, стан ґрунтів, що пропонують оптимальні схеми витрати води, внесення добрив тощо);

- складання цифрових баз (цифрування та створення електронних карт полів, карти засміченості посівів, карт агрохімічного стану ґрунтів та ін.).

У свою чергу, таким напрямом, як цифровізація продажів (управління рухом продукції «від фермера до столу», оптимізація взаємодії виробників та постачальників) та системи управління тваринництвом аграрними вузами сьогодні приділяється вкрай незначна увага.

Серед галузей, що більшою мірою піддаються цифровій трансформації, виділяються економіка та бухгалтерський облік, електрифікація сільського господарства, а також механізація сільського господарства.

Очевидно, що для створення високотехнологічного аграрного сектору та забезпечення його кваліфікованими кадрами необхідні державні рішення з кардинального оновлення матеріально-технічної складової науково-освітнього процесу аграрних вузів, що дозволяє їм стати регіональними та навіть міжнародними центрами цифрових агро інновацій.

Проведене дослідження дозволило проаналізувати комплекс стратегічних альтернатив формування ефективної системи підготовки кадрів за умов цифрової трансформації економіки, зіставлених із джерелами їх фінансування

Застосування комплексу таких підходів на практиці дозволить:  
- гармонізувати процес пошуку найбільш ефективних та передових технологій, дефіцитних компетенцій, необхідних для їх широкого використання та подальшого включення в освітній процес у вигляді стандартів та нових освітніх програм;

- знизити цифрову нерівність населення в регіонах (особливо в сільській місцевості) та підвищити доступність цифрових технологій;

- стимулювати процес появи нових професій з мульти дисциплінарними компетенціями та адаптувати освітні програми до вимог реального сектора економіки;

- підвищити адаптивний потенціал освітніх програм до специфічних вимог та особливостей формування професійних компетенцій в агротехнологічній, сільськогосподарській, біотехнологічній та інших сферах через галузеву специфіку;

- сформувати зв'язуючу ланку між системою освіти та сферою впровадження та використання цифрових технологій за допомогою перманентного та багатостороннього моніторингу запитів ринку праці та подальшого розвитку відповідних компетенцій у слухачів навчальних закладів;

- сформувати ефективну систему наскрізного та безперервного отримання нових компетенцій в умовах цифрової трансформації економіки та ін.

Реалізація стратегії цифрової модернізації вимагає синхронного і постійного приведення сфер, залучених у цей процес, у відповідність до імперативів цифрової економіки. У цьому плані перехід на цільові установки нового технологічного устрою, що визначає процес цифровізації економіки в цілому та сільського господарства, зокрема, пов'язаний із необхідністю переорієнтації системи кадрового забезпечення, що підкріплюється системою взаємозалежних положень [11].

По-перше, неминуче будуть з'являтися нові професії з мультидисциплінарними компетенціями, що дозволяють реалізовувати цифровий потенціал трансформації у такій специфічній галузі, як сільське господарство.

По-друге, система підготовки кадрів для сільського господарства вимагатиме наявності детального уявлення про склад та специфіку необхідних професійних компетенцій у агротехнологічній, сільськогосподарській, біотехнологічній та інших сферах, що визначається галузевими особливостями у конкретному регіоні.

По-третє, сфера цифрових технологій – надзвичайно динамічна та швидко розвивається. Процес старіння науково-технологічних розробок, впроваджених у виробництво йде над швидкими темпами, тому вимагає постійної перекваліфікації операторів для їх використання.

У зв'язку з цим існуюче на сьогоднішній день науково-освітнє забезпечення реалізації науково-технологічної політики в аграрній сфері, на наш погляд, має структурно-функціональний недолік, який полягає у відсутності сполучної ланки між системою освіти та перепідготовки та сферою реалізації трудового потенціалу в сільському господарстві. Вищі навчальні заклади в цьому аспекті не заповнюють «прогалину» тому що не мають функцій перманентного та багатостороннього моніторингу запитів ринку праці, а система галузевого управління орієнтована лише на формування загальних принципів та напрямів реалізації освітньої політики.

По-четверте, існуючі на сьогоднішній день інститути кадрового забезпечення характеризуються уповільненою функціональністю, відсутністю розвинених моніторингових функцій з пошуку нових компетенцій та діагностики ринку праці щодо трансформації професійних потреб у умовах цифровізації економіки.

По-п'яте, у регіонах спостерігається суттєва цифрова нерівність населення щодо доступності цифрових технологій, а також можливості отримання відповідних компетенцій. Особливо цей недолік проявляється у сільській місцевості.

Огляд існуючих інструментів окреслює їхню сукупність, в якій можна назвати вищі навчальні заклади, центри кадрового забезпечення, інформаційно-консультаційні служби, ресурсні центри, центри методичної підготовки.

Трансформація сфери сільського господарства потребує поступової модернізації системи Агро освіти у регіонах. На кожному етапі її перетворення видозмінюватимуться завдання, виходитимуть на перший план створювані нові структури науково-освітнього супроводу процесу реалізації стратегії цифрової модернізації, а також трансформуватимуться функціональні блоки. Логічна схема трансформації системи Агро освіти має бути пов'язана з основними етапами початку цифрової економіки [19].

Системі агроосвіти в умовах переходу до цифрової економіки необхідно буде враховувати комплекс явищ та тенденцій на ринку агротехнологічних

професій, а також загальну трансформацію сільського ринку праці, вона неминуче зіткнеться з «відмирання» низки професій і появою абсолютно нових, а також доповненням традиційних новими компетенціями, зумовленими цифровим укладом.

По-перше, відбудеться повільне, поступове, але неухильне скорочення низько кваліфікованого обслуговуючого персоналу з контрольними, наглядовими та операторними функціями – їх замінять цифрові системи спостереження, моніторингу, контролю. Це дозволить підприємствам оптимізувати витрати на заробітну плату та соціальні відрахування, а додатковим ефектом є скорочення невиробничих втрат на підприємствах за рахунок зниження ролі фактор людини.

По-друге, з'явиться необхідність відкриття вакансій, пов'язаних з експлуатацією, налаштуванням, адаптацією цифрових технологій та модернізованою технікою. Вони вимагатимуть нових компетенцій та фахівців із крос функціональними можливостями у різних сферах ведення виробництва, підвищення загального рівня креативності та прогресивності мислення працівників.

По-третє, з'явиться цілий спектр традиційних спеціальностей із новими компетенціями, зумовленими переходом на цифрову модель виробництва та тотальне впровадження цифрових технологій; у зв'язку з цим з'явиться стійкий запит до системи агроосвіти на розвиток підсистеми додаткової освіти та професійної перепідготовки, що зумовить підвищення загального професійного рівня працівників сільськогосподарської галузі.

По-четверте, отримає розвиток суміжний ринок технічних спеціальностей, обслуговуючі цифрові технології в сільському господарстві. Він вимагатиме формування спеціальної інфраструктури цифрового медіаторства з низкою нових видів діяльності, таких, як, наприклад, цифровий аудитор, он-лайн-сервісмен, бізнес-коучер із соціальних мереж, SMM-маркетолог тощо.

Реалізація перехідного періоду у напрямі до цифрового сільського господарства істотно змінить характеристики, архітектуру та властивості аграрної соціально-трудової галузі.

Кожен може вибрати оптимальну платформу для дистанційного навчання.

Для проходження аграрних навчальних курсів доступні веб-сайтів:

- 1) EdX - всесвітньо відома платформа дистанційного навчання;
- 2) Coursera - веб-сайт, який має загальні та спеціалізовані модулі про сільське господарство;
- 3) UdeMy - сайт з лекціями про актуальні та сучасні технології та впровадження аграрного сектору;
- 4) Factor Academy - платформа, яка має онлайн-курс про особливості обліку в сільському господарстві;
- 5) «Бізнес-інкубатор» від Укрдержфонду - курс про те, як фермеру отримати від держави поворотну фінансову допомогу;

6) Вебінари Українського проєкту бізнес-розвитку плодо-овочівництва (UHBDR).

Актуальними і затребуваними є аграрні онлайн-ігри і симулятори:

- 1) FarmForesight - інструмент для планування агробізнесу, який має програмне забезпечення, що моделює бізнес-процес аграрного виробництва;
- 2) Farming Simulator - серія відеоігор з імітацією сільського господарства;
- 3) Pure Farming - симулятор «фермера», в якому можна займатися сільським господарством, будувати ферми, вирощувати рослини і т.д. в різних містах Америки та Європи.

Виклики, які стоять у аграрній сфері, будуть постійно змінюватись разом з розвитком діджиталізації інших сфер життя і аграрного виробництва (оснащення підприємства, виробнича техніка, управління). Існуюча криза, викликана коронавірусною інфекцією, показала справжнє значення та цінність цифрових технологій в освітньому процесі (рис. 1.3)



Рис. 1.3. Впровадження цифрових технологій в освітній процес

Джерело: [33].

Нова освіта повинна посилювати цифрові компетенції майбутніх спеціалістів, щоб вони вміли відповідати на майбутні виклики у своїй професії.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 2. ПЕРЕДУМОВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В АГРОБІЗНЕСІ

### 2.1. Глобальні тренди розвитку аграрного сектора

Вітчизняний аграрний сектор наочно представляє зріз тих соціально-економічних та науково-технологічних процесів, які охоплюють усі сектори нашої економіки. У ньому поєднуються технології, різниця між термінами винаходів яких обчислюється сотнями років. Модернізовані за останнім словом техніки транснаціональні холдинги співіснують із численними фермерськими господарствами. Кадровий голод і профілі компетенцій, що відстали на десятиліття, задовольняються за рахунок суміжних секторів та областей знань. А експортується здебільшого продукція низької переробки, причому досі вграти на логістиці та операційних витратах колосальні.

Тим часом, саме аграрний сектор претендує на роль головного демонстраційного майданчика результатів нової технологічної революції: роботизовані технології «індустрії 4.0» переводять практично всю сільгосптехніку на безлюдний режим. Інтернет речей та «інтернет всього» об'єднують в єдину екосистему весь виробничий ланцюжок — від створення нових добрив та видів тварин і рослин до випуску функціональних продуктів, що дозволяють кардинальним чином покращувати життя людини. Концепція розумного міста розширює можливості для вертикальних урбанізованих ферм, а нові космічні та біотехнологічні дослідження дозволяють говорити про освоєння простору поза Землею.

Ландшафт базових передумов, що визначають майбутній вигляд агропромислового комплексу, дуже різноманітний. Вивчаючи його, потрібно враховувати глобальні тренди — стійкі тенденції, що мають значний вплив на його середньо- та довгостроковий розвиток у соціально-економічній, екологічній, політичній, технологічній, ціннісній та освітній сферах. Таке всебічне, міждисциплінарне дослідження має спиратися на серйозні аналітичні

інструменти, які працюють не з десятками чи сотнями, і з мільйонами різномірних документів.

Карта глобальних трендів є семантичним ландшафтом, збудованим системою інтелектуального аналізу великих даних iFORA. Система містить сотні мільйонів різних документів, включаючи патенти, публікації в наукових журналах баз даних Web of Science, дані звітів великих консалтингових компаній та міжнародних організацій (FAO, OECD, UNIDO, COMTRADE та ін.).

Виділяють п'ять базових передумов розвитку аграрного комплексу майбутнього.

Зміна структури попиту

Зростання чисельності світового населення, яке більшість експертів вважають неминучим (за даними ООН, 8,6 млрд осіб населятиме планету до 2030 року і майже 10 млрд — до 2050-го), і підвищення середнього рівня добробуту (очікуване зростання ВВП на душу населення — в середньому на 40-50% до 2030-2035 років є потужними драйверами збільшення попиту на продукти харчування (до 2050-го він зросте на 60-70% щодо 2000 року).

Проте сам попит дуже неоднорідний. Зокрема, виділяються ніші функціональних і екопродуктів, що швидко ростуть: ринок функціональних продуктів до 2022 року складе \$305 млрд при щорічному темпі зростання близько 8,5%. У свою чергу, традиційні продукти (наприклад, м'ясо) можуть втратити своє місце через різке здешевлення заміників субститутів. Наприклад, вартість синтетичного м'яса за останні п'ять років скоротилася з понад \$300 тис.

(у 2013 році було анонсовано перший бургер із синтетичного м'яса) до \$3-10 за котлету — тобто більш ніж у 30 тис. разів. Через кілька років виробники обіцяють ціну в \$5/кг, а генетично модифікований лосось AquaBounty, що набагато швидше набирає масу, може скласти реальну конкуренцію традиційному, незважаючи на неоднозначне ставлення до даної технології регуляторів та громадських організацій у США та Канаді.

Споживач, який готовий дбати про природу і хоче кастомізувати продукцію під свої потреби, «голосує гривнею», кидаючи виклик суверенітету виробника як головного розпорядника уподобань та смаків.

Зміни соціуму як і цінностей, які поділяють різні групи, дедалі більше впливає на багато секторів економіки, наприклад туризм, енергетику, індустрію розваг. Однак саме для агропромислового комплексу сигнали з того кінця ланцюжка створення доданої вартості можуть виявитися найбільш значущими. Наприклад, у ціннісних установках сучасних споживачів (покоління iGen, як їх називають фахівці) на перший план виходять питання безпеки, дружньої поведінки до природи, етики та моралі.

У черзі за доданою вартістю Самі ланцюжки знаходяться у найбільшій з часів Великої Депресії трансформації, викликаної, насамперед, лавиноподібним проникненням нових технологій у всі виробничі процеси. Нові бізнес-моделі, що базуються на наскрізних (платформних) інформаційно-комунікаційних технологіях, дозволяють пов'язувати споживача і виробника безпосередньо, виключаючи з обігу наймаржинальніші сегменти — роздріб.

Нашумілі історії Uber, Alibaba та інших – лише верхівка айсберга. На черзі «морального старіння» – супермаркети, аптечні мережі та інші посередники. Усталений розподіл доданої вартості між традиційними учасниками виробничого ланцюжка в агропромисловому комплексі активно «підточують» молоді швидкозростаючі компанії — стартапи, які використовують проривні рішення в галузі агро- та харчових біотехнологій, переробки відходів, IT та дистанційного зондування Землі, точкового сільського господарства. отримати свій шматок крижового пирога. Наприклад, харчовий стартап Soylent, заснований у 2013 році і спеціалізується на заміні традиційної їжі, вже залучив понад \$73 млн інвестицій і увійшов, за даними системи інтелектуального аналізу великих даних iFORA, до двадцятки провідних «трендових» компаній агропромислового комплексу.

Розвиток мережевої економіки (sharing economy), світові обсяги якої оцінюються в \$335 млрд до 2025 року, виводить на новий рівень поняття кооперації та взаємодії. Яке місце у цих ланцюжках уготоване нашій країні предмет серйозних дискусій.

#### Нова технологічна парадигма

Виробнича парадигма, що домінує у світовому агропромисловому комплексі в 1960-70-х роках, змінилася найважливішим чином і є конвергенцією інформаційних технологій, нових матеріалів і нанотехнологій, енергетичних, біотехнологій і транспортних систем. Наприклад, економічний ефект від використання інтернету речей у вітчизняному агровиробництві оцінюється експертами на рівні понад 470 млрд грн. до 2025 року, а нові конструкційні матеріали дозволяють істотно знизити енергоємність будівель та споруд, підвищити їх міцність та стійкість до зміни погодних умов. На черзі повсюдне проникнення цифрових двійників - комп'ютерних моделей реальних процесів, що мають підвищений рівень точності.

Таким чином, після «оцифрування» сільськогосподарського процесу повністю або навіть частково ми можемо розглядати аграрний сектор як велику комп'ютерну гру, в якій користувач може вибрати свою роль (фермер, біотехнолог, інвестор чи представник держави) та наочно бачити результати вжитих дій. До речі, тренд, пов'язаний з гейміфікаціями бізнес-процесів, набирає все більшої популярності як у великих транснаціональних компаніях, так і у світових рекрутингових агентствах: багато роботодавців вважають за краще оцінювати претендента за результатами проходження спеціально створеної комп'ютерної гри, ніж сотень питань застарілих анкет. Незабаром дію цих глобальних трендів можна буде повною мірою спостерігати і в Україні, проте готовність до них співвітчизників викликає питання.

#### Ребрендинг аграрного сектора

У розумінні більшості вітчизняної молоді сільське господарство, особливо у нас, це низько технологічний, неprestижний сектор, який точно вибирають «не від хорошого життя». При цьому, за даними опитувань студентів у віці 19-23

років, які проводяться протягом майже 20 років, останні роки все частіше молоді люди відзначають як найбільш привабливі для себе високотехнологічні IT-компанії, які дбають про навколишнє середовище і дозволяють значним чином змінювати рівень життя та добробуту суспільства. Саме такою і є сучасна агропромислова компанія, причому їх кількість в нашій державі зростає з кожним роком.

Ситуація, що склалася, багато в чому обумовлена рівнем аграрної освіти в країні: компетенції, що отримуються у вузах, повинні відповідати вимогам міждисциплінарності, спиратися на серйозні наукові дослідження, що проводяться в стінах освітньої установи, орієнтуватися на потреби бізнесу та відповідати викликам з боку глобальних трендів, що формують вигляд майбутнього агропромислового комплексу не лише на найближчі 3-5 років, а й за далеким обрієм. Ряд вітчизняних вузів серйозно усвідомили необхідність форсайту компетенцій для визначення стратегічних напрямів свого розвитку.

#### Роль етики та екології

Неоголошена війна сучасних досягнень біотехнологічних досліджень (наприклад, з використанням технології CRISPR 9) та прискорення змін клімату (дані Всесвітньої метеорологічної організації свідчать про рекордні показники середньої температури на Землі за всю історію спостережень, при цьому темпи потепління в нашій країні в 1,5 рази перевищують світові показники) може вилитися у піррову перемогу науки. За оцінками, за збереження поточної інтенсивності викидів вуглецю протягом найближчих 25 років відбудеться глобальне зниження продуктивності сільського господарства на 15%. Для нашої країни це загрожує значною зміною агро-кліматичної карти, поширенням епізоотій та епіфітотій у нові райони країни. Прискорене застосування світовими лідерами останніх досягнень генетичних технологій, сумісних із технологіями нової парадигми, кидає серйозний виклик традиційним факторам глобальної конкурентоспроможності: масштабним територіям, екологічно чистим продуктам, низьким цінам.

Змінюються переваги та цільові установки споживачів: за даними різних досліджень, понад дві третини населення готові відмовитися від придбання товару або послуги, якщо компанії, які їх надають, поводяться, на їхній погляд, недостатньо етично — використовують заборонені гербіциди, проводять досліди на тваринах, недостатньо інформують споживачів, зловживають домінуючим монопольним становищем та ін.

Вітчизняному аграрному бізнесові належить вирішити цілий пакет різнопланових завдань: від цифрової трансформації та скорочення логістичних втрат до пошуку нових ринків та кратного розширення експортного потенціалу.

Поки що, за існуючими оцінками, близько половини сільгосптехніки та понад дві третини посівного матеріалу країна імпортує з-за кордону.

Часу на «розгойдування» практично немає: більшість закордонних транснаціональних компаній вже завершили перехід на нову технологічну парадигму і активно шукають ринки збуту для компенсації понесених витрат.

Додатковим стимулом для вітчизняних підприємств та держави має стати реалізація національних проектів, дорожні карти виконання яких ставлять вельми амбітні завдання: від експорту продукції агропромислового комплексу у

25 млрд доларів, починаючи з 2024 року, до підвищення частки інноваційно активних компаній до 50%. Виходом із ситуації може стати розвиток системи науково-технологічного прогнозування і планування, реалізувати яку можна не тільки на рівні всього сектора.

## 2.2. IT-технології в агросекторі України

Процеси діджиталізації є сучасним драйвером розвитку не лише економіки та суспільства, але і держави, що потребує комплексного впровадження цифрових трансформацій. Підтвердженнями цієї думки є створення у вересні 2019 року Міністерства цифрової трансформації України [1], як головного органу в системі центральних органів виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізацію державної політики у сфері цифровізації, цифрового розвитку, цифрової економіки, цифрових інновацій, електронного урядування та

електронної демократії, розвитку інформаційного суспільства, розвитку інфраструктури широкосмугового доступу до Інтернету та телекомунікаційних мереж, електронної комерції та бізнесу і т. д. Із переліку основних завдань нового міністерства виділимо напрями роботи пов'язані із сферою цифровізації економіки, в тому числі і сільського господарства. Саме тому актуалізація питань

цифровізації аграрного виробництва та сільських територій гостро потребує розробки дієвих механізмів і засобів практичного використання цифрових інновацій суб'єктами господарювання. "Клаптиковий" підхід може покращити якість певних сфер, систем чи напрямів роботи сільськогосподарських

підприємств, проте не допоможе отримати суттєві переваги для сільського господарства, що є фундаментальною задачею, яку декларує українська влада вустами свої 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 [2]. До цього часу в Україні нерозвинена державна нормативно-правова база щодо регулювання процесу розбудови цифрової економіки, що стримує розвиток стратегічного планування в напрямку можливостей використання цифрових технологій і їх

підтримці у державних програмах розвитку сільського господарства та сільських територій. Проведений аналіз існуючої нормативно-законодавчої бази України щодо цифрової розбудови аграрної економіки показує, що законодавче відображення питань, які мають відношення до цифровізації вкрай поверхневе.

НУБІП України

НУБІП України



Рис. 2.1. Технології, притаманні процесу цифрової трансформації

сільськогосподарських підприємств

Джерело: [3]

Технології продовжують шаленими темпами змінювати всі сфери нашого життя та цілі галузі світової економіки. Стосується це й найтрадиційніших видів людської діяльності. Так, останніми роками у світі дедалі частіше говорять про «нову аграрну революцію», яку спричинило впровадження у сільське господарство ІТ-технологій. Цифровізація та автоматизація скорочують витрати на добрива, паливо, одночасно підвищуючи продуктивність агрокомпаній, а відтак – і прибутковість галузі. А нано-, біо-, смарт-технології, нові методи переробки й логістичні інструменти роблять час аграрів дуже цінним. Тож ім'є конче потрібні екосистеми, які дозволяють автоматизувати й цифровувати виробництво, аби не витрачати часу на рутинні процеси й зосередитися на підвищенні ефективності та зростанні бізнесу.

Українські аграрії розуміють: діджиталізація та збільшення ефективності агровиробництва – не примха, а вимога часу. Адже без цього не підвищити маржинальність бізнесу (коли прибуток покриває постійні видатки – Ред.) та не наблизитися до здійснення глобальної мети, втіленої у цілі сталого розвитку ООН – нульового голоду.

Агропідприємства й раніше намагались спростити роботу відділів та служб. Але це були найпростіші рішення – наприклад, таблиці excel. Більш

просунуті компанії застосовували ІС для бухгалтерського відділу, телеметричні модулі для роботи диспетчерських служб і контролю використання техніки.

Малі та середні господарства, як правило, зупинялися на цьому етапі. Великі ж агрохолдинги потребували діджиталізації бізнес-процесів, автоматизації процесів планування й управління. Вони продовжили інтеграцію ІТ-технологій в усі сфери діяльності підприємства.

Різні відділи одного підприємства могли використовувати різні зовнішні рішення. Це призвело до виникнення проблем з обмеженим вузьконаправленим функціоналом, прийомом-передачею даних, інтеграцією рішень та отриманням оперативної управлінської звітності. Така ситуація зумовлювала затримки в роботі, в прийнятті рішень і як наслідок — додаткові фінансові витрати.

За підрахунками фахівців, нинішній світовий ринок ІТ-рішень для потреб сільського господарства – це приблизно \$400 млрд щорічно.

Встановлено, що використання цифрових технологій в сільськогосподарських підприємствах має відповідати певним умовам:

1) комп'ютерна грамотність, освіта в сфері ІТ, фінансова забезпеченість, державні програми щодо підтримки цифрових стратегій та державні онлайн платформи цифрового сільського господарства;

2) використання Інтернету, мережеве покриття, мобільних телефонів та соціальних мереж, навички роботи з цифровими технологіями, підтримка культури підприємництва та інновацій до сфери АПК (бізнесінкубатори, хакатони, програми навчання тощо) [4].

Поряд з базовими умовами існують й такі чинники, що сприяють цифровізації агропідприємств, а саме:

- застосування агропідприємцями послуг служб розповсюдження сільськогосподарських знань щодо Інтернет  
- обізнаності, мобільного зв'язку та соціальних мереж;

- наявність у сільських мешканців навичок володіння цифровими технологіями;  
- культурне середовище, що спонукає агропідприємців до впровадження діджиталізації та інших інновацій.

Передумови комп'ютеризації, яку переживає аграрний сектор, аналогічні іншим ринкам: оптимізація затрат фінансів та часу, підвищення точності розрахунків та планування. Крім того, почали з'являтися програмні комплекси та устаткування для високої швидкості впровадження новацій. Аграрії пізніше за всіх розпочали, але наздоганяють фінансову, промислову та інші галузі економіки.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 3 ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ АГРАРНИМ БІЗНЕСОМ ЗА ДОПОМОГОЮ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

### 3.1. Платформа AgriChain як стандарт управлінської системи

Технології дуже швидко змінюють всі сфери життя, а також великі галузі світової економіки. Протягом останніх років спостерігається тенденція у розмовах про «нову аграрну революцію», причиною якої стало впровадження у аграрній сфері ІТ-технологій. Цифровізація з автоматизацією зменшують витрати на добрива, ППММ, паралельно забезпечуючи зростання продуктивності та прибутковості підприємств.

Сучасні смарт-, нано-, та біо-технології, передові методи переробки та логістичні інструменти забезпечують економію часу товаровиробникам. Саме тому галузі необхідно створення екосистем, які б автоматизували та цифровізували виробництво, щоб не втрачати часу на рутинні процеси і мати можливість акумулювати увагу на підвищенні результативності бізнесу [6].

Поява ІТ-технологій змусила аграріїв зосередитись над спрощенням процесів, спочатку використовували таблиці Excel для обліку і звітності, далі впровадили програму 1С для бухгалтерського обліку, телеметричні модулі диспетчерських служб з системами контролю використання техніки. Невеликі підприємства до цих пір так і працюють.

Великі агрокомпанії мають нагальну потребу стосовно діджиталізації бізнес-процесів, автоматизації планування й управління та інтеграції ІТ-технологій в усі сфери їх діяльності. Спочатку інтегрували систему прийняття рішень з оперативною управлінською звітністю. Виникла потреба об'єднати вхідні дані різних відділів однієї компанії з метою уникнення затримок, зриву планів та фінансових втрат.

Агропромисловий холдинг «Астарга-Київ» – високотехнологічна, публічна, інноваційна європейська компанія, яка виробляє продовольчі товари з

орієнтацією на глобальні ринки. Тому у 2017 році було вирішено створити ІТ-компанію – AgriChain.

У перекладі AgriChain – це «аграрний ланцюг», а головна його мета – створення комплексного програмного продукту, який стане інструментом управління й побудови процесів для агровиробника, завдання якого – мінімізувати витрати та підвищити ефективність виробництва. Справжня конкурентоспроможність підприємства на ринку неможлива без ефективного використання земельного банку, техніки тощо, що потребує чіткого планування та контролю всього ланцюга виробничих процесів (рис.3.1.).

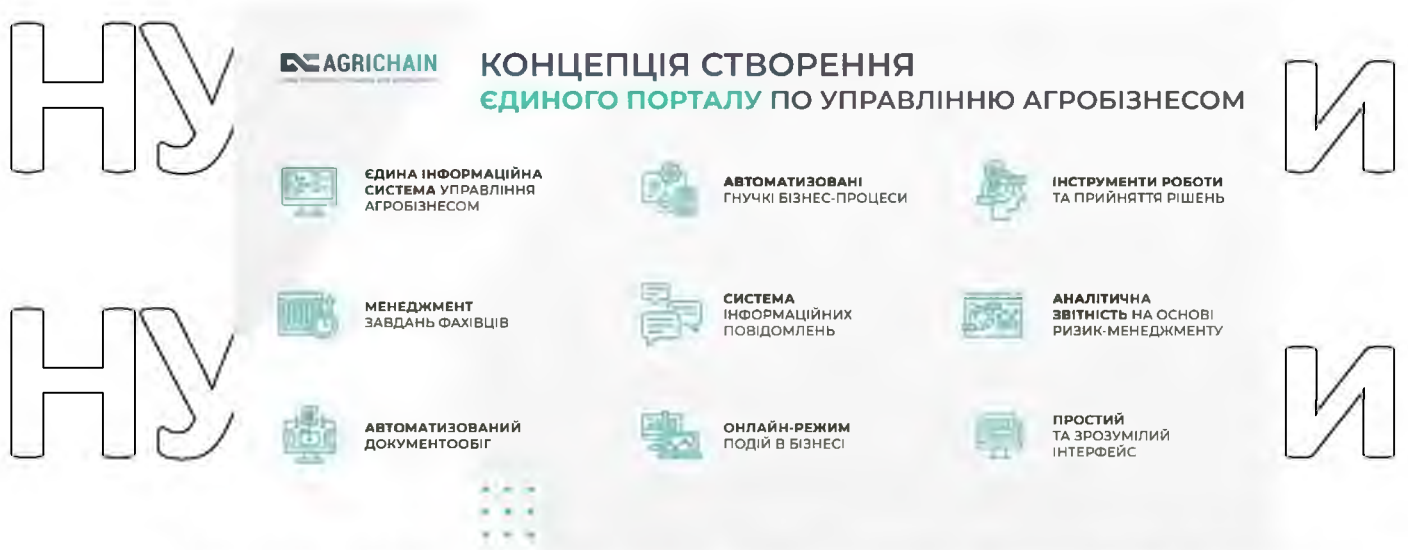


Рис.3.1. Концепція створення єдиного порталу по управлінню агробізнесом

Джерело: [6]

**Концепція AgriChain передбачає:**

- єдину інформаційну систему управління службами на всіх рівнях;
- автоматизовані гнучкі бізнес-процеси, які швидко адаптуються до змін зовнішніх або внутрішніх умов;
- систему повідомлень, менеджмент завдань, інструменти ухвалення рішень;
- автоматизований документообіг;
- систему глибокої аналітичної звітності на основі ризик-менеджменту;

- простий, дружній, інтуїтивний інтерфейс (онлайн-платформа з доступом за допомогою браузера або мобільних застосунків).

Багатомодульна платформа – це комплексна система IT-рішень, які оптимізують роботу всіх напрямів діяльності підприємства.

Програмні комплекси архітектури програми:

- AgriChain Land – управління земельним банком;
- AgriChain Farm – управління агровиробництвом;
- AgriChain Scout – управління моніторингом посівів;
- AgriChain Barn – управління складськими процесами та логістикою підприємства;
- AgriChain Logistics – управління логістикою товарно-матеріальних цінностей та готовою продукцією;
- AgriChain Kit – моделювання та управління бізнес-процесами.

Концепція рішення AgriChain базується на повній інтеграції з обліковою системою 1С, системою GPS-моніторингу, супутниковими та метеорологічними даними, що об'єднані в системі для аналізу і прийняття ефективних рішень та є частиною бізнес-процесів.

Частина web-додатків платформи створено за принципами Domain-driven design (DDD), основною технологією для серверної складової є ASP.NET Core MVC, для браузерної – React (компонентно-орієнтована архітектура з використанням сучасних підходів context api і hooks). Інша розроблено на основі мікросервісної event driven архітектури, де базою для серверної частини є Netflix OSS, Spring, Apache Kafka, для браузерної – Angular. Мобільні додатки створені на базі Android Framework.

Унікальність платформи AgriChain в тому, що вона має соціальну місію. Розробники платформи готові ділитися своїм продуктом за ціною нижчою за її собівартість. Компанія створила екосистему – об'єднання професіоналів, готових ділитися знаннями, експертизою, можливостями, інструментами для синергетичного і сталого розвитку індустріальних галузей, сільського господарства та людського капіталу [6].

Саме тому представники малого і середнього агробізнесу повинні задуматись над тим, що шлях до ефективного виробництва лежить через повноту та об'єктивність даних і вміння працювати з ними, а його перспектива – у цифровій оптимізації. Виробники намагаються мінімізувати витрати і забезпечити зростання прибутковості, тому такий ефективний інструмент управління й аналізу дуже необхідний.

Потреби різних товаровиробників у автоматизації є відмінними, але не унікальними. Частина з них зацікавлені у модулі план-факт аналізу виконання виробничої програми, комусь необхідний блок обліку на складах для уникнення розкрадання. Через те, що великі підприємства мають повний цикл аграрних завдань, системний продукт компанії AgriChain надає рішення для більшості з них. Simply chain-рішення допомагають оптимізувати всі операційні процеси й отримати максимальну експертність.

Програмні комплекси враховують передові практики, інструменти і підходи, з поєднанням компетенцій фахівців на ринку. Саме тому платформа AgriChain є максимально ефективною та гнучкою – вона швидко впроваджується, масштабується та кастомізується в залежності від потреб замовника. За умови, що інформація впорядкована, структурована і зберігається в електронному вигляді, розгортання такої системи відбувається протягом дня.

Таку цифрову платформу можна використовувати як хмарний сервіс або у вигляді коробкового рішення. В першому випадку розгортанням і технічною підтримкою системи займається компанія AgriChain, другий передбачає адміністрування сидами клієнта і зберігання даних на його власних серверах [6].

Хмарний сервіс більше підходить для малих і середніх агропідприємств, яким не потрібно займатись адмініструванням та мати своїх ІТ-фахівців. При коробковому рішенні фахівці AgriChain консультують і супроводжують клієнтів у налагодженні системи, а також навчають одного-двох фахівців для подальшого супроводження, адже мета компанії – не просто продати продукт, а навчити гравців ринку ефективно його використовувати.

Єдина точка авторизації в системі – це робочий простір із бордами для кожної програми. З нього за допомогою одного кліка користувач потрапляє в будь-який доступний йому модуль. Якщо певні модулі не цікавлять підприємство, воно може відмовитися від них. Кожен функціональний модуль інтегрується у вигляді самостійного рішення.

Фахівці AgriChain планують, що з часом платформа стане стандартом управлінської системи для галузі.

Сьогодні **AgriChain** – це команда однодумців, експертів у галузі та 45 висококласних фахівців крос-функціональної ІТ-команди, а також 553 тис. га землі під контролем ІТ-системи; 6 виведених на ринок ІТ-рішень та 8 компаній-клієнтів із впровадженими програмними комплексами. Економічний ефект від впровадження продукту компанії можна вимірити вже сьогодні: для системи AgriChain Farm він становить 793 тис. грн, для модуля AgriChain Land – 3,7 млн грн.

Інноваційні ІТ-інструменти підвищують ефективність агропідприємств, і таким чином AgriTech може сприяти досягненню цілей в галузі сталого розвитку для кращого і сталого майбутнього [5,6].

### 3.2. Стратегія модернізації сільського господарства в умовах цифрової економіки

Будь-які перетворення, орієнтовані внутрішню структуру економіки, повинні мати чіткий, послідовний план дій. У зв'язку з цим логічним продовженням теоретико-методологічних та аналітичних розділів дослідження є безпосередня розробка стратегії транзитивної модернізації сільського господарства в умовах переходу до цифрової економіки, що включає систематизацію початкових умов та системотворчих детермінант, обґрунтування концепції стратегічних перетворень та безпосередньо стратегічний план організаційно-економічних та методичних дій [10].

Вона має враховувати комплекс вироблених теоретичних положень відповідної моделі транзитивної модернізації та будується на основі результатів виявлення ключових детермінант та закономірностей, які визначають можливості та обмеження для її реалізації, виявлені внаслідок багатофокусної експертної оцінки. При цьому ми виходимо з низки методологічно значущих положень та парадигмальних припущень.

По-перше, структурний та смисловий компоненти стратегії виходять з характеру змістовних завдань, які вирішуються системою управління та науково-технологічного забезпечення сільського господарства в умовах загального переходу економіки на цифрову концепцію, що відповідає постіндустріальній парадигмі. Передбачуване у межах їх вирішення тотальне «проникнення» цифрових технологій у сферу сільського господарства неспроможна не торкатися сфери виробництва засобів виробництва та обслуговуючу сферу, оскільки модернізація цифрового типу неможлива без цифровізації суміжних та системоформуючих галузей. Саме тому у питанні предметної визначеності модернізаційних перетворень у сільськогосподарському виробництві ми дотримуємось позиції, згідно з якою складно проводити модернізацію у виробничому контурі, не торкнувшись попередньо першої сфери.

По-друге, стратегія повинна мати особливий транзитивний характер, що зумовлено витратами подолання «зсуву» домінуючого технологічного укладу в сільському господарстві та економіці в цілому. Цільовий шостий технологічний уклад висуває високі вимоги до своїх суб'єктів, які передбачають трансформації кадрового, організаційного, ментального та компетентнісного компонентів ведення сільського господарства. Саме тому стратегія транзитивної модернізації повинна надавати можливості поетапного переходу до імперативів шостого технологічного укладу, подолання виробничо-технологічного конформізму в сільському господарстві.

По-третє, ефективність стратегічних напрямів транзитивної модернізації в сільському господарстві, що прогнозується при їх проектуванні, має оцінюватися не лише з позицій «чистих» виробничо-економічних, соціальних та

продовольчих ефектів, а й з урахуванням системно-відтворювальних ефектів у сукупності суміжних галузей та сфер економіки, починаючи зі сфери освіти, що трансформується відповідно до запитів ринку праці та необхідності активного включення цифрового компонента в компетентнісний пул знань та закінчуючи інфраструктурними поліпшеннями виробництва та розподілу сільськогосподарської продукції для кінцевого споживача з урахуванням принципів персоналізованого харчування. У цьому плані реалізація стратегії цифрових перетворень у галузі дасть комплекс ефектів довгострокового системного характеру з орієнтацією майбутні покоління.

По-четверте, результативність та ефективність реалізації положень стратегії багато в чому визначається повнотою обліку висновків представницького експертно-аналітичного блоку. Його основна мета – верифікація наукової гіпотези про залежність можливості проведення цифрової модернізації в сільському господарстві від ступеня готовності суб'єктів, що ініціюють та реалізують (органів системи галузевого управління) та споживачів результатів модернізації (суб'єктів сільського господарства). Крім того, заходи стратегії повинні будуватися з урахуванням подолання системних галузевих обмежень для модернізації, виявлених у ході проведення експертних соціологічних опитувань, а також ідентифікованих перелумов успішного початку цифрової парадигми сільського господарства.

По-п'яте, стратегія має кореспондуватися з прогнозом науково-технологічного розвитку, як одним із ключових документів стратегічного розвитку, у якому задаються сценарні параметри розвитку галузі. Крім того, доцільно позначити своєрідний «контур узгодження» стратегії, у якому виділимо дві групи документів:

- група стратегічних документів, з якими необхідно погоджувати стратегію за ключовими положеннями та параметрами, до якої входять прогноз та стратегія соціально-економічного розвитку;

- група документів галузевого стратегічного цілепокладання та регіонального довгострокового розвитку.

У процесі формування стратегії цифрової модернізації сільського господарства ми ставимо собі питання, яким ми бачимо сільське господарство під час цифрової економіки? Проведені дослідження, обговорення їх результатів дозволили нам сформулювати основні риси:

1. Сільське господарство майбутнього – це високотехнологічний сектор економіки, який руйнує ментальний архетип сформованого образу відсталої у технологічному плані галузі.

2. Сільське господарство майбутнього – глибоко інтегрована в інші сектори економіки та систему поділу праці на макrorівні галузь.

3. Сільське господарство зберігає свою фундаментальну функцію – забезпечення продовольчої безпеки країни, але змінюється його якісна складова – вона рухається у бік органічного землеробства, органічних продуктів та розширення «нішевих» видів продовольства за збереження багатокладності виробництва.

4. Сільське господарство – це багатфункціональна галузь, що виконує спектр іманентних основних та ряду пов'язаних функцій, що дозволяють йому міцно інтегруватися у суміжні сектори економіки, уклади та сфери суспільного життя, що характеризують сучасні тенденції у суспільному розвитку.

5. Сільське господарство майбутнього – це галузь, що формує нові види діяльності та відкриває нові ринки (ринок нових професій, ринок нових послуг та продуктів тощо), а також внаслідок функціонування цієї галузі формується новий попит та нова пропозиція [32].

6. Сільське господарство майбутнього – галузь із новими підходами у прийнятті управлінських рішень за принципом перенесення компетенцій «з поля до офісу», а технологія розробки управлінських рішень переважно ґрунтується на даних, одержуваних засобами об'єктивного моніторингу та контролю, обробкою великих з охоплення та ретроспективі масивів інформації.

Цифрові технології дають багато можливостей та перспектив для створення розумної економіки, надаючи споживачам великий поштовх для

трансформації діяльності, але Україна поки що програє у сфері цифрових трансформацій (рис.3.2).

# НУБІП України

## УКРАЇНА ПРОГРАЄ У СФЕРІ ЦИФРОВИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ



Рис.3.2. Стап цифрової трансформації

Джерело: [35].

# НУБІП України

Модернізація сільського господарства в умовах цифрової економіки має

будуватися на діалектичній єдності трансформаційних перетворень у системі галузевого управління та застосування нових технологій у системі управління на рівні сільськогосподарських підприємств як соластей бізнес модернізаційної аттрактивності.

# НУБІП України

Агробізнес в Україні досяг певної зрілості, про це свідчать стабілізація рівня інвестицій у сільське господарство та зростання конкуренції серед виробників сільгосппродукції. В аграрній сфері зростає обсяг та якість застосування сучасних технологій, у тому числі систем збирання, зберігання та обробки даних. Застосовуються дані із супутників, датчиків, з операційних та транзакційних систем. При цьому збільшується як обсяг даних, так і потреба в їх якісній обробці та достовірних висновках, на які можна покладатися, приймаючи рішення. В результаті оформляється попит на промислові аналітичні системи.

# НУБІП України

Населення світу постійно зростає. Через тридцять років людству знадобиться в 1,7 разів більше продовольства, ніж виробляється зараз. Для цього слід серйозно модернізувати сільське господарство.

За прогнозами ООН, населення світу до 2050 року досягне 9,8 млрд. людей, щоб його прогодувати, треба збільшити виробництво продовольства на 70%.

Це означає, що фермер з виробництва сої в Айові або фермер з виробництва кукурудзи в Україні має змінити процеси виробництва, зробити їх максимально ефективними.

Аналоговий період у сільському господарстві закінчився, галузь увійшла в цифрову еру. Застосування технологій нового покоління здатне збільшити продуктивність світового сільського господарства на 70% до 2050 року.

Сільське господарство стоїть на порозі Другої зеленої революції. Експерти оцінюють, що завдяки технологіям точного землеробства, заснованим на інтернеті речей, може наступити сплеск врожайності такого масштабу, якого людство не бачило навіть у часи появи тракторів, винаходів гербіцидів та генетично зміненого насіння.

Технології еволюціонували, подешевшали і просунулися до такого рівня, що вперше в історії галузі стало можливо отримувати дані про кожен сільськогосподарський об'єкт та його оточення, математично точно розраховувати алгоритм дій та передбачати результат.

У галузь, яка була найвіддаленішою від ІТ, почали надходити дані. А разом із ними запити на вакансії спеціалістів в галузі Big Data, Data Science, математики, аналітики, робототехніки [41].

Цифровізація та автоматизація максимальної кількості сільськогосподарських процесів входить як усвідомлена необхідність у стратегії розвитку найбільших агропромислових та машинобудівних компаній у світі.

Цифрові технології аграрної сфери представлені на рис.3.3.

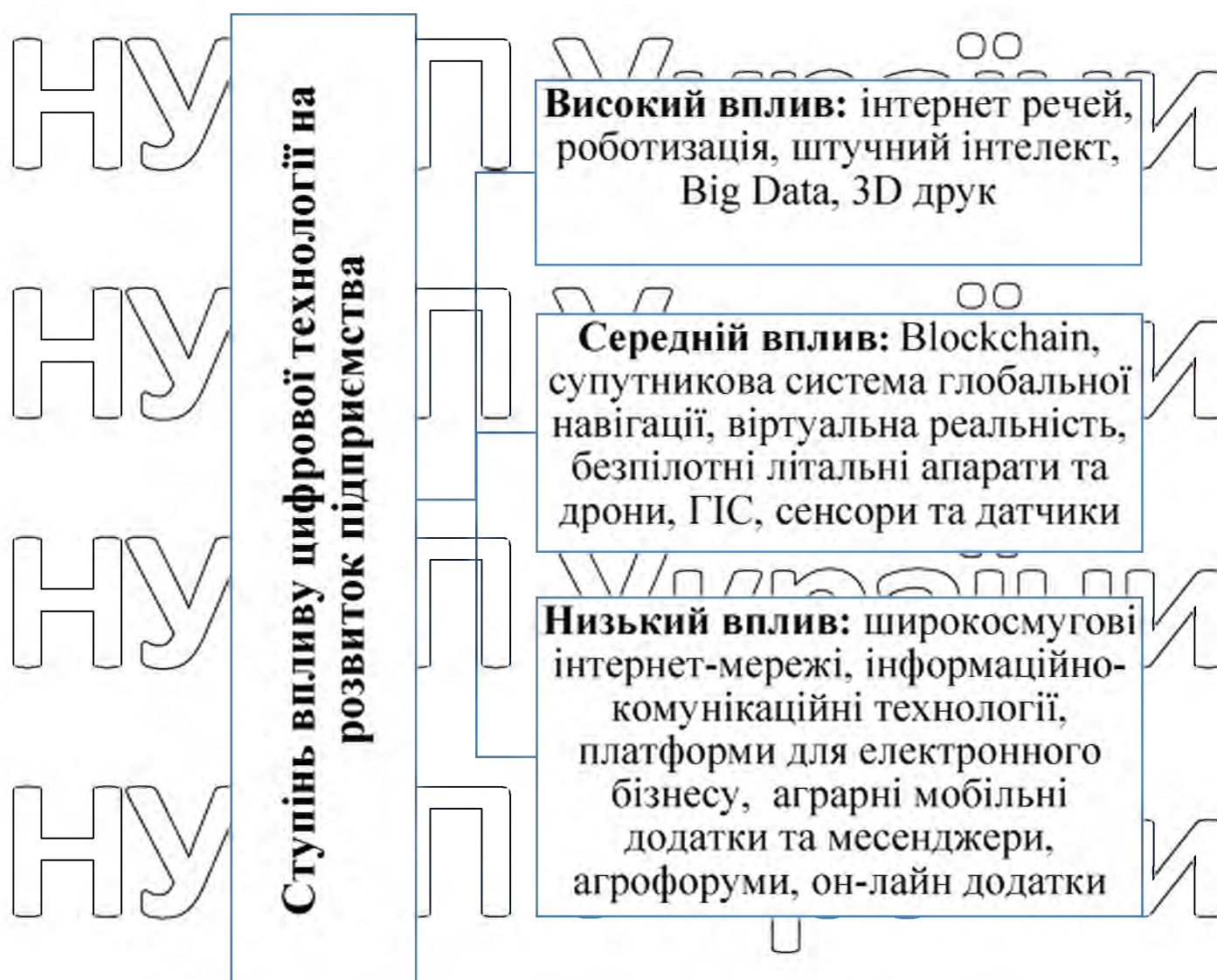


Рис. 3.3. Вплив цифрових технологій на розвиток підприємства

Джерело: [33].

До 2010 року у світі налічувалося не більше двадцяти високотехнологічних компаній у сфері сільського господарства, а за період 2013-2019 років, інвестори проінвестували вже понад 1300 нових технологічних стартапів на загальну суму понад \$11 млрд. за 4 роки. Сформувався новий інвестиційний сегмент AgroTech (Агротех), який у 2014 році випередив FinTech (Фінтех). Причому помітну активність крім США виявляють Канада, Індія, Китай, Ізраїль.

Довгий ланцюжок створення вартості сільськогосподарських продуктів і велика кількість невирішених у галузі завдань, які можуть бути вирішені за допомогою IT та автоматизації, є одним з головних доводів на користь інвестиційної привабливості галузі.

Ланцюжок доданої вартості у сільському господарстві характеризується складною структурою учасників і є скоріше горизонтальним, ніж вертикальним. Крім того, різні види культур і продуктів формують свій відмінний і часткофрагментований ланцюжок поставок.

Сільськогосподарське виробництво є найуразливішим бізнесом, оскільки сильно залежить від погоди та природних явищ. На відміну від традиційного виробництва, у сільському господарстві не можна завдалегідь структурувати всі бізнес-процеси (рис.3.4).

Вхідні матеріали: насіння, добрива, агрохімія, ліки, вітаміни, корм.

Виробництво: овочі, фрукти, зернові, м'ясо, молочні продукти.

Первинна переробка, логістика, транспорт, біотопливо.

Переробка, харчове виробництво: випічка, продукти харчування, напої.

Опт.роздріб,дистрибуція|супермаркет и, магазини, ресторани, ресторани, венлінгові апарати

**СПОЖИВАЧІ**

Рис.3.4. Створення додаткової вартості в агропромисловому виробництві

Джерело: [24].

Стандартний розклад обробки (суцільний полив, добрива, хімізація) не враховує локальних особливостей та природної мінливості та призводить до

неефективного результату – перевитрати ресурсів або не виявлених проблем. Посуха або надлишок вологи, нестача або перевищення норми добрив, бур'яни та комахи потребують негайного втручання. Спалах хвороби може виникнути несподівано і не завжди легко визначити її причину; при пізньому виявленні та неправильному зверненні хвороба здатна занапастити частину врожаю.

Протягом сезону фермеру доводиться приймати більше сорока різних рішень: яке насіння садити, коли садити, як його обробляти, чим лікувати хвору рослину і т.д., як справлятися з загрозами для благополуччя поля. Нестача інформації для прийняття рішень призводить до того, що в процесі висадження, вирощування, догляду за культурами втрачається до 40% врожаю. Під час збирання врожаю, зберігання та транспортування втрачається ще 40%. При цьому, крім погоди, 2/3 факторів втрат сьогодні можна контролювати за допомогою автоматизованих систем керування (Hi-Tech Management).

Завданням ІТ стає максимальна автоматизація всіх етапів виробничого циклу скорочення втрат, підвищення продуктивності бізнесу, оптимального управління ресурсами. Але навіть у цьому випадку, результат відноситься лише до рослин, готових до збору врожаю чи тварин, але не гарантує отримання прибутку, так як врожай ще необхідно зібрати, зберігати, здійснювати первинну обробку та транспортувати до покупця/споживача. Подальша автоматизація є більш високим рівнем цифрової інтеграції, який зачіпає найскладніші організаційні зміни у бізнесі, проте їх реалізація здатна кардинально вплинути на прибуток і конкурентоспроможність продукції та компанії в цілому.

Інтеграція одержуваних даних з різними інтелектуальними ІТ-додатками, що здійснюють їх обробку в режимі реального часу, здійснює революційне зрушення у прийнятті рішень для фермера, надаючи результати аналізу множинних факторів та обґрунтування для подальших дій. При цьому чим більше датчиків, сенсорів і польових контролерів підключені в єдину мережу і обмінюються даними, тим розумнішою стає інформаційна система і більше корисної інформації для користувача вона здатна надати [32].

На основі наукових розрахунків інформаційна система здатна створювати рекомендації з обробки та догляду за рослинами або інструкції для автоматичного виконання роботизованої техніки. Наприклад, предиктивна аналітична модель допомагає визначити, що підвищення температури на 2 градуси сприяє вилупленню комах, або збільшення вологості вище за оптимальну межу може призвести до спалаху хвороби. Управління цими факторами створює реальну цінність моделювання мікрокліматичних умов: якщо це теплиця, то можна не допускати підвищення температури, а якщо поле – то завбачливо спостерігати за ділянкою та впливати хімікатом у разі виявлення паразитів. Вперше за всю історію сільського господарства у фермера з'являється можливість контролювати природні фактори, проектувати точні бізнес-процеси та, крім того, прогнозувати результат з математичною точністю.

### 3.3. Цифровізація як ключовий фактор розвитку сільських територій та сільського господарства

Сьогодні цифровізація охопила усі сторони життєдіяльності суспільства. Цей процес протікає у різних регіонах та галузях по-різному. Сама цифровізація спрямована на подолання диспропорцій, як у територіальному, так і галузевому розрізах, на стирання «відмінностей між містом та селом», між багатими та бідними регіонами. Але феномен полягає в тому, перекладати на цифрові технології можна лише те, що вже існує реально. З іншого боку, реальний сектор економіки не в змозі в перспективі розвиватися без віртуальних технологій. Це замкнене коло зможе розірвати лише державне регулювання, про що свідчить досвід Китаю та інших країн у галузі цифровізації економіки. У зв'язку з цим цифровізація села потребує особливої інституційної підтримки держави та є найбільш актуальною проблемою сучасного розвитку [2,3].

Існують умови, які формуватимуть цифрову трансформацію всієї аграрної сфери, які поділяють на дві групи (рис. 3.5):



Рис. 3.5 Умови цифровізації аграрної сфери

Джерело: [7,27].

Подальший розвиток аграрного бізнесу немислимий без використання інформаційних технологій у цій сфері. Основними драйверами цифровізації агробізнесу, як показує світова та вітчизняна практика, є:

-безпілотні літальні апарати (БПЛА, дрони). Дрони сьогодні в змозі аналізувати ґрунт, виявляти ділянки, що вимагають поливу або нанесення добрива, точково здійснити полив, вносити добрива та обробляти заражені шкідниками рослини, доставляти необхідні людям речі, медикаменти та їжу. Але за всіх своїх переваг дрони мають і свої недоліки: їх експлуатація залежить від погодних умов, а їх придбання дуже дороге задоволення, яке може дозволити лише велике господарство;

-розумні трактори та комбайни, що працюють у безпілотному режимі. У нашій країні є успішно апробовані зразки цього виду техніки. Необхідно їх

надалі удосконалити, налагодити серійне виробництво та зробити за ціною доступними для вітчизняних сільгоспвиробників;

-інтернет речей (IoT) у аграрній сфері, зокрема технології радіочастотної ідентифікації, — RFID. Сертифіковані в міжнародній організації ICAR вітчизняні RFID дозволяють використовувати мітки для ідентифікації та обліку тварин, тим самим істотно підвищують рівень продовольчої безпеки [41].

Провідними напрямками застосування IoT у сільському господарстві країни є: точне землеробство, розумні ферми та теплиці, управління технікою та сировиною. Технології «точного землеробства» дозволяють на основі даних

одержуваних з датчиків у реальному часі про ґрунт, погоду, якість повітря та рівні зволоження, приймати фермерам ефективні управлінські рішення щодо посадки та збору врожаю;

-ГІС-технології (включаючи дистанційне зондування землі).

Одним із найперспективніших напрямів підвищення ефективності управління сільськогосподарським виробництвом є використання інформаційних систем на базі геоінформаційних технологій. Подібні системи дозволяють вирішувати такі завдання:

-інформаційна підтримка прийняття рішень з урахуванням накопичених даних цифрової моделі місцевості, дистанційного зондування земель, показників ґрунтів, використання земельних ресурсів;

-планування агротехнічних операцій з прив'язкою всіх необхідних земельних, трудових та матеріально-технічних ресурсів у часі та просторі;

-моніторинг агротехнічних операцій та стану посівів на основі отримання даних агрохімічного аналізу ґрунтів по кожній робочій ділянці поля;

-прогнозування врожайності культур та оцінка втрат у вигляді спостереження за станом посівів з урахуванням впливу природно-кліматичних умов;

-планування, моніторинг та аналіз/використання техніки.

У період сільськогосподарських робіт аграріям доводиться приймати понад сорок управлінських рішень (що сіяти, коли сіяти, де сіяти, яке насіння

використовувати, як обробляти землю та посіви, які добрива використовувати, коли і як поливати, коли починати збирання врожаю та ін.). Нестача інформації призводить до прорахунків після ухвалення управлінських рішень й у результаті губиться 40% врожаю до його збору, тобто, із ста тон потенційного врожаю збираємо шістдесят. Відсутність інформації та помилки в управлінні за ланками логістичного ланцюга «поле-транспорт-склад-зберігання-переробка-магазин» призводить до втрати ще 40% зібраного врожаю, тобто, від шістдесяти тон зібраного врожаю до споживача доходить тридцять шість тон продукції, а недоотримуємо шістдесят чотири тони продукції. Лише одна третина втрат можна списати на погоду, а решта втрат – результат неефективних рішень через відсутність інформації. Ось чому так важливо використовувати інформаційні технології в сільському господарстві, включаючи підключення аграріїв до платформи систем простежуваності насінневого матеріалу та системи наскрізної простежуваної продукції тваринництва [28].

Цифровізація в аграрному секторі дозволить також проєктувати та впроваджувати складні логістичні інформаційні системи, що включають у єдиний процес сільськогосподарське виробництво, переробку та зберігання сільгоспсировини, її транспортування, а також оптову та роздрібну торгівлю. До того ж цифровізація товарних потоків сільгосппродукції дрібних господарств уможливує формування з обсягів продукції дрібних господарств достатніх торгових партій для великих замовлень та експорту продукції АПК [5].

Найважливішу роль цифровізації сільських територій належить розвитку сільської електронної торгівлі. Ми ще не розпочали реалізацію на селі основної переваги електронної комерції – це онлайн-доступ, незалежно від територіальних та національних кордонів. Розвиток електронної торгівлі сільгосппродукцією, і навіть електронної торгівлі предметами споживання сільських жителів таїть величезні резерви розвитку сільських територій. У нас поки що немає статистики сільської електронної торгівлі.

У плані розвитку сільської електронної торгівлі слід вивчити досвід Китаю. У Китаї 57% мешканців сільської місцевості використовують онлайн-

платежі. Роздрібний оборот онлайн-продаж у 2019р. порівняно з попереднім роком на селі зріс на 39,1% та становив у загальному обсязі роздрібного обороту 13,6%. Окремо слід виділити онлайн-продаж сільськогосподарської продукції, у 2019 р. оборот інтернет-торгівлі сільгосппродукцією в Китаї зріс на 53,3% порівняно з попереднім роком. Кількість сільських інтернет-магазинів у Китаї у 2019 р. становила 12 млн. одиниць, а кількість у них зайнятих 36 млн. чол. [4].

Цифровізація на селі щойно зароджується, а від рівня використання ІТ-технологій залежатиме розвиток сільських територій. Основними напрямками цифровізації села мають стати використання в аграрному бізнесі безпілотних літальних апаратів, розумних тракторів та комбайнів, Інтернет речей, ГІС-технологій, сільської електронної торгівлі, дистанційного навчання в освіті та професійній перепідготовці фахівців-аграріїв, розвиток різноманітних ІТ-послуг у соціальному житті селян.

Завдяки появі аналітики "великих даних", "хмарних" технологій, дешевих датчиків, широкосмугового мобільного зв'язку, розвитку штучного інтелекту та Інтернету речей з'являється можливість активно просувати цифрову трансформацію сільського господарства України.

Цифровізація управління в аграрній галузі України дозволить побудувати оптимальну систему виробництва, зберігання, транспортування, переробки та реалізації продукції, регулювати виробничі процеси в оптимальні терміни та найменшими витратами, використовувати машини, сумісні з інформаційними системами та програмним забезпеченням, що виключає негативний вплив людського фактору на результати виробництва.

Це вимагатиме прямої підтримки сільськогосподарських виробників, які освоюють техніку та обладнання з високою інтелектуальною складовою, прискореного переходу від розрізнених ІТ-рішень, що застосовуються в межах одного агрохолдингу або виробника продукції, до інтеграції всіх бізнес-процесів з елементами прогностичного моделювання, а також удосконалення системи підготовки кадрів для сільського господарства, орієнтовану адаптацію фахівців до вимог цифрової економіки.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## ВИСНОВКИ

1. Проблема реформування вітчизняного аграрного комплексу сьогодні є особливо актуальною. Впровадження нових високотехнологічних методів ведення сільського господарства, які не тільки сприяють підвищенню родючості ґрунтів та одержанню стабільних урожаїв за оптимальних витрат, але також допомагають всьому агропромислому комплексу країни вийти на новий інноваційний шлях розвитку, просто необхідна.
2. Загальні дані від різних учасників виробничого ланцюжка, зібрані в одному місці, дозволяють отримувати інформацію нової якості, знаходити закономірності, створювати додаткову вартість для всіх залучених учасників, застосовувати сучасні наукові методи опрацювання (data science) та на їх основі приймати правильні рішення, мінімізуючи ризики, що покращують бізнес виробників та клієнтський досвід.
3. Традиційні професії в умовах цифрової трансформації економіки вимагають формування додаткових компетенцій, розвитку функціональних якостей фахівця. У зв'язку з цим виразно простежується необхідність зміни підходів до додаткової освіти та професійної перепідготовки, переходу на навчання протягом усього життя та ефективного поєднання навчання з професійною діяльністю. Нова освіта повинна посилювати цифрові компетенції майбутніх спеціалістів, щоб вони зміogli відповідати на майбутні виклики у своїй професії.
4. На сьогодні підвищення конкурентоздатності сільськогосподарської продукції, покращення позицій на ринку має відбуватися на підставі цифровізації агропродовольчого сектору, що значно змінить структуру ринку праці та характер роботи. На підставі результатів, отриманих за допомогою інформаційних технологій, можливо одержати досить вірогідні висновки щодо реальних процесів, які відбуваються в діяльності агропідприємств та ухвалити найбільш оптимальне управлінське рішення.
5. Створення системи інформаційної підтримки аграрних підприємств на основі сучасних комп'ютерних та мобільних технологій є стратегічним завданням

подальшого розвитку вітчизняного агробізнесу. Основними напрямками якого є комп'ютеризація сільськогосподарських підприємств, навчання і підвищення кваліфікації працівників, зайнятих в сільськогосподарському виробництві, створення системної бази, а у перспективі – формування єдиного інформаційного агропростору.

6. Програмні комплекси враховують передові практики, інструменти і підходи з поєднанням компетенцій фахівців на ринку. Саме тому платформа AgriChain є максимально ефективною та гнучкою – вона швидко впроваджується, масштабується та кастомізується в залежності від потреб замовника. Інноваційні IT-інструменти підвищують ефективність агропідприємств, і таким чином AgriTech може сприяти досягненню цілей в галузі сталого розвитку для кращого і сталого майбутнього.

7. Технології еволюціонували, подешевшали і просунулися до такого рівня, що вперше в історії галузі стало можливо отримувати дані про кожен сільськогосподарський об'єкт та його оточення, математично точно розраховувати алгоритм дій та передбачати результат.

8. Цифровізація управління в аграрній галузі України дозволить побудувати оптимальну систему виробництва, зберігання, транспортування, переробки та реалізації продукції, регулювати виробничі процеси в оптимальні терміни та найменшими витратами, використовувати машини, сумісні з інформаційними системами та програмним забезпеченням, що виключає негативний вплив людського фактору на результати виробництва.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Agricultural and allied industries portfolio.(2020) Retrieved from <https://www.strategyr.com/showgsbr.-asp?ind=AGRI&Pageview=Execute>.

2. Marketplace надає унікальну можливість вашому бізнесу зробити перші кроки в е-комерсі та швидко розпочати онлайн продажі. Портал для підприємців : веб-сайт. URL: <https://sme.gov.ua/marketplace/> (дата звернення: 13.05.2021).

3. Аграрний IQ: добірка корисних ресурсів для фермера. Kurkul.com : веб-сайт. URL:<https://kurkul.com/spetsproekty/745-agrarniy-iq-dobirka-korisnih-resursiv-dlya-fermera> (дата звернення: 12.06.2021).

4. Айтпаєва А.А. Цифровизация сельского хозяйства в контексте повышения конкурентоспособности отечественного АПК. Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика, 2019. № 3. С. 56–63.

5. Гаряча пора інновацій : клуб новаторів агробізнесу впроваджує новітні технології та цифрові рішення BASF. Агронем, 2019. № 3. С. 68–71.

6. Гончаренко, Ю. Наталія Богачева, CEO «AgriChain»: «AgriChain» – технології для ефективних змін в агро. Зерно, 2020. № 7. С. 12–17.

7. Горобець Н. М., Чорна І. А. Використання безпілотних літальних апаратів в системі стратегічного управління аграрними підприємствами. Напрями розвитку ринкової економіки: нові реалії та можливості в умовах інтеграційних процесів. Вид. дім «Гельветика», 2019. С. 82-85.

8. Гудзь О.Є. Цифрова економіка: зміна цінностей та орієнтирів управління підприємствами. Економіка. Менеджмент. Бізнес, 2018. № 2(24). С. 4-12.

9. Гулей А. І., Язлюк Б. О., Гулей С. А. Формування нової цифрової ери на межі реального та віртуального соціально-економічного простору взаємодії. Український журнал прикладної економіки, 2018. Том 3. № 2. С. 17-26.

10. Гуренко А.В., Гашутіна О.Е. Напрями розвитку систем управління в умовах діджиталізації бізнесу в Україні. Економіка і суспільство, 2018. № 19. С. 23–27.

11. Гусева О.Ю., Легомінова С.В. Діджиталізація — як інструмент удосконалення бізнес-процесів, їх оптимізація. Економіка. Менеджмент. Бізнес, 2018, № 1 (23). С. 33-39

12. Даников О.В., Січкаренко К.О. Концептуальні засади цифровізації економіки України. Інфраструктура ринку, 2018. Вип. 17. С. 73—79.

13. Диба М.І., Гернего Ю.О. Діджиталізація економіки: світовий досвід та можливості розвитку в Україні. Фінанси України, 2018. № 7. С. 50-63.

14. Демчишак Н. Б., Біленька В. А. Розвиток технологічних платформ як інструмент реалізації інноваційного потенціалу в Україні. Економіка та суспільство, 2018. № 16. С. 731-738.

15. Загарний, В. Тепер уже полотимуть роботи. Агробізнес сьогодні, 2020. № 12. С. 72–74.

16. Зелінська О. В., Сухоцька С. М. Використання сучасних інформаційних технологій в агропромисловому комплексі. Галицький економічний вісник, 2016. № 2. С.148-152.

17. Карпенко, О. Очі та крила аграрних технологій, або Гонки за часом на... дронах. Зерно, 2018. № 10. С. 78–88.

18. Карчева Г. Т., Огородня Д. В., Опенько В. А. Цифрова економіка та її вплив на розвиток національної та міжнародної економіки. Фінансовий простір, 2017. № 3. С. 13-23.

19. Клочан В.В. Система інформаційно-консультаційного забезпечення аграрної сфери / Миколаїв : МДАУ, 2012. 371 с.

20. Коваль І. В. Агроконсалтинг як інструмент підвищення ефективності аграрного сектора та розвитку сільських територій Західного регіону України. Соц.-ек. проблеми сучас. періоду України, 2013. Вип. 6 (104). С. 281-291.

21. Ковтонюк К. В. Цифровізація світової економіки як фактор економічного зростання. Науковий вісник Херсонського державного університету, 2017. Вип. 27. Частина 1. С. 29-33.

22. Коломієць Г. М., Глушач Ю. С. Цифрова економіка: контрверсійність змісту і впливу на господарський розвиток. Бізнес Інформ, 2017, № 7. С. 137-143.

23. Кравець, І. Новинки діджиталізації в агро. Agroexpert, 2020. № 10. С. 55.

24. Крачок Л. І. Нові технології у сільському господарстві: проблеми і перспективи впровадження. Міжнародний науково-виробничий журнал «Сталий розвиток економіки», 2017 (3). С. 224–231.

25. Криворучко О. С., Краус Н. М. Імперативи формування та домінанти розвитку цифрової економіки у сучасному парадигмальному контексті. Парадигмальні зрушення в економічній теорії XIX ст.: III Міжнародна науково-практична конференція. Київ: КНУ ім. Т. Шевченка, 2017. С. 681–685.

26. Кропивко М.Ф. Стратегічні напрями реформування управління комплексним розвитком агропромислового виробництва і сільських територій. Київ : ННЦ ІАЕ, 2012. 82 с.

27. Ласло О. О. Впровадження технологій точного землеробства в Україні. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2011. № 1. С. 49-50.

28. Лобас М.Г., Россоха В.В., Соколов Д.О. Управління інноваційно-технологічним розвитком агросфери. Київ : ННЦ ІАЕ, 2016. 416 с.

29. Малюта Л. Я., Дерманська Л. В. Інноваційно-цифрові перспективи розвитку економіки України. Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Економіка і управління, 2019. Т. 30 (69). № 2. С. 55–60.

30. Оборін, М. С. Технології цифрової економіки в розвитку сільського господарства. Друkerовскій вісник, 2018. №2. С. 68-72.

31. Офіційний сайт Інформаційно-аналітичний портал АПК України. (2020). Вилучено з <https://agro.me.gov.ua/ua> (дата звернення: 18.05.2021)

32. Пуценцвайло П. Р., Гуменюк О. О. Цифрова економіка як новітній вектор реконструкції традиційної економіки. Інноваційна економіка, 2018. № 5-6. С. 131-143.

33. Руденко М. В. Технології цифрової трансформації сільськогосподарських підприємств. Агросвіт, 2019. № 23. С. 8-18.

34. Савченко Н.В. Передумови формування та впровадження концепції “innovation-friendly regulation” у сервісно орієнтованому цифровому суспільстві. Теорія та практика державного управління і місцевого самоврядування. 2018. № 1. URL : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ttpdu\\_2018\\_1\\_23](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ttpdu_2018_1_23). (дата звернення: 18.05.2021)

35. Семилітко Д. Диджиталізація в дії: як цифрова трансформація бізнесу впливає на успіх компанії. Аудитор України, 2019. № 5. С. 76-79

36. Сенкевич О.Ф. Трансформація територіально-економічних систем в умовах розвитку цифрової економіки та суспільств : дис. ... канд. економ. наук : 08.00.05. Одеса, 2020. 197 с.

37. Смарт-технології в агроменеджменті. Агрокебети : веб-сайт. URL: <https://blog.agrokebety.com/smarttehnologii-v-agro-menedzmente-ua> (дата звернення: 11.09.2021).

38. Трендов Н.М., Варас С., Цзэн М. Цифровые технологии на службе сельского хозяйства и сельских районов: справочный документ. Рим, FAO, United Nations, 2019. С. 11–12.

39. Халімон Т. М. Інформаційні технології як платформа ефективного управління конкурентоспроможністю підприємств. Економіка. Менеджмент. Бізнес, 2016. № 4 (18). С. 67-74.

40. Цифрова адженда України – 2020. URL: <https://ucsi.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf> (дата звернення: 14.06.2021).

41. Штучний інтелект. Інтернет речей. Допомога чи загроза?! Матеріали другої науково-практичної конференції «Інтернет речей: проблеми правового регулювання та впровадження». Київ, 2018. С.60-61 25.

42. Штучний інтелект. Проблеми та перспективи впровадження електронного урядування в Україні. Матеріали Міжнародної науково-

практичної конференції «Економіка, фінанси, облік, менеджмент і право в Україні та світі» Полтава, 2018. С. 53-54.

43. Питання діяльності Міністерства цифрової трансформації. — URL: <https://www.e.gov.ua/ua/npa/projektpostanovikabinetuministrivukrayinipitannya-diynalnostiministerstvacyfrovoyitransformaciyi> (дата звернення 05.11.2019).

44. Руденко М.В. Проблеми та перспективи використання Інтернеттехнологій у сільськогосподарських підприємствах. Економіка АПК. 2019. № 10.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України