МІНІСТЕРСТВО ФІНАНСІВ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ПОДАТКОВИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

Войтенко Віталій Олександрович

УДК 658:338.2+30.45:330.46

ДИСЕРТАЦІЯ

Цифровізація бізнес-процесів сільськогосподарських підприємств України

051 «Економіка»
05 – Соціальні та поведінкові науки

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії.
Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело
_____ **В.О. Войтенко**

Науковий керівник: **Лазебник Лариса Леонідівна**, д.е.н., професор

Ірпінь – 2022

АНОТАЦІЯ

Войтенко В.О. **Цифровізація бізнес-процесів сільськогосподарських підприємств України**. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 051 «Економіка» (05 – Соціальні та поведінкові науки). – Державний податковий університет, Ірпінь, 2022.

У дисертації здійснено теоретичне обґрунтування та запропоновано розв'язання наукового завдання, що полягає в розробці концептуальних, методичних та прикладних інструментів цифровізації бізнес-процесів сільськогосподарських підприємств України.

У межах дослідження теоретико-методичних засад цифровізації бізнес-процесів суб'єкта господарської діяльності розглянуто генезу терміну «цифрова економіка», його трактування у працях зарубіжних науковців і практиків, нормативно-правових та законодавчих актах державних зарубіжних інституцій та у вітчизняному науковому середовищі. Обґрунтовано, що цифровізація економіки є природним етапом розвитку економічних систем та проявом розповсюдження якісно нового рівня ланцюжка створення вартості в реалізації Індустрії 4.0. Систематизовано ключові драйвери та особливості цифрової трансформації економічних систем. Висунуто гіпотезу, що якісна цифрова трансформація суб'єктів господарської діяльності здійснюється у послідовності: бізнес-процес – підприємство – галузь – промисловість – економіка, тобто відправною точкою цифровізації є саме бізнес-процес. Систематизовано підходи до трактування сутності бізнес-процесів та їх особливостей. Наведено власне визначення бізнес-процесу в межах процесного підходу до управління суб'єктами господарювання в умовах цифрової трансформації економіки. Здійснено узагальнену та спеціальну класифікацію бізнес-процесів у цілях забезпечення ефективного управління. Здійснено припущення, що основою класифікації бізнес-процесів є сфери, визначені ланцюжком створення вартості Портера, через що побудовано власну систему класифікації бізнес-процесів. З

метою ідентифікації бізнес-процесів, що можуть бути оцифровані, розглянуто концептуальні засади моделювання та документування бізнес-процесів. Досліджено окремі нотації моделювання та документування бізнес-процесів та визначено вимоги до даних процедур на сучасному етапі розвитку інформаційних технологій. В процесі цифрової трансформації суб'єктів господарської діяльності моделювання бізнес-процесів дозволяє описати їх у порівняльній характеристиці «як є» і «як повинно бути». Стан бізнес-процесів «як повинно бути» є підґрунтям їх якісної та ефективної цифрової трансформації. Іншими словами, цифровізація бізнес-процесів може здійснюватися в одному з напрямів оптимізації бізнес-процесів – їх вдосконалення, перепроєктування чи реінжинірингу. Цифровізація бізнес-процесів може бути здійснена у спеціально створених умовах – інформаційній інфраструктурі, орієнтованої на цифровий спосіб управління. В межах зазначеного систематизовано підходи до трактування сутності інформаційної інфраструктури у працях вітчизняних вчених та нормативних і законодавчих актах. На противагу вказаному у Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України поняття цифрової інфраструктури запропоновано і наведене поняття інформаційної інфраструктури, орієнтованої на цифровий спосіб управління. Наведено принципову схему функціонування інформаційної інфраструктури, орієнтованої на цифровий спосіб управління бізнес-процесами. Досліджено підходи до трактування поняття цифровізації бізнес-процесів підприємства. Удосконалено модель зрілості бізнес-процесів підприємства в умовах цифровізації інформаційної інфраструктури. Запропоновано виокремлювати серед рівнів зрілості організації у сфері процесного управління «цифровий» рівень розвитку бізнес-процесів організації. В контексті зазначеного вдосконалено модель оцінки рівня зрілості та цифровізації бізнес-процесу в середовищі інформаційної інфраструктури. Наведено принципи адаптації системи менеджменту бізнес-процесів до цифрового способу управління ними. Розроблено систему параметрів переходу процесів до цифровізації, до якої доцільно включити такі елементи: цифрова стратегія, цифрова грамотність, цифрове мислення та

цифрова безпека. В межах даного підходу наведено критерії оцінювання цифрової зрілості бізнес-процесу по аналогії з моделлю оцінки зрілості бізнес-процесів за чотирма рівнями. Досліджено та систематизовано методичні підходи до аналізу та оцінки ефективності заходів цифровізації бізнес-процесів підприємства. Розроблено загальний алгоритм оцінювання ефективності заходів цифровізації бізнес-процесу підприємства. Розглянуто методику оцінювання ефективності заходів цифровізації бізнес-процесу підприємства за допомогою методів: цикл PDCA, внутрішній аудит бізнес-процесів, аналіз ключових показників ефективності (KPI), функціонально-вартісний аналіз та аналіз вимог стейкхолдерів.

У межах оцінки сучасного стану цифровізації бізнес-процесів сільськогосподарських підприємств України та оцінка їх ефективності здійснено дослідження рейтингової позиції України у міжнародних рейтингах цифрової економіки та її розвитку з метою встановлення країн-лідерів цифрової трансформації, досвід яких доцільно вивчати і імплементувати у практику вітчизняного підприємництва. Зокрема здійснено оцінку динаміки місця України за показниками індексу розвитку інформаційно-комунікаційних технологій, індексу розвитку електронного уряду, глобального індексу та індексу цифрової конкурентоспроможності. Проаналізовано динаміку та стан впровадження інновацій на підприємствах України як готовності до цифрової трансформації суб’єктів господарської діяльності. Зокрема в якості індикаторів стану цифровізації агропромислових підприємств було здійснено оцінку динаміки показників кількості підприємств, які мають доступ до мережі Інтернет, та кількості зайнятих працівників, які мають доступ до мережі Інтернет; частки кількості підприємств, що мають веб-сайт, у загальній кількості підприємств; частки кількості підприємств, що мають веб-сайт, за функціональними можливостями веб-сайту; частки підприємств, що мають чат-сервіс для спілкування з клієнтами; частки кількості підприємств, що купують послуги хмарних обчислень, за видами послуг хмарних обчислень; частки кількості підприємств, що мають найманих фахівців у сфері ІКТ; частки кількості

підприємств, що використовують робототехніку, за типами роботів, за цілями використання обслуговуючих роботів. Розглянуто та обґрунтовано необхідність цифровізації бізнес-процесів сільськогосподарського підприємства. Ідентифіковано основні бізнес-процеси сільськогосподарського підприємства, які піддаються цифровому способу управління. Розроблено дворівневу архітектуру інформаційної інфраструктури, орієнтованої на цифровий спосіб управління бізнес-процесами. Систематизовано засоби та інструменти цифровізації бізнес-процесів рослинництва (інструменти Precision Agriculture) та бізнес-процесів тваринництва (інструменти Precision Livestock Farming). Здійснено попереднє діагностування доцільності цифрової трансформації бізнес-процесів сільськогосподарського підприємства проведемо за допомогою SWOT-аналізу та аналізу силового поля сільськогосподарських підприємств в умовах цифровізації бізнес-процесів. За раніше сформованим методичним інструментарієм здійснено оцінку ефективності заходів цифровізації на прикладі основного, допоміжного (забезпечуючого) бізнес-процесів, бізнес-процесів управління та розвитку.

У межах визначення перспективних напрямів цифровізації бізнес-процесів сільськогосподарських підприємств України досліджено концептуальні засади реінжинірингу бізнес-процесів як напряму їх вдосконалення з метою розробки програми реінжинірингу в контексті їх цифровізації. Систематизовано підходи до розуміння реінжинірингу бізнес-процесів, фатальні помилки оптимізації бізнес-процесів у цілях їх цифрової трансформації. Визначено ключові характеристики реінжинірингу та сформовано алгоритм організації та здійснення реінжинірингу бізнес-процесів на підприємстві. Запропоновано використовувати матрицю процесу-стратегії в реалізації реінжинірингу бізнес-процесів шляхом їх оцифрування. Наведено приклад реалізації етапів програми реінжинірингу бізнес-процесів, розглянутих раніше. Зауважено, що програма з реінжинірингу бізнес-процесів шляхом їх оцифрування, базується на комплексі аналітичних та прикладних процедур на всіх етапах її реалізації, оскільки досліджуються процеси та проблеми, що залежать не тільки від внутрішніх

факторів функціонування підприємства, а й від зовнішніх факторів впливу. Досліджено сучасні інформаційні системи, як складові апаратного забезпечення інформаційної інфраструктури, орієнтованої на цифровий спосіб управління бізнес-процесами. Визначено функціональні напрями цифровізації бізнес-процесів окремих інформаційних систем. Окреслено напрями вдосконалення інформаційно-аналітичних платформ ERP-систем управління бізнес-процесами підприємств сільського господарства у сфері управління тваринництвом, управління земельними ділянками, управління посівами, управління технікою та управління документообігом. Розроблено інтерфейс та аналітичні звіти модулів і програмних додатків цифровізації бізнес-процесів сільськогосподарських підприємств. Визначено ключові аспекти інформаційних систем класу ERP для сільськогосподарської промисловості. Систематизовано інноваційні пріоритети цифровізації бізнес-процесів підприємства на основі зарубіжного досвіду агро-акселераторів у сфері Agritech-індустрії. Розглянуто успішні реалізовані проєкти Agritech в діяльності сільськогосподарських підприємств України. Досліджено зарубіжний досвід впровадження інноваційних методів діджиталізації бізнес-процесів у діяльність сільськогосподарських підприємств: Agritech у сфері тваринництва та птахівництва (Agritech & Foodtech), технології Smart Farming, проєкти Agritech у сфері Irrigation, проєкти Agritech у сфері Aquaculture, проєкти Agritech у сфері Novel Farming Systems та проєкти Agritech у сфері Post Harvest. Серед розглянутих проєктів обгрунтовано вибір окремих з них для імплементації ефективних інновацій у сучасну вітчизняну практику сільськогосподарських підприємств.

Ключові слова: бізнес-процес, цифрова економіка, цифровий бізнес-процес, сільськогосподарське підприємство, Agritech у сфері тваринництва та птахівництва.

ABSTRACT

Voitenko V. O. **Digitalization of business processes of agricultural enterprises of Ukraine**. Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

The dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in specialty 051 "Economics" (05 – Social and Behavioral Sciences). – State Tax University, Irpin, 2022.

In the dissertation the theoretical substantiation is carried out and the decision of a scientific problem consisting in development of conceptual, methodical and applied tools of digitalization of business processes of the agricultural enterprises of Ukraine is offered.

The genesis of the term "digital economy", its interpretation in the works of foreign scientists and practitioners, regulations and legislation of foreign state institutions and in the domestic scientific environment are considered in the study of theoretical and methodological principles of digitalization of business processes of the business entity. It is substantiated that the digitalization of the economy is a natural stage in the development of economic systems and a manifestation of the spread of a qualitatively new level of the value chain in the implementation of Industry 4.0. The key drivers and features of digital transformation of economic systems are systematized. It is hypothesized that the qualitative digital transformation of economic entities is carried out in the sequence: business process - enterprise - industry - industry - economy, ie the starting point of digitalization is the business process. Approaches to the interpretation of the essence of business processes and their features are systematized. The definition of the business process within the process approach to the management of economic entities in the context of digital transformation of the economy is given. The generalized and special classification of business processes for the purpose of maintenance of effective management is carried out. It is assumed that the basis for the classification of business processes are areas identified by the Porter value chain, which is why we have built our own system for classifying business processes. In order to identify business processes that can be digitized, the conceptual

principles of modeling and documenting business processes are considered. Some notations of modeling and documentation of business processes are studied and the requirements to these procedures at the present stage of information technology development are determined. In the process of digital transformation of business entities, business process modeling allows to describe them in a comparative description of "as is" and "as it should be". The state of business processes "as it should be" is the basis of their quality and effective digital transformation. In other words, the digitalization of business processes can be carried out in one of the areas of business process optimization - their improvement, redesign or reengineering. Digitalization of business processes can be carried out in a specially created environment - information infrastructure focused on digital management. Within the limits of the specified approaches to interpretation of essence of an information infrastructure in works of domestic scientists and regulations and legislative acts are systematized. Contrary to the concept of digital infrastructure specified in the Concept of Development of Digital Economy and Society of Ukraine, the concept of information infrastructure focused on digital management is proposed and presented. The basic scheme of functioning of the information infrastructure focused on a digital way of management of business processes is resulted. Approaches to the interpretation of the concept of digitalization of business processes of the enterprise are studied. The model of maturity of business processes of the enterprise in the conditions of digitalization of information infrastructure is improved. It is proposed to distinguish among the levels of maturity of the organization in the field of process management "digital" level of development of business processes of the organization. In the context of this, the model for assessing the level of maturity and digitalization of the business process in the information infrastructure has been improved. The principles of adaptation of the business process management system to the digital way of their management are given. A system of parameters for the transition of processes to digitalization has been developed, which should include the following elements: digital strategy, digital literacy, digital thinking and digital security. Within this approach, the criteria for assessing the digital maturity of the business process by analogy with the model for assessing the maturity of

business processes at four levels. Methodical approaches to the analysis and estimation of efficiency of measures of digitalization of business processes of the enterprise are investigated and systematized. The general algorithm of estimation of efficiency of measures of digitalization of business process of the enterprise is developed. The method of evaluating the effectiveness of measures to digitize the business process of the enterprise using the following methods: PDCA cycle, internal audit of business processes, analysis of key performance indicators (KPI), functional cost analysis and analysis of stakeholder requirements.

As part of the assessment of the current state of digitalization of business processes of agricultural enterprises of Ukraine and their effectiveness, a study of Ukraine's ranking position in international rankings of the digital economy and its development to identify countries leading digital transformation, whose experience should be studied and implemented in domestic business. In particular, the dynamics of Ukraine's place was assessed according to the indicators of the Information and Communication Technologies Development Index, the e-Government Development Index, the Global Index and the Digital Competitiveness Index. The dynamics and state of implementation of innovations at the enterprises of Ukraine as readiness for digital transformation of economic entities is analyzed. In particular, as indicators of the state of digitalization of agro-industrial enterprises, the dynamics of the number of enterprises with access to the Internet and the number of employees with access to the Internet were assessed; the share of the number of enterprises that have a website in the total number of enterprises; the share of the number of enterprises that have a website, according to the functionality of the website; shares of enterprises that have a chat service to communicate with customers; the share of the number of enterprises purchasing cloud computing services by type of cloud computing services; the share of the number of enterprises that have hired ICT specialists; the share of the number of enterprises that use robotics, by type of robot, by the purpose of using service robots. The necessity of digitalization of business processes of an agricultural enterprise is considered and substantiated. The main business processes of an agricultural enterprise that are subject to digital management are identified. A two-tier architecture of

information infrastructure focused on digital business process management has been developed. The means and tools of digitalization of crop business processes (Precision Agriculture tools) and livestock business processes (Precision Livestock Farming tools) are systematized. Preliminary diagnosis of the feasibility of digital transformation of business processes of agricultural enterprises will be carried out with the help of SWOT-analysis and analysis of the force field of agricultural enterprises in terms of digitalization of business processes. According to the previously formed methodological tools, the effectiveness of digitization measures was assessed on the example of the main, auxiliary (supporting) business processes, business processes management and development.

Within the definition of perspective directions of digitalization of business processes of agricultural enterprises of Ukraine the conceptual principles of reengineering of business processes as a direction of their improvement for the purpose of development of the program of reengineering in the context of their digitalization are investigated. Approaches to understanding business process reengineering, fatal mistakes of business process optimization for the purpose of their digital transformation are systematized. The key characteristics of reengineering are determined and the algorithm of organization and implementation of reengineering of business processes at the enterprise is formed. It is proposed to use the matrix of process-strategy in the implementation of reengineering of business processes by digitizing them. An example of the implementation of the stages of the business process reengineering program discussed earlier is given. It is noted that the program for reengineering business processes by digitizing them is based on a set of analytical and applied procedures at all stages of its implementation, as it studies processes and problems that depend not only on internal factors but also external factors. Modern information systems as components of hardware infrastructure of information infrastructure focused on digital way of business process management are studied. The functional directions of digitalization of business processes of separate information systems are determined. The directions of improvement of information-analytical platforms of ERP-systems of management of business processes of agricultural

enterprises in the field of animal husbandry management, land management, crop management, equipment management and document management are outlined. The interface and analytical reports of modules and software applications for digitization of business processes of agricultural enterprises have been developed. The key aspects of ERP class information systems for the agricultural industry are identified. Innovative priorities of digitalization of business processes of the enterprise are systematized on the basis of foreign experience of agro-accelerators in the field of Agritech-industry. Successful implemented Agritech projects in the activity of agricultural enterprises of Ukraine are considered. The foreign experience of introduction of innovative methods of digitalization of business processes in the activity of agricultural enterprises is studied: Agritech in the field of animal husbandry and poultry (Agritech & Foodtech), Smart Farming technologies, Agritech projects in Irrigation, Agritech projects in Aquaculture, Agritech projects in Novel and Agritech projects in the field of Post Harvest. Among the considered projects the choice of some of them for implementation of effective innovations in modern domestic practice of agricultural enterprises is substantiated.

Keywords: business process, digital economy, digital business process, agricultural enterprise, Agritech in the field of animal husbandry and poultry.

Список публікацій здобувача

Публікації у виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України категорії А:

1. Lazebnyk L., Voitenko V. Digital technologies in agricultural enterprise management. *Financial and credit activity: problems of theory and practice.* 2021. № 4 (39). P. 203-210 *(0,5 д.а., дисертанту належить 0,3 д.а.). Особистий внесок здобувача: визначено вимоги до інформаційних технологій цифровізації в управлінні сільськогосподарським підприємством.*

Монографії:

2. Лазебник Л.Л., Войтенко В.О. Управління бізнес-процесами (BPM) підприємства в умовах цифрової трансформації економіки. Цифровізація економіки як фактор економічного зростання : колективна монографія / за заг. ред. О. Л. Гальцової. Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2021. С. 200-215 *(1 д.а., дисертанту належить 0,8 д.а.). Особистий внесок здобувача: удосконалено систему оцінки зрілості бізнес-процесів в умовах цифровізації.*

Статті у наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України:

3. Лазебник Л.Л., Войтенко В.О. Сутність, особливості та параметри цифрової економіки. *Економічний вісник Національного гірничого університету*. 2020. № 1 (69). С. 22- 29 *(0,5 д.а., дисертанту належить 0,3 д.а.). Особистий внесок здобувача: визначено концептуальні засади, необхідність та драйвери цифровізації економіки.*

4. Лазебник Л.Л., Войтенко В.О. Інформаційна інфраструктура в цифровізації бізнес-процесів підприємства. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Економіка і менеджмент*, 2020. Випуск 42. С. 18-22 *(0,5 д.а., дисертанту належить 0,3 д.а.). Особистий внесок здобувача: визначено вимоги до інформаційної інфраструктури, орієнтованої на цифровий спосіб управління бізнес-процесами.*

5. Войтенко В.О. Сучасні напрямки цифрового розвитку сільського господарства. *Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». Серія: «Економічні науки»*, 2020. С. 34-40 *(0,5 д.а.)*

6. Войтенко В.О. Порівняльний аналіз рівня цифровізації економіки України у міжнародних рейтингах. *Стратегія економічного розвитку України*, 2020. С. 23-35 *(0,5 д.а.)*

Матеріали конференцій, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

7. Voitenko V. Directions of digitalization of logistic business-processes of the enterprise. Дослідження підприємництва: ключові механізми організації, основні драйвери та перспективи: збірник матеріалів ІІІ Міжнародної науково-практичної конференції «Економічні перспективи підприємництва в Україні», (10-11 жовтня 2019 р., м. Ірпінь): у 2 ч. Університет ДФС України, 2019. Ч. 1. С. 319-321 *(0,1 д.а.)*

8. Войтенко В.О. Класифікація бізнес-процесів підприємства в цілях управління. Обліково-аналітичні й статистичні методи та моделі в оподаткуванні, бізнесі, економіці: збірник тез за матеріалами XVI Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. Ірпінь: Університет ДФС України, 2020. С. 323-326 *(0,1 д.а.)*

9. Войтенко В.О. Аналіз бізнес-процесів сільськогосподарських підприємств у цілях їх цифрової трансформації. Синергетичні драйвери розвитку обліку, податкового аудиту та бізнес-аналітики: збірник тез за матеріалами Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. Ірпінь: Університет ДФС України, 2021. С. 464-466 *(0,1 д.а.)*

ЗМІСТ

ВСТУП 3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ СУБ'ЄКТА ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ 10
1.1. Концепція діджиталізації економіки та її місце в управлінні бізнес-процесами підприємницьких структур 10
1.2. Характеристика інформаційної інфраструктури, орієнтованої на цифровий спосіб управління бізнес-процесами підприємства 29
1.3. Методичні підходи до аналізу та оцінки ефективності заходів діджиталізації бізнес-процесів підприємства 51
Висновки до Розділу 1 66
РОЗДІЛ 2. СУЧАСНИЙ СТАН ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ ТА ОЦІНКА ЇХ ЕФЕКТИВНОСТІ 68
2.1. Динаміка цифровізації вітчизняних сільськогосподарських підприємств 68
2.2. Основні напрями та механізми діджиталізації бізнес-процесів підприємств сільського господарства 86
2.3. Оцінка ефективності заходів цифровізації бізнес-процесів сільськогосподарських підприємств 103
Висновки до Розділу 2 114
РОЗДІЛ 3. ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ 116
3.1. Розробка програми реінжинірингу бізнес-процесів сільськогосподарських підприємств в контексті їх діджиталізації 116
3.2. Вдосконалення інформаційно-аналітичних платформ управління бізнес-процесами підприємств сільського господарства 130
3.3. Інноваційні пріоритети діджиталізації бізнес-процесів підприємства на основі зарубіжного досвіду агро-акселераторів 138
Висновки до Розділу 3 150
ВИСНОВКИ 152
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 156
ДОДАТКИ 169

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. Сучасні цифрові технології трансформують та пронизують велику кількість видів економічної та соціальної діяльності. При цьому, ознакою етапу діджиталізації (цифровізації) вітчизняних економік є збільшення цифрового розриву між окремими економіками, що створює небезпеку ще більшого відставання країн, що розвиваються, і особливо найменш розвинених з них. Для переосмислення стратегій розвитку цифрового сектору і майбутніх контурів глобалізації необхідний комплексний підхід до нових технологій, зміцнення партнерства і ефективне управління цифровими технологіями. В умовах глобалізаційних змін питання цифрової трансформації економіки України на основі вивчення досвіду розвинених країн стає корисним у розробці соціально-економічної політики цифрового типу. Цифровізація економіки, що базується на інформаційно-телекомунікаційних технологіях, – найважливіша сучасна ознака сталого економічного розвитку країни. На це є об'єктивні причини: проникнення комп'ютерів у всі сфери життя, широке використання мобільних пристроїв, зростаюча мережева взаємодія в суспільстві прискорюють оцифровування усіх напрямів життєдіяльності. В Україні цифровізація в потенціалі можливостей спроможна стати базисом для стимулювання економічного зростання, основою нового шляху розвитку в умовах вичерпання традиційних для вітчизняної економіки сировинних джерел зростання. Зрозумілим є факт, що запорукою успішності цифрової модернізації економіки є всебічне вивчення процесу цифровізації діяльності суб'єктів господарської діяльності через оцифрування бізнес-процесів. Враховуючи, той факт, що Україна є аграрно-індустріальною державою, то найбільш перспективною сферою цифровізації є сільське господарство. На стан та розвиток сільського господарства вітчизняних економік значний вплив чинила революція технологічних укладів, кожен з яких підвищував щабель ефективності, урожайності, і відповідно, прибутковості до недосяжного раніше

рівня. Прогнозні думки експертів на найближчі роки сходяться у точці, що цифрова революція сільського господарства стане каталізатором, який дозволить аграрному сектору задовольнити потреби майбутніх поколінь. Іншими словами, цифрова революція сільського господарства повністю відповідатиме вимогам сталого розвитку. Цифровізація матиме властивість трансформувати всі ланки ланцюжка створення вартості продукції сільського господарства. При цьому управління ресурсами будь-якого елементу даного ланцюжка можна буде будувати на принципах оптимізації, індивідуального підходу, розумності та передбачуваності.

Теоретичні основи цифровізації економіки, трактування та розуміння даного процесу містяться у працях таких зарубіжних та вітчизняних науковців як В. Бодров, С. Веретюк, С. Далман, О. Данніков, Л. Кіт, С. Коляденко, Н. Лейн, М. Нікрем, О. Піжук, К. Січкаренко, Д. Тапскотт та інші. Окремі аспекти цифровізації бізнес-процесів діяльності суб'єктів господарської діяльності розглядалися у працях вітчизняних науковців, серед яких К. Багацька, Ю. Воржакова, А. Гейдор, Н. Зіміна, Г. Калач, Л. Лазебник, О. Марченко, К. Мельник, Г. Мельничук, С. Обіход, А. Руських, В. Ткачук, М. Устенко та інші. Разом з тим у працях науковців містяться теоретичні та методичні аспекти цифровізації діяльності суб'єктів господарювання в той час, коли комплексного дослідження потребує теоретичне обґрунтування та розв'язання наукового завдання, що полягає в розробці концептуальних, методичних та прикладних інструментів цифровізації бізнес-процесів сільськогосподарських підприємств, як рушійної сили розвитку економіки України. Зазначене потребує: по-перше, уніфікації бізнес-процесів в умовах цифрової трансформації, їх класифікації в цілях ефективного управління; по-друге, розробки середовища цифровізації засобами інформаційної інфраструктури; по-третє, потужного інструментарію оцінки ефективності бізнес-процесів; по-четверте, формування напрямів цифровізації бізнес-процесів у різних сферах діяльності сільськогосподарського підприємства; по-п'яте, імплементація зарубіжного досвіду у сфері агро-технологій цифровізації бізнес-процесів. Недостатній рівень розробленості

окреслених питань, а також актуальність зазначеної проблематики зумовили вибір теми дисертаційного дослідження, його мету і завдання.

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційного дослідження є теоретичне обґрунтування та розв'язання наукового завдання, що полягає в розробці концептуальних, методичних та прикладних інструментів цифровізації бізнес-процесів сільськогосподарських підприємств України.

Досягнення поставленої мети зумовило необхідність розв'язання таких теоретико-методичних та практичних **завдань**:

– дослідити концепцію діджиталізації економіки та її місце в управлінні бізнес-процесами підприємницьких структур;

– навести характеристику інформаційної інфраструктури, орієнтованої на цифровий спосіб управління бізнес-процесами підприємства;

– систематизувати методичні підходи до аналізу та оцінки ефективності заходів діджиталізації бізнес-процесів підприємства;

– проаналізувати динаміку цифровізації вітчизняних сільськогосподарських підприємств;

– визначити основні напрями та механізми діджиталізації бізнес-процесів підприємств сільського господарства;

– здійснити оцінку ефективності заходів цифровізації бізнес-процесів сільськогосподарських підприємств;

– розробити програму реінжинірингу бізнес-процесів сільськогосподарських підприємств в контексті їх діджиталізації;

– запропонувати напрями вдосконалення інформаційно-аналітичних платформ управління бізнес-процесами підприємств сільського господарства;

– сформувати інноваційні пріоритети діджиталізації бізнес-процесів підприємства на основі зарубіжного досвіду агро-акселераторів.

Об'єкт дослідження – бізнес-процеси підприємств сільського господарства.

Предмет дослідження – теоретико-методичні та практичні засади цифровізації бізнес-процесів сільськогосподарських підприємств України.

Методи дослідження. Методологічною основою пізнання об'єкта дисертаційного дослідження виступили постулати теорії системного розв'язання проблеми, зокрема реалізовано інтегрований підхід. У ході роботи над дослідженням використовувалися:

загальнонаукові методи: аналіз, синтез, індукція, дедукція, конкретизація – у ході дослідження та розробки кожного з питань;

спеціальні методи: порівняння та критичних оцінок – при дослідження сутності та трактування цифрової економіки, бізнес-процесів, інформаційної інфраструктури, реінжинірингу бізнес-процесів у науковій та практичній літературі; структурно-логічного упорядкування – при здійсненні класифікації бізнес-процесів, при побудові принципів функціонування інформаційної інфраструктури, орієнтованої на цифровий спосіб управління бізнес-процесами, при розробці алгоритму оцінювання ефективності заходів цифровізації, при формуванні програми реінжинірингу бізнес-процесів з метою їх цифровізації; компаративного аналізу – при порівнянні методів оцінювання ефективності заходів цифровізації бізнес-процесів, при дослідженні зарубіжної практики агро-акселераторів у впровадженні інноваційних методів цифровізації сільськогосподарського підприємства; системності – при побудові системи класифікації бізнес-процесів підприємства, показників ефективності бізнес-процесів за результатами цифровізації; компонентного аналізу – при формуванні системи оцінки зрілості бізнес-процесів на цифровому рівні управління ними; групування – при дослідженні напрямів цифровізації бізнес-процесів сільськогосподарського підприємства за сферами рослинництва, тваринництва, земельного банку, документообігу тощо; економіко-статистичний – при дослідженні динаміки рейтингового місця України в міжнародних рейтингах та при дослідженні сучасного стану цифровізації бізнес-процесів підприємств; історико-логічний – при дослідженні генезису основних понять та категорій дисертаційної роботи; графічний – при представленні інформації і даних.

Інформаційну базу дослідження склали наукові публікації вітчизняних та зарубіжних науковців, практиків, фахівців у сфері управління підприємством

сільського господарства; нормативно-правові та законодавчі акти України та інших країн, що регулюють питання цифрового розвитку економіки; статистичні дані Міністерства економіки України, Міністерства цифрової трансформації України, Міністерства аграрної політики та продовольства України, Державної служби статистики України, а також статистичні дані Міжнародного союзу електрозв'язку ООН, Департаменту економічного і соціального розвитку ООН, Всесвітнього економічного форуму.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у розробці концептуальних, методичних та прикладних інструментів цифровізації бізнес-процесів сільськогосподарських підприємств України. Зміст найбільш суттєвих результатів дослідження, одержаних особисто автором, полягає у наступному:

вперше:

розроблено концептуальні положення цифровізації бізнес-процесів сільськогосподарських підприємств України, в основу яких покладено постулати економічної теорії, комплементарність системного, ресурсно-потенціального, компетентнісного, проєктного підходів, що є підґрунтям для розроблення методичного забезпечення і механізмів цифровізації бізнес-процесів сільськогосподарських підприємств;

удосконалено:

категорійний апарат з цифровізації бізнес-процесів підприємств сільського господарства; класифікацію бізнес-процесів в цілях ефективного управління; принцип функціонування інформаційної інфраструктури, орієнтованої на цифровий спосіб управління бізнес-процесами; модель зрілості бізнес-процесів підприємства в умовах цифровізації інформаційної інфраструктури; параметри цифрової трансформації бізнес-процесів; методичний інструментарій оцінювання ефективності бізнес-процесів в умовах їх цифрової трансформації; підхід до оцінювання стану цифровізації вітчизняних суб'єктів господарювання за статистичними показниками; типову дворівневу архітектуру системи цифрового сільського господарства; програму реінжинірингу бізнес-процесів сільськогосподарських підприємств в контексті

їх цифровізації; інформаційно-аналітичну платформу цифровізації бізнес-процесів сільськогосподарського підприємства;

набуло подальшого розвитку:

диференційовано рівні зрілості організації у сфері процесного управління в умовах цифровізації бізнес-процесів; розширено модель оцінки рівня зрілості та цифровізації бізнес-процесу в середовищі інформаційної інфраструктури; адаптовано систему управління бізнес-процесами до умов цифровізації; модифіковано модель оцінки рівня цифрової зрілості бізнес-процесу в середовищі інформаційної інфраструктури; систематизовано етапи алгоритму оцінювання ефективності заходів цифровізації бізнес-процесу підприємства; ідентифіковано основні бізнес-процеси сільськогосподарського підприємства, які піддаються цифровому способу управління; виокремлення сучасних рішень у сфері цифровізації бізнес-процесів рослинництва та тваринництва; імплементація зарубіжного досвіду агро-акселераторів у вітчизняну практику.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами. Окремі положення і результати дисертаційного дослідження використано в межах виконання науково-дослідної роботи кафедри економіки підприємства Навчально-наукового інституту економіки, оподаткування та митної справи Університету державної фіскальної служби України «Підприємництво в епоху глобальних трансформацій: виклики та перспективи розвитку» (державний реєстраційний номер 119U000718), у межах якої автором обґрунтовано сучасні напрями цифрової трансформації сільського господарства.

Практичне значення отриманих результатів полягає в можливості їх практичної реалізації в межах застосування процесного підходу в частині цифровізації бізнес-процесів сільськогосподарських підприємств. Окремі результати дисертаційного дослідження віднайшли використання у практиці Товариства з обмеженою відповідальністю «Продовольча компанія «Зоря Поділля» (довідка про впровадження результатів дисертаційного дослідження від 14 січня 2022 р. № 1401).

Особистий внесок здобувача. Дисертаційне дослідження є самостійною науковою працею. Наукові положення, практичні рекомендації, висновки та пропозиції, винесені на захист роботи, отримано автором самостійно. Особистий внесок автора у наукових працях, опублікованих у співавторстві, зазначається у списку публікацій здобувача.

Апробація матеріалів дисертації. Основні положення дисертаційного дослідження оприлюднено на: Міжнародній науково-практичній конференції «Економічні перспективи підприємництва в Україні» (10-11 жовтня 2019 р., м. Ірпінь), XVI Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Обліково-аналітичні й статистичні методи та моделі в оподаткуванні, бізнесі, економіці» (25 листопада – 1 грудня 2020 р., м. Ірпінь), Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Синергетичні драйвери розвитку обліку, податкового аудиту та бізнес-аналітики» (14-15 квітня 2021 р., м. Ірпінь).

Наукові публікації. Основні наукові положення, практичні рекомендації, висновки та пропозиції автора опубліковано у 9 наукових працях, серед них: 1 стаття у виданні, включеному до переліку наукових фахових видань України категорії А, 1 підрозділ у колективній монографії (у співавторстві), 4 статті, опублікованих у наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України, 2 з яких – у співавторстві – та 3 тез-доповідей, опублікованих у збірках тез за результатами роботи Міжнародних та Всеукраїнських конференцій. Сукупний обсяг публікацій складає 3,8 д.а., з яких 3,0 д.а. належать особисто автору.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційне дослідження складається зі вступу, трьох розділів, що містять дев’ять підрозділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг роботи складає 177 сторінок тексту комп’ютерного набору. Основний зміст дисертації викладено на 180 сторінках. Робота містить 37 таблиць, 31 рисунок, 5 додатків, розміщених на 10 сторінках. Список використаних джерел нараховує 157 найменувань та розміщений на 13 сторінках.

РОЗДІЛ 1
ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ СУБ'ЄКТА ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

1.1. Концепція діджиталізації економіки та її місце в управлінні бізнес-процесами підприємницьких структур

Ефективне функціонування будь-якої економічної системи базується на використанні факторів виробництва та отриманні доходів. Під факторами виробництва розуміють об'єкти, що чинять вирішальний вплив на здатність та результативність господарської діяльності.

У фундаментальних ученнях класиків економічної теорії досліджено та сформовано різні положення щодо переліку факторів виробництва. Фізіократи на чолі із представником Ф. Кене єдиним продуктивним фактором виробництва вважали землю [1]. У свою чергу, А. Сміт єдиним фактором виробництва вважав працю у зв'язку із постійним вдосконаленням процесу виробництва товарів і надання послуг [2]. Засновники трудової теорії вартості, Д. Рікардо та К. Маркс, вважали найголовнішим фактором виробництва капітал [3, 4]. Науковий дискурс щодо четвертого фактору виробництва триває й по сьогодні.

Класичні погляди фундаторів економічної науки набули розвитку у працях науковців західної економічної думки, зокрема А. Маршалла, який визначав четвертим фактором виробництва підприємницьку здатність [5]. Із плином часу та стрімким науково-технічним прогресом більшість сучасних вітчизняних та зарубіжних вчених зауважують не важливості такого фактору виробництво, як знання [6, с. 111; 7].

Дослідник теоретичних засад економіки знань Ф. Махлуп визначав знання як «щось відоме комусь, а виробництво знань – процес, за допомогою якого хтось дізнається щось йому до того невідоме, навіть якщо це вже відомо іншим» [8]. Зокрема, він поширював думку, що знання у сфері освіти та науки

піддаються накопиченню та активній генерації, і вони є вирішальною умовою соціально-економічного зростання [8].

На основі теоретичних основ економіки знань інші дослідники факторів виробництва [9; 10, с. 61; 11, с.122-125; 12; 13] виокремлюють інформацію в якості фактору виробництва, пов'язуючи її із знаннями. При цьому, іх розвитком комп'ютерних технологій, інформація нерозривно пов'язана у свою чергу із ними, що нерідко підтверджується використанням таких словосполучень, як «інформаційно-комп'ютерні технології», «інформаційні системи», «інформаційні технології». Саме виокремлення інформації як фактору виробництва у поєднанні з комп'ютерними технологіями дало поштовх до розвитку процесу цифровізації економіки та соціально-економічних процесів.

Цифровізація (діджиталізація) економіки, яка базується на якісно новому типі інформаційно-телекомунікаційних технологій, що охоплюють всі сфери економічної і суспільної діяльності, – найважливіша умова економічної модернізації, а цифровізація бізнес-процесів як каталізатор розвитку та ефективного функціонування підприємства стала актуальною на тлі якісних змін в економіці і суспільстві.

Термін «цифрова економіка» («digital economy») вперше згаданий у працях канадського професора менеджменту Дона Топскотта з університету Торонто [14] одночасно і викладача-дослідника інформаційних технологій з Массачусетського технологічного інституту Ніколаса Негропонте у 1995 р. [15] і швидко набув поширення, витіснивши з наукового обігу поняття: «New Economy», «Network Economy», «Internet Economy», «Web Economy», і надавши цьому терміну більш конкретний зміст. На думку Негропонте, до переваг цифровізації у порівнянні з традиційними процесами в економіці доцільно віднести наступні [15]:

– віртуальний характер господарських зв'язків, який призведе до падіння попиту на сировину;

– відсутність фізичної ваги продукції, еквівалентом якої стане інформаційний обсяг;

– низький рівень витрат на виробництво «цифрових» продуктів та менша потреба у площі, яку займатимуть цифрові носії та засоби;

– миттєве глобальне «переміщення» та оплата товарів і послуг через Інтернет-мережу;

– поява нових цифрових валют.

На законодавчому рівні термін «цифрова економіка» («digital economy») вперше був використаний Міністерством торгівлі США у своєму щорічному звіті 1998 р. для опису економіки, темпи зростання якої були набагато вищими, ніж попередні показники, які прискорювалися засобами впровадження комп'ютерно-телекомунікаційних інновацій.

Однією з важливих властивостей цього типу економіки, як вже було зазначено вище, є включення до переліку факторів виробництва, крім трьох основних факторів – праці, капіталу і землі – знань та інформації, отриманих індустріальним суспільством. Діджиталізація основних видів економічної діяльності, включаючи виробництво, розподіл і споживання товарів і послуги є ще однією основною властивістю цифрової економіки [16].

Єдина думка щодо трактування сутності цифрової економіки не сформована і в науковому середовищі.

Е. Бриньольфссон та Б. Кахін ототожнили цифрову економіку з процесом цифровізації інформації та знань. Вони зауважили, «що кожний структурний елемент економіки зазнав трансформації, здійснивши «оцифрування», а цифровізація інформації набула вирішального значення у зростанні економіки» [17].

Й.-Ф Ліотард наполягав, що розвиток ІТ-технологій і універсальна дифузія знань дозволяють обмінюватися знаннями як товаром на ринку. Розвиток ІТ-технологій розглядається як «критичний фактор створення цифрової економіки. Передові ІТ-технології призвели до появи нових медіа, таких як бази даних на базі мережі, а також розвиток комп'ютерних мереж і Інтернету полегшили збір інформації та знань з усього світу. Інтенсивність інформації або знань, що забезпечується ІТ-технологіями» [18, с. 675], підвищила важливість та

необхідність дослідження і вдосконалення інформації та знання як факторів виробництва.

Цифрова економіка, зазвичай, розглядається як крок до суспільства, що базується на знаннях. П. Друкер [19] і Д. Белл [20] визначили «суспільство, яке базується на знаннях, в конкретних термінах, стверджуючи, що знання виступатимуть основою для прийняття політичних рішень» [19-20], і фахівців, які створювали і використовували інформацію, стануть більш важливими. Вони наполягали на думці, що необхідні для інновацій та управління технологіями і системами політики стануть більш складними і всебічно змінюватимуться з часом. Більше того, вони стверджували, що обсяги продукування знань фахівцями зростатимуть через зростання чисельності освіченого населення. Тому все суспільство перейде від матеріально-орієнтованої економіки до економіки, орієнтованої на знання, в контексті чого розвиватимуться індустрії знань.

Враховуючи невисоку поширеність у науковому середовищі словосполучення-неологізму «цифрова економіка», здійснимо аналіз трактування даного поняття зарубіжними інституціями (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Підходи до трактування цифрової економіки на нормативному рівні зарубіжними інституціями

Інституція	Визначення
1	2
Світовий банк	«нова парадигма пришвидшеного економічного розвитку, що заснована на процесі обміну даними в режимі реального часу» [21]
Департамент широкосмугового зв'язку, комунікацій та цифрової економіки Австралії	«глобальна мережа соціально-економічних та політичних видів діяльності, які існують завдяки функціонуванню таких платформ, як мережа Інтернет, а також мобільних та сенсорних мереж» [22]
Кабінет міністрів Великої Британії	«виробництво цифрового обладнання, видавнича діяльність, медійне виробництво та програмування» [23]
Британське комп'ютерне співтовариство	«економіка, що заснована на цифрових технологіях, веденні бізнесу на ринках, які функціонують за допомогою Інтернету» [24]
Європейський парламент	«складна структура, що складається з декількох рівнів / шарів, пов'язаних між собою практично нескінченною і постійно зростаючою кількістю вузлів» [25]

Продовження табл. 1.1

1	2
Економічна розвідка та аналіз Британської економічної групи	«економіка, яка здатна забезпечити високоякісною ІКТ-інфраструктурою та мобілізувати можливості ІКТ для створення благ для споживачів, бізнесу та держави» [26]
Організація економічного співробітництва та розвитку	«результат трансформаційних ефектів та процесів нових технологій загального призначення в сфері інформації та телекомунікацій» [27]

Джерело: систематизовано автором.

Як бачимо з табл. 1.1, більшість зарубіжних інституцій трактують цифрову економіку як складну структуру, мережу або результат виробництва, розподілу, обміну та споживання інформаційних технологій.

Організація економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР), яка здійснює розробку стандартів розвитку цифрової економіки, у 2017 р. окреслила чотири ключових драйвери цифрової трансформації: Інтернет речей, технологія аналізу великих даних, штучний інтелект та технологія блок-чейн (рис. 1.1).

Драйвери цифрової трансформації

Інтернет речей – «це фізичні предмети, оснащені різноманітними приладами, датчиками, пристроями, об'єднаних в мережу за допомогою будь-яких доступних каналів зв'язку, що використовують різні протоколи взаємодії між собою і доступ до глобальної мережі Інтернет» [28].

Великі данні – «дані, які складно обробити користувачам через їх великий обсяг і для роботи з якими потрібний спеціальний інструментарій – *аналітика великих даних»* [28].

Штучний інтелект – «програми, що алгоритмічно реалізують завдання прийняття рішень, самонавчання, візуалізації» [28].

Технологія блок-чейн – «відкрита багатофункціональна децентралізована база даних, що містить інформацію про всі транзакції, перевірених і затверджених учасниками захищеної за допомогою методів криптографії системи» [28].

Рис. 1.1. Ключові драйвери цифрової трансформації та їх сутність

Джерело: побудовано автором на основі [28].

У випадку розгляду трактування сутності цифрової економіки сучасними зарубіжними та вітчизняними науковцями можемо простежити наскрізну думку

про розгортання нової – четвертої індустріальної (промислової) революції, що базується на цифрових технологіях та знаннях.

У наукове та практичне середовище термін «Індустрія 4.0» або четверта промислова революція, яка призведе до створення «розумних» заводів, був вперше застосований на Давоському економічному форумі в 2016 р. у монографії його засновника К. Шваба [29].

Прийнято вважати, що перша промислова революція була пов'язана з паровими двигунами (епоха «вугілля і пари»), друга – з механічним виробництвом і електрикою (епоха «нафти, газу, електрики»), третя – з розвитком електроніки та інформаційних технологій (ІКТ-епоха), що призвело до масштабної автоматизації індустріальних процесів (рис. 1.2).

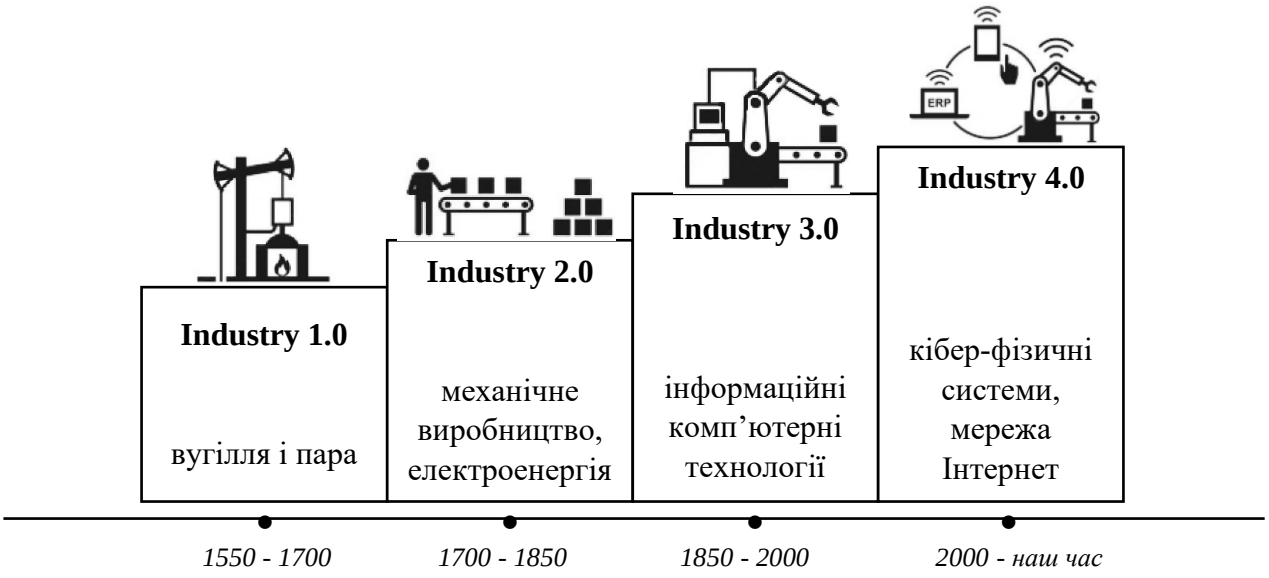


Рис. 1.2. Періодизація та особливості промислових революцій

Джерело: побудовано автором на основі [29].

Еволюційний розвиток та детермінантні умови економіки в світлі промислових революцій систематизовано у *Додатку А*.

Реалізація концепції «Індустрія 4.0» має на увазі створення «розумної» промисловості, яка пов'язана з вбудованими кібер-фізичними системами, промисловим Інтернетом речей, хмарними технологіями, аналітикою великих даних, роботизації, тривимірним моделюванням і доповненої віртуальною

реальністю, 3D-принтерами і штучним інтелектом. На думку Шваба, істотною відмінністю четвертої революції від третьої стане синергетичний ефект, що виникне внаслідок злиття комп'ютерних та інформаційних технологій, нанотехнологій тощо. Одним з наслідків четвертої революції стане нехтування межами фізичного, інформаційного та біологічного світів [29].

«Індустрія 4.0» розглядається як якісно новий рівень ланцюжка створення вартості протягом усього життєвого циклу продукції, що випускається, тобто це концепція розвитку та інтеграції технологій і підходів до підвищення ефективності виробництва. В основу «Індустрії 4.0» покладено такі постулати:

– перехід від простої (примітивної) інформатизації (третя промислова революція) до повсюдного використання інновацій, які базуються на інтеграції технологій (четверта революція), що змушує компанії переглянути свої *бізнес-процеси*;

– максимальне зближення та нівелювання меж фізичного, цифрового і біологічного світів призводить до появи та розробки нових технологій і платформ на базі створення кібер-фізичних систем;

– розвиток інтернету послуг як в межах організації, так і між компаніями дозволив створити нові ланцюжки формування вартості і знайти нові шляхи доставки товарів споживачеві, що зруйнувало або змінило існуючі до того канали постачання.

Положення, сформовані у монографії К. Шваба «Четверта промислова революція», викликали значний резонанс серед наукової спільноти, а тому трактування поняття цифрової економіки як основи четвертої промислової революції помітно різняться (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Підходи до трактування сутності цифрової економіки зарубіжними та вітчизняними науковцями

Автор	Визначення
1	2
Д. Тапскотт	«економіка, що базується на цифрових комп'ютерних технологіях, яку іноді називають інтернет-економікою, новою економікою, або веб-економікою» [14]

Продовження табл. 1.2

1	2
Н. Лейн	«конвергенція комп'ютерних і комунікаційних технологій в мережі Інтернет і потік інформації і технологій виникає, які стимулюють розвиток електронної торгівлі та масштабні зміни в організаційній структурі» [30, с. 318]
М. Нікрем	«частина загального обсягу виробництва, створювана різними «цифровими» ресурсами. Ці ресурси включають цифрові навички, цифрове обладнання (комплектуючі, програмне забезпечення і засоби зв'язку) і проміжні цифрові товари та послуги, що використовуються у виробництві» [31]
С. Далман	«поєднання технологій загального застосування і ряду видів економічної і суспільної діяльності, що здійснюються користувачами Інтернету за допомогою відповідних технологій» [32]
С. Коляденко	«економіка, що базується на виробництві електронних товарів та сервісів високотехнологічними бізнес-структурами та дистрибуції цієї продукції за допомогою електронної комерції» [33, с. 106]
С. Веретюк, Л. Кіт	«трансформація всіх сфер економіки завдяки перенесенню інформаційних ресурсів та знань на комп'ютерну платформу з метою їх подальшого використання» [34, с. 52; 35, с. 188]
О. Данніков, К. Січкаренко	«нова парадигма розвитку країни, економіки і суспільства у цілому; сучасні соціально-економічні трансформації, пов'язані з інформатизацією суспільств» [36, с. 74]

Джерело: систематизовано автором.

На нашу думку, під цифровою економікою слід розуміти такий тип економіки, в межах якої забезпечення організації процесів здійснюється в інформаційно-комп'ютерному середовищі засобами, інструментами та об'єктами інформаційної інфраструктури. При цьому, ми погоджуємося з думкою, що цифрова економіка є фундаментом становлення та дії четвертої промислової революції. В контексті зазначеного можна сформувати наступні особливості цифрової економіки:

– переорієнтація спеціалізації на високотехнологічні галузі, переважання інтелектуальної праці, виробництво інтелектуальної продукції;

– інтенсивність використання інновацій та інноваційних розробок;

– стрімкий розвиток економіки знань через накопичення інформації, її аналіз та використання;

– зростання кількості інноваційних підприємств;

– підвищення вимог до фахівців, зміна в структурі зайнятості за сферами господарства.

Враховуючи великі перспективи, які може забезпечити для країни цифровий спосіб організації соціально-економічних відносин, уряди більшості країн почали розробляти концепції та програми розвитку цифрової економіки. У 2015 р. в Анталії лідери G20 прийняли підсумковий документ «Програма з розвитку та співробітництва в сфері цифрової економіки», у 2016 р. в Канкуні країни ОЕСР на міністерській зустрічі зафіксували свої загальні цілі в сфері цифрової економіки [37], а вже в 2017 р. в Гамбурзі обговорили єдині підходи до регулювання цифрової економіки.

Хвиля захоплення перспективами діджиталізації економіки вплинула і на Уряд України, який «у 2018 році схвалив «Концепцію розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки» та затвердив план заходів щодо її реалізації. Основною метою документа є реалізація ініціатив «Цифрового порядку денного України 2020» (цифрова стратегія) для усунення бар'єрів на шляху цифрової трансформації України у найбільш перспективних сферах. Це планується досягти шляхом стимулювання економіки та залучення інвестицій, подолання цифрової нерівності, поглиблення співпраці з ЄС у цифровій сфері та розбудови інноваційної інфраструктури країни та цифрових перетворень» [38].

Відповідно до ухваленої Концепції «цифрова економіка – діяльність, в якій основними засобами (факторами) виробництва є цифрові (електронні, віртуальні) дані як числові, так і текстові» [38].

Зокрема в Концепції згадується й про оновлену концепцію «розумного виробництва» – Індустрію 4.0 – як результату впровадження сучасних інформаційних технологій промисловості, або програм цифрової грамотності та трансферу кращих практик з ІТ-сектору та цифрових індустрій в промислові сектори та сільське господарство. При цьому зазначається, що «перевагою української промисловості та виробництва у світовій економіці є створення високої доданої вартості товарів і послуг, якісне управління виробничо-збутовими ланцюгами та ефективне використання ресурсів» [38], що можливе за

умов ефективного управління суб'єктом господарської діяльності. Ефективне управління суб'єктом господарської діяльності, у свою чергу, вимагає комплексного підходу до побудови системи менеджменту. Враховуючи той факт, що сучасні підприємства характеризуються з точки зору процесу управління як процесно-орієнтовані, відповідно й об'єктом, що виступатиме відправною точкою цифрової трансформації, є бізнес-процес.

Підходи до трактування сутності та особливостей бізнес-процесу, як об'єкту управління на підприємстві, викладені у табл. 1.3.

Таблиця 1.3

Підходи до трактування сутності бізнес-процесу та їх особливостей

Автор	Визначення
А. Шеєр	«пов'язаний набір повторюваних дій (функцій), які перетворюють вхідний матеріал і/або інформацію в кінцевий продукт (послугу) у відповідності із заздалегідь встановленими і визначеними правилами» [40, с. 12]
М. Хаммер, Дж. Чампі	«сукупність різних видів діяльності, у рамках яких «на вході» використовується один або більше видів ресурсів, в результаті якої на «виході» створюється продукт, що представляє цінність для споживача» [41, с. 24]
Т. Дейвенпорт	«дискретна множина дій, спроєктованих та структурованих для виробництва визначеного продукту (товарів/ робіт/послуг) для конкретного споживача чи ринку; структурований набір дій, які можна «оцінити економічно», та який створений з метою виробництва певної продукції для клієнта чи ринку» [42, с. 11]
М. Портер, В. Міллар	«комплекс видів діяльності, які визначаються точками «входу» і «виходу» та використовують організаційні ресурси з метою створення цінності товарів/послуг для споживача» [43, с. 49]
В. Демінг	«будь-які види дій у функціонуванні організації» [44, с. 8]
Д. Харрінгтон, К. Есселінг	«логічний, послідовний, взаємопов'язаний перелік заходів, який споживає ресурси постачальника, створює цінність та видає результат покупцю» [45]
Б. Андерсон	«послідовність логічно пов'язаних, повторюваних дій, у результаті яких використовуються ресурси підприємства для перетворення об'єкта (фізично чи віртуально) з ціллю досягнення визначених вимірних результатів, або продукції для задоволення потреб внутрішніх і зовнішніх споживачів» [46]
Х. Біннер	«система взаємопов'язаних і взаємодіючих дій, кінцевими цілями виконання яких є створення продуктів/послуг, які мають цінність для зовнішніх і внутрішніх споживачів» [47, с. 15]
Е. Ойхман, Є. Попов	«множина внутрішніх видів діяльності, які розпочинаються з одного чи більше «входів» і закінчуються створенням продукції, яка необхідна клієнту, задовольняє його бачення вартості, довговічності, сервісу і якості» [48, с. 18]

Джерело: систематизовано автором.

Відповідно до табл. 1.3 можемо свідчити, що дослідники акцентують увагу на одному або декількох аспектах бізнес-процесів, розглядаючи їх фрагментарно. Наприклад, бізнес-процес як дія, види діяльності, що властиве будь-якому виду діяльності, а не тільки бізнес-процесу. Також не є відмінною характеристикою бізнес-процесу формування цінності, що, у свою чергу, може бути властиве діяльності. Такий критичний висновок витікає з того, що зазначені підходи до трактування були сформовані на різних етапах розвитку теорії процесного управління підприємством.

У свою чергу, під бізнес-процесом пропонуємо розуміти керовану узгоджену послідовність операцій, що виконуються з метою отримання цінного для конкретної системи результату шляхом перетворення вхідних ресурсів даної системи (людських, фінансових, матеріальних, інформаційних тощо) у конкретно визначений вихідний продукт (результат). Зауважуємо, що бізнес-процес, у залежності від його природи, не завжди може створювати цінність. Останнє є передумовою необхідності побудови адекватної системи класифікації бізнес-процесів з метою забезпечення ефективного процесу управління ними.

Підходи до класифікації бізнес-процесів систематизовані у *Додатку Б*.

Найбільш поширеною загальною класифікацією бізнес-процесів є виокремлення серед них ключових (основних) – A, допоміжних (підтримуючих, забезпечуючих) – B, бізнес-процесів розвитку – D та управління – M (рис. 1.3).

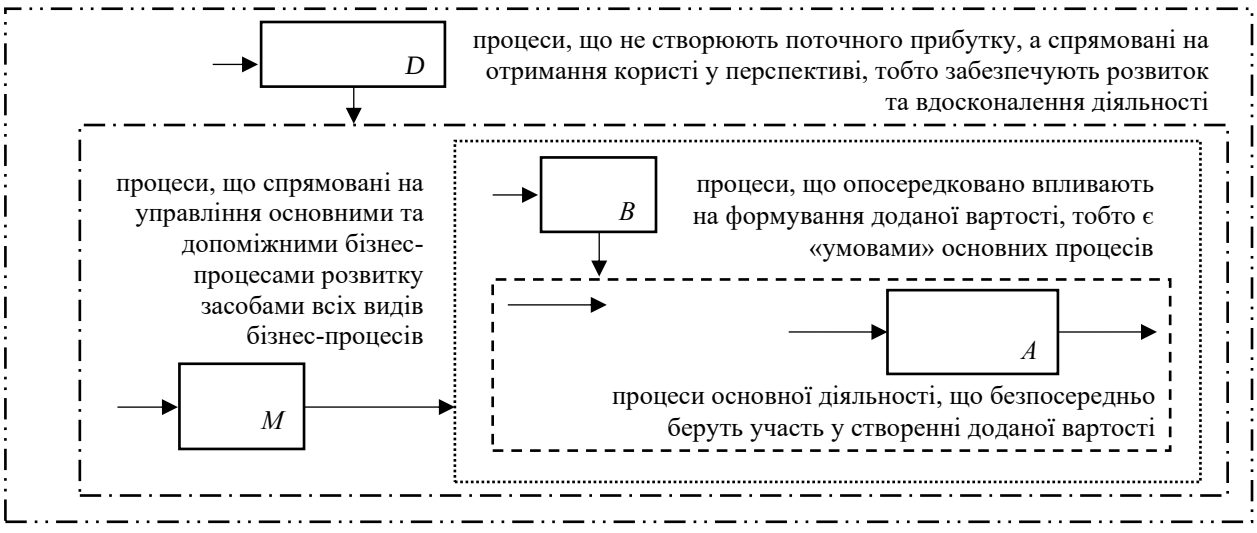


Рис. 1.3. Загальна класифікація бізнес-процесів

Джерело: побудовано автором.

Проаналізувавши низку наукових праць [49, с. 188; 50, с. 58; 51, с. 23; 52, с. 192-195; 54, с. 174-180; 55, с. 24; 56, с. 308], присвячених питанню класифікації бізнес-процесів, запропонуємо систему класифікації бізнес-процесів, побудовану у цілях ефективного управління ними (табл. 1.4).

Таблиця 1.4

Класифікація бізнес-процесів у цілях ефективного управління

Група бізнес-процесів	**Складові операції групи бізнес-процесів**
Ключові (основні) бізнес-процеси	
Закупівельний бізнес-процес	– формування плану закупівель;
	– пошук та підбір постачальників;
	– розробка та укладання договорів;
	– контроль за виконанням умов договорів;
	– розміщення замовлення *тощо*.
Виробничий бізнес-процес	– формування плану виробництва;
	– планування завантаженості потужностей;
	– застосування технології виробництва;
	– використання виробничих потужностей *тощо*.
Збутовий бізнес-процес	– формування плану збуту;
	– пошук та підбір каналів розподілу;
	– розробка, укладання та контроль договорів *тощо*.
Допоміжні (підтримуючі, забезпечуючі) бізнес-процеси	
Транспортний бізнес-процес	– вибір виду транспорту, маршруту, тари;
	– залучення транспортних посередників *тощо*.
Складський бізнес-процес	– прийом та зберігання продукції;
	– комплектація та відвантаження продукції *тощо*.
Маркетинговий бізнес-процес	– дослідження ринку, вподобань споживачів;
	– ціноутворення *тощо*.
Сервісний бізнес-процес	– післяпродажне обслуговування;
	– технічне обслуговування та ремонт *тощо*.
Інформаційний бізнес-процес	– формування системи документообігу;
	– організація збереження та захисту документів *тощо*.
Бізнес-процеси управління	
Бізнес-процес управління ресурсами	– управління матеріально-технічним забезпеченням;
	– управління фінансами;
	– управління персоналом *тощо*.
Бізнес-процес управління проєктами	– управління інвестиційними ресурсами проєкту;
	– управління ризиками *тощо*;
Бізнес-процес управління змінами	– управління організаційною структурою;
	– управління інноваціями *тощо*.
Бізнес-процес управління якістю	– розробка та впровадження системи управління якістю;
	– контроль якості діяльності *тощо*;
Бізнес-процеси розвитку	
Бізнес-процес стратегічного розвитку	– перегляд та оцінка ефективності стратегії;
	– підвищення конкурентоспроможності на ринку *тощо*.

Джерело: розроблено автором.

Зауважуємо, що перелік бізнес-процесів, відображених у табл. 1.4, є далеко невичерпним і може бути доповнений бізнес-процесами, що характерні для суб'єкта підприємницької діяльності в залежності від видів діяльності, стратегії, ринку, галузі тощо. При цьому, вважаємо поділ всіх бізнес-процесів на чотири групи (основних, допоміжних, управління та розвитку) є найбільш адаптованим до потреб управління сучасним підприємством.

Окрім зазначеної класифікації доцільно звернути увагу на бізнес-процеси з точки зору створення ними цінності. Загальновідомою теоретичною моделлю створення вартості є ланцюжок вартості Портера (рис. 1.4), який описує діяльність організації, що додає вартість придбаним ресурсам. Основна діяльність бере участь у виробництві товарів та продукуванні послуг, а забезпечуюча діяльність надає необхідну допомогу в цих процесах.



Рис. 1.4. Класифікація бізнес-процесів підприємства на основі ланцюжку створення вартості Портера

Джерело: розроблено автором на основі [57].

У відповідність до видів діяльності – складових ланцюжку створення вартості Портера – можемо отримати узагальнюючі групи бізнес-процесів, а саме основних та забезпечуючих бізнес-процесів. По відношенню до бізнес-процесів вважаємо, що метою формування цінності в контексті управління ними є отримання прибутку.

Отже, побудовані системи класифікації бізнес-процесів можуть стати корисним інструментом в системі управління бізнес-процесами підприємства. При цьому, зауважуємо, що дані системи є загальними і придатні для підприємств будь-якої галузі функціонування. Однак, в залежності від виду діяльності окремим бізнес-процесам може бути відведена ключова роль, а деякі взагалі можуть не розглядатися як об'єкт управління (наприклад, виробничі бізнес-процеси не матимуть місце в управлінні торговельним підприємством).

Класифікація бізнес-процесів безумовно є підґрунтям до побудови ефективної системи управління ними, при цьому, дослідивши думку окремих науковців [58, 59, 60, 61], не можемо нівелювати функцією системності даної категорії. Іншими словами, окремі прості бізнес-процеси можуть бути об'єднані в більш складний бізнес-процес, і навпаки, один складний бізнес-процес може бути розкладений на більш прості. В науковій літературі та практиці управління бізнес-процесами дані операції носять назву «агрегація» та декомпозиція». Декомпозиція бізнес-процесів – деталізація кожної окремої операції бізнес-процесу на більш дрібні бізнес-процеси. У свою чергу, агрегація бізнес-процесів – складання узагальнених схем бізнес-процесів [62, с. 48]. Бізнес-процеси нижчого рівня є операцією (дією) бізнес-процесу вищого рівня. На верхньому рівні агрегації великі функції та наскрізні бізнес-процеси зазвичай співпадають. На нижніх рівнях декомпозиції окремі функції та дрібні бізнес-процеси також можуть співпадати. Ідентифікувати факт співпадіння бізнес-процесів із функціями управління дозволяють інструменти моделювання та документування бізнес-процесів.

Моделювання та документування бізнес-процесів передбачає комплексний опис бізнес-процесів. Для цього всі бізнес-процеси та функції у вигляді відповідних моделей організації діяльності, організаційні структури підприємства, структурні схеми ланцюгів постачань, моделі розподілу відповідальності та системи управління повинно бути об'єднані в єдину модель бізнес-процесів з метою визначення порядку функціонування компанії. Якщо моделювання бізнес-процесів є розробкою графічного відображення бізнес-

процесів підприємства, яке створюється для вирішення прикладних завдань, то документування, у свою чергу, є відображенням побудованої моделі бізнес-процесів у паперовій або електронній формі [62, с. 54].

При моделюванні та документуванні бізнес-процесів використовуються особливі стандарти формування графічної моделі бізнес-процесу з використанням інформаційних технологій, що дістали назву «нотацій моделювання». Найпоширеніші з них [62, 63]: DFD, SADT, BPMN, IDEF тощо. Перелік нотацій моделювання бізнес-процесів відображений у *Додатку В*.

В основі окремих нотацій лежать елементи бізнес-процесу, які використовуються під час документування (рис. 1.5).

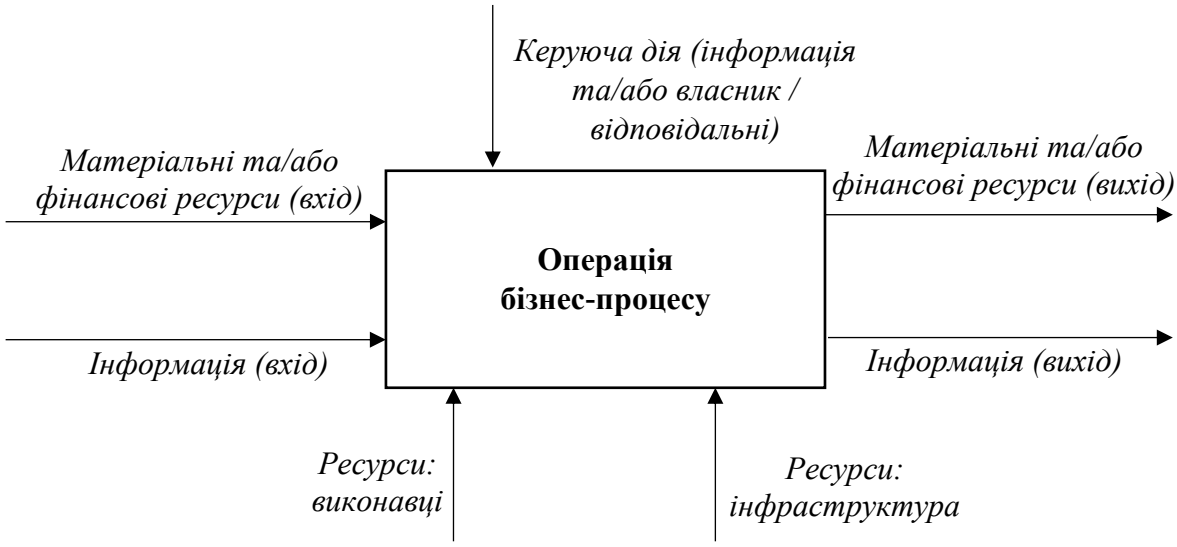


Рис. 1.5. Елементи бізнес-процесу на прикладі нотації моделювання IDEF0

Джерело: побудовано автором на основі [63, с. 44].

Тобто, основними елементи бізнес-процесу є:

1) «вхід» операції бізнес-процесу – матеріальний, фінансовий або інформаційний об’єкт, що піддається перетворенню, та який надходить із зовнішнього середовища по відношенню до даного бізнес-процесу від постачальників;

2) «вихід» операції бізнес-процесу – об’єкт, який виступає результатом виконання операцій бізнес-процесу, і який використовується зовнішніми по відношенню до бізнес-процесу клієнтами;

3) ресурси операції бізнес-процесу – об’єкти, що використовуються для виконання операцій бізнес-процесу, тобто це те, за допомогою кого / чого вона реалізується;

4) керуюча дія операції бізнес-процесу – регламентована інформація та (або) документація операції бізнес-процесу, а також відповідальні за реалізацію даної операції особи та органи управління;

5) власник бізнес-процесу – елемент організаційної структури (співробітник або орган управління), який несе відповідальність за результат бізнес-процесу в цілому та має повноваження щодо управління всіма елементами операцій бізнес-процесу.

На доповнення згаданої вище нотації IDEF0 на практиці доволі часто застосовується нотація DFD для опису документообігу й обробки інформації, при цьому потоки даних зазвичай можуть бути використані для моделювання процесу трансферу інформації (або її фізичних компонентів) з однієї системи в іншу (рис. 1.6).

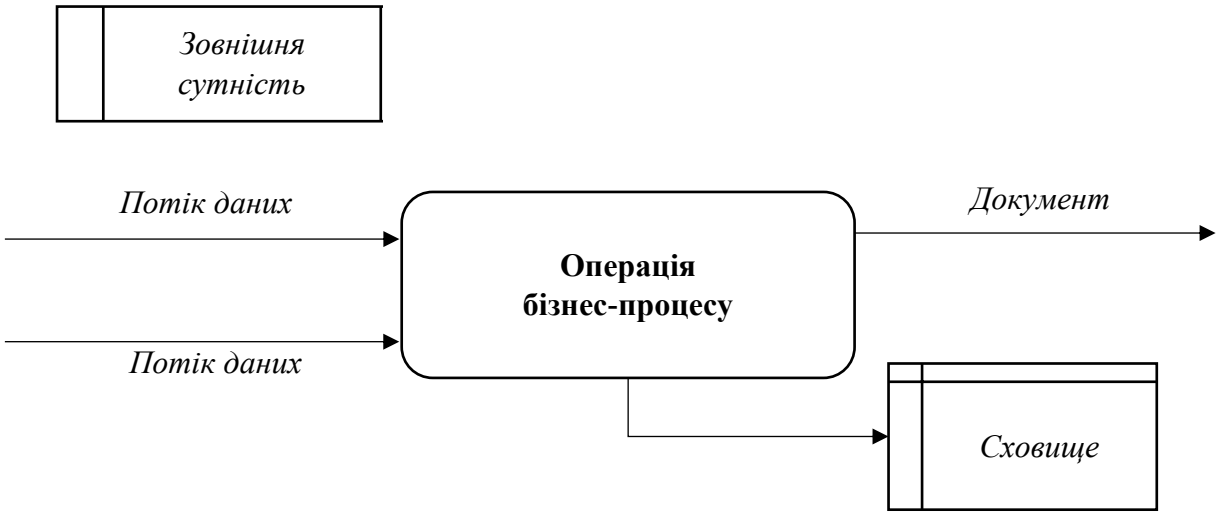


Рис. 1.6. Доповнення до нотації моделювання IDEF0 – нотація DFD

Джерело: побудовано автором на основі [63, с. 44].

Враховуючи складність управління бізнес-процесами та системний підхід до нього, можна сформувати такі вимоги:

– бізнес-процес повинен бути спрямований на отримання заданого результату, в якості якого може виступати матеріальний чи нематеріальний об’єкт, а також змінений стан соціально-економічної системи;

– алгоритм реалізації бізнес-процесу повинен бути стабільний на деякому проміжку часу, а сам бізнес-процес повинен виконуватися з певною періодичністю або при настанні певних умов функціонування соціально-економічної системи;

– бізнес-процес повинен відображати цілеспрямовану діяльність економічної системи, яка може бути декомпозована на окремі складові;

– компоненти бізнес-процесу повинні бути логічно пов’язані між собою через потоки матеріальних, фінансових, кадрових, логістичних та інформаційних об’єктів;

– бізнес-процес повинен бути формалізований відповідно до графічної інтерпретації моделювання, вибір якої залежить від цілей моделювання та масштабу бізнес-процесу;

– для бізнес-процесів повинні бути визначені межі його виконання, власник процесу, відповідальний за одержуваний результат, і виконавці, що відповідають за реалізацію окремих етапів і завдань бізнес-процесів.

В контексті становлення цифрової економіки інформаційна система підприємства забезпечує високу ефективність реалізації перерахованих вище вимог, особливо, в частині формалізації бізнес-процесу відповідно до загальноприйнятих нотацій і стандартів. Більш того, модель бізнес-процесу виступає основою автоматизації діяльності компанії і об’єктом стратегічного дослідження, а в цілому система управління бізнес-процесами виступає як центральна сполучна ланка, що інтегрує окремі компоненти системи управління організацією.

Моделювання бізнес-процесів підприємства на сучасному етапі розвитку інформаційних технологій може бути розглянуто з двох точок зору:

– як розробка формалізованого алгоритму реалізації бізнес-процесу з урахуванням обраної нотації, яка визначає правила та об’єкти моделювання;

– як технологія імітаційного дослідження бізнес-процесу, орієнтована на прогнозування показників виконання процесу, дослідження їх чутливості до мінливих зовнішніх і внутрішніх факторів, що, в цілому, дозволяє оцінити стійкість і ефективність бізнес-процесу.

Після розробки моделі «як є», що описує стан підприємства у поточному періоді, можна перейти до етапу розробки моделі бізнес-процесів «як повинно бути». У загальному вигляді проєкт, метою якого є удосконалення бізнес-процесів можна втілювати у наступній послідовності:

1) постановка цілей вдосконалювання бізнес-процесів;

2) визначення пріоритетів: вибір бізнес-процесів, які необхідно вдосконалити;

3) створення системи показників ефективності у відповідності до сформованих цілей для конкретних процесів;

4) вибір методу вдосконалювання;

5) реалізація проєкту вдосконалювання бізнес-процесів у відповідності до обраного методу;

6) оцінка результатів проєкту.

На практиці будь-яке вдосконалення процесів системи з метою підвищення ефективності її роботи або лише її вдосконалення прийнято трактувати як оптимізацію бізнес-процесів. Оптимізація бізнес-процесів – процес досягнення екстремуму (глобального максимуму або глобального мінімуму) визначеної функції або вибору найкращого (оптимального) варіанту із множини альтернатив. Кожне окреме підприємство обирає метод оптимізації бізнес-процесів, який є найбільш доцільним та відповідним до визначеної мети. Практика господарювання виокремлює три основні підходи кардинальних змін бізнес-процесів:

– вдосконалення бізнес-процесів (Business Process Improvement – BPI);

– перепроєктування бізнес-процесів (Business Process Redesign – BPRD);

– перебудова бізнес-процесів (Business Process Reengineering – BPR).

Вдосконалення бізнес-процесів (BPI) – це найменш кардинальний спосіб оптимізації бізнес-процесів, який представляє собою метод поліпшення способу організації та управління бізнес-операціями. Прикладом поліпшення бізнес-процесів може слугувати управління процесами навчання персоналу, який вже успішно функціонує в компанії. До вдосконалення це був чітко визначений процес, який включав в себе етапи аналізу потреб в навчанні, розробки курсів та організації тренінгів. Оцінка здійснювалась після проходження співробітниками курсу, але не охоплювала механізм використання матеріалів на практиці. Після поліпшення бізнес-процесу було додано етап оцінки застосування отриманих знань та навичок на робочому місці.

Редизайн (або перепроєктування) бізнес-процесів (BPRD) – метод розробки нового процесу або процесу, який значно перевершує існуючий з точки зору задоволення потреби споживача (клієнта). Редизайн процесу зазвичай важко реалізувати, аніж поліпшити бізнес-процес, адже редизайн включає в себе етап аналізу вимог споживачів процесу та зміни процесу з урахуванням виявлених вимог. Прикладом редизайну може слугувати передача бізнес-процесу на аутсорсинг або створення центрів обслуговування.

Третій й найбільш кардинальний методів вдосконалення бізнес-процесів – реінжиніринг. Насправді, поняття реінжинірингу бізнес-процесів трактується його батьками-основоположниками – Хаммером і Чампі – як комплексне і кардинальне перетворення всього бізнесу. Дійсно, справжній якісний реінжиніринг бізнес-процесів дозволяє виключити багато патологічних проблем бізнесу. Відповідно до праці зазначених вчених – реінжиніринг – «фундаментальне переосмислення і радикальна перебудова чи зміна бізнес-процесів, у розрізі яких підприємство здійснює свою діяльність, щоб викликати значні критичні поліпшення показників продуктивності, таких як вартість, якість, сервіс і швидкість» [41].

Таким чином, в контексті реалізації напрямку Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України «цифровізація реального сектору економіки» неабиякого значення набуває здійснення цифрових трансформацій

українськими підприємствами, малим та середнім бізнесом, промисловості, сільським господарством. З урахуванням того, що основним неподільним об’єктом управління на підприємстві є бізнес-процес, то й цифровізацію діяльності підприємства слід починати саме з цифровізації бізнес-процесу. Управління бізнес-процесами в контексті зазначеного являє собою важливу сферу управління підприємством, в якій застосування цифрових технологій здатне забезпечити стратегічну ефективність соціально-економічної системи не тільки на локальному, а й на галузевому рівні.

1.2. Характеристика інформаційної інфраструктури, орієнтованої на цифровий спосіб управління бізнес-процесами підприємства

На тлі стрімкого розвитку і поширення цифрової економіки еволюція і трансформація економічних систем, зокрема підприємств, все більшою мірою залежить не від матеріальних, а інформаційних ресурсів. В еру цифровізації до трьох факторів виробництва все частіше додають інформацію (знання). Накопичення, аналіз, використання та управління інформацією на підприємствах здійснюється в середовищі та за допомогою інструментів і засобів інформаційної інфраструктури.

Інформаційна інфраструктура із забезпечуючої компоненти, що раніше виконувала роль технологічного середовища для інформаційного забезпечення потреб управління різними підприємствами (організаціями, установами), по мірі її технічного вдосконалення і інтелектуалізації трансформувалася на ключовий фактор їх конкурентоспроможності та життєздатності. Відтак, формування і підтримка розвиненої інформаційної інфраструктури наразі перетворюється на ключовий стратегічний чинник успіху підприємств, що вимагає перегляду пріоритетів управління.

Термін «інфраструктура» вказує на забезпечуючий або допоміжний характер певного явища чи процесу по відношенню до основних. Поняття

інформаційної інфраструктури підприємства у науковій літературі з'явилося нещодавно – із становленням інформаційного суспільства – а тому й думки науковців щодо його трактування різняться (табл. 1.5).

Таблиця 1.5

Підходи до трактування інформаційної інфраструктури підприємства

Автор	Визначення
Довгань О.	«сукупність програмно-технічних засобів, інформаційних комунікацій, інших механізмів управління інформаційними ресурсами, напрацьованих суспільною практикою, організаційних систем збереження і використання наявних обсягів інформації, а також інститутів продукування нової інформації в інтересах суспільного розвитку, засобів нормативного забезпечення інформаційної діяльності, захисту вітчизняних інформаційних ресурсів від усіх видів загроз та негативних впливів» [66, с. 65]
Волох О.	«сукупність територіально розподілених інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних систем, телекомунікаційних мереж, мереж поштового зв'язку, організаційних структур, нормативно-правових механізмів, що забезпечують її ефективне функціонування та управління нею» [67, с. 31]
Лапін А.	«інформаційна інфраструктура підприємства є складною системою, що об'єднує управлінські, технологічні, економічні та соціальні компоненти в єдине ціле» [68, с. 90]
Пілевич Д.	«окрема складова інфраструктури досліджуваного об'єкта, яка включає механізми створення, обробки, збереження, передачі, використання та захисту інформації різної природи, яка складається із сукупності програмного забезпечення, технічних засобів, сформованих правил роботи з такими даними у межах таких систем, і сприяють підвищенню рівня якості управління зазначеним об'єктом» [69, с. 15]
Баранов О.	«сукупність систем виробництва та інформаційних послуг, виробництва засобів інформації та інформаційних технологій, накопичення та зберігання інформації, сервісного обслуговування інформаційних технологій, підготовки кадрів» [70, с. 12]

Джерело: систематизовано автором.

Крім бачення вчених, на увагу заслуговують окремі визначення інформаційної інфраструктури, що подані у нормативно-правових актах України, а саме:

1) у Стратегії розвитку інформаційного суспільства під інформаційною інфраструктурою розуміється «сукупність різноманітних інформаційних (автоматизованих) систем, інформаційних ресурсів, телекомунікаційних мереж і каналів передачі даних, засобів комунікацій і управління інформаційними

потоками, а також організаційно-технічних структур, механізмів, що забезпечують їх функціонування» [71];

2) проєкт Концепції інформаційної безпеки України – OSCE передбачає, що інформаційна інфраструктура – це «сукупність організаційних структур і систем, які забезпечують функціонування та розвиток інформаційного простору, засобів інформаційної взаємодії та доступу користувачів до інформаційних ресурсів» [72].

Слід зауважити, про те, що у «Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки поняття інформаційної інфраструктури відсутнє. Натомість, представлене поняття цифрової інфраструктури, згідно якого вона є комплексом технологій, продуктів та процесів, що забезпечують обчислювальні, телекомунікаційні та мережеві можливості на цифровій основі. Цифрові інфраструктури є основою цифрової економіки» [38].

Безумовно, природа даного економічного терміну ситуаційно може диференціюватися, однак ми не в повній мірі поділяємо думки розробників Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України про виокремлення та звуження поняття інформаційної інфраструктури до цифрової, зводячи її сутність до цифрових технологій. Вважаємо за доцільне в понятті «цифрова інфраструктура» обов’язково враховувати матеріально-технічний комплекс як її апаратну частину.

На противагу зазначеному в контексті заходів цифровізації економіки та притримуючись процесного підходу, вважаємо за доцільне використовувати поняття інформаційної інфраструктури, орієнтованої на цифровий спосіб управління бізнес-процесами, під якою пропонуємо розуміти комплекс обслуговуючих та допоміжних засобів (інформаційних систем і технологій, баз даних), які забезпечують діяльність підприємства за рахунок формування та забезпечення доступу всіх суб’єктів процесу управління до інформаційних ресурсів, а також засобів генерації та обробки інформації, аналізу та комунікаційної взаємодії.

Принцип функціонування інформаційної інфраструктури, орієнтованої на цифровий спосіб управління бізнес-процесами підприємства, схематично представлений на рис. 1.7.

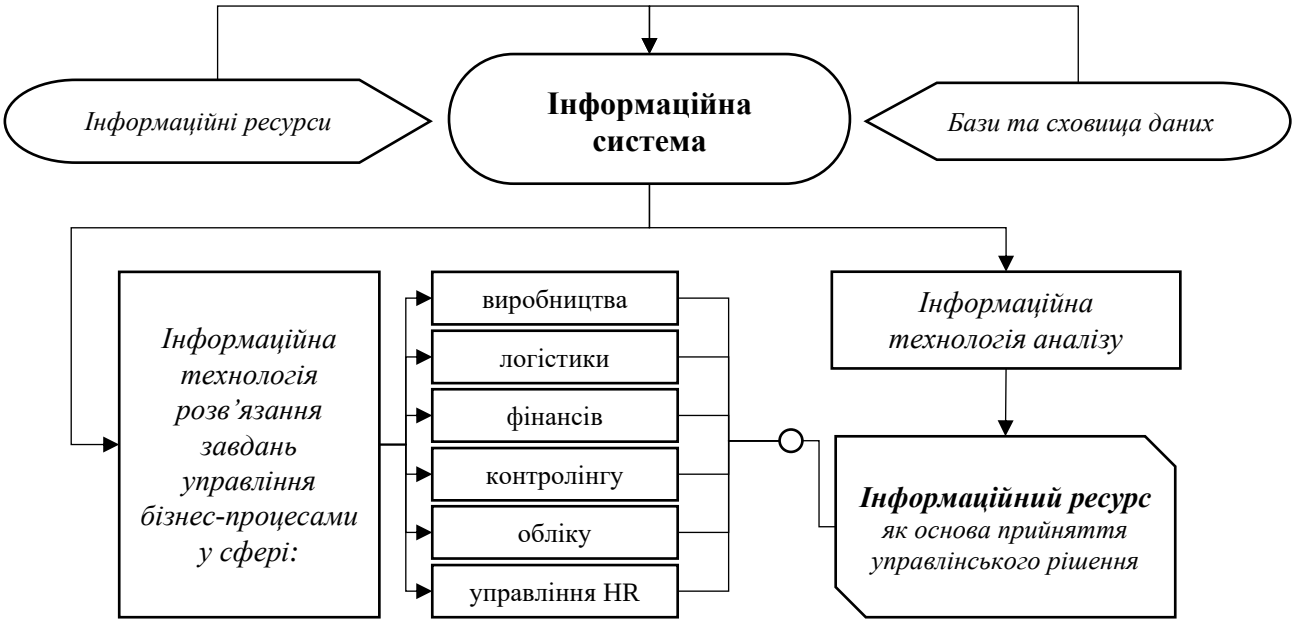


Рис. 1.7. Принцип функціонування інформаційної інфраструктури, орієнтованої на цифровий спосіб управління бізнес-процесами

Джерело: розроблено автором.

В основу розробленої схеми функціонування інформаційної інфраструктури, орієнтованої на цифровий спосіб управління бізнес-процесами, покладено цифрові інформаційні технології з урахуванням розширення практики використання менеджментом сучасних організацій процесного підходу. Іншими словами йдеться про цифровізацію окремого бізнес-процесу.

У вітчизняній науковій літературі існує достатня кількість теоретичних напрацювань щодо цифровізації бізнес-процесів підприємства. Воржакова Ю. та Мельник К. ототожнюють цифровізацію бізнес-процесів із «оптимізацією ресурсного потенціалу компанії для підвищення ефективності виконання завдань, шляхом впровадження новітніх технологій у бізнес-процеси» [73, с. 53]. Аналогічного підходу дотримуються Ткачук В., Обіход С. та Зіміна Н. [74, с. 119]. На нашу думку, сформований підхід дещо обмежує явище цифровізації до сфери оптимізації ресурсного потенціалу. Як було зазначено вище, цифровізація

бізнес-процесів є комплексним явищем, яке дозволяє оптимізувати бізнес-процес з усіма його вихідними і вхідними параметрами, середовищем функціонування. Марченко О. та Мельничук Г. розглядають цифровізацію бізнес-процесів як «впровадження цифрових технологій у бізнес-процеси, завдяки чому відбувається їх оптимізація зростає продуктивність та ефективність, поліпшується процес комунікації зі споживачами» [76, с. 172]. Калач Г. та Зуб П., у свою чергу, розширюють розуміння цифровізації бізнес-процесів до трьох способів: оптимізація наявних бізнес-процесів, цифрова трансформація бізнес-процесів та розробка нових бізнес-процесів [75, с. 4]. Дійсно, така думка заслуговує на увагу, адже розкриває шляхи, яким чином діяльність підприємства може бути оцифрована. Широкий і значний «вплив цифрової складової ділових відносин, що генерує прогресивні форми модернізації бізнес-процесів, під впливом яких змінюється не тільки структура суб'єктів ринку, але і технологія управління ними» [77, с. 67] розкривається в працях Лазебник Л.

Підсумовуючи досліджене у працях вітчизняних науковців, під цифровізацією бізнес-процесів, у свою чергу, пропонуємо розуміти оцифрування ключових (основних), допоміжних (підтримуючих, забезпечуючих) бізнес-процесів та бізнес-процесів управління з метою їх оптимізації та досягнення максимальної ефективності функціонування середовища (сфери), у якій протікає бізнес-процес та на яке він впливає.

Цифровізація бізнес-процесів є явищем, яке потребує ретельного підходу до її реалізації. Саме тому, дотримуючись процесного підходу управління підприємством, до цифровізації також треба підходити процесно та системно. Послідовні етапи (шляхи) реалізації цифровізації бізнес-процесів розглянуто у низці наукових праць [33, 78, 79].

Узагальнюючи досліджені підходи, можна стверджувати, що цифровізація бізнес-процесів передбачає послідовну реалізацію наступних заходів:

– збір інформації про бізнес-процес, його моделювання, ідентифікацію;

– виявлення місць виникнення, обробки та споживання інформації;

– моделювання інформаційних бізнес-процесів в рамках моделі бізнес-процесів;

– модифікація інформаційної системи з урахуванням даної моделі;

– створення автоматизованої інформаційної системи;

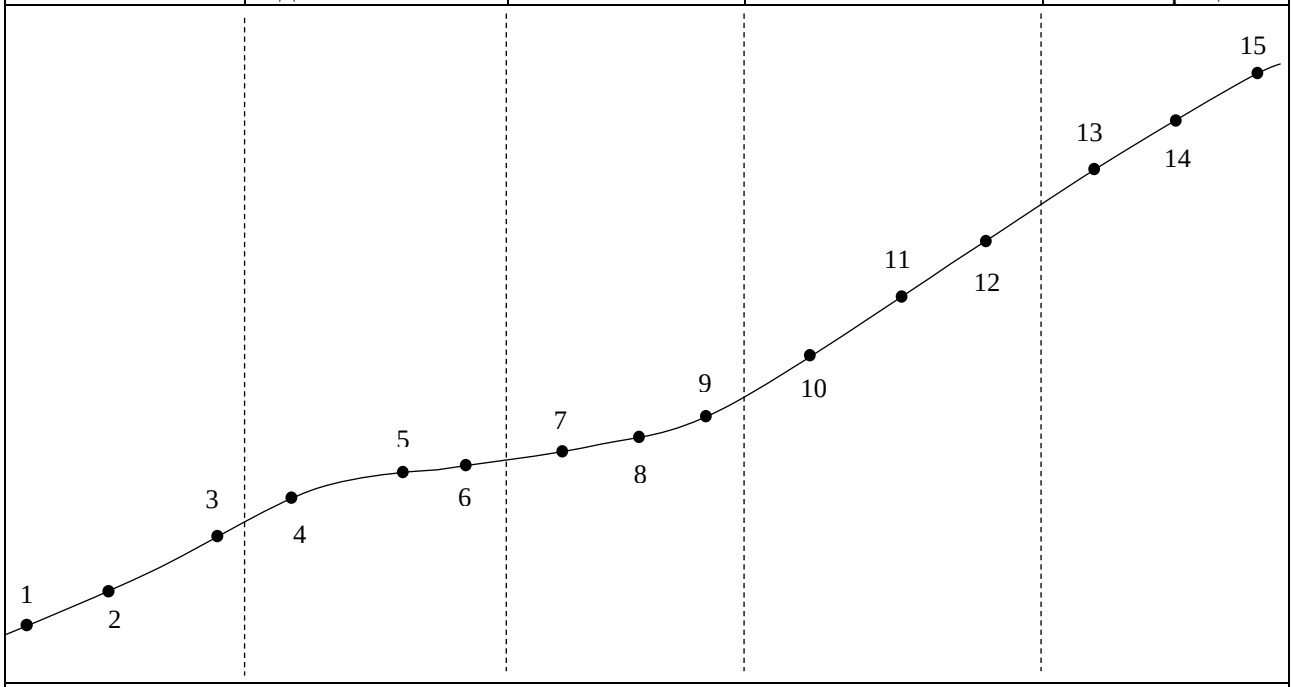
– контролінг бізнес-процесів (фіксація параметрів бізнес-процесів в інформаційній системі, постановка планів, створення звітності тощо).

Цифровізація, що не базується на зміні моделі з формату «як є» на формат «як повинно бути» за своє сутністю практично не забезпечує жодного підвищення ефективності та оптимізації бізнес-процесів. Такий результат може бути досягнутий тільки за допомогою попереднього деталізованого аналізу та перебудови бізнес-процесів. Особливе значення в цьому випадку має процесний підхід до удосконалення бізнес-процесів. Варто зазначити, що цифровізація інформаційних систем і технологій є технічним (інструментальним) засобом, тому, навіть за її відсутності, реалізація найбільш ефективної бізнес-моделі процесів на практиці може істотно підвищити результативність діяльності підприємства. Отже, можна дійти висновку, що цифровізація бізнес-процесів підприємства є складовою системи управління бізнес-процесами (BPM).

Управління бізнес-процесами являє собою сукупність методів, моделей та систем для ідентифікації, визначення пріоритетів, аналізу, вдосконалення та моніторингу бізнес-процесів підприємства [80, с. 112]. BPM спирається на парадигму орієнтації на процес, яка замінює традиційну функціональну перспективу організаційної структури з метою вирішення зростаючої динаміки ринку, зростаючого конкурентного тиску та технологічного прогресу [81, с. 339]. Потенційні переваги BPM варіюються від збільшення гнучкості, спритності та швидкості реагування до вдосконалення інноваційності та орієнтації на споживача. Незважаючи на різноманітні переваги, запровадження BPM може бути складним завданням, оскільки BPM одночасно впливає на різні організаційні рівні та вимагає часових, фінансових та людських ресурсів. Для успішної реалізації BPM підприємства повинні враховувати різноманітні

фактори успіху, які варіюються від стандартизації та автоматизації процесів, до інтеграції зацікавлених сторін та належного навчання працівників. Для підтримки підприємств в управлінні ініціативами BPM в науковий обіг було введено поняття «maturity model» – моделей зрілості (рис. 1.8).

Рівні зрілості процесів				
Рівень 1	*Рівень 2*	*Рівень 3*	*Рівень 4*	*Рівень 5*
Початок	***Усвідомлення***	***Уніфікація***	***Передбачуваність***	***Постійне вдосконалення***
вдосконалення процесів є хаотичним	відділи розуміють свої процеси та починають їх вдосконалювати	бізнес-процеси документовані та уніфіковані	бізнес-процеси підконтрольні та вимірювані	безперервне вдосконалення та цифровізація наскрізних бізнес-процесів



Час			
Реактивна стадія		*Проактивна стадія*	
індустрія відстаючих	індустрія послідовників	індустрія виконавців	індустрія лідерів

Примітка: [1] усвідомлення проблем; [2] аналіз проблемного поля; [3] ідентифікація «вузьких» місць в процесах; [4] визначення шаблонів; [5] розробка стандартів бізнес-процесів; [6] виокремлення ролі «власник процесу»; [7] усвідомлення меж наскрізних бізнес-процесів; [8] розробка методології управління бізнес-процесами; [9] моніторинг ключових показників ефективності (KPI); [10] передача контролю за управлінням процесом; [11] встановлення зв'язку між управлінням ефективності процесів; [12] управління змінами в процесах; [13] встановлення зв'язку між управлінням процесами та їх вартістю; [14] встановлення зв'язку між бізнес-процесом та бізнес-моделлю; [15] вдосконалення процесу шляхом його оцифровування.

Рис. 1.8. Модель зрілості бізнес-процесів підприємства в умовах цифровізації інформаційної інфраструктури

Джерело: удосконалено на основі [82].

Першим запропонував свою модель Філ Кросбі в 1979 році. З того часу моделі процесної зрілості піддались великій кількості ітерацій. На сьогоднішній день свої моделі пропонують як консалтингові компанії (Gartner, Forrester), так і неприбутні організації (Інститут CMMI, ABPMP, OMG, APQC) [82]. Найбільшого поширення набув фреймворк CMMI, який пропонує крім моделі процесної зрілості ще й можливість сертифікації на відповідність певному рівню зрілості [82]. Всі моделі мають схожу структуру і містять 5 рівнів зрілості. Консорціум OMG, наприклад, так характеризує рівні зрілості в своєму стандарті Business Process Maturity Model (BPMM): рівень 1 «початковий» → рівень 2 «керований» → рівень 3 «стандартизований» → рівень 4 «передбачуваний» → рівень 5 «інноваційний».

Хоч і 5 рівнем в моделі зрілості консорціуму OMG передбачено інноваційний розвиток бізнес-процесу, в умовах цифровізації економіки, вважаємо, що вищим рівнем зрілості бізнес-процесу є його оцифровування, а тому пропонуємо вдосконалити існуючу модель зрілості (рис. 1.9).

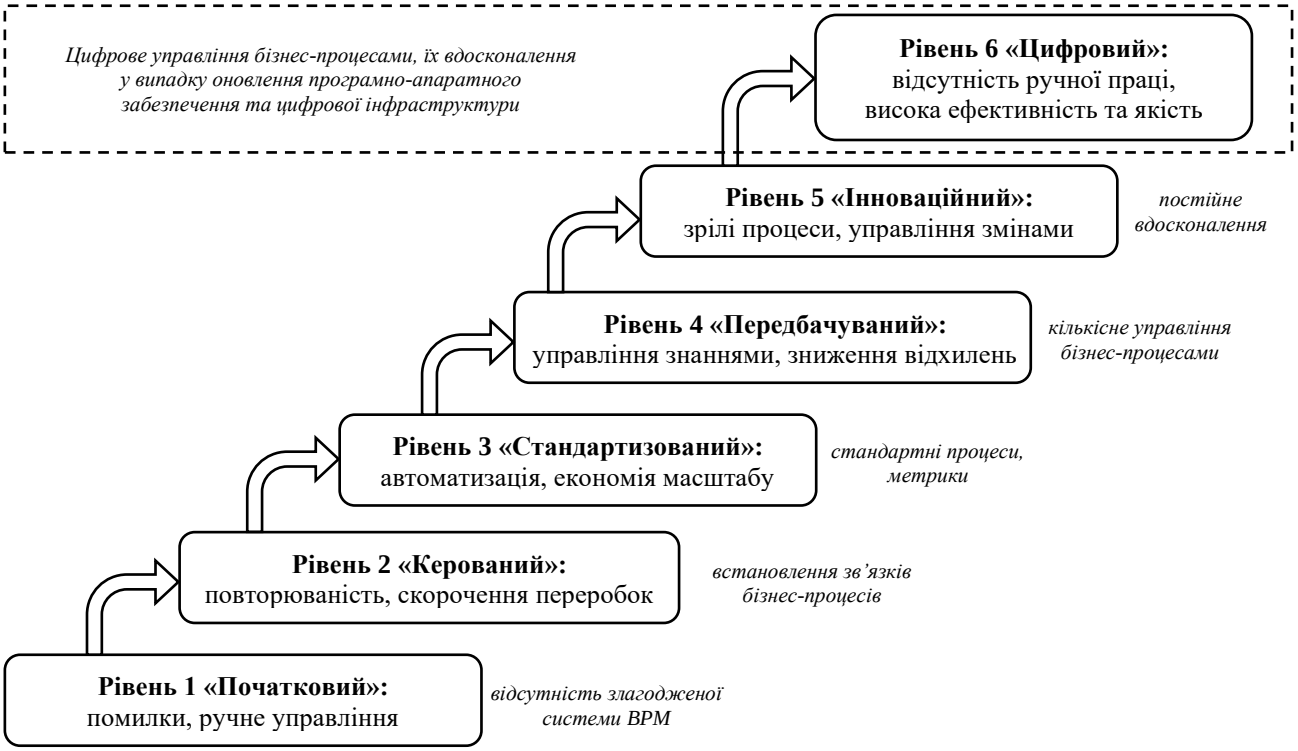


Рис. 1.9. Рівні зрілості організації у сфері процесного управління в умовах цифровізації бізнес-процесів

Джерело: удосконалено на основі [82].

На практиці, зокрема, поширена така методологія моделей зрілості бізнес-процесів, як PEMM. Призначена вона для підтримки всіх підприємств у плануванні та здійсненні трансформацій бізнес-процесів, зокрема цифрових. Оскільки дана методологія не вимагає специфічних організаційних характеристик, вона особливо підходить для підприємств, які відрізняються за розміром, правовою формою та організаційною зрілістю [83, с. 115].

PEMM базується на двох вимірах засобів, що сприяють процесам, та зрілості підприємства. Перший вимір фокусується на окремих процесах і визначає вимоги до високої продуктивності процесу, включаючи п’ять характеристик: проєктування, виконавці, власник, інфраструктура та показники [83, с. 116]. Кожна характеристика додатково визначається різноманітними аспектами для надання більш детальних рекомендацій щодо подальших дій. Щоб врахувати взаємозалежність між характеристиками, модель розрізняє чотири рівні зрілості процесу, починаючи від P1, що вказує на мінімальний ступінь орієнтації процесу, до P4, що забезпечує досягнення найкращих можливих результатів для всіх стейкхолдерів. Для досягнення вищих рівнів зрілості підприємства повинні успішно задовольняти вимоги всіх попередніх рівнів. Крім того, вимір зрілості підприємства визначає організаційні можливості, необхідні для розвитку високопродуктивних процесів, включаючи сфери лідерства, культури, експертизи та управління [83, с. 120].

Подібно до засобів обробки процесів, модель визначає підконструкції для кожної сфери, щоб вказати відповідні вимоги та визначає чотири рівні зрілості. Обидва виміри зрілості взаємозалежні таким чином, що підприємства повинні виявляти необхідні організаційні можливості для забезпечення певного рівня ефективності процесу. Дана модель також може бути використана для оцінки рівня зрілості процесу особливо в умовах його цифрової трансформації. Для цього, пропонується в моделі PEMM за рівнем зрілості P4 адаптувати опис кожної із характеристик зрілості процесів та підприємства з точки зору цифровізації діяльності власне самої підприємницької структури та цифрового бізнес-процесу (табл. 1.6).

Таблиця 1.6

Модель PEMM оцінки рівня зрілості та цифровізації бізнес-процесу в середовищі інформаційної інфраструктури

		P1	P2	P3	P4
1	2	3	4	5	6
Проєктування	*цілі*	Наскрізних процесів на підприємстві немає. Для підвищення ефективності відділів менеджери використовують здебільшого звичні, хоча і застарілі методи роботи	З метою підвищення ефективності спроєктований новий наскрізний процес	Процес спроєктований з урахуванням побудови інших діючих процесів на підприємстві, а також з урахуванням особливостей інформаційної системи	Процес спроєктований ***та оцифрований*** з урахуванням ***рівня цифровізації*** процесів клієнтів і постачальників, щоб оптимізувати спільну роботу
	середовище	Визначено вхідні і вихідні дані, пов'язані з постачальниками і споживачами процесу	Потреби клієнтів процесу відомі і чітко визначені	Керівник процесу і керівники інших процесів домовилися про співпрацю	Керівник процесу і керівники інших процесів домовилися про ***цифровізацію процесу***
	документація	Документація по процесу містить в основному опис функцій, але в ній також зазначено, як відділи, що задіяні в процесі, взаємодіють одне з одним	Проєкт наскрізного процесу повністю задокументований	У документації по процесу описано, як цей процес взаємодіє з іншими процесами, а також як він пов'язаний з інформаційною системою підприємства	Документація по процесу представлена в ***оцифрованому*** вигляді, вона полегшує управління процесом, дозволяє провести аналіз факторів середовища
Виконавці	*знання*	Виконавці можуть сказати, як називається процес, в якому вони беруть участь, і визначити для нього ключові показники ефективності	Виконавці можуть перерахувати всі кроки процесу, пояснити, який вплив їх дії мають на клієнтів, на роботу інших учасників процесу і його ефективність	Виконавці знайомі з основними бізнес-концепціями і факторами ефективності роботи підприємства і можуть описати, як їх робота впливає на ефективність бізнесу	Виконавці знайомі з особливостями і тенденціями розвитку галузі, в якій працює компанія, і знають, які ***основні процеси доцільно перевести у цифровий формат***
	навички	Виконавці освоїли методи вирішення проблем та покращення процесів	Виконавці знають, який рівень ефективності від них вимагається наразі	Виконавці навчені приймати важливі бізнес-рішення	Виконавці вміють управляти змінами і впроваджувати ***нові методи управління цифровими процесами***

Продовження табл. 1.6

1	2	3	4	5	6
	поведінка	Виконавці проявляють інтерес до роботи над процесами, але функціональні обов'язки мають для них велике значення	Виконавці відмінно вміють працювати в команді і знайомі з методами самоврядування	Виконавці роблять все, щоб процес дав результати, необхідні для досягнення цілей підприємства	Виконавці дивляться, чи потрібно процес ***оцифрувати,*** і пропонують ***свої проєкти цифровізації***
Власник процесу	*особистість*	Керівник процесу – людина або група людей, яким доручено підвищити ефективність процесу	Керівництвом підприємства створена офіційна посада керівника процесу, і її займає впливовий менеджер вищої ланки	Керівник процесу приділяє роботі над ним майже весь свій час, поліпшення процесу – його головна мета	Керівник процесу входить до складу головного керівного органу підприємства та ***відділу цифрової трансформації бізнесу***
	діяльність	Керівник процесу визначає його етапи та складає документацію по ньому, він пояснює виконавцям порядок дій і виносить на розгляд невеликі проєкти з покращення процесу	Керівник процесу встановлює його цілі і пояснює співробітникам, яким цей процес повинен стати в майбутньому	Керівник процесу співпрацює з керівниками інших процесів, щоб узгоджувати процеси між собою і швидше досягати цілей підприємства	Керівник процесу створює і вносить відповідний стратегічний план розвитку процесу, бере участь в плануванні роботи всього підприємства, а також розробляє спільні проєкти ***цифровізації процесів***
	повноваження	Керівник процесу захищає його інтереси, але він може лише вмовляти керівників відділів вносити необхідні зміни в роботу	Керівник процесу збирає команду з проєктування і створює новий проєкт, він має право використовувати деяку частину бюджету на впровадження ІТ	Керівник процесу впливає на розподіл трудових ресурсів і бюджетних коштів, виділених для реалізації процесу	Керівник процесу ***здійснює оптимізацію*** бюджету, виділений для ***цифровізації*** процесу, і впливає на розподілення ризику між співробітниками і оцінку ефективності їх праці
Інфраструктура	*інформаційні системи*	Для підтримки процесу використовується фрагментована інформаційна система	Інформаційна система, зібрана з функціональних компонентів, підтримує процес	Інтегрована інформаційна система побудована з урахуванням цілей процесу і стандартів підприємства	***Цифрова*** система з модульною архітектурою підтримує стандарти даної галузі та забезпечує взаємодію процесу з іншими процесами

Продовження табл. 1.6

1	2	3	4	5	6
	управління кадрами	Керівники відділів заохочують співробітників за підвищення ефективності підрозділу і вирішення виникаючих проблем за допомогою методів процесного підходу	У проєкті процесу визначені ролі, обов'язки учасників та вимоги до їх професійного рівня. Професійна підготовка проводиться на основі документації по процесу	Системи найму, навчання, винагороди та заохочення побудовані з урахуванням потреб і результатів процесу, вони встановлюють рівновагу між потребами процесу і завданнями підприємства	Системи найму, навчання, винагороди та заохочення побудовані з ***урахуванням результатів оцінки рівня цифрової грамотності та цифрових навичок управління бізнес-процесами***
Показники	*визначення*	Для процесу визначені деякі показники щодо витрат і якості	У процесу є наскрізні показники ефективності, створені на підставі вимог клієнтів	Показники ефективності процесів визначені виходячи із стратегічних цілей підприємства	Показники ефективності процесів визначені виходячи з ***планових ключових показників ефективності (KPI) цифрового бізнес-процесу***
	використання	Менеджери використовують показники процесу для вимірювання його ефективності, знаходять головні причини низької продуктивності і виробляють поліпшення в роботі відділів	Менеджери порівнюють показники ефективності процесу з кращими показниками в галузі; за допомогою показників ефективності вони вимірюють рівень задоволеності клієнтів	Менеджери повідомляють про значення показників ефективності учасникам процесу, тим самим мотивуючи їх на досягнення необхідного рівня ефективності	Менеджери регулярно переглядають і оновлюють показники ефективності ***цифрових*** процесів і використовують їх в стратегічному плануванні

Джерело: удосконалено на основі [83].

На думку М. Хаммера [83], дуже важливо комплексно оцінювати процес за вказаними п’ятьма аспектами. Для кожного аспекту визначено напрями аналізу. Наприклад, «Проєктування» передбачає оцінку:

– наявності цілей створення процесу;

– ступеня опрацювання інтеграції процесу з іншими процесами компанії і зовнішніми процесами (постачальники і споживачі);

– ступеня документованості процесу.

Аспект «Виконавці» М. Хаммер пропонує аналізувати за напрямками:

– знання процесу і тієї інформації, яка дозволяє його розвивати;

– від звичайного функціоналу до вміння приймати рішення щодо змін процесу і успішно впроваджувати їх;

– оцінка ступеня мотивації на зміни і залученості виконавців процесу.

Аспект «Власник процесу» визначає вимоги за такими напрямами:

– наявність, статус і ступінь залученості керівника в управління наскрізним процесом;

– види робіт по процесу, які виконує власник і ступінь їх складності, важливості для компанії і її контрагентів.

– наявність реальних ресурсів і можливість їх розподілу як для організації виконання процесу, так і для матеріального стимулювання його учасників.

Аспект «Інфраструктура» включає наступні напрямки:

– від фрагментарної функціональної автоматизації, до інтегрованої автоматизації процесів;

– система підбору, розвитку та стимулювання персоналу – від найпростіших речей до складної системи, максимально орієнтує персонал на підвищення ефективності, розвиток процесу і комунікації з усіма зацікавленими сторонами.

І нарешті, аспект «Показники» визначається наступним чином:

– ступінь опрацювання системи показників для управління процесом;

– від простого моніторингу та невеликих поліпшень процесу на основі показників, до інтеграції з системою стратегічного управління компаній.

Кожен рівень зрілості процесів за моделлю PEMM має чітке формулювання:

Рівень P1 – надійний і передбачуваний процес;

Рівень P2 – процес забезпечує найкращі результати на міжфункціональних рівнях.

Рівень P3 – процес забезпечує оптимальні результати на міжфункціональних рівнях та інтегрований з іншими процесами компанії.

Рівень P4 – процес досягає досконалості, виходячи за межі компанії і враховує інтереси постачальників та клієнтів.

Враховуючи сформовані вище пропозиції, пропонуємо четвертий рівень зрілості процесів за моделлю PEMM характеризувати так: «процес оцифрований та інтегрований з внутрішньою та зовнішньою інформаційною інфраструктурою учасників процесу, орієнтованою на цифровий спосіб управління».

В основі всіх розглянутих вище моделей зрілості процесів підприємства, адаптованих до оцінки можливості та рівня їх цифровізації, лежить власне операція перетворення інформацію в цифрову форму. Перетворивши інформацію в цифрове представлення, оцифровування дало значні покращення у можливостях обробки інформації підприємств. Щоб повністю використати ці переваги, організації покладались на використання IT та реалізацію IT-стратегій, наприклад, шляхом підвищення швидкості та послідовності бізнес-процесів за допомогою використання інформаційних систем.

Одночасно оцифровування ініціювало широкий процес цифрової трансформації, який змінює галузі та суспільства сьогодення. Ця трансформація посилюється зближенням соціальних, мобільних, хмарних та інтелектуальних технологій та зростаючою потребою у додатках для великих даних, автоматизації та інтеграції. Інтернет надає також засоби для негайного обміну досвідом, думками та уподобаннями користувачів та створює нові можливості для взаємодії з клієнтами та підприємствами [84, с. 198].

Для вирішення проблем, викликаних цифровізацією, для підприємств дуже важливо розпочати цілісний процес соціально-технічної трансформації.

Для цього необхідна реалізація комплексної цифрової стратегії, яка враховує можливості та ризики цифрових технологій та сприяє створенню цінностей на основі цифрових активів. Це також передбачає створення адекватних можливостей у сферах цифрового лідерства та розширення можливостей, швидкості, управління даними, залучення споживачів та партнерів, управління цифровими платформами, інновації бізнес-моделей, трансформація IT-архітектури, оцифровування та автоматизація процесів, цифрова безпека та відповідність. Це сприяє вдосконаленню результатів бізнесу шляхом постійної інтеграції технологічних досягнень у сферах соціальних медіа, мобільного доступу чи вбудованих систем в діяльність підприємства [85].

Незважаючи на те, що вони описують різні сфери досліджень, стверджуємо, що BPM та цифровізація по суті поділяють основні припущення та характеристики. BPM забезпечує методи та прийоми для поліпшення ділової діяльності підприємства шляхом оптимізації ефективності та продуктивності, одночасно зменшуючи витрати та сприяючи балансуванню інтересів стейкхолдерів. Обидві концепції вимагають від підприємств звітування про взаємозалежність і, отже, спираються на процесно орієнтоване управління.

Сприяючи автоматизації та інтеграції, технологія підтримує BPM, надаючи можливості для управління інформацією, обробки інформації та зв’язку. Впровадження IT в організацію також може посилити ініціативи BPM, оскільки підприємства повинні узгоджувати свою організаційну структуру з характеристиками системи, щоб повністю використати очікувані вигоди. Незважаючи на те, що IT-технологія є ключовим фактором, що сприяє розвитку BPM, вона відіграє центральну роль у цифровізації, оскільки вона здійснює управління основним процесом цифрової трансформації.

Хоча цифровізація і призводить до організаційних змін, зауважимо, що підприємства можуть підвищити свою ефективність, створивши належну систему BPM та цифрову зрілість бізнес-процесу. Підприємства можуть задовольнити різні вимоги цифровізації шляхом цифрової трансформації процесу, що відображено у табл. 1.7.

Таблиця 1.7

Адаптація системи BPM до процесу цифровізації процесів

Умови задоволення вимог цифрової трансформації	Результати адаптації системи BPM
Експертиза	– трансфер міжфункціональних знань полегшує співпрацю в процесі цифровізації; – моделі процесів дозволяють управляти знаннями та обмінюватися інформацією;
Гнучкість	– покращена координація та комунікації підвищують швидкість та гнучкість;
Залучення	– орієнтація на процес об'єднує всю частину організації;
Цифрова стратегія	– моделі процесів сприяють зосередженню на ключових компетенціях та сприяють розвитку інновацій; – підтримує усвідомлення та прийняття змін;
IT-стратегія	– використання IT для автоматизації процесів, оцифровування та інтеграції даних; – узгоджує технологічні та бізнес-структури;
Співпраця	– використовує виробничі моделі для полегшення співпраці; – полегшує модульність системи;
Безпека	– передбачає формулювання правил та рекомендацій;
Культура	– створює міжфункціональну культуру та визначає ролі.

Джерело: систематизовано та удосконалено на основі [86, 87, 88, 77, 39].

Функціонуюча на сьогодні система BPM багатьох зарубіжних компаній відповідає різним вимогам цифровізації. Тим самим це може підвищити доцільність основного процесу трансформації. Це означає, що організації можуть скористатися механізмами та структурами, створеними BPM, і використовувати їх як вихідну точку для початку свого шляху до цифровізації. У випадку вітчизняних підприємств – існує потреба в розробці ефективної системи BPM підприємства.

Хоча система BPM може слугувати механізмом цифрового перетворення, вона не може повністю задовольнити всі вимоги. Отже, підприємства повинні створити додаткові можливості для успішної роботи з цифровою трансформацією. Отже, враховуючи сформовані умови задоволення вимог цифрової трансформації, пропонуємо до модель PEMM оцінки рівня зрілості та цифровізації бізнес-процесу врахувати основні із згаданих вимог. Щоб повністю

впоратись з вимогами цифрової трансформації, підприємства повинні впроваджувати цифрову стратегію, підвищувати цифрову грамотність людського капіталу, коригувати своє мислення та визначати стандарти безпеки. Вважаємо за доцільне включення до моделі цих цифрових можливостей, що забезпечить полегшуючий ефект BPM. Структура має на меті служити орієнтацією для компаній, які прагнуть вирушити в шлях цифрової трансформації. Як описано М. Хамером [83], розміри моделі є взаємозалежними таким чином, що адекватні можливості підприємства сприяють операційній досконалості, що, в свою чергу, сприяє цифровізації. Необхідні параметри переходу процесів до цифровізації, на нашу думку, повинні включати:

1. *Цифрова стратегія*: підприємства повинні сформулювати «цифровий порядок денний», який сприяє інноваціям, спрямований на швидкі результати, спирається на знання та ресурси з усіх доступних джерел інформації та сприяє орієнтованості на споживача продуктів та послуг. Таким чином, підприємства повинні постійно розробляти та впроваджувати нові моделі свого бізнесу. Крім того, створення стандартизованих цифрових моделей полегшує адаптацію специфікацій товарів і послуг до динамічно змінюваних переваг споживачів, одночасно скорочуючи час розробки нового продукту. Зрештою, цифрові інкубатори можуть представити нові перспективи цифровізації, сприяти творчості та творчому мисленню, а також доповнити існуючі структури гнучкими компонентами.

2. *Цифрова грамотність*. Щоб впоратися з цифровою трансформацією підприємствам важливо постійно контролювати свої різні можливості та результати діяльності. Застосовуючи комплексні механізми компаративного аналізу, підприємства можуть оцінювати та коригувати свою ринкову позицію та використовувати наслідки, що виникають, для адаптації їх бізнес-цілей та стратегії відповідно до потреб споживачів та вимог ринку. Зрештою, цифрова трансформація вимагає від підприємств адекватних фінансових ресурсів, що компенсують короткострокові невдачі, та підтримки бізнес-моделей і стратегій у конкурентному ринковому середовищі.

3. *Цифрове мислення*: окрім адаптації до організаційних структур та стратегій, цифровізація вимагає відкритої культури, яка сприяє творчості та інноваціям. Для сприяння обізнаності про цифровізацію та її прийняттю відповідно, підприємства покладаються на цифрових менторів, які, як правило, добре пов'язані та є частиною великих соціальних мереж. Організаційна культура повинна надалі сприяти прийняттю ризиків, але також сприяти реалістичним очікуванням таким чином, щоб підприємства зосереджували свої наявні ресурси на найбільш здійсненних та вигідних проєктах та ініціативах. Насправді, не всі проєкти призводять до зменшення витрат або підвищення продуктивності, але також можуть створювати новий потенціал для досліджень та розробок. Забезпечуючи всебічні можливості для навчання та освіти персоналу підприємства, топ-менеджмент може забезпечити працівників необхідними навичками та можливостями. Вони повинні стосуватися концепції відкритих інновацій, використання спільних виробничих моделей та переваг обміну знаннями.

4. *Цифрова безпека*: оскільки цифровізація прагне здійснити оцифрування активів та операцій підприємства, виникають нові загрози для IT- та безпеки даних, які можуть перешкоджати прийняттю цифрових стратегій та негативно впливати на успіх бізнесу. Підприємства повинні розглядати ці ризики на ранніх стадіях процесу цифровізації. Отже, вони повинні визначити правила та керівні принципи, які поширюють традиційне дотримання управління цифровими ризиками. Крім того, управління ризиками може допомогти підприємствам у деталізації важливих цифрових інфраструктур, а також найпоширеніших загроз. Вони повинні використовувати отримані наслідки для реалізації комплексної стратегії цифрової безпеки.

Відповідно до сформованих вимог можна додатково представити модель оцінки цифрової зрілості бізнес-процесу, яка може бути на практиці поєднана із розглянутими моделями, зокрема моделлю PEMM. По аналогії з моделлю PEMM сформуємо картку оцінювання цифрової зрілості бізнес-процесу і відобразимо її у табл. 1.9.

Таблиця 1.9

Модель оцінки рівня цифрової зрілості бізнес-процесу в середовищі інформаційної інфраструктури

		P1	**P2**	**P3**	**P4**
1	2	3	4	5	6
Цифрова стратегія	*інноваційні бізнес-моделі*	Підприємством застосовуються усталені бізнес-моделі, створені на початку діяльності	Підприємством застосовуються усталені бізнес-моделі, створені на початку діяльності, із незначною часткою оцифрованих бізнес-процесів за вимогою стейкхолдерів	Підприємством розроблено інноваційну бізнес-модель, але окремі бізнес-процеси не оцифровано	Підприємством розроблено та успішно апробовано в діяльності інноваційну бізнес-модель з оцифрованими бізнес-процесами
	референтні моделі бізнес-процесів	Підприємством не розроблено референтних бізнес-процесів	Підприємством розроблено одиничні референтні бізнес-процеси за вимогою стейкхолдерів	Підприємство розроблено референтні цифрові бізнес-процеси, але в межах процесах наявні незначні недоліки	Підприємством визначено перелік референтних бізнес-процесів та ступеня їх цифровізації
	цифрові інкубатори	Відділ відповідальний за цифрову трансформацію взагалі відсутній або не бере участі в діяльності цифрових інкубаторів	Підприємством визначено посадову особу, відповідальну за цифрову трансформацію, але вона не бере участі в діяльності цифрових інкубаторів	Підприємством визначено посадову особу, відповідальну за цифрову трансформацію, і вона бере участь в діяльності цифрових інкубаторів	Підприємство є учасником цифрового інкубатора у співпраці з підприємствами однієї галузі, постачальниками та клієнтами
Цифрова грамотність	*цифрові можливості*	Працівники підприємства не підвищують кваліфікацію та свою цифрову грамотність	Працівниками підприємства, а саме топ-менеджментом здійснюється підвищення рівня цифрової грамотності	Працівники підприємства підвищують рівень цифрової грамотності шляхом вивчення та обміну досвідом	Працівники підприємства постійно підвищують кваліфікацію на предмет володіння цифровими знаннями, навичками та уміннями
	цифрове позиціювання	Працівники не вважають за потрібне підвищувати свою конкурентоспроможність	Працівники ланки топ-менеджменту володіють вищим рівнем конкурентоспроможності, ніж інші категорії працівників	Працівники підвищують конкурентоспроможність на ринку праці, але рівень цифрової грамотності є недостатнім	Працівники підприємства є конкурентоспроможними фахівцями на ринку праці і з метою їх збереження потребують відповідного заохочення

Продовження табл. 1.9

1	2	3	4	5	6
	цифрова фінансова грамотність	Працівники підприємства користуються застарілими методами організації фінансової діяльності	Працівники підприємства, за виключенням топ- і мідл-менеджерів, не залучені до цифрової організації фінансової діяльності	Працівників, що використовують сучасні методи організації цифрової фінансової діяльності та операцій, переважна більшість	Працівники підприємства використовують сучасні цифрові досягнення фінансової цифрової інфраструктури та фінансових операцій
Цифрове мислення	*цифрові ментори*	Підприємство не залучає та не співпрацює із цифровими менторами	Підприємство не залучає та не співпрацює із цифровими менторами, за виключенням випадків консультування у сфері цифровізації	Підприємство періодично звертається до цифрового ментора з метою вдосконалення бізнес-процесів	Підприємство на договірній основі залучило цифрового ментора для підтримання належного стану цифрової інфраструктури
	відкриті інновації	Підприємством не здійснюють інновації у розвиток цифрової інфраструктури	Підприємством здійснює інновації у розвиток цифрової інфраструктури у незначних величинах	Підприємством здійснює інновації у розвиток цифрової інфраструктури, але вони не покривають потреби у цифровізації	Підприємством здійснює значні інновації у розвиток цифрової інфраструктури
	цифровий хмарний доступ	Підприємством не забезпечено створення хмарного віддаленого доступу до робочого місця	Підприємством не забезпечено створення хмарного віддаленого доступу до робочого місця для менеджерів нижчої ланки, за виключенням топ- і мідл-менеджерів	Підприємством забезпечено створення хмарного віддаленого доступу до робочого місця для менеджерів середньої ланки	Підприємством створено декілька варіантів стаціонарного / хмарного та змішаного доступів до робочого місця
Цифрова безпека	*ІТ-безпека*	Підприємство є ізольованим від зовнішньої інформаційної інфраструктури, не застосовує заходів ІТ-безпеки	Підприємство є ізольованим від зовнішньої інформаційної інфраструктури, застосовує мінімальні заходи ІТ-безпеки	Підприємство застосовує заходи ІТ-безпеки, які стосуються оцифрованих бізнес-процесів	Підприємство як інформаційна система є повністю відкритим (із оцифрованими вхідними і вихідними інформаційними потоками), що вимагає і безпосередньо застосовуються значні заходи ІТ-безпеки

Продовження табл. 1.9

1	2	3	4	5	6
	правила та рекомендації	Підприємством не визначено перелік правил та рекомендацій дотримання стану безпеки інформації та даних	Підприємством визначено мінімальний перелік правил та рекомендацій дотримання стану безпеки інформації та даних	Підприємством визначено перелік правил і рекомендацій дотримання стану безпеки інформації та даних, які стосуються оцифрованих бізнес-процесів	Підприємством передбачено в окремому внутрішнього регламентному документі, а також у трудових договорах (угодах) із персоналом чіткі правила та рекомендації щодо забезпечення цифрової безпеки підприємства
	концепція цифрової безпеки	Концепція цифрової безпеки, як документ, відсутня	Концепція цифрової безпеки, як документ, відсутня, але її положень дотримуються фрагментарно, за вимогою стейкхолдерів	Концепція цифрової безпеки, як документ, розроблена, але не апробована на практиці	Концепція цифрової безпеки як документ створено та успішно впроваджено у практику діяльності підприємства

Джерело: складено автором.

Цифрова трансформація впливає на різні сфери суспільства та економіки. Вона відкриває нові можливості та дозволяє впроваджувати нові форми співпраці між різними суб'єктами, які потім можуть обмінюватися даними та тим самим ініціювати нові процеси. Основою цифровізації діяльності підприємств, як було зазначено вище, виступає бізнес-процес. Власне для цифровізації бізнес-процесу на підприємстві повинна бути створена та успішно функціонувати система управління бізнес-процесами (BPM). Розглянуті практичні приклади моделей зрілості бізнес-процесів у системі BPM, потребували адаптації до умов цифровізації економіки, адже передбачали вищим рівнем зрілості бізнес-процесу його постійне вдосконалення. Не погоджуючись із думкою, що цифровізація є постійним вдосконаленням бізнес-процесу, було запропоновано вдосконалення моделей зрілості бізнес-процесів у системі BPM шляхом включення вищого рівня розвитку – «цифровий бізнес-процес». Іншими словами, якщо кінцеве призначення системи BPM полягало у забезпеченні постійного вдосконалення бізнес-процесу, то в умовах цифровізації економіки воно полягатиме у його оцифровуванні. Сам процес оцифровування висуває певні вимоги до системи BPM.

Функціонуюча система BPM підтримує підприємства у формулюванні та реалізації стратегії цифровізації. Підходи такого роду мають різноманітні сформовані обмеження – цифрову стратегію, цифрову грамотність, цифрове мислення та цифрову безпеку. На основі сформованих вимог цифровізації бізнес-процесів було запропоновано модель оцінки рівня цифрової зрілості бізнес-процесу, яка оцінює цифрову зрілість бізнес-процесу по аналогії з моделлю оцінки зрілості бізнес-процесів PEMM за чотирма рівнями: P1 – передбачуваний, але не оцифрований бізнес-процес; P2 – бізнес-процес оцифрований на окремих ділянках; P3 – процес оцифрований і інтегрований з іншими оцифрованими процесами компанії; P4 – цифровий процес досягає досконалості, виходячи за межі компанії і враховує інтереси всіх зацікавлених сторін. При цьому реалізація стратегії цифровізації досягається засобами інформаційної інфраструктури підприємства.

Таким чином, інформаційна інфраструктура, орієнтована на цифровий спосіб управління бізнес-процесами підприємства, виступає середовищем, що забезпечує ефективне протікання всіх бізнес-процесів, інформація про управління (BPM) якими міститься в одному з елементів інформаційної інфраструктури – базах даних. При цьому дана накопичена інформація, у свою чергу, стає інформаційною підтримкою процесу розробки стратегічних управлінських рішень стосовно функціональної сфери підприємства.

1.3. Методичні підходи до аналізу та оцінки ефективності заходів діджиталізації бізнес-процесів підприємства

Результатом заходів цифровізації бізнес-процесів підприємства в системі управління бізнес-процесами, як було зазначено раніше, є оцифрований бізнес-процес. У свою чергу, для оцінки ефективності таких заходів, а саме оцінки реалізації стратегії цифровізації, необхідно оцінити власне бізнес-процес.

Окремі аспекти оцінювання ефективності бізнес-процесів підприємства досліджено у працях [56, 58, 89, 90, 91]. При цьому, для побудови дієвої системи оцінки ефективності бізнес-процесів за результатами заходів цифровізації, перш за все, необхідно розробити чіткий алгоритм, який би визначав концептуальний підхід до функції оцінювання бізнес-процесів, як до складової системи управління ними. Розглянемо сформовані у науковій літературі підходи до діагностики ефективності бізнес-процесів у табл. 1.10.

Таблиця 1.10

Підходи до розробки алгоритму оцінювання ефективності бізнес-процесів

Автор	Алгоритм
1	2
Ольшанський О.	«1. Визначення стратегічних цілей підприємства і вимог споживачів; 2. Визначення складу бізнес-процесів, їх класифікація та взаємодія; 3. Ідентифікація бізнес-процесів; 4. Визначення цілей бізнес-процесів; 5. Визначення критеріїв оцінки ефективності бізнес-процесів підприємства» [89].

Продовження табл. 1.10

1	2
Костіна О.	«1. Прийняття рішення про доцільність проведення діагностики, її цілі і необхідне ресурсне забезпечення; 2. Детальне планування діагностики (час, ресурси, бюджет, виконавці тощо); 3. Формування робочої групи, що складається з провідних фахівців підприємства і зовнішніх консультантів; 4. Збір матеріалів для діагностики – аналіз внутрішніх і зовнішніх джерел інформації; 5. Проведення аналітичної обробки даних; 6. Аналіз результатів діагностики: порівняння отриманих даних з запланованими (або нормативними) по кожному процесу та підприємству в цілому; 7. Розробка та затвердження управлінських рішень щодо необхідності і пріоритетності можливих змін у діяльності всього підприємства та за кожним напрямом діагностики зокрема; 8. Реалізація прийнятих управлінських рішень та контроль за їх виконанням» [91].
Тігарєва В., Станкевич І.	«1. Класифікація споживачів бізнес-процесів; 2. Визначення (шляхом опитування) очікуваних показників якості та їх важливості; 3. Визначення ступеня задоволеності споживачів якістю бізнес-процесів; 4. Виявлення пріоритетних областей для проведення реінжинірингу за показником якості; 5. Визначення конкретних бізнес-процесів, які пов’язані з пріоритетними областями; 6. Побудова матриці «В», по осі абсцис відкладається важливість бізнес-процесу, а по осі ординат відкладається відхилення показника задоволеності споживачів якістю бізнес-процесів від встановленого нормативно-цільового значення; 7. Визначення ефективності бізнес-процесів за показником часу і відповідної пріоритетності; 8. Вибір процесів, які потребують реінжинірингу за показником ефективності бізнес-процесу по вартості з використанням методу АВС» [90].

Джерело: систематизовано автором.

Так, Ольшанський О. дотримується алгоритму оцінки ефективності бізнес-процесів, виходячи із стратегічних цілей підприємства [89, с. 53], що, на нашу думку, в умовах цифровізації є доцільним, адже формуючи стратегію цифровізації як складову корпоративної стратегії підприємства, видається можливим узгоджувати результати цифровізації бізнес-процесів із визначеними стратегічними цілями. У свою чергу, Костіна О. ототожнює оцінку ефективності бізнес-процесів із діагностикою та дотримується ресурсного підходу побудови алгоритму, розкриваючи його через ресурсне забезпечення оцінки ефективності

[91, с. 294]. В межах оцінки ефективності заходів цифровізації даний підхід також є корисним, адже оцінку оцифрованого бізнес-процесу можна здійснити як за допомогою людських ресурсів, так і за допомогою технічного забезпечення. Біхевіористичного підходу до оцінки ефективності бізнес-процесів дотримуються Тігарєва В. та Станкевич І., зводячи основний акцент на думці споживача бізнес-процесу [90, с. 119], з чим погодитися можна частково через те, що не завжди заходи цифровізації можуть задовольняти сталу систему поглядів стейкхолдерів бізнес-процесу. Пов'язане це може бути із внутрішнім опором до цифрових змін, низьким рівнем цифрової грамотності та небажанням змінювати усталені стандарти управління бізнес-процесами.

Отже, дотримуючись моделі оцінки рівня цифрової зрілості бізнес-процесу, сформуємо загальний алгоритм оцінювання ефективності заходів цифровізації бізнес-процесу (рис. 1.10). Першим етапом оцінювання ефективності заходів цифровізації є попередня оцінка бізнес-процесу (1 етап), яка стане свідченням цифрової зрілості бізнес-процесу. У випадку, якщо бізнес-процес не досяг цифрової зрілості, то формується програма його оцифрування, складовою частиною якої стане розрахунок окупності заходу цифровізації бізнес-процесу (2 етап), визначення економічного ефекту (доданої вартості) (3 етап) від такого заходу та порівняння рентабельності бізнес-процесу «до» та «після» заходів цифровізації (4 етап). Лише у тому випадку, якщо зазначені показники програми цифровізації відповідатимуть встановленим референтним значенням, то дозволяється реалізовувати цю програму, забезпечивши результат такої програми як вищий рівень цифрової зрілості бізнес-процесу через показники: узгодження цілі цифровізації бізнес-процесу із цифровою стратегією (5 етап), підвищення рівня цифрової грамотності з метою управління бізнес-процесом (6 етап), формування цифрового мислення з метою управління бізнес-процесом (7 етап) та створення умов цифрової безпеки в управлінні бізнес-процесом (8 етап). У випадку досягнення рівня Р4 моделі оцінки зрілості бізнес-процесу, можна свідчити, що сформований програмою цифровізації захід оцифрування бізнес-процесу є ефективним.



Рис. 1.10. Загальний алгоритм оцінювання ефективності заходів цифровізації бізнес-процесу підприємства

Джерело: розроблено автором.

Зокрема, оцінювання ступеня ефективності заходів цифровізації бізнес-процесів підприємства також опосередковано створить умови для ідентифікації «вузьких» місць, на основі чого менеджмент підприємства зможе приймати оперативні управлінські рішення щодо оптимізації бізнес-процесу шляхом його цифрового розвитку.

Виключним є той факт, що оцінювання бізнес-процесів та їх цифровізації повинне лежати у площині функціональних обов'язків певного суб'єктного складу. Для цього пропонуємо на підприємстві створювати комітети з оцінки ефективності та цифровізації бізнес-процесів. Положення про Комітет з оцінки ефективності та цифровізації бізнес-процесів відображено у *Додатку Г*.

Комітет з оцінки ефективності та цифровізації бізнес-процесів зазвичай створюється як міжвідомча команда, яка відстежує бізнес-процеси, їх оцифрування, та те, як ці процеси залежать від тієї чи іншої групи. Метою Комітету з оцінки ефективності та цифровізації бізнес-процесів є пошук можливостей для підвищення ефективності та продуктивності бізнесу, де можна покращити (оцифрувати) бізнес-процеси, пов'язані з людьми та програмним забезпеченням. Комітет несе відповідальність за визначення сфер для покращення бізнесу, які можуть включати оновлення або інтеграцію існуючих програмних додатків, створення додаткового програмного забезпечення для зменшення та автоматизації ручних завдань, рекомендувати можливості навчання для персоналу або давати рекомендації щодо переходу на іншу програмну систему ERP.

Для початку кожен відділ компанії обирає члена Комітету з оцінки ефективності та цифровізації бізнес-процесів, який представлятиме свій відділ. Кожен член комітету ставить кожній людині у своєму відділі серію запитань, щоб визначити вузькі місця та неефективність, пов'язані з людиною та програмним забезпеченням. Кожному члену комітету корисно з'ясувати, що подобається і що не подобається кожній людині в його відділі в існуючому програмному забезпеченні, яке вони використовують для виконання своєї роботи. Представник комітету проводить опитування відділу, щоб визначити

можливості для покращення, та повідомляє інформацію Комітету з оцінки ефективності та цифровізації бізнес-процесів. Потім комітет досліджує та дає рекомендації щодо того, як можна покращити вузькі місця чи неефективність за допомогою додаткового навчання співробітників або впровадження програмного забезпечення. Якщо Комітет з оцінки ефективності та цифровізації бізнес-процесів вирішить, що неефективність пов'язана з плануванням ресурсів підприємства або програмним забезпеченням ERP, тоді комітет визначить цілі управління бізнес-процесами та створить запит на пропозицію від постачальників програмного забезпечення ERP. Після остаточного вибору програмного забезпечення ERP Комітет з оцінки бізнес-процесів здійснює впровадження нового програмного забезпечення ERP, щоб переконатися, що воно відповідає цілям вирішення проблем неефективності бізнес-процесів.

Комітет з оцінки ефективності та цифровізації бізнес-процесів зосереджується на наступних цілях під час проектів, пов'язаних із впровадженням стратегії цифровізації:

– послідовне виконання цифрової програми та проекту;

– виконання зобов'язань;

– дотримання параметрів для вимірювання прогресу в усій організації;

– залучення співробітників до цифрового проекту;

– зміна цифрової культури співробітників.

Цей комітет має збиратися щомісяця або щоквартально, або як би часто від них вимагали бізнес-проблеми. Комітет присвячений постійному вдосконаленню бізнесу шляхом оцифрування бізнес-процесів. Це допомагає власникам бізнесу визначити пріоритети цифрових проектів і майбутніх бюджетів, щоб допомогти кожному відділу бізнесу підвищити продуктивність і підвищити прибуток.

Окрім формування пропозицій щодо ліквідації «вузьких» місць та напрямів і способів оцифрування бізнес-процесів підприємства серед функціональних обов'язків Комітету з оцінки ефективності бізнес-процесів та їх цифровізації є функція оцінки ефективності вже оцифрованого бізнес-процесу.

Для цього Комітет формує аналітичний інструментарій, використовуючи усталені методи оцінювання бізнес-процесів, адаптовані до оцінки оцифрованого бізнес-процесу. Тобто основою аналізу та оцінки ефективності заходів цифровізації бізнес-процесів повинні бути певні принципи і методи аналізу бізнес-процесів. В аналітичних дослідженнях бізнес-процесів широке застосування отримали наступні методи:

1. цикл PDCA;
2. внутрішній аудит бізнес-процесів;
3. аналіз ключових показників ефективності;
4. функціонально-вартісний аналіз;
5. аналіз вимог стейкхолдерів.

Розглянемо детальніше кожен із зазначених методів в умовах оцінки ефективності заходів цифровізації бізнес-процесу.

Для забезпечення заданої результативності та ефективності бізнес-процесів ними необхідно керувати, що є можливим за адаптованим до цифрового управління бізнес-процесами управлінським *циклом Шухарта-Демінга PDCA*, який показує порядок діяльності з функціонування та постійного покращення бізнес-процесів (рис. 1.11).

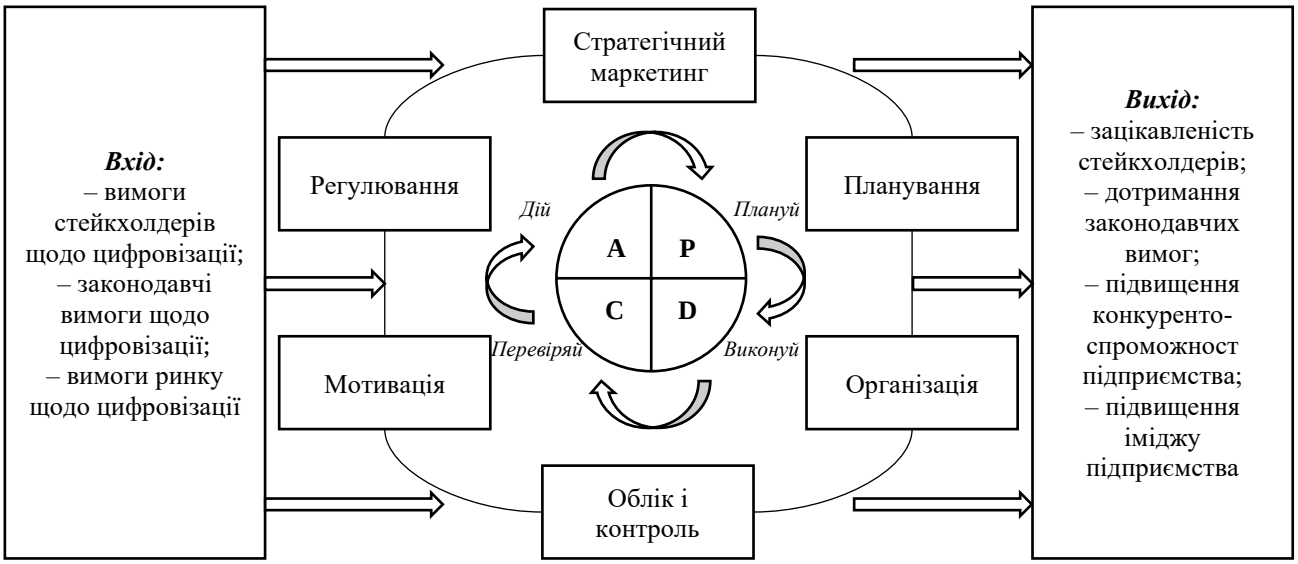


Рис. 1.11. Управлінський цикл PDCA, адаптований до оцінки ефективності оцифрованих бізнес-процесів підприємства

Джерело: адаптовано автором на основі [94].

Цикл PDCA включає чотири стадії управління цифровізацією бізнес-процесу: планування (Plan), виконання (Do), аналіз показників результативності та ефективності процесу (Check), коригування процесу (Act). У круговому циклі полягає сутність реалізації загальних функцій управління цифровізацією (стратегічний маркетинг, планування, організація, облік та контроль, мотивація, регулювання) [94], спрямованих на забезпечення всіх умов створення оцифрованого бізнес-процесу.

Функція «стратегічний маркетинг» є комплексом робіт з прогнозування нормативів розвитку на основі стратегічної сегментації ринку, визначення сильних і слабких сторін, а також стану зовнішнього середовища з метою створення умов конкурентоспроможного оцифрованого бізнес-процесу. За допомогою функції «планування» визначаються цілі цифровізації бізнес-процесу, засоби та найефективніші методи для досягнення цих цілей.

Функція управління «організація» формує структуру оцифрованого бізнес-процесу і забезпечує її всім необхідним (персонал, засоби виробництва, кошти, матеріали тощо), створюючи умови задля досягнення цілей цифровізації. Контроль та облік як функція управління передбачає аналіз ефективності результатів цифровізації бізнес-процесу та оцінку ступеня досягнення стратегії цифровізації підприємства.

Мотивація – це процес спонукання персоналу до підвищення цифрової грамотності за допомогою матеріального і морального стимулювання працівників, створення найсприятливіших умов прояву їх здібностей та професійного зростання.

Регулювання – функція управління з вивчення змін чинників середовища, які впливають на якість управлінських рішень та ефективність управління оцифрованим бізнес-процесом, вжиття заходів щодо доведення параметрів входу системи чи процесів нових вимог виходу. У цьому контексті підприємство розглядається як трансформаційна бізнес-модель, яка в динамічній взаємодії із зовнішнім середовищем отримує різні дані на вході, здійснює їх цифрову трансформацію та формує певний вихід бізнес-процесу.

Внутрішній аудит ефективності бізнес-процесів являє собою системний процес, за допомогою якого компетентна незалежна особа накопичує й оцінює свідчення про інформацію, що характеризує бізнес-операції господарюючого суб'єкта, щоб визначити і виразити у своєму висновку ступінь ефективності здійснення, координації та цифровізації бізнес-процесів з точки зору їх впливу на створення внутрішньої вартості бізнесу.

Аналітичні процедури є не лише частиною аналізу в аудиті бізнес-процесів, а саме інструментом отримання аудиторських доказів щодо необхідності цифрової трансформації бізнес-процесу або оцінки ефективності оцифрованого бізнес-процесу.

З огляду на це, внутрішній аудит ефективності бізнес-процесів включає наступні етапи і процедури [95]:

1. Підготовчий етап: опис існуючих бізнес-процесів; складання технологічної карти бізнес-процесів особи, що підлягає аудиту.

2. Попередня діагностика: оцінка відповідності кожного оцифованого бізнес-процесу цифровій стратегії організації; оцінка ризиків, властивих кожному оцифрованому бізнес-процесу; оцінка системи внутрішнього контролю за кожним бізнес-процесом.

3. Основний етап: виявлення основних бізнес-процесів; аналіз ефективності та здійснення аудиторських процедур по суті щодо основних бізнес-процесів.

4. Заключний етап: формування думки про ступінь ефективності здійснення, координації та цифровізації бізнес-процесів з точки зору їх впливу на створення внутрішньої вартості бізнесу; формування думки про необхідність оптимізації та (або) реінжинірингу бізнес-процесів.

Найважливішим завданням проведення аудиту бізнес-процесів є не тільки виявлення недоліків і порушень в регламентах і їх виконанні, але і збереження і закріплення специфічних знань і ноу-хау, що підсилює ключові компетенції підприємства та сприяє їх захисту від несанкціонованого копіювання. Згодом вони стають найважливішим інструментом фокусування цифрової стратегії

розвитку організації на основні стратегічні перспективи: клієнтів, персонал і бізнес-процеси (табл. 1.11).

Таблиця 1.11

Внутрішній аудит оцифрованих бізнес-процесів як оцінювання ключових компетентностей бізнесу

Перспектива вдосконалення	Напрями вдосконалення
Фокус: зацікавленість стейкхолдерів	1) вдосконалення споживчих якостей за рахунок цифровізації процесу; 2) організація гнучких і високопродуктивних цифрових бізнес-процесів; 3) формування робочого процесу на основі команд в рамках ієрархічних структур з метою підвищення відповідальності та розвитку самоконтролю.
Фокус: персонал і його цифрова грамотність	1) створення ланцюжків операцій, на яких можливі передача відповідальності працівникам і контролінг; 2) розвиток навичок цифрового самонавчання, взаємозамінності і освоєння суміжних операцій; 3) впровадження наскрізних інформаційних систем зі створенням автоматизованих робочих місць працівників; 4) безперервне вдосконалення бізнес-процесів з внесенням змін до регламентів.
Фокус: оцифровані бізнес-процеси	1) досягнення синхронізації цифрових бізнес- і технопроцесів на основі інформаційної єдності; 2) підвищення надійності процесів на основі фіксації сигналів раннього оповіщення і реалізації зворотного зв'язку в контурі управління; 3) розробка внутрішніх регламентів і систем нормування цільових і критичних значень індикаторів стану і розвитку; 4) вивчення та розширення потенціалу цифрових бізнес-процесів.

Джерело: удосконалено автором на основі [95].

Внутрішній аудит бізнес-процесів передбачає збір і верифікацію інформації про діючі регламенти процесів, відповідність їх вимогам раціональності, а також оцінку відповідності фактичної практики виконання операцій і їх стійких сукупностей (процесів) розробленим в організації регламентам. Стан процесів оцінюється з позицій формування критичних чинників для досягнення успіху (Critical Factor Success, CFS), тобто факторів, достатніх для досягнення місії (зазвичай їх не більше семи-восьми). Діагностика проводиться за основними і допоміжними бізнес-процесами. Важливим моментом стає визначення відповідності реального власника процесу і номінального відповідального за його реалізацію (в ідеалі це одна особа).

Господарський досвід в бізнесі свідчить про бажаність уникати крос-функціональності процесів, адже в цьому випадку стає важко визначити міру відповідальності кожного із співвласників за виявлену неефективність. Якість оцифрованого бізнес-процесу можна оцінювати за шкалою:

A – відмінне функціонування, що відповідає регламенту і кращій господарській практиці;

B – добре функціонування, що відповідає чинним регламентам, але відрізняється за результативністю і економічністю від передової практики;

C – задовільне функціонування, що відповідає чинним регламентам і не відповідає середньому стану економічності та результативності в порівнянних умовах;

D – достатнє функціонування, що проводиться з порушеннями діючих регламентів і не відповідає за вказаними критеріям економічності та продуктивності;

E – незадовільне функціонування, тобто діяльність, що проводиться в умовах відсутності регламентів і з критично низькою ефективністю.

Приклад програми внутрішнього аудиту оцінки ефективності бізнес-процесів наведено у *Додатку Д*.

З розвитком та застосуванням процесного підходу на підприємствах стають актуальними питання, пов’язані з оцінюванням бізнес-процесів, що базується на результатах діяльності підприємства. Результати підприємства (ключові показники ефективності) є кількісним виразом результатів на виході певних бізнес-процесів, оцінювати які є можливим щодо досягнутого внутрішнього рівня (результативність оцифрованих бізнес-процесів); середнього галузевого рівня та світового рівня (бенчмаркінг оцифрованих бізнес-процесів).

Найбільш вивченим є перший напрямок оцінки – результативність бізнес-процесів, яка спирається на результативність підприємства в цілому. Теоретик у сфері управління П. Друкер [19] пише, що результативність є наслідком того, що «робляться потрібні, правильні речі», а М.Х. Мескон наводить таке визначення: «Результативність – це зовнішня ефективність, що вимірює досягнення цілей

підприємства» [96]. Інший напрямок оцінки – бенчмаркінг бізнес-процесів – найменш вивчений у науковій літературі і найменш застосовується у вітчизняній практиці. Взагалі, класичним визначенням бенчмаркінгу є визначення засновника цього методу Р. Кемпа [96]: бенчмаркінг – це «пошук кращих методів, які призводять до покращення діяльності».

В межах застосування першого напряму оцінки, а саме результативності оцифрованих бізнес-процесів доцільно застосовувати метод визначення ключових показників ефективності. На основі проведеної оцінки розробляються заходи щодо покращення діяльності, для чого визначаються цілі, ресурси, методи та інструменти. Для визначення *ключових показників показників* (KPI) можуть бути використані: поточні значення показників або дані минулих періодів; результати стейкхолдерів. Прикладом формування ключових показників ефективності цифровізації бізнес-процесів може виступати побудова наступних карт (табл. 1.12).

Таблиця 1.12

Ключові показники ефективності цифровізації бізнес-процесів

№ з/п	Група показників функціонування бізнес-процесу	Визначення атрибутів функціонування	Приклад KPI
1	2	3	4
1	KPI результатів	оцінка якості та кількості отриманих результатів	якість «виходу» бізнес-процесу
			інтенсивність протікання оцифрованого бізнес-процесу
			прибуток (дохід) від оцифрованого бізнес-процесу
2	KPI витрат	кількість витрачених ресурсів на бізнес-процеси	загальні витрати
			витрати на управління оцифрованим бізнес-процесом
			витрати на забезпечення протікання оцифрованого бізнес-процесу
3	KPI функціонування	відповідність технології процесу алгоритму його виконання	технологічна відповідність оцифрованого бізнес-процесу
			ступінь розвитку інфраструктури
			рівень використання інновацій
4	KPI продуктивності	співвідношення отриманих результатів та витрачених ресурсів	продуктивність окремих систем (підрозділів) підприємства
			продуктивність / пропускна здатність інформаційної системи
			кількість оцифрованих бізнес-процесів за одиницю часу

Продовження табл. 1.12

1	2	3	4
5	KPI ефективності	співвідношення отриманого результату та витрат ресурсів до виконання робіт по бізнес-процесу	економічний ефект від цифрового способу управління бізнес-процесами
			оптимізація витрат та спрощення організаційної структури управління
			функціонування референтної бізнес-моделі на підприємстві

Джерело: розроблено автором.

За відсутності підтримуючих спеціальних заходів і постійного моніторингу ефективності бізнес-процесів, рівень показників результативності практично всіх оцифрованих бізнес-процесів має тенденцію до зниження. Питання, пов'язані з результативністю бізнес-процесів підприємства, необхідно розглядати з двох точок зору. По-перше, зсередини, розглядаючи бізнес-процес як самостійну систему і віддаючи перевагу факторам, що забезпечують його результативність. По-друге, ззовні, розглядаючи бізнес-процес як елемент складнішої системи – підприємства, – і звертаючи увагу, на чинники, що впливають на забезпечення результативності в масштабах підприємства.

Тому вдосконалення бізнес-процесів є постійною діяльністю, що включає підвищення продуктивності оцифрованого бізнес-процесу, скорочення часу та/або вартості бізнес-процесу з одночасним підвищенням його якості. Одним з ефективних і визнаних останнім часом інструментів удосконалення бізнес-процесів є бенчмаркінг, що є пошуком підприємств, що мають кращі досягнення в тій чи іншій сфері діяльності, для їх детального дослідження. Вивчення кращих цифрових бізнес-процесів полягає у розгляді механізму функціонування процесу, що становить інтерес для менеджменту підприємства, і порівнянні його показників з результатами аналогічного процесу власного підприємства. Знання, одержувані при еталонному зіставленні, адаптуються і впроваджуються у бізнес-процеси [97, с. 143]. З метою позиціонування підприємства в конкурентному бізнес-середовищі та здійснення стратегічного контролінгу бізнес-процесів за ключовими показниками ефективності, наведених у табл. 1.12, доцільно формувати стратегічну карту розривів, що відображена у табл. 1.13.

Таблиця 1.13

Стратегічна карта розривів ефективності оцифрованих бізнес-процесів

Група показників KPI	**KPI**	**Фактичне значення**	**Платформа бенчмаркінгу**			**Цінність від покращення**
			Конкурент	*Середнє за галуззю*	*Лідер*	
KPI результатів	якість «виходу» бізнес-процесу	a_1	…	…	…	n_1 тис. грн.
	інтенсивність протікання бізнес-процесу	a_2	…	…	…	–
	прибуток (дохід) від бізнес-процесу	a_3	…	…	…	n_2 тис. грн.
KPI витрат	загальні витрати	b_1	…	…	…	n_3 тис. грн.
	витрати на управління бізнес-процесом	b_2	…	…	…	–
	витрати на забезпечення протікання бізнес-процесу	b_3	…	…	…	n_4 тис. грн.
KPI функціонування	технологічна відповідність бізнес-процесу	c_1	…	…	…	–
	ступінь розвитку інфраструктури	c_2	…	…	…	–
	рівень використання інновацій	c_3	…	…	…	–
KPI продуктивності	продуктивність окремих систем (підрозділів) підприємства	d_1	…	…	…	n_5 тис. грн.
	продуктивність / пропускна здатність інформаційної системи	d_2	…	…	…	–
	кількість бізнес-процесів за одиницю часу	d_3	…	…	…	–
KPI ефективності	економічний ефект від цифрового способу управління бізнес-процесами	f_1	…	…	…	n_6 тис. грн.
	оптимізація витрат та спрощення організаційної структури управління	f_2	…	…	…	n_7 тис. грн.
	функціонування референтної бізнес-моделі	f_3	…	…	…	n_8 тис. грн.

Джерело: власна розробка.

За результатами еталонного порівняння визначаються розриви ключових показників ефективності (KPI), що служать основою прийняття стратегічних рішень щодо вдосконалення бізнес-процесів шляхом їх оцифрування.

Розглядаючи вартісний бік оцінювання ефективності цифрових бізнес-процесів, то в межах нього здійснюється *функціонально-вартісний аналіз*, де показники результативності характеризують ступінь досягнення мети процесу та запланованих результатів, а показники ефективності відображають, наскільки оптимізовано ресурси та витрати при досягненні необхідного результату. При цьому для оцінювання ефективності оцифрування бізнес-процесу необхідно, щоб при оцінці результативності використовувалися показники, що характеризують економічну результативність (вимірювану у фінансових ресурсах) [98, с. 67]. Ці показники для кожного процесу встановлюються з мети процесу. Після того, як визначено характеристики процесів і побудовано процесну модель, необхідно ідентифікувати та класифікувати витрати на процес. Для того щоб визначити ефективність оцифрованого процесу, необхідно знати вартість процесу та прибуток підприємства, отриманий у результаті функціонування процесу. Відношення результату до витрат буде показником ефективності процесу. При цьому, чим більше буде значення показника ефективності, тим ефективніше функціонує оцифрований бізнес-процес (критичне значення показника ефективності дорівнюватиме одиниці, при ефективності менше або дорівнює одиниці, процес неефективний). Проте, цей підхід досить важко реалізувати на практиці, оскільки складно буде визначити прибуток підприємства, отриманий внаслідок функціонування окремо взятого процесу.

Проведення досліджень щодо *зацікавленості стейкхолдерів* [99-100] дозволяє визначити та зрозуміти основні проблеми підприємства, на основі чого розробляються необхідні коригувальні дії та заходи щодо підвищення якості бізнес-процесу шляхом його оцифрування.

Таким чином, здійснюючи оцінку ефективності бізнес-процесів з метою визначення необхідності їх цифрової трансформації або оцінювання ефективності оцифрованого бізнес-процесу, підприємству доцільно підходити до цього питання комплексно, а саме – розробити чіткі політики і процедури шляхом створення та регламентування діяльності комітету з оцінки ефективності

бізнес-процесів підприємства шляхом делегування до нього з кожного підрозділу відповідальної особи за управління бізнес-процесами, що створюють вартість (цінність) або беруть участь в даному процесі. В межах виконання функціональних обов'язків, покладених на даний комітет, ним розробляється аналітичний інструментарій з оцінки ефективності бізнес-процесів (до або після їх цифровізації) та надання оперативних рекомендацій з метою поліпшення управління бізнес-процесами задля побудови конкурентоспроможної бізнес-моделі підприємства, орієнтованої на цифровий спосіб управління бізнес-процесами.

Висновки до Розділу 1

Таким чином, у розділі розглянуто теоретико-методичні засади цифровізації бізнес-процесів сільськогосподарських підприємств України. Вирішення поставлених завдань розділу дисертаційного дослідження ґрунтується на наступних висновках.

Цифрова трансформація вітчизняними підприємствами, малим та середнім бізнесом, промисловості, сільським господарством своїх бізнес-процесів лежить у площині відповідностей стратегічних орієнтирів діяльності національним економічним стратегічним орієнтирам розвитку економіки. З урахуванням того, що основним неподільним об'єктом управління на підприємстві є бізнес-процес, то й цифровізацію діяльності підприємства слід починати саме з цифровізації бізнес-процесу. Управління бізнес-процесами в контексті зазначеного являє собою важливу сферу управління підприємством, в якій застосування цифрових технологій здатне забезпечити стратегічну ефективність соціально-економічної системи не тільки на локальному, а й на галузевому рівні.

Під час розробки цифрової системи управління всією сукупністю бізнес-процесів, що реалізуються в організації, необхідно структурувати оперативну і

планову інформацію. Споживачами цієї інформації є як власники процесу, так і керівники, тому для характеристики бізнес-процесу показники слід вибирати відповідно до певних вимог. Одним з основних завдань, що стоять перед сучасним менеджментом, можна визначити формування системи ефективного управління організацією та сферами її діяльності. У зв'язку з цим при побудові такої системи слід забезпечити ефективність реалізованих в організації бізнес-процесів. Для того щоб побудувати ефективно працюючу систему показників оцінки процесу, потрібен тривалий час і зусилля. При цьому система показників повинна бути гнучкою в умовах зміни процесів, і в разі їх зміни підприємству слід для оцінки використовувати складнішу сукупність показників. Відповідальність за ефективність бізнес-процесів суб'єкта підприємницької діяльності повинна бути покладена на колегіальний орган управління, спеціально створений для реалізації цифрової стратегії розвитку підприємства. В межах діяльності даний колегіальний орган управління встановлює визначені чіткі політики, стандарти, процедури з оцінювання ефективності бізнес-процесів, необхідності їх оцифрування, оцінки ефективності цифрових бізнес-процесів, визначення «вузьких» місць, ідентифікації ризиків, мінімізації впливу цих ризиків на створення вартості (цінності) на всіх ланках ланцюжка діяльності підприємства.

РОЗДІЛ 2
СУЧАСНИЙ СТАН ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ ТА ОЦІНКА ЇХ ЕФЕКТИВНОСТІ

2.1. Динаміка цифровізації вітчизняних сільськогосподарських підприємств

Сучасні цифрові технології трансформують та пронизують велику кількість видів економічної та соціальної діяльності. При цьому, ознакою етапу діджиталізації (цифровізації) вітчизняних економік є збільшення цифрового розриву між окремими економіками, що створює небезпеку ще більшого відставання країн, що розвиваються, і особливо найменш розвинених з них. Для переосмислення стратегій розвитку цифрового сектору і майбутніх контурів глобалізації необхідний комплексний підхід до нових технологій, зміцнення партнерства і більш вміле управління цифровими технологіями.

В умовах стрімкого протікання глобалізаційних процесів питання цифрової трансформації економіки України на основі вивчення досвіду розвинених країн стає корисним у розробці соціально-економічної політики цифрового типу. Цифровізація економіки, що базується на інформаційно-телекомунікаційних технологіях, – найважливіша сучасна ознака сталого економічного розвитку країни. На це є об’єктивні причини: проникнення комп’ютерів у всі сфери життя, широке використання мобільних пристроїв, зростаюча мережева взаємодія в суспільстві прискорюють оцифровування усіх напрямів життєдіяльності.

В Україні цифровізація в потенціалі можливостей спроможна стати базисом для стимулювання економічного зростання, основою нового шляху розвитку в умовах вичерпання традиційних для вітчизняної економіки сировинних джерел зростання. Зрозумілим є факт, що запорукою успішності

цифрової модернізації економіки є всебічне вивчення процесу цифровізації. В контексті зазначеного актуальності набуває здійснення міжнародного порівняльного аналізу за рейтинговою оцінкою показників цифровізації економіки України з метою визначення векторів динаміки цифрового розвитку окремих країн для вивчення позитивного зарубіжного досвіду.

Дослідження макропоказників розвитку цифрової економіки є позитивним зокрема в питаннях вивчення динаміки цифровізації вітчизняних підприємств, адже середовище, в якому функціонують суб'єкти підприємницької діяльності стає визначальним фактором розвитку та впровадження якісних змін у діяльність господарюючих суб'єктів. Також, аналіз показників цифрового розвитку України є корисним в аспекті встановлення країн-лідерів цифрової трансформації економіки, досвід яких доцільно вивчати і імплементувати у практику вітчизняного підприємництва.

У міжнародній рейтинговій практиці в останні роки відстежується тенденція здійснення оцінки цифрової ефективності та прогресу країн у галузі цифрової конкурентоспроможності. Серед найпоширеніших рейтингів, що характеризують цифровий розвиток національних економік, доцільно виокремити такі: індекс розвитку інформаційно-комунікаційних технологій (ICT Development Index); індекс розвитку електронного уряду (E-government development index); глобальний індекс кібербезпеки (Global Cybersecurity Index); індекс цифрової конкурентоспроможності (Digital Competitiveness Ranking) тощо [101, 102, 103, 104]. Здійснимо аналіз динаміки місця та складових інтегрального показника України в даних рейтингах, при цьому складові індексів у динаміці відобразимо у *Додатку Ж*.

1) Індекс розвитку інформаційно-комунікаційних технологій (ICT Development Index) – це «комбінований показник, що характеризує досягнення країн світу з точки зору розвитку інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Розраховується за методикою Міжнародного союзу електрозв'язку (International Telecommunication Union), спеціалізованого підрозділу ООН, що визначає світові стандарти у сфері ІКТ» [104]. «Індекс розроблений у 2007 році

на основі 11 показників, якими Міжнародний союз електрозв'язку оперує в своїх оцінках розвитку ІКТ. Індекс зводить ці показники в єдиний критерій, який покликаний порівнювати досягнення країн світу у розвитку ІКТ та може бути використаний як інструмент для проведення порівняльного аналізу на глобальному, регіональному та національному рівнях. Ці показники стосуються доступу до ІКТ, використання ІКТ, а також навичок, тобто практичного знання цих технологій населенням країн, охоплених дослідженням. Автори дослідження підкреслюють, що рівень розвитку ІКТ сьогодні є одним з найбільш важливих показників економічного і соціального благополуччя держави» [104]. Оцінка динаміки та місця України у рейтингу ICT Development Index відображена на рис. 2.1.

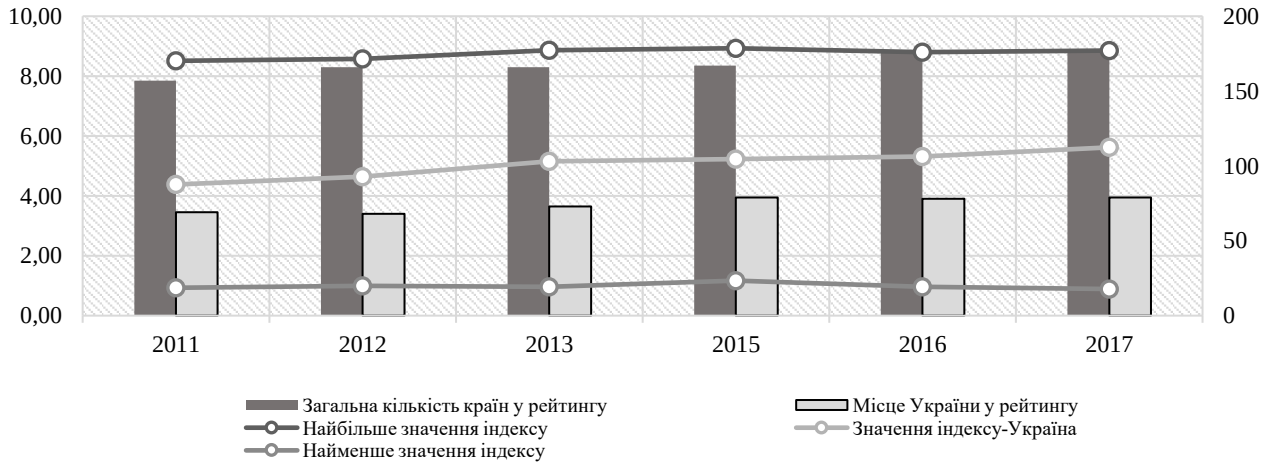


Рис. 2.1. Оцінка динаміки та місця України у рейтингу ICT Development Index

*** дані за 2014, 2018-2020 рр. – відсутні*

Джерело: побудовано за даними [104].

Загальна кількість країн, що включені до рейтингу розвитку інформаційно-комунікаційних технологій, складає 176 у 2017 році. Максимальне значення індексу даного рейтингу в останньому рейтинговому році складає 8,85, мінімальне – 0,89. Рейтингова позиція України знаходиться вище серединного значення, склавши 5,62, що відповідає рейтинговому місцю 79.

Місце та рейтинговий бал країн-лідерів та України у рейтингу розвитку інформаційно-комунікаційних технологій відображені на рис. 2-3.

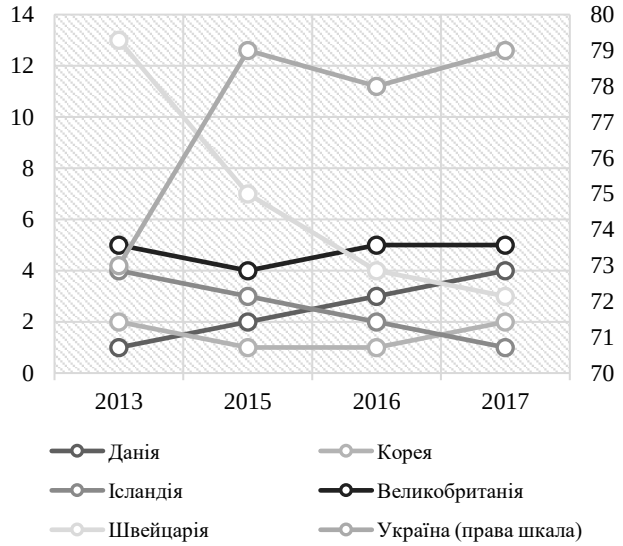


Рис. 2.2. Країни-лідери рейтингу ICT Development Index (за рангами) та Україна

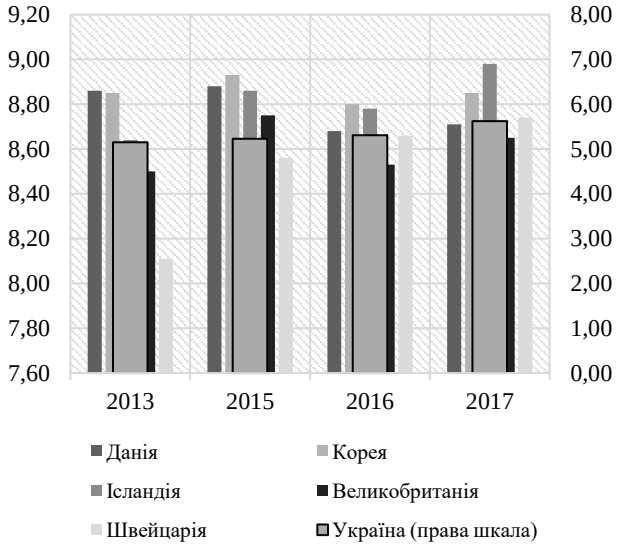


Рис. 2.3. Країни-лідери рейтингу ICT Development Index (за балами) та Україна

*** дані за 2014, 2018-2020 рр. – відсутні*

Джерело: побудовано за даними [104].

За останньою рейтинговою оцінкою у 2017 році до першої п'ятірки країн-лідерів за розвитком інформаційно-комунікаційних технологій входять: Ісландія (8,89), Корея (8,85), Швейцарія (8,74), Данія (8,71) та Великобританія (8,65), при цьому рейтинговий бал України складає 5,62. За середнім рейтинговим показником досліджуваного періоду лідируючі позиції займає Корея. Найшвидші темпи розвитку інформаційно-комунікаційних технологій у 2017 році порівняно з 2013 роком за рейтинговою оцінкою спостерігаються в Україні (без урахування інших рейтингових позицій).

2) Індекс розвитку електронного уряду (E-government development index, EGDI) «складається раз на два роки Департаментом економічного і соціального розвитку ООН (UN DESA, the United Nations Department of Economic and Social Affairs). Індекс складається з трьох Підіндекс, що характеризують стан ІКТ-інфраструктури, людського капіталу та онлайнових державних послуг. Індекс розвитку електронного уряду (The UN Global E-Government Development Index) Організації Об'єднаних Націй (ООН) – це комплексний показник, який оцінює

готовність і можливості національних державних структур у використанні інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для надання громадянам державних послуг» [102].

Оцінка динаміки та місця України у рейтингу E-government development index відображена на рис. 2.4.

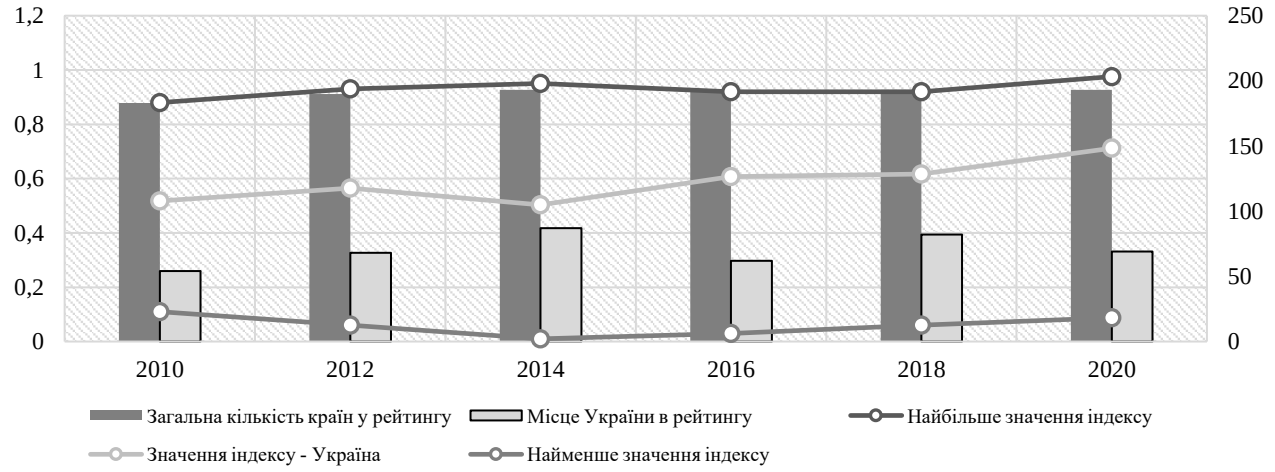


Рис. 2.4. Оцінка динаміки та місця України у рейтингу E-government development index

Джерело: побудовано за даними [102].

Загальна кількість країн, що включені до рейтингу розвитку електронного урядування, складає 193 у 2020 році. Максимальне значення індексу даного рейтингу в останньому рейтинговому році складає 0,98, мінімальне – 0,09. Рейтингова позиція України знаходиться вище серединного значення, склавши 0,71, що відповідає рейтинговому місцю 69. При цьому рейтингова позиція втратила 15 пунктів у порівнянні з 2010 роком.

Місце та рейтинговий бал країн-лідерів та України у рейтингу розвитку електронного урядування відображені на рис. 2.5-2.6. За останньою рейтинговою оцінкою у 2020 році до першої п’ятірки країн-лідерів за розвитком інформаційно-комунікаційних технологій входять: Данія (0,98), Корея (0,95), Естонія (0,94), Фінляндія (0,94) та Австралія (0,93), при цьому рейтинговий бал України складає 0,71. За середнім рейтинговим показником досліджуваного періоду лідируючі позиції займає Данія.

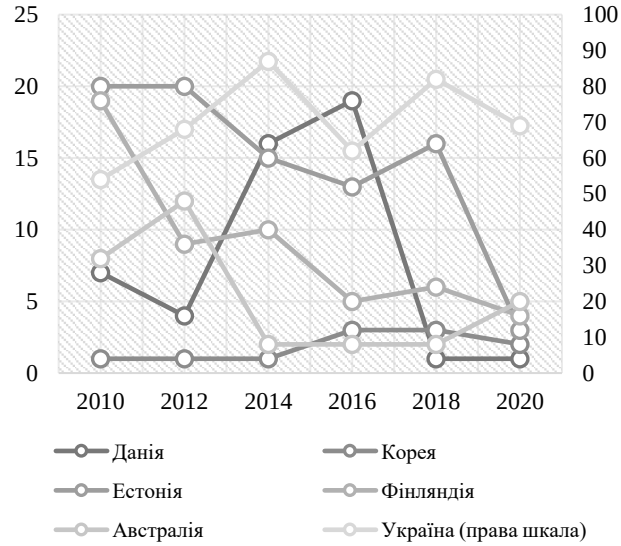


Рис. 2.5. Країни-лідери рейтингу E-government development index (за рангами) та Україна

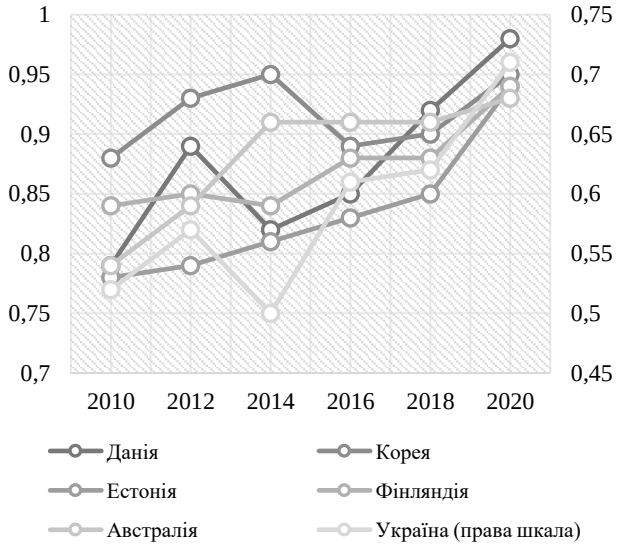


Рис. 2.6. Країни-лідери рейтингу E-government development index (за балами) та Україна

Джерело: побудовано за даними [102].

Найшвидші темпи розвитку електронного урядування у 2020 році порівняно з 2010 роком за рейтинговою оцінкою спостерігаються в Україні (без урахування інших рейтингових позицій) за умови втрати рейтингового місця, що означає швидші темпи розвитку електронного урядування в інших країнах, які не є лідерами.

3) Щорічно експерти Міжнародного союзу електрозв'язку ООН (International Telecommunication Union) складають рейтинг країн за рівнем кібербезпеки під назвою «Глобальний індекс кібербезпеки» (Global Cybersecurity Index). «У відповідній доповіді фахівці ITU оцінюють комп'ютерну безпеку всіх країн світу за п'ятьма параметрами: юридична, технічна, організаційна підготовленість, готовність до співпраці, розвиток освітнього та дослідницького потенціалу країни» [103]. Оцінка динаміки та місця України у рейтингу Global Cybersecurity Index відображена на рис. 2.7. Загальна кількість країн, що включені до рейтингу кібербезпеки, складає 182 у 2020 році. Максимальне значення індексу даного рейтингу в останньому рейтинговому році складає 1,00, мінімальне – 0,00. Рейтингова позиція України знаходиться вище серединного

значення, склавши 0,66, що відповідає рейтинговому місцю 78. При цьому рейтингова позиція втратила 61 пункт у порівнянні з 2015 роком.

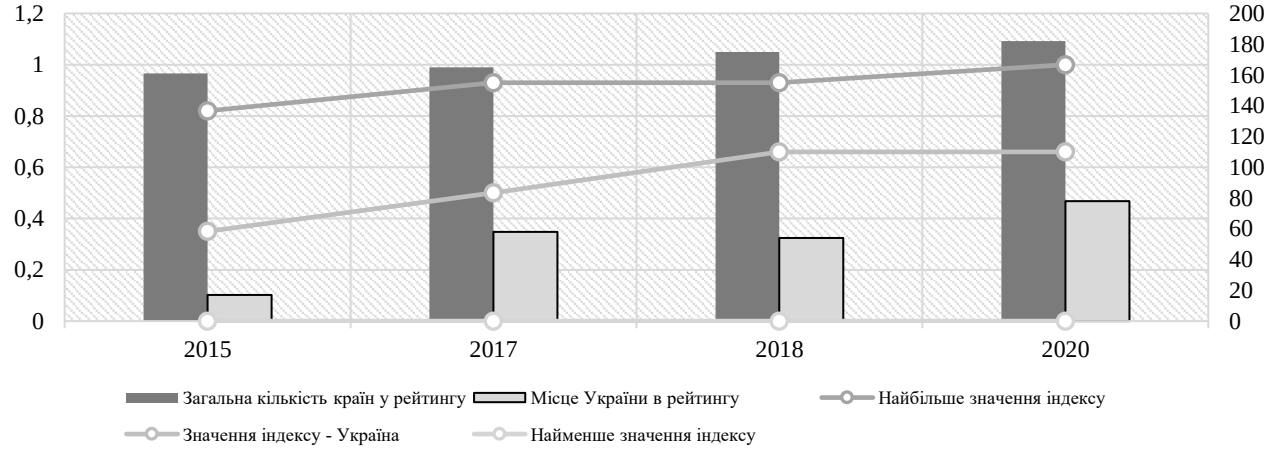


Рис. 2.7. Оцінка динаміки та місця України у рейтингу Global Cybersecurity Index

*** дані за 2016, 2019 рр. – відсутні*

Джерело: побудовано за даними [103].

Місце та рейтинговий бал країн-лідерів та України у рейтингу кібербезпеки відображені на рис. 2.8-2.9.

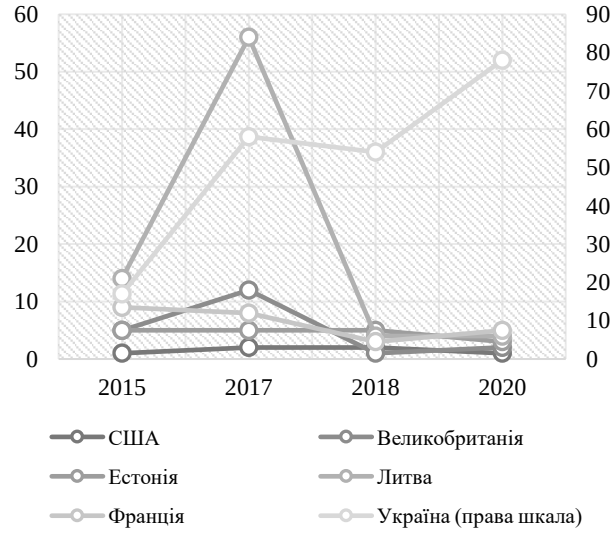


Рис. 2.8. Країни-лідери рейтингу Global Cybersecurity Index (за рангами) та Україна

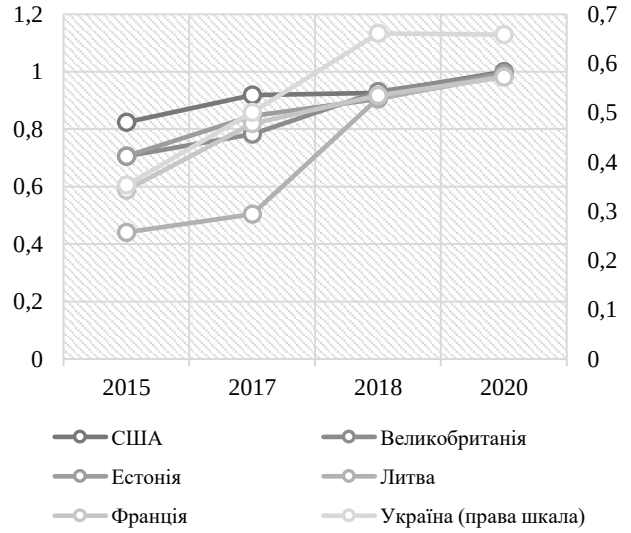


Рис. 2.9. Країни-лідери рейтингу Global Cybersecurity Index (за балами) та Україна

*** дані за 2016, 2019 рр. – відсутні*

Джерело: побудовано за даними [103].

За останньою рейтинговою оцінкою у 2020 році до першої п’ятірки країн-лідерів рейтингу кібербезпеки входять: США (1,000), Великобританія (0,995), Естонія (0,994), Литва (0,985) та Франція (0,981), при цьому рейтинговий бал України складає 0,659. За середнім рейтинговим показником досліджуваного періоду лідируючі позиції займають США. Найшвидші темпи розвитку забезпечення кібербезпеки у 2020 році порівняно з 2015 роком за рейтинговою оцінкою спостерігаються в Литви (без урахування інших рейтингових позицій).

4) Індекс цифрової конкурентоспроможності (Digital Competitiveness Ranking) – показник світової цифрової конкурентоспроможності IMD (WDC) аналізує та оцінює здатність країн до прийняття та дослідження цифрових технологій, що призводять до трансформації в урядовій практиці, бізнес-моделях та суспільстві загалом.

Оцінка динаміки та місця України у рейтингу Digital Competitiveness Ranking відображена на рис. 2.10.

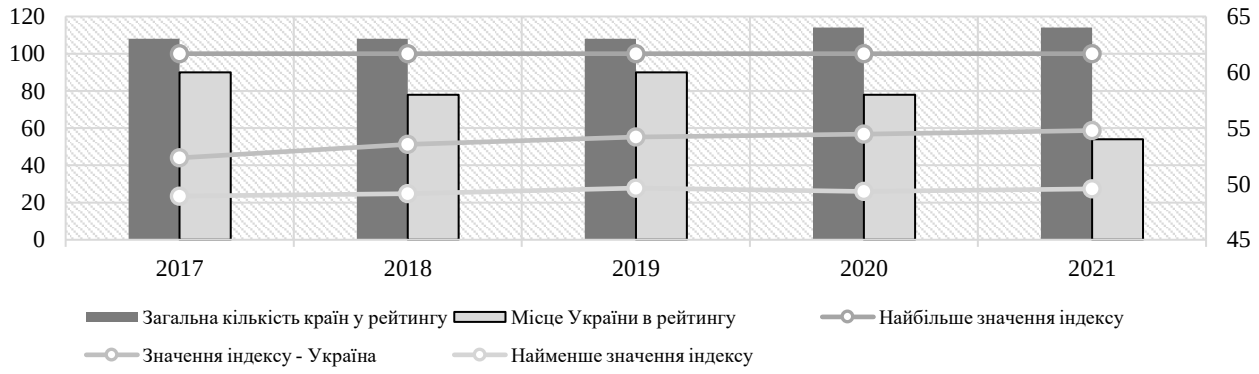


Рисунок 10. Оцінка динаміки та місця України у рейтингу Digital Competitiveness Ranking

Джерело: побудовано за даними [101].

Загальна кількість країн, що включені до рейтингу цифрової конкурентоспроможності, складає 64 у 2021 році. Максимальне значення індексу даного рейтингу в останньому рейтинговому році складає 100,00, мінімальне – 27,36. Рейтингова позиція України знаходиться вище серединного значення, склавши 58,695, що відповідає рейтинговому місцю 54. При цьому рейтингова позиція піднялась на 6 пунктів у порівнянні з 2017 роком.

Місце та рейтинговий бал країн-лідерів та України у рейтингу цифрової конкурентоспроможності відображені на рис. 2.11-2.12.

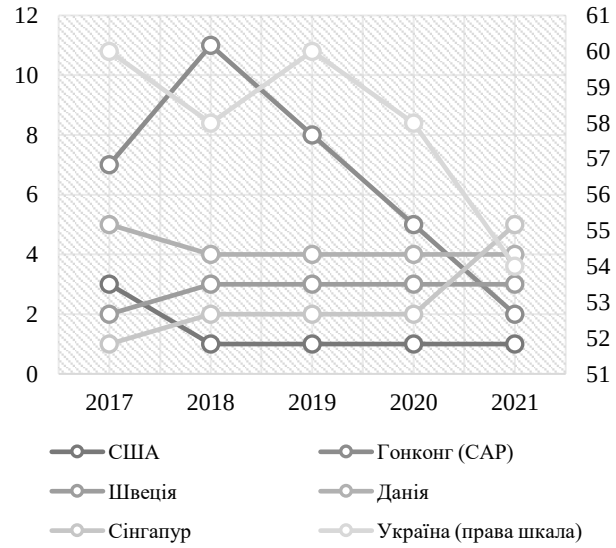


Рис. 2.11. Країни-лідери рейтингу Digital Competitiveness Ranking (за рангами) та Україна

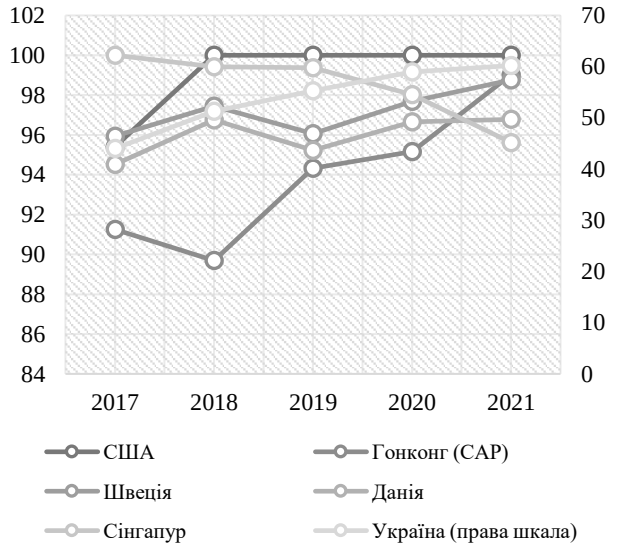


Рис. 2.12. Країни-лідери рейтингу Digital Competitiveness Ranking (за балами) та Україна

Джерело: побудовано за даними [101].

За останньою рейтинговою оцінкою у 2021 році до першої п’ятірки країн-лідерів цифрової конкурентоспроможності входять: США (100,00), спеціальний адміністративний район Гонконг (99,02), Швеція (98,76), Данія (96,78) та Сінгапур (95,62), при цьому рейтинговий бал України складає 60,21. За середнім рейтинговим показником досліджуваного періоду лідируючі позиції займає США. Найшвидші темпи підвищення цифрової конкурентоспроможності у 2021 році порівняно з 2017 роком за рейтинговою оцінкою спостерігаються в України (без урахування інших рейтингових позицій).

Отже, за результатами дослідження рейтингової позиції України у міжнародних рейтингах цифровізації економіки можна свідчити, що рівень цифрової трансформації вітчизняної економіки характеризується як середній, при цьому потенціал підвищення показників, що формують комплексні інтегральні індекси, наявний та може підтверджений низкою заходів, що здійснюються в системі державної політики цифровізації соціально-економічної сфери. Для

України пришвидшення трансформації економіки у напрямку цифровізації процесів, в основі яких – використання кібернетичних систем, технологій, технік аналізу великих даних та ін. перетворюється на головне завдання стрімкого розвитку. У національної економіки є потенціал, який завдяки сучасним можливостям генерування, аналізу і прийняття рішень, перетворюються на цінний ресурс досягнення запланованих показників ефективності.

Зважаючи, що цифровий розвиток національної економіки носить стрімкий характер, при цьому рушійною силою поширення цифрових технологій в економіці держави є суб'єкти господарської діяльності, то й основна увага повинна приділятися їх інноваційному розвитку шляхом цифровізації діяльності.

Розглянемо динаміку впровадження інновацій на промислових підприємствах України у табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Впровадження інновацій на підприємствах України у 2011-2020 роках

Рік	**Частка кількості підприємств, що впроваджували інновації, в загальній кількості підприємств, %**	**Кількість упроваджених у звітному році видів інноваційної продукції, усього одиниць**	*з них*		**Частка обсягу реалізованої інноваційної продукції у загальному обсязі реалізованої продукції, %**
			нових для ринку	**упрова-джених машин, обладнання**	
2011	12,8	3 238	900	897	3,8
2012	13,6	3 403	672	942	3,3
2013	13,6	3 138	640	809	3,3
2014	12,1	3 661	540	1314	2,5
2015	15,2	3 136	548	966	1,4
2016	16,6	4 039	978	1305	…
2017	14,3	2 387	477	751	0,7
2018	15,6	3 843	968	920	0,8
2019	13,8	2 148	418	760	1,3
2020	14,9	4 066	691	647	1,9

Джерело: складено за даними [106].

Частка підприємств, що впроваджували інновації, в загальній кількості підприємств, у 2020 році склала 14,9%, що на 0,9 п.п. більше за значення попереднього року. Одночасно з цим, у 2020 році впроваджено найбільшу кількість видів інноваційної продукції (4 066 од.).

Досліджуючи і аналізуючи питання динаміки цифровізації вітчизняних сільськогосподарських підприємств, можна стикнутися з проблемою інформаційного дефіциту, адже до джерел статистичної інформації, присвячених окремим аспектам діджиталізації, не включено сільськогосподарські підприємства (код А за КВЕД-2010) як об'єкти дослідження. Зокрема, статистичні дослідження щодо інноваційної діяльності підприємств та використання інформаційно-комунікаційних технологій на підприємствах не містять інформації щодо цифрового розвитку підприємств сільського господарства. Даний підхід обумовлений специфікою діяльності таких підприємств, які використовують усталені техніки сільськогосподарського виробництва. Тому, в якості об'єкта оцінки ступеня цифровізації діяльності у подальшому виступлять агропромислові підприємства України, що проваджують повний цикл діяльності – від сировинного забезпечення діяльності (власне сільське господарство і виробництво) до технології виробництва продукції сільського господарства (переробна промисловість).

Здійснимо оцінку рівня цифровізації агропромислових підприємств України на основі статистичних досліджень використання інформаційно-комунікаційних технологій на підприємствах: використання мережі Інтернет, послуг хмарних обчислень та робототехніки.

Динаміка кількості підприємств, які мають доступ до мережі Інтернет, та динаміка кількості зайнятих працівників, які мають доступ до мережі Інтернет, відображена у табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Кількість підприємств, які мають доступ до мережі Інтернет, та кількість зайнятих працівників, які мають доступ до мережі Інтернет, у 2018-2020 рр.

Вид діяльності	Кількість підприємств, які мають доступ до мережі Інтернет			Кількість зайнятих працівників, які мають доступ до мережі Інтернет		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
1	2	3	4	5	6	7
Всього	**43 303**	**43 785**	**44 508**	**1 064 745**	**1 090 035**	**1 133 069**
у тому числі переробна промисловість	10 878	11 089	11 323	255 685	257 644	261 207
у тому числі:						

Продовження табл. 2.2

1	2	3	4	5	6	7
Агропромисловість (виробництво харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів)	2 071	2 046	2 065	58 825	58 815	59 839

Джерело: складено за даними [106].

У 2020 році кількість підприємств України, які мають доступ до мережі Інтернет, становила 44 508 од. (або 86,6% загальної кількості підприємств), при цьому ця частка зменшилась у порівнянні з 2018 роком (частка таких підприємств становила 88,0%), що безпосередньо пов'язане із зростання кількості суб'єктів господарської діяльності. При цьому на підприємствах України лише 28,0% працівників мали доступ до мережі Інтернет у 2021 році. Що стосується переробної промисловості, то 11 323 підприємства (90,1%) мали доступ до мережі Інтернет у 2021 році, але частка працівників, які мали такий доступ становить лише 20,6% до загальної чисельності працівників переробної промисловості. Це означає, що здебільшого при виконанні функціональних обов'язків працівники не використовують мережу Інтернет у цілях комунікації або управління бізнес-процесами.

Якісним каналом комунікації між суб'єктом господарської діяльності та іншими стейкхолдерами підприємства виступає веб-сайт, яке підприємство може використовувати як електронний майданчик торгівлі. Динаміка частки кількості підприємств, що мають веб-сайт відображена у табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Частка кількості підприємств, що мають веб-сайт, у загальній кількості підприємств, у 2018-2020 рр.

Вид діяльності	Частка кількості підприємств, що мають веб-сайт		
	2018	2019	2020
Всього	**35,6**	**35,2**	**35,3**
у тому числі переробна промисловість	43,7	43,2	44,1
у тому числі:			
Агропромисловість (виробництво харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів)	35,4	35,4	35,3

Джерело: складено за даними [106].

У 2020 році частка підприємств, що мають веб-сайт, складає 35,3% до загальної кількості підприємств України, при цьому дана частка знаходиться в межах одного інтервалу протягом досліджуваного періоду. Серед підприємств переробної промисловості 44,1% мають власний веб-сайт, і, як можемо спостерігати, дана частка зростає.

У випадку створення власного веб-сайту підприємства може забезпечуватися: опис товарів чи послуг, інформація про ціни на них; можливість замовлення або бронювання в режимі онлайн; можливість для відвідувачів веб-сайту налаштовувати або розробляти у режимі онлайн товари чи послуги; відстеження або перевірка статусу розміщених замовлень; персоналізований уміст (контент) веб-сайту для постійних клієнтів; електронне посилання на профілі підприємства в соціальних медіа.

Динаміка частки підприємств, що мають веб-сайт, у розрізі функціональних можливостей веб-сайту, відображена у табл. 2.4.

Таблиця 2.4

Частка кількості підприємств, що мають веб-сайт, за функціональними можливостями веб-сайту, у 2018-2020 рр.

Вид діяльності	Частка кількості підприємств, що мають веб-сайт за функціями		
	2018	**2019**	**2020**
1	2	3	4
Функціональна можливість «опис товарів чи послуг, інформація про ціни на них»			
Всього	**…**	**…**	**31,0**
у тому числі переробна промисловість	…	…	40,8
у тому числі:			
Агропромисловість (виробництво харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів)	…	…	33,8
Функціональна можливість «можливість замовлення або бронювання в режимі онлайн»			
Всього	**10,3**	**10,2**	**10,4**
у тому числі переробна промисловість	11,3	11,3	11,4
у тому числі:			
Агропромисловість (виробництво харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів)	8,0	7,8	7,9
Функціональна можливість «можливість для відвідувачів вебсайту налаштовувати або розробляти у режимі онлайн товари чи послуги»			
Всього	**…**	**…**	**4,5**
у тому числі переробна промисловість	…	…	4,6
у тому числі:			
Агропромисловість (виробництво харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів)	…	…	3,4

Продовження табл. 2.4

1	2	3	4
Функціональна можливість «відстеження або перевірка статусу розміщених замовлень»			
Всього	**9,2**	**9,0**	**9,3**
у тому числі переробна промисловість	10,1	9,8	10,0
у тому числі:			
Агропромисловість (виробництво харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів)	7,8	7,5	7,5
Функціональна можливість «персоналізований уміст (контент) веб-сайту для постійних клієнтів»			
Всього	**9,3**	**9,2**	**9,3**
у тому числі переробна промисловість	9,7	9,3	9,4
у тому числі:			
Агропромисловість (виробництво харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів)	7,4	7,3	7,3
Функціональна можливість «електронне посилання на профілі підприємства в соціальних медіа»			
Всього	**16,2**	**16,5**	**16,9**
у тому числі переробна промисловість	17,6	17,9	18,1
у тому числі:			
Агропромисловість (виробництво харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів)	15,2	15,4	15,4

*** дані за 2018-2019 рр. за деякими функціональними можливостями веб-сайту відсутні, оскільки згідно з діючою на той час методологією статистичного спостереження «Використання інформаційно-комунікаційних технологій на підприємствах», збирання та формування відповідної інформації не було передбачено.*

Джерело: складено за даними [106].

Найбільша кількість підприємств переробної промисловості (40,8%) використовує власний веб-сайт з метою опису товарів чи послуг, надання інформації про ціни на них. Лише 11,4% підприємств передбачають замовлення продукції на власному сайті, з них функціональні можливості веб-сайту 10,0% підприємства дозволяють відстежити це замовлення та 9,4% веб-сайтів орієнтовані на постійного клієнта. Найменша кількість підприємств забезпечують можливість розробки у режимі онлайн товару чи послуги. Позитивним є те, що 18,1% підприємств мають електронне посилання на профілі у соціальних медіа, що свідчить про соціалізацію каналів комунікації підприємства.

Окрім зазначених функціональних особливостей веб-сайт підприємства, набуває поширення метод оперативного зворотного зв’язку шляхом застосування чат-сервісу для спілкування з клієнтами. Частка підприємств, що мають чат-сервіс для спілкування з клієнтами, відображена у табл. 2.5.

Таблиця 2.5

Частка підприємств, що мають чат-сервіс для спілкування з клієнтами, у 2020 р.

Вид діяльності	Частка кількості підприємств, що мають чат-сервіс для спілкування з клієнтами, у загальній кількості підприємств, %	*з них*	
		частка кількості підприємств, що мають чат, в якому людина відповідає клієнтам, у загальній кількості підприємств, %	частка кількості підприємств, що мають чат-бот або віртуального агента, що відповідає клієнтам, у загальній кількості підприємств, %
Всього	**9,1**	**8,6**	**2,8**
у тому числі переробна промисловість	7,8	7,6	1,7
у тому числі:			
Агропромисловість (виробництво харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів)	5,2	4,6	1,5

*** дані за 2018-2019 рр. відсутні, оскільки згідно з діючою на той час методологією статистичного спостереження «Використання інформаційно-комунікаційних технологій на підприємствах», збирання та формування відповідної інформації не було передбачено.*

Джерело: складено за даними [106].

Серед підприємств України лише 9,1% мають чат-сервіс для спілкування з клієнтами. Що стосується підприємств переробної промисловості, то відсоток таких підприємств складає 7,8%, а в діяльності агропромислового виробництва харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів – 5,2%. При цьому, здебільшого чат-сервіс адмініструється реальною людиною (8,6%), аніж чат-ботом (2,8%).

Використовуючи цифрові технології у діяльності, підприємства переслідують мету збереження та забезпечення оперативного доступу до управлінських даних, їх швидкої обробки, обміну та поширення. Для топ-менеджменту підприємства важливо, щоб такі функції могли забезпечуватися за допомогою хмарних технологій.

Дослідимо частку підприємств, що купують послуги хмарних обчислень, за видами послуг хмарних обчислень у табл. 2.6.

Таблиця 2.6

Частка кількості підприємств, що купують послуги хмарних обчислень, за видами послуг хмарних обчислень, у 2018-2020 рр.

Вид діяльності	Частка кількості підприємств, що купують послуги хмарних обчислень, за видами послуг хмарних обчислень		
	2018	**2019**	**2020**
Всього	**9,8**	**10,3**	**10,2**
у тому числі переробна промисловість	9,3	10,0	9,9
у тому числі:			
Агропромисловість (виробництво харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів)	10,5	11,5	10,3
Хмарні обчислення виду «електронна пошта»			
Всього	**5,2**	**5,9**	**6,6**
у тому числі переробна промисловість	5,2	5,7	6,4
у тому числі:			
Агропромисловість (виробництво харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів)	6,2	7,0	6,9
Хмарні обчислення виду «офісне програмне забезпечення»			
Всього	**4,3**	**4,8**	**4,6**
у тому числі переробна промисловість	4,0	4,5	4,1
у тому числі:			
Агропромисловість (виробництво харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів)	5,1	6,0	4,4
Хмарні обчислення виду «хостинг баз даних підприємств»			
Всього	**3,4**	**4,0**	**4,2**
у тому числі переробна промисловість	3,1	3,6	3,9
у тому числі:			
Агропромисловість (виробництво харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів)	3,2	3,8	3,7
Хмарні обчислення виду «зберігання файлів»			
Всього	**3,6**	**4,2**	**5,3**
у тому числі переробна промисловість	3,5	3,9	4,8
у тому числі:			
Агропромисловість (виробництво харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів)	4,6	5,5	5,0
Хмарні обчислення виду «прикладне програмне забезпечення обліку, фінансів»			
Всього	**5,3**	**5,9**	**5,5**
у тому числі переробна промисловість	5,2	5,8	5,3
у тому числі:			
Агропромисловість (виробництво харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів)	6,0	6,3	5,7
Хмарні обчислення виду «програмне забезпечення для управління інформацією про клієнтів»			
Всього	**2,5**	**2,9**	**2,8**
у тому числі переробна промисловість	2,4	2,6	2,4
у тому числі:			
Агропромисловість (виробництво харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів)	3,4	3,6	3,5

Джерело: складено за даними [106].

У 2020 році 10,2% підприємств України придбало послуги хмарних обчислень, при цьому ця частка протягом досліджуваного періоду незначно коливається. Серед них 10,3% підприємств агропромислового комплексу також придбало послуги хмарних обчислень. Найпоширенішими видами хмарних обчислень, що впроваджувалися у діяльність агропромислових підприємств України є: використання електронної пошти як засобу комунікації (6,9% агропромислових підприємств), використання прикладного програмного забезпечення автоматизації бухгалтерського обліку та фінансів (5,7% агропромислових підприємств) та хмарного зберігання файлів (5,0% агропромислових підприємств).

Безперечним є факт, що забезпечення впровадження інформаційно-комунікативних (цифрових) технологій у діяльність підприємства, напряму залежить від найманих фахівців у сфері ІКТ, що здатні формувати пропозиції щодо цифровізації бізнес-процесів суб'єктів господарської діяльності. Частка кількості підприємств, що мають найманих фахівців у сфері ІКТ, відображена у табл. 2.7.

Таблиця 2.7

Частка кількості підприємств, що мають найманих фахівців у сфері ІКТ, у 2018-2020 рр.

Вид діяльності	Частка кількості підприємств, що мають найманих фахівців у сфері ІКТ		
	2018	**2019**	**2020**
Всього	**22,3**	**21,6**	**21,7**
у тому числі переробна промисловість	22,6	21,8	23,2
у тому числі:			
Агропромисловість (виробництво харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів)	25,9	25,5	26,5

Джерело: складено за даними [106].

У 2020 році до послуг найманих фахівців у сфері ІКТ звертались 21,7% підприємств України, при цьому агропромисловий комплекс має у своєму кадровому забезпеченні найманих фахівців ІКТ на 26,5% підприємств сфери. Дана динаміка є позитивною саме у сфері агропромислового виробництва.

Прагнучи оцифрувати окремі бізнес-процеси підприємства, суб'єкти господарської діяльності впроваджують використання робототехніки для автоматизації ручної праці. Частка кількості підприємств, що використовують робототехніку, за типами роботів, за цілями використання обслуговуючих роботів, відображена у табл. 2.8.

Таблиця 2.8

Частка кількості підприємств, що використовують робототехніку, за типами роботів, за цілями використання обслуговуючих роботів, у 2020 р.

Вид діяльності / **Показник**	**Всього**	*у тому числі* переробна промисловість	*у тому числі:*	Агропромисловість (виробництво харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів)
1. Частка підприємств, що використовують робототехніку, у загальній кількості підприємств, %	**2,9**	4,9		2,7
з них:				
промислові роботи	**1,2**	3,3		1,0
обслуговуючі роботи	**2,1**	2,5		2,2
2. Частка підприємств, що використовують обслуговуючих роботів, за цілями їх використання у загальній кількості, %				
спостереження, забезпечення безпеки та контролю	**1,2**	1,6		1,4
перевезення людей або товарів	**0,7**	0,9		0,6
прибирання або видалення відходів	**0,8**	0,7		0,6
управління складськими приміщеннями	**0,8**	1,1		0,9
виконання монтажних робіт	**0,8**	1,1		0,7
виконання завдань роботів-продавців	**0,6**	0,8		0,7
виконання будівельних робіт або ремонту пошкоджень	**0,7**	0,9		0,7

*** дані за 2018-2019 рр. відсутні, оскільки згідно з діючою на той час методологією статистичного спостереження «Використання інформаційно-комунікаційних технологій на підприємствах», збирання та формування відповідної інформації не було передбачено.*

Джерело: складено за даними [106].

Частка підприємств, що використовують робототехніку, у загальній кількості підприємств, у 2020 році склала лише 2,9%, у переробній

промисловості – 4,9%, у тому числі в агропромисловості – 2,7%. При цьому, більша частка підприємств перекладає на робототехніку функції виконання обслуговуючих робіт (тим самим оцифровуючи лише допоміжні бізнес-процеси). Здебільшого робототехніка на агропромислових підприємствах в обслуговуючих роботах використовувалась для спостереження, забезпечення безпеки та контролю (1,4% підприємств), управління складськими приміщеннями (0,9% підприємств) та виконання монтажних / будівельних робіт (0,7%). Невідображення розподілу за промисловими роботами підприємства може пояснюватися тим, що технологія автоматизації певної сфери є комерційною таємницею підприємства.

Таким чином, дослідження динаміки цифровізації сфери сільського господарства України через показники міжнародних рейтингів та макро-показники нового державного статистичного спостереження щодо використання інформаційно-комунікаційних технологій на підприємствах дало змогу свідчити, що заходи цифровізації діяльності підприємства знаходяться на активній фазі їх реалізації та користування, при цьому постає проблема об’єктивної оцінки рівня цифровізації сільськогосподарського виробництва в Україні у зв’язку з відсутністю статистичних джерел оцінювання динаміки та результативності даного процесу. Окрім того, стан цифровізації та стабільність національної економіки визначають темпи оцифрування діяльності і процесів сільськогосподарських підприємств.

2.2. Основні напрями та механізми діджиталізації бізнес-процесів підприємств сільського господарства

Помірні темпи цифровізації економіки України та її сфер ставлять перед суб’єктами сільськогосподарської діяльності, як провідної сфери національної економіки, важливу місію – оцифрування бізнес-процесів з метою забезпечення максимально ефективного функціонування агропромислового виробництва.

«Необхідність збільшення запасів продовольства, клітковини та енергії для задоволення потреб зростаючого населення планети, яке за підрахунками Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (FAO) до 2050 року складе 9,7 млрд. людей» [112, с. 3], ставить перед сучасним суспільством виклик в частині руху до технологічного розвитку у сферах корекції живлення ґрунтів, боротьби зі шкідниками та хворобами та, завдяки скороченню їх інноваційного циклу, генетичному розвитку харчових культур, що дозволяє збільшити урожайність даних культур. Тим не менш, щодо розподілу ресурсів та технологічних рішень вітчизняний аграрний сектор залишається «на середньому рівні», коли ефективність управління, продажів споживачам та управління ризиками все ще обмежені відсутністю точної інформації. У цьому контексті цифрове сільське господарство представляється перспективною альтернативою задоволенню потреб у підвищенні ефективності управління, що дозволяє правильно розподілити ресурси та забезпечити професійний розвиток персоналу, що зайняті на полях. Як і в інших галузях, цифрова трансформація досягла значних успіхів у сільському господарстві, діставши назву сільське господарство 4.0, цифрове господарство або розумне сільське господарство.

На стан та розвиток сільського господарства вітчизняних економік значний вплив чинила революція технологічних укладів, кожен з яких підвищував щабель ефективності, урожайності, і відповідно, прибутковості до недосяжного раніше рівня. Прогнозні думки експертів на найближчі роки сходяться у точці, що цифрова революція сільського господарства стане каталізатором, який дозволить аграрному сектору задовольнити потреби майбутніх поколінь. Іншими словами, цифрова революція сільського господарства повністю відповідатиме вимогам сталого розвитку.

Цифровізація матиме властивість трансформувати всі ланки ланцюжка створення вартості продукції сільського господарства. При цьому управління ресурсами будь-якого елементу даного ланцюжка можна буде будувати на принципах оптимізації, індивідуального підходу, розумності та передбачуваності. Функціонування системи в режимі реального часу буде

забезпечено за рахунок встановлення гіпер-підключення з інформаційною системою.

Створюючи інформаційну інфраструктуру, орієнтовану на цифровий спосіб управління бізнес-процесами у рослинництві, реалізовуються реальні умови трансформації діяльності. Цифрові технології, що лежать в основі функціонування такої інфраструктури, можуть допомогти сільськогосподарським підприємствам і кадровому складу, який займається сільськогосподарською діяльністю, значно підвищити свої конкурентні переваги. Цього можна досягти шляхом оцифрування бізнес-процесів за підтримки надійних і безпечних інформаційних систем. Інноваційні інформаційні системи та використання даних є вхідними для сучасного агробізнесу, трансформуючи агробізнес у всьому ланцюжку створення вартості.

У сільськогосподарській практиці визначено три основні причини, чому потреба в комплексному підході до управління сільським господарством визнається надзвичайно важливою та складною задачею:

1) мінливість середовища (пов’язані з біологічними системами, невизначені погодні умови, ринкові ризики, фінансові ризики тощо);

2) складна структура внутрішнього середовища та організації господарства (задіяння численних різних процесів і операцій);

3) впровадження сучасних ІКТ-технологій в аграрному секторі (комп’ютери: апаратно-програмне забезпечення, комунікації, Інтернет тощо).

Все це продукує великі обсяги даних, які необхідно належним чином збирати, трансформувати, зберігати, обробляти, керувати та використовувати для отримання значущої та корисної інформації, необхідної в процесі прийняття стратегічних рішень. Щоб обробляти такі величезні обсяги даних і отримати вигоду від них, фермери, як очікується, зможуть виконувати наступні завдання: збір даних, обробка даних, надання даних і використання даних.

Успішне вирішення цих чотирьох завдань менеджментом сільськогосподарського підприємства, безсумнівно, викликає необхідність впровадження інформаційних систем у сільському господарстві, також відомих

як FMS або FMIS, які відіграють роль підтримки системи прийняття рішень (DSS). Однак охоплення величезної кількості неконтрольованих факторів та їх значний вплив на прибутковість сільського господарства веде до створення складних моделей, які дорого розробляти та впроваджувати, а також важко зрозуміти та використовувати. Система FMS, яка добре збалансована щодо компромісу між її складністю та точністю, може суттєво сприяти прийняттю кращих управлінських рішень. Мінімальна вимога до такої системи FMS є підтримкою управлінської діяльності, яка міститься в усіх ключових виробничих і обслуговуючих бізнес-процесах сільськогосподарського підприємства (рис. 2.13), включаючи:

1) планування (виконання сценарного аналізу);

2) організація (розподіл ресурсів);

3) моніторинг (збір/отримання даних);

4) контролінг (порівняння фактичних показників (KPI) з цільовими);

5) виявлення потенціалів оптимізації (максимізації прибутку).

Розробка ефективної FMS є запорукою реалізації успішної програми цифровізації. Крім коректності (тобто вміння точно відображати різні сільськогосподарські бізнес-процеси) та ефективності (тобто високого співвідношення корисної роботи). Серед бажаних характеристик, якими повинен володіти кожен ефективний проект FMS, є наступними:

1) має бути легко зрозумілим;

2) повинен бути простим у використанні;

3) повинен бути максимально простим;

4) повинен мати інтуїтивно зрозумілий графічний інтерфейс;

5) повинен бути досить гнучким, тобто швидко адаптуватися та налаштовуватися щодо різних типів / організацій / розмірів ферм;

6) повинен бути досить розширюваним;

7) він має бути «м’яким», тобто містити лише функціональні можливості, необхідні для належної роботи;

8) повинен бути легкою в обслуговуванні;

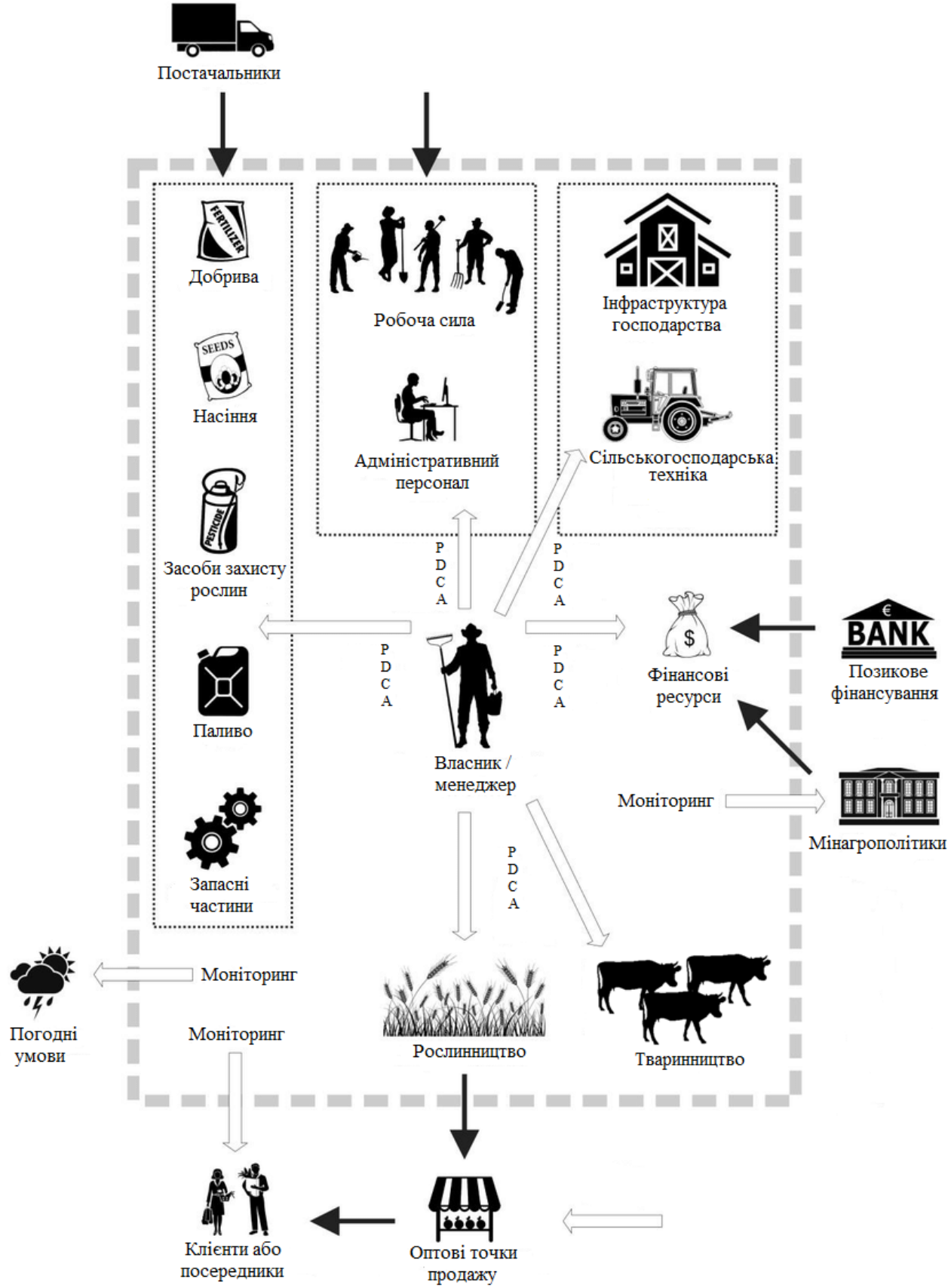


Рис. 2.13. Основні бізнес-процеси сільськогосподарського підприємства, які піддаються цифровому способу управління

Джерело: розроблено автором.

Один з можливих макетів загальної архітектури FMS на основі цифрових технологій інформаційної інфраструктури схематично зображений на рис. 2.14. Він заснований на двошаровій (тобто дворівневій) архітектурі цифрових технологій.

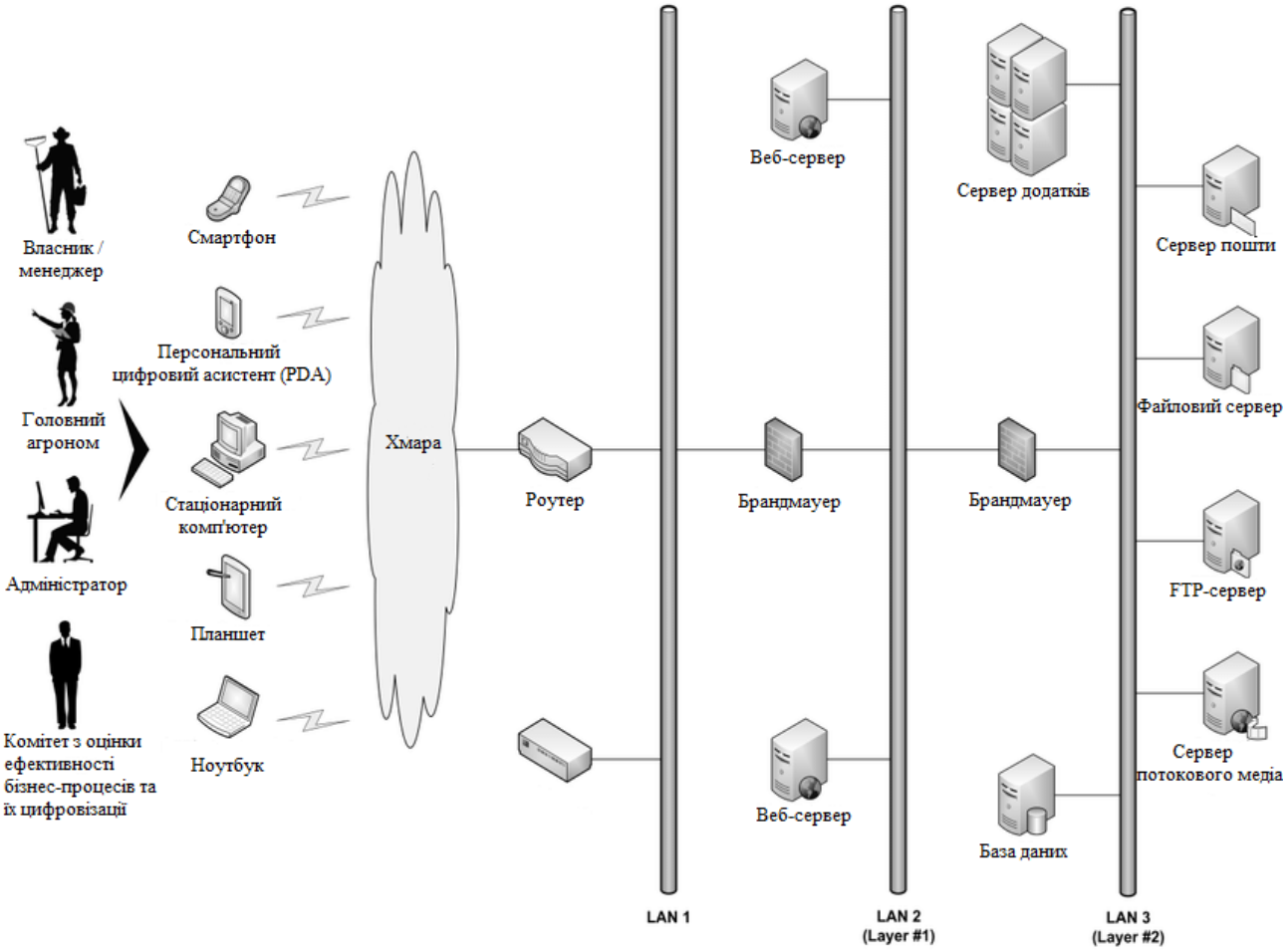


Рис. 2.14. Типова дворівнева архітектура системи FMS

Джерело: розроблено автором.

Кожен рівень обробляє певний набір функцій. Перший рівень, також званий рівнем презентації, втілює інтерфейс користувача з веб-сервісами. Веб-користувачі FMS (наприклад, фермери/власники ферм, інженери/агрономи, керівники/наглядачі ферм і адміністратори) вводять дані, редагують дані та отримують інформацію через свої веб-браузери, які інтерпретують код HTML або XML. Вже доступні нові інтерфейси для обробки веб-сервісів з мобільних пристроїв (смартфонів, КПК, планшетних комп’ютерів, портативних комп’ютерів). Цей рівень складається з веб-серверів. Другий рівень містить як

рівень бізнес-логіки, також відомий як прикладний рівень, так і рівень обслуговування даних.

Рівень додатків, який складається з серверів додатків, інкапсулює набір правил для реалізації логіки програми через реалізацію системних модулів FMS та функцій / функціональних можливостей системи FMS.

Рівень служби даних, який складається з сервера баз даних та інших типів серверів (наприклад, сервер електронної пошти, файловий сервер, FTP-сервер, потоковий медіа-сервер тощо) – це сховище постійних даних, якими керують механізми, що гарантують надійність, стабільність та доступність. Відділення другого рівня від першого призводить до нових рівнів автономії та безпеки і робить веб-додатки більш надійними. Така архітектура дозволяє користувачам FMS отримати доступ до інформації в будь-який час, у будь-якому місці, з будь-якого пристрою. Це також допомагає фермерам підвищити ефективність роботи зі зниженими витратами, щоб вони могли підвищити врожайність і досягти більш високого рівня виробництва.

Велике значення сільського господарства в сучасній Україні та наслідки, викликані триваючими процесами глобалізації, вже сприяли розробці спеціальних програмних засобів, які, як очікується, полегшать, допомагатимуть та інтенсифікують процеси управління, пов’язані з різними аспектами та / або різними фази ланцюга виробництва харчових продуктів. Краще управління процесами, у свою чергу, значно підвищує продуктивність і прибутковість, які є фундаментальними передумовами для підвищення конкурентоспроможності.

Як наслідок, останні роки стали свідками величезного поширення так званих «програмних засобів управління сільським господарством» в глобальному масштабі. Однак це лише невелика частина значно ширшої групи сучасних ІКТ-технологій, які орієнтовані на оцифрування бізнес-процесів шляхом надання інструментів для технологічного / розширеного господарства, які в цілому можна розбити на такі основні категорії:

– програмне забезпечення для управління фермою (FMS); програмне забезпечення, тобто системи управлінської інформації, які дозволяють фермерам

більш ефективно управляти своїми ресурсами, а також рослинництвом, сільськогосподарськими тваринами тощо;

– програмне забезпечення для розумного / точного землеробства (PFS) та аналітика прогнозних даних; системи, які зосереджені на використанні високотехнологічних технологій, таких як технології GPRS6, GIS7 і M2M8, а також парадигми великих даних та Інтернету речей (IoT), включаючи прогнозну аналітику у вирішенні проблем, пов'язаних із фермами, для прийняття кращих рішень, пов'язаних із господарством, з метою економії енергії, підвищення ефективності, оптимізації застосування гербіцидів та пестицидів та управління ризиками; вони включають широке використання таких засобів:

1) датчики; розумні датчики, які збирають дані та допомагають фермерам контролювати стан посівів, погоду, вологість повітря та ґрунту, а також якість ґрунту;

2) робототехніка; роботи або інтелектуальні сільськогосподарські машини, які ефективніше виконують різні функції ферми (тобто рутинні операції);

3) дрони; безпілотні літальні апарати (БПЛА) та супутні послуги, які задовольняють потреби сільського господарства (наприклад, моніторинг посівних полів);

4) автономні транспортні засоби;

– дані про тварин; програмне та апаратне забезпечення, спеціально спрямоване на краще розуміння тваринництва, від моделей розведення до геноміки;

– розумне зрошення; системи, які допомагають контролювати та автоматизувати використання води на фермах;

– ферми наступного покоління; технологічно просунуті системи, які надають альтернативні методи для ведення сільського господарства в місцях і місцях, які не можуть підтримувати традиційне землеробство;

– маркетплейси; системи, які пропонують віртуальні ринки, що мають відношення до сільського господарства, підключаючи фермерів безпосередньо

до постачальників або споживачів без будь-яких посередників. Хоча деякі є класичними платформами електронної комерції, інші використовують передові технології для спрощення доступу до фізичних ринків.

Очікується, що світовий ринок FMS буде демонструвати величезне зростання протягом найближчих років. Значне зростання попиту на FMS пов'язано зі зростанням попиту на продукти харчування та побічні продукти сільського господарства у всьому світі. Очікується, що глобальний ринок програмного забезпечення для управління сільським господарством буде зростати зі зведеними річними темпами зростання (CAGR) у 16,81% протягом періоду 2016-2022 років [119]. Подібні прогнози можна знайти в іншому звіті MarketsAndMarkets, в якому стверджується, що глобальний ринок програмного забезпечення для управління сільським господарством, як очікується, зросте з 1,14 мільярда доларів США в 2015 році до 4,07 мільярда доларів США до 2022 року при CAGR 17,2% між 2016 та 2022 роки [118]. Крім того, очікується, що регіон Азіатсько-Тихоокеанського регіону (APAC) розвиватиметься найвищими темпами протягом цього періоду, тоді як очікується, що Америка збереже найбільшу частку ринку FMS у глобальному масштабі. Це пояснюється наявністю ряду основних провайдерів FMS в регіоні. Крім того, важливу роль у зростанні цього ринку відіграє державне регулювання. Америка є основним ринком програмного забезпечення для управління фермами, оскільки цей регіон має високе проникнення ІКТ-технологій порівняно з іншими регіонами (щ обуло розглянуто вище). З іншого боку, ініціативи з цифровізації економіки в країнах, що розвиваються, і державна підтримка є основними факторами, що сприяють зростанню ринку програмного забезпечення для управління сільським господарством в APAC. Наявність у APAC таких перенаселених країн, як Індія та Китай, робить цей регіон потенційно прибутковим ринком, оскільки швидка урбанізація, ймовірно, сприятиме появі нових та економічному зростанню поточних постачальників послуг FMS. Що ж стосується України, то «всередині виробничо-збутових ланцюжків можна буде забезпечити повний контроль і координацію, створити оптимальні моделі управління сільськогосподарськими

землями, культурами і тваринами. Цифрове сільське господарство стане середовищем створення систем, для яких будуть характерні висока продуктивність, передбачуваність і здатність адаптуватися до змін, в тому числі і до тих, які провокують мінливий клімат» [112, с. 11]. Це, у свою чергу, може сприяти підвищенню рівня продовольчої безпеки, прибутковості і стійкості національної економіки.

Ключовою можливістю ринку FMS є постійно зростаюча абонентська база користувачів мобільного зв'язку, що є передумовою для посилення інтеграції мобільної технології з сільськогосподарською технікою.

Користувачі смартфонів мають чудовий привілей доступу до Інтернет-додатків і онлайн-сервісів Web 2.0 у будь-який час і з будь-якого місця, що особливо зручно для фермерів. Однак, незважаючи на такі галузеві тенденції, як злиття та поглинання і венчурне фінансування, передові парадигми, такі як великі дані та Інтернет речей (IoT), і збільшення використання технологій зондування, навігації та позиціонування, які є сильними факторами, що впливають на глобальний ринок FMS. Ринок FMS в Україні стикається з трьома основними обмеженнями на даний момент: потреба у великих капіталовкладеннях, неінформованість про переваги використання FMS серед фермерів та агрономів, а також відсутність технічної кмітливості / професіоналізму. Це, поряд з потребою в більш складному управлінні вихідними даними та потребою компаній / стартапів FMS для ефективного доступу до ринків капіталу, вважаються найбільш помітними проблемами ринку FMS в Україні.

Рішення FMS, особливо ті, що призначені для вирощування сільськогосподарських культур, підтримують такі основні програми/функції:

– ведення обліку;

– картування ферм;

– моніторинг і прогнозування;

– економіка господарства;

– управління ресурсами та запасами;

– інше: ринкові сповіщення, управління клієнтами, кредиторська та дебіторська заборгованість, аналіз центру прибутку, податкове управління тощо.

Очікується, що з них ведення записів збереже найбільшу частку ринку для локальної моделі FMS з 2016 по 2022 рік [119].

На даний момент на світовому ринку існує близько 150 найсучасніших програмних рішень, присвячених виключно управлінню сільським господарством. Однак варто зазначити, що ці програмні рішення є надто надійними, надто складними і погано підходять для задоволення відносно скромних щоденних потреб дрібних фермерів. Це поняття викликає необхідність розробки дрібних програмних продуктів FMS, які були б призначені виключно для дрібних фермерів.

В контексті цілей в сфері сталого розвитку України цифрове сільське господарство здатне за рахунок підвищення продуктивності, ефективного використання фінансових ресурсів і ринкових можливостей забезпечувати суспільство економічними благами, за рахунок розширення комунікацій і більшої інклюзивності – соціальними і культурними благами, за рахунок оптимізації використання ресурсів та адаптації до зміни клімату – екологічними благами.

Потенційні переваги, якими володіє цифровізація аграрної галузі, здаються переконливими для України, проте їх реалізація потребуватиме серйозних змін в системах сільськогосподарського виробництва, сільської економіці, життя громад і управлінні природними ресурсами. Зважаючи на зазначене, отримання потенційних благ в повному обсязі потребують цілісного, системного підходу.

Існує ряд умов, які визначають формат цифрових перетворень в сільському господарстві України з урахуванням сформованих контекстів:

– мінімальний набір умов, що дозволяють використовувати технології, включає базові умови: це наявність підключення, фінансова доступність, комп’ютерна грамотність, освіта в сфері ІКТ, а також політичні заходи і програми (з дистанційним управлінням) на підтримку цифрових стратегій;

– супутні (сприяючі) умови, тобто чинники, що роблять впровадження технологій можливим: використання Інтернету, мобільних телефонів і соціальних мереж, навички роботи з цифровими технологіями, підтримка культури підприємництва та інновацій в аграрному секторі (розвиток талантів, програми прискореного навчання – хакатони, бізнес-інкубатори, програми прискорення тощо).

Основними сучасними напрямами цифровізації сільського господарства в зарубіжних країнах є точне рільництво (Precision Agriculture) та точне тваринництво (Precision Livestock Farming) [109, 113, 116, 117].

Точне рільництво стає домінуючим трендом в інноваційних технологіях сільського господарства. Основою точного рільництва є факт неоднорідності земель в межах одного поля.

Для виявлення цих неоднорідностей використовуються системи глобального позиціонування, аеро-фотознімки, спеціальні датчики і програми на базі геоінформаційних систем. Технології дозволяють контрольовано переміщати агротехніку по полях. Точне рільництво є комплексною високотехнологічною системою сільськогосподарського менеджменту, що включає в себе технології глобального позиціонування (GPS, GLONASS, Galileo), географічні інформаційні системи (GIS), технології оцінки врожайності (Yield Monitor Technologies), технологію змінного нормування (Variable Rate Technology) і технології дистанційного зондування землі [115, с. 31]. Основним елементом точного рільництва є датчики IoT (датчики на полях, дрони з камерами) – продукт Інтернету речей, призначений для дистанційного моніторингу стану ґрунтів. Характеристика окремих сучасних датчиків IoT відображена у табл. 2.9.

Провідні світові компанії – Monsanto, Bayer, Syngenta, John Deere – налагоджують виробництво цифрових платформ для систем розумного сільського господарства, побудовані на зборі та обробці великих даних про кліматичні умови, стан ґрунту тощо для підвищення якості прийнятих рішень. Саме за допомогою датчиків IoT великими сільськогосподарськими

виробниками США була підвищена врожайність до 724 ц/га, знижено витрати на енергію на 10 дол. з акра, а споживання води – на 8% [113, с. 6].

Таблиця 2.9

Сучасні рішення у сфері цифровізації бізнес-процесів рослинництва (інструменти Precision Agriculture)

Інструмент, засіб	Цифрова трансформація бізнес-процесу	Характеристика та призначення
Смарт-сенсор Libelium	бізнес-процеси: управління врожайністю моніторинг, контроль	«забезпечення моніторингу врожаю для найбільш «вимогливих» рослин: виноградників, фруктових садів та тепличних культур; призначений для правильного визначення необхідної кількості внесення добрив шляхом вимірювання електроопору, водного потенціалу ґрунту та рівня кисню у ньому» [116].
Sentera sensors	бізнес-процеси: контроль	«сільськогосподарські датчики у вигляді невеликої камери з двома сенсорами призначені для визначення індексів вегетації рослин в суворих кліматичних умовах» [116].
CropX	бізнес-процеси: контроль, іригація (зрошення)	«датчик ґрунту другого покоління, що підключається до Інтернету, який аналізує стан ґрунту в певній зоні поля та вносить необхідну кількість води, при цьому користувач зможе отримувати інформацію про необхідність зрошення через мобільний додаток» [116].
Система датчиків Semios	бізнес-процеси: контроль, боротьба зі шкідниками	«екологічно чистий метод управління популяціями шкідників з використанням RF-модулів на базі SNAP і шлюзів, які розміщуються по всьому полю і дозволяють відслідковувати наявність шкідників у певній зоні; якщо виявляється перевищення їх критичної кількості – надсилається відповідне повідомлення фермеру» [116].
Bosch Field Monitoring	бізнес-процеси: контроль, забезпечення збереження врожаю, недопущення втрат	«система, конфігурація сигналів якої дозволяє уникнути повної або часткової втрати виробництва через мороз; завдяки вимірюванню температури вологої цибулини в будь-який час фермер може вжити відповідних профілактичних заходів; використовується для таких культур, як виноградник, цитрусові, помідори та оливкове дерево» [116].

Джерело: систематизовано автором на основі [116].

Відмінною особливістю точного рільництва є широке використання інформаційних технологій, в тому числі навігаційних для управління

сільськогосподарською технікою при зниженні питомих енерговитрат і собівартості продукції. Більшість нині вироблених сільськогосподарських агрегатів, навіть найпростіших, оснащені електронікою. А в сучасних тракторах або комбайнах для контролю і управління використовуються безліч різних електронних датчиків і бортовий комп'ютер.

За останні роки навігаційні прилади стали незамінним інструментом для визначення місця знаходження сільськогосподарської техніки в просторі і в реальному часі.

Точне рільництво передбачає виконання всіх операцій при вирощуванні сільськогосподарських культур з урахуванням просторової і тимчасової мінливості параметрів родючості ґрунту, стану рослин, природно-кліматичних умов.

У загальному випадку технологія точного рільництва включає в себе наступні етапи [117, с. 28]:

1) створення електронної карти полів;

2) формування бази даних по полях (інформація за розмірами площі, врожайності, агрохімічними і агрофізичними властивостями, рівнем розвитку рослин;

3) проведення аналізу з використанням прикладних програм і розробка рекомендацій для прийняття рішень;

4) завантаження команд щодо прийнятих рішень в пристрої на сільськогосподарських агрегатах для диференційованого проведення операцій.

Для реалізації технології точного рільництва необхідні відповідні технічні засоби [117, с. 32]:

– супутникова система навігації, що дозволяє отримувати точну інформацію про місцезнаходження і швидкість будь-якого об'єкта;

– електромагнітні, інфрачервоні, ультразвукові датчики (сенсори) для визначення різних параметрів: врожайності зернових, вмісту мінеральних речовин в ґрунті, його вологості, щільності, твердості, кількості біомаси та виду бур'янів;

– сучасний бортовий комп’ютер як багатофункціональна інформаційно-керуюча система, яка збирає інформацію, що фіксується сенсорами, і зберігає її на карті пам’яті, об’єднана з електронними процесорами сільськогосподарських машин і знарядь;

– географічна інформаційна система, що служить для видачі зібраної за допомогою сенсорів інформації в доступній для сприйняття формі.

У свою чергу, другий напрямок – точне тваринництво (Precision Livestock Farming) заснований на впровадженні цифрових технологій, що дозволяють вести індивідуальний догляд за тваринами на основі новітніх технологій вимірювання біологічного стану тварин. При цьому, худоба зазвичай ідентифікується з допомогою радіоміток RFID. Сучасні технології відбору даних про кожну одиницю худоби і програмне забезпечення дозволяють реалізувати індивідуальний догляд за тваринами.

Зазначений підхід реалізується за допомогою сенсорів і датчиків, що вимірюють кислотність шлунку, стан копит, готовність до запліднення, перебіг тільності та ін. Це дозволяє реалізовувати індивідуальні методи лікування і годування [109].

Все зазначене має позитивний вплив для тварин і знижує витрати на ліки і вітаміни. В межах зазначеного напряму Precision Livestock Farming існують точне молочне скотарство, точне свинарство та точне птахівництво. У той же час точне тваринництво включає також моніторинг стану здоров’я стада, моніторинг якості продукції і, зрозуміло, автоматизації процесу доїння. В поняття «точне тваринництво» включають також автоматичне регулювання мікроклімату і контроль за шкідливими газами.

Популярність отримала система управління фермою молочної компанії DeLaval. Характеристика окремих сучасних рішень компанії DeLaval відображена у табл. 2.10.

Налагоджена система управління фермою компанії DeLaval дозволяє вести [108]: індивідуальний облік надоїв протягом тривалого часу; оцінювати і розраховувати індивідуальний раціон за допомогою автоматичних станцій

годування, в першу чергу телят; здійснювати ранню діагностику; організовувати і планувати роботу ферми.

Таблиця 2.10

Сучасні рішення у сфері цифровізації бізнес-процесів тваринництва (інструменти Precision Livestock Farming)

Інструмент, засіб	Цифрова трансформація бізнес-процесу	Характеристика та призначення
Система управління стадом для кіз і овець ALPRO	бізнес-процеси: управління стадом	«система цілодобово і щодня збирає і аналізує дані окремо по кожній тварині; рішення можна вибудовувати поступово, почавши з пульсації в доїльному залі з подальшою модернізацією до електронних ідентифікаторів і системи управління стадом; альтернативний варіант: впровадження повної системи управління стадом для кіз і овець в комплекті з сортувальними воротами і візками кормороздачі» [108].
Прохідна антена «Мультірідер»	бізнес-процеси: контроль, управління стадом, управління надоєм та якістю	«програма управління стадом і ідентифікація тварин, завдяки якій жодна корова не загубиться в стаді і отримає ту увагу, яка необхідна для підтримання її здоров'я, показників по відтворенню та молоку» [108].
Ручний пристрій зчитування HHR	бізнес-процеси: управління стадом	«засіб, що точно ідентифікує тварин в будь-який час, в будь-якому місці. Це легкий, добре збалансований пристрій, який зіставляє електронні ідентифікатори та номери вушних бирок та обмінюється інформацією з системою управління стадом» [108].
Навігатор стада	бізнес-процеси: контроль, управління стадом	«передова аналітична система, яка виявляє корів, що потребують особливої уваги, і надає інформацію про те, що потрібно робити. Завчасні і конкретні попередження дозволяють прийняти швидкі заходи: підвищити ефективність виробництва, прибутковість, поліпшити умови перебування тварин і забезпечити безпеку харчових продуктів» [108].
Віддалений зв'язок з фермою – система RFC	бізнес-процеси: управління, контроль, моніторинг	«система, яка надає можливість керівникам і фахівцям господарства віддалено отримувати будь-яку інформацію з бази даних управління фермою, перебуваючи в будь-якій точці світу, де є Інтернет; крім цього, RFC надає можливість віддалено обмінюватися даними з консалтинговими організаціями для оперативного відстеження результатів і отримання подальших рекомендацій без виїзду на ферму» [108].

Джерело: систематизовано автором на основі [108].

Таким чином, протягом останніх трьох десятиліть попит на продукти харчування поступово зростав і створив величезні можливості для компаній інвестувати в сільськогосподарський сектор. Багато інших об'єктивних факторів, таких як погодні умови, забруднення тощо, додатково підкреслюють необхідність створення умов функціонування більш ефективного сільського господарства, що спричинить збільшення виробництва продуктів харчування. Тільки оцифровані сільські господарства можуть генерувати достатньо коштів не тільки для того, щоб гарантувати своє виживання, але й для фінансування сталого розвитку в сучасному глобалізованому бізнес-середовищі, що швидко змінюється. Однак цифрове управління бізнес-процесами є складним і трудомістким завданням, яке має бути організоване якомога ефективніше.

Останній досвід у всьому світі вже підтвердив синергію між сільським господарством та цифровими технологіями. Перехід від традиційного сільського господарства до «розумного» землеробства з використанням програмного забезпечення економить час, гроші та ресурси та сприяє зменшенню споживання енергії. Ефективне управління інформацією, що стосується сільського господарства, веде до підвищення продуктивності сільського господарства, прибутковості та конкурентоспроможності, покращення економічної життєздатності та зменшення впливу на навколишнє середовище. Крім того, цифрове управління господарством забезпечує ефективне планування виробництва, прогнозування врожайності, значне зниження витрат, запобігання можливої шкоди та мінімізацію втрат.

Сьогодні використання програмного забезпечення для управління господарством та інших пов'язаних із ними цифрових технологій стає невід'ємною частиною передових сільськогосподарських бізнес-процесів. Це є «обов'язковим» для перетворення традиційного сільського господарства в сучасний і процвітаючий сектор України. Оскільки це допомагає фермерам управляти своїми фінансами, ресурсами та сільськогосподарськими бізнес-процесами, країни по всьому світу впроваджують програмне забезпечення для управління фермами значними темпами. Інвестиції в цифрові рішення є

обов’язковою передумовою для переходу до сучасного, паралельного та експортно-орієнтованого сільського господарства.

У найближчі роки цифровізація бізнес-процесів аграрного сектору України спричинить істотні зрушення в сільському господарстві та виробництві продукції даної галузі. Вона може забезпечити продукування економічних, екологічних та соціальних благ, але в той же час спровокувати ряд проблем. Нерівномірність доступу до цифрових технологій та послуг означає ризик цифрового розриву. Дрібні фермери та інші жителі сільських районів ризикують не встигнути за перетвореннями, причому мова йде не тільки про комп’ютерну грамотність та доступ до цифрових ресурсів, але також про продуктивність і різні аспекти економічної і соціальної інтеграції. Щоб отримати результат, впровадження технологій недостатньо. Громадські, економічні та політичні системи повинні будуть забезпечити базові та супутні умови, які дозволять здійснити цифровізацію бізнес-процесів сільського господарства України.

2.3. Оцінка ефективності заходів цифровізації бізнес-процесів сільськогосподарських підприємств

Характеристики трансферу та передачі знань, інформації та досвіду в цифрових технологіях з нульовими витратами значно оптимізують витрати підприємства на виробництво, транзакції та управління, сприяючи таким чином цифровій трансформації сільськогосподарських підприємств. Дослідження виявили, що цифровізація підприємств сприяє посиленню можливості придбання ресурсів, необхідних для бізнес-процесів, виробництва, інновацій та інших видів діяльності, а також економії витрат. Розвиток цифрових технологій сприяє потоку факторних ресурсів і знижує вартість доступу до фінансових і людських ресурсів. Розглянуті раніше напрями цифровізації бізнес-процесів рослинництва і тваринництва потребують оцінювання економічної доцільності та ефективності від їх впровадження та реалізації.

Попереднє діагностування доцільності цифрової трансформації бізнес-процесів сільськогосподарського підприємства проведемо за допомогою SWOT-аналізу, який поєднує результати аналізу зовнішнього середовища та внутрішньої оцінки в одну рамку для оцінки поточної та майбутньої цифрової стратегічної відповідності суб'єкта або її відсутності із зовнішнім середовищем. Це аналіз сильних і слабких сторін організації, можливостей та загроз, які формує середовище.

SWOT-аналіз сільськогосподарських підприємства України в умовах цифровізації економіки відображено у табл. 2.11.

Таблиця 2.11

SWOT-аналіз сільськогосподарських підприємств України в умовах цифровізації економіки

	Opportunities: O_1. Поява компаній-акселераторів у сфері цифровізації сільського господарства O_2. Розробка уніфікованих механізмів аналітичного забезпечення цифровізації бізнес-процесів O_3. Наявність розроблених стратегічних орієнтирів розвитку національної економіки	**Threats:** T_1. Відсутність доступу до розробників спеціалізованої інформаційної цифрової інфраструктури T_2. Відсутність системи статистичної оцінки рівня цифровізації діяльності підприємств T_3. Скорочення державної підтримки розвитку сільського господарства T_4. Створення негативного іміджу цифровізації через скорочення робочих місць
Strengths: S_1. Позитивна динаміка впровадження ІКТ в діяльність S_2. Підвищення цифрового способу мислення топ-менеджменту підприємств S_3. Наявність фінансових ресурсів на реалізацію стратегії цифровізації S_4. Достатній рівень фінансової стійкості та адекватна політика ціноутворення продукції в умовах цифровізації бізнес-процесів	**Стратегії SO використовують сильні сторони для використання можливостей:** S_1-O_2 S_2-O_3 S_3-O_1	**Стратегії ST використовують сильні сторони для протидії або уникнення загроз:** S_1-T_1 S_3-T_3

Weaknesses: W_1. Дисбаланс між застосуванням наукового та практичного підходу в цифровізації бізнес-процесів сільськогосподарського підприємства W_2. Недостатній рівень розвитку інфраструктури підприємства W_3. Низька ефективність системи проєктного менеджменту в частині реалізації цифрових проєктів	**Стратегії WO вирішують недоліки, щоб мати можливість використовувати можливості:** W_1-O_2 W_1-O_3 W_2-O_1	**Стратегії WT є оборонними, спрямовані на те, щоб уникнути загроз та впливу слабких місць:** W_1-T_1 W_2-T_2

Джерело: розроблено автором.

Сформовані стратегії за результатами SWOT-аналізу підприємств сільського господарства України в умовах цифровізації економіки потребують змін в діяльності підприємств. З метою виявлення факторів, що сприяють та перешкоджають змінам на практиці прийнято застосовувати аналіз силового поля (рис. 2.15).

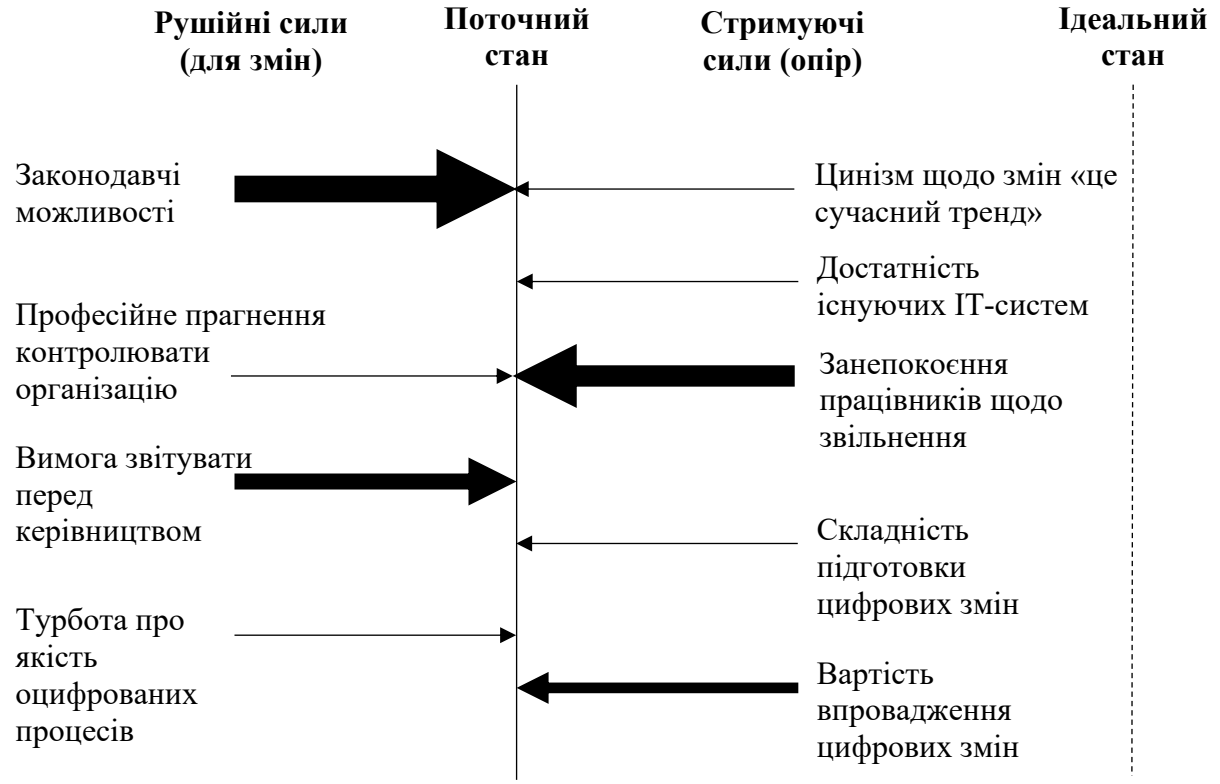


Рис. 2.15. Аналіз силового поля сільськогосподарських підприємств в умовах цифровізації бізнес-процесів

Джерело: розроблено автором.

Слід задіяти сили, що сприяють, і зменшують ефект гальмуючих сил. Традиційно представляють ці сили стрілками, індивідуальні розміри яких відповідають їхній силі. Потім відображаються сили сприяння та перешкоджання, спрямовані з протилежних сторін на вертикальну лінійна лінію відліку. Це подання корисно для таких цілей, як мозковий штурм та персонал брифінги, але два списки в порядку величини так само корисні для цілей аналізу. Практичний шлях цифровізації для сільськогосподарських підприємств України, застосовуючи ідею аналізу силового поля, полягає у: визначенні проблеми з точки зору поточної ситуації та бажаного майбутнього стану; формуванні переліку сил, що підтримують і протидіють бажаним змінам, і оцінка як сили, так і важливості кожної з них; побудові діаграми сили поля; вирішенні, як посилити або послабити важливіші сили, якщо це доречно, та погоджуватися з ними. Ослаблення може бути досягнуто шляхом переконання, участі, примусу або торгу, хоча зміцнення може бути досягнуто за допомогою маркетингової або освітньої цифрової кампанії, включаючи використання особистої діяльності; визначенні необхідних ресурсів; складання плану дій, включаючи час подій, етапи та обов'язки. Як правило, елементи корпоративної культури виступають як важливі сили, що сприяють або заважають змінам.

Отже, реалізація стратегії цифровізації бізнес-процесів вітчизняними сільськогосподарськими підприємствами потребує комплексного підходу з дотриманням чіткого плану. Зокрема, потребують уваги такі взаємопов’язані категорії, як цифрова грамотність, цифрове мислення та цифрова безпека. В контексті зазначеного слід приділяти увагу якісної трансформації бізнесового мислення щодо усталеного управління бізнес-процесів на їх цифровий спосіб управління. За результатами сформованого цифрового мислення необхідно підвищувати цифрову грамотність персоналу, реалізуючи тим самим кадровий потенціал в умовах цифровізації. Останнє, і найголовніше, в процесі реалізації стратегії цифровізації – це забезпечення цифрової безпеки протікання бізнес-процесів на всіх рівнях їх управління (документування, моделювання, оцінювання тощо).

Здійснимо оцінювання ефективності заходів цифровізації бізнес-процесів сільськогосподарського підприємства на прикладі:

– ключового (основного) бізнес-процесу: переробки цукрових буряків;

– допоміжного (забезпечуючого) бізнес-процесу: складування готової продукції (цукру);

– бізнес-процесу управління: контроль стада;

– бізнес-процесу розвитку: ціль – підвищення надою молока.

В межах оцінювання ефективності заходів цифровізації застосуємо розглянуті раніше аналітичні методи та інструменти – цикл PDCA, внутрішній аудит бізнес-процесів, аналіз ключових показників ефективності та функціонально-вартісний аналіз.

1. Ключовий (основний) бізнес-процес підприємства «вирощування цукрових буряків». З метою оцінювання ефективності оцифрування бізнес-процесу переробки цукрових буряків застосуємо цикл PDCA (табл. 2.12). Переробка цукрового буряку здійснюється з метою виробництва цукру та побічної цукрової продукції (меляси та жому).

Таблиця 2.12

Цикл PDCA в оцінці ефективності бізнес-процесу на прикладі бізнес-процесу переробки цукрових буряків

Складова циклу	**№**	**Етап**	**Оцифровані бізнес-процеси підприємства**	**Збій бізнес-процесу**
1	2	3	4	5
Plan	1	Планування добової продуктивності переробки цукрових буряків (т/день)	планування різки за показниками потужності заводу, потужності ТЕЦ в частині виробництва пари	підвищена питома вага витрат на виробництво пари
	2	Планування обсягів прийому цукрових буряків (на власній та давальницькій основі) на бурякопункт щоденно (т/день)	транспортування цукрових буряків на бурякопункт з власних полів або з полів давальців сировини (цукрового буряку)	ускладнення маршруту, відставання від графіку

Продовження табл. 2.11

1	2	3	4	5
Do	3	Очистка цукрових буряків, їх зважування та транспортування овочів у пристрій промивання буряків від каменів та піску	автоматичне зважування транспорту із доставленими буряками, вибірковий аналіз буряку в сировинній лабораторії	потрапляння у пристрій промивання буряків гілок та інших великих сторонніх предметів
	4	Подрібнення буряку до стану бурякової стружки, контроль за процесом дифузії, очистки цукрового сиропу, кристалізації та центрифугального формування цукру	процеси відбуваються за допомогою спеціальних машинних автоматизованих засобів	збій в роботі обладнання, вимушений простій, поломка тощо
Check	5	Оцінка показників втрат на бурякопункті, частки зеленої маси, частки гнилої маси, дигестії буряків на бурякопункті та бурякової стружки	за даними автоматизованого кількісного обліку оцінка зазначених показників	–
	6	Оцінка показників виходу цукру, коефіцієнту вилучення цукру, розриву	за даними автоматизованого кількісного обліку оцінка зазначених показників	–
Act	7	Підвищення контролю за процесом транспортування та прийому цукрових буряків (на власній та давальницькій основі)	*оцифрування процесу транспортування буряків шляхом GPS-навігації та ідентифікації водія транспортного засобу*	х
	8	Підвищення контролю за технічним станом обладнання та устаткування, залученого у виробничий процес	*оцифрування процесу сповіщення щодо технічного стану обладнання та устаткування у мобільний додаток*	х

Джерело: розроблено автором.

Отже, на останньому етапі циклу PDCA на основі виявлених «вузьких» місць бізнес-процесу переробки цукрових буряків визначено напрями подальшого постійного вдосконалення даного бізнес-процесу. Можемо свідчити, що здебільшого всі підпроцеси даного бізнес-процесу є оцифрованими,

однак резерви та окремі його ділянки все ж таки можуть підлягати оцифрування з метою забезпечення найбільш ефективного протікання бізнес-процесу. Не виключеним є той факт, що на окремих ділянках бізнес-процес може збоїти. В даному випадку метод PDCA є корисним інструментом, адже дозволяє циклічно вдосконалювати основний виробничий процес підприємства, тим самим реалізуючи концепцію постійного вдосконалення бізнес-процесів та виключаючи або мінімізуючи будь-які ризики.

2. Допоміжний (забезпечуючий) бізнес-процес «складування готової продукції (цукру)». З метою оцінювання ефективності оцифрування бізнес-процесу складування готової продукції (цукру) застосуємо інструмент експрес-аудиту бізнес-процесів (табл. 2.13).

На основі картки експрес-аудиту бізнес-процесу розробляється план дій щодо усунення потенційних збоїв та ризиків в оцифрованому бізнес-процесів. Потенційні збої та ризики можуть виникнути:

– у складському обліку – необхідно розмістити безпосередньо у складі всі інструкції, що описують порядок та термін відображення складських операцій з продукцією в обліковій програмі (ІС);

– під час підготовки транспортного засобу до навантаження. Необхідно створити інструкцію з підготовки транспортного засобу до навантаження, ознайомити персонал, ввести чек-лист приймання транспортного засобу до навантаження. Оформлення чек-листа зобов'язати майстра зміни наказом;

– при відвантаженні цукру. Необхідно створити інструкцію з розбирання штабеля відповідно до вимог технік безпеки та охорони праці, регулярно проводити інструктаж із фіксацією в журналі інструктажів. Необхідно створити наказ закріплення відповідального за своєчасне включення засобів відео-контролю процесу навантаження.

Експрес-аудит бізнес-процесів, як інструмент оцінки їх ефективності, корисний для оцінювання бізнес-процесів допоміжного (забезпечуючого) характеру. Для основних бізнес-процесів або бізнес-процесів розвитку доцільно застосовувати повноцінний внутрішній аудит.

Таблиця 2.13

Експрес-аудит в оцінці ефективності бізнес-процесу на прикладі бізнес-процесу складування готової продукції (цукру)

Підпроцес бізнес-процесу	Опис	Можна використовувати	Знають	Вміють	Виконують	Контролюють
1	2	3	4	5	6	7
Приймання цукру з виробництва	Комісійне щозмінне зняття показань лічильників (вагові, штучні) із внесенням в облікові регістри.	✓	✓	✓	✓	Щозмінно, комісійно – технолог, завскладу, бухгалтер.
Складування цукру в штабель	Укладання цукру, упакованого в мішки, у штабель у складі готової продукції. Розмір штабеля, розмір проходів між штабелями, кількість рядів у штабелі регламентується ДСТУ. Виготовляється вручну з використанням складського обладнання – транспортерів, штабеле-укладачів.	✓	✓	✓	✓	Щозмінно, комісійно – технолог, начальник зміни, завскладу, бухгалтер.
Складський облік руху цукру на складі	Документальне оформлення всіх подій – акт приймання, накладні на відпуск або переміщення, паспорт штабеля. Наказ, внутрішні стандарти обліку.	*X*	✓	✓	*X*	Постійно засобами відеоконтролю, Щоденно – звіт про рух готової продукції, Щомісяця – бухгалтерська звітність.
Підготовка транспортних засобів до навантаження цукру	Інструктаж водіїв автотранспорту, усунення дрібних несправностей кузова (авто або вагон), обклеювання та вистилання внутрішніх поверхонь технічним папером.	*X*	✓	✓	*X*	Майстер зміни повинен приймати підготовлену транспортну одиницю та контролювати витрати матеріалів

Продовження табл. 2.13

1	2	3	4	5	6	7
Відпуск цукру	Відпуск цукру провадиться на підставі розпорядження на відвантаження та оформлених видаткових документів у транспортний засіб (самовивіз, перевізник), у тому числі і на переміщення між складами.	✓	✓	✓	✓	Постійно шляхом внесення інформації до електронних документів (ІС), звіт доступний он-лайн. Зважування (тара та брутто) транспорту, переміщення автотранспорту супроводжується RFID-карткою.
Відвантаження цукру	Цукор відвантажується транзитом з виробництва або після розбирання штабелю з дотриманням вимог техніки безпеки та охорони праці. Виготовляється вручну з використанням складського обладнання – транспортерів, штабелеукладачів.	*X*	✓	✓	*X*	Майстер зміни організовує роботу відповідно до вимог ТБ і ОП, завскладом, комірник забезпечують контроль кількості цукру, що відвантажується, в момент відвантаження. Процес фіксується засобами відео-контролю.

Джерело: розроблено автором.

3. Бізнес-процес управління «контроль стада». З метою оцінювання ефективності оцифрування бізнес-процесу контроль стада застосуємо інструмент функціонально-вартісного аналізу (табл. 2.14).

Таблиця 2.14

Функціонально-вартісний аналіз в оцінці ефективності бізнес-процесу на прикладі бізнес-процесу управління контролю стада

Функція бізнес-процесу	«До» оцифрування		Ефективність	«Після» оцифрування		Ефективність	Відхилення		Ефективність
	Значимість, %	Вартість, %		Значимість, %	Вартість, %		Значимість, %	Вартість, %	
Ідентифікація тварин	30	10	3,0	30	5	6,0	–	-5	+3,0
Оцінка стану здоров'я тварини	40	50	0,8	30	25	1,6	-10	-25	+0,8
Пульсація в доїльному залі	10	10	1,0	20	20	1,0	+10	+10	–
Застосування сортувальних воріт і візків кормороздачі	10	20	0,5	10	45	0,2	–	+20	-0,3
Отримання оперативної інформації	10	10	1,0	10	5	2,0	–	-5	+1,0

Джерело: розроблено автором.

Цифровізація бізнес-процесу управління «контроль стада» за окремими функціями бізнес-процесу є ефективною (за функціями: ідентифікація тварин, отримання оперативної інформації та оцінка стану здоров'я тварини), при цьому за функцією «застосування сортувальних воріт і візків кормоздачі» цифровізація при сталому рівні значимості даної функції підвищила її вартість, адже забезпечення функції сортувальних воріт і візків кормоздачі потребує понесення додаткових капітальних вкладень. На функцію «пульсація в доїльному залі» цифровізація бізнес-процесу управління контролю стада не вплинула. То ж, інструмент функціонально-вартісного аналізу є корисним для ідентифікації функцій, ефективність яких підвищується внаслідок цифрової трансформації бізнес-процесу.

4. Бізнес-процес розвитку з метою підвищення надою молока. З метою оцінювання ефективності оцифрування бізнес-процесу, що спрямований на досягнення стратегічної мети – підвищення надою молока – застосуємо інструмент ключових показників ефективності на основі платформи бенчмаркінгу (табл. 2.15).

Таблиця 2.15

Ключові показники ефективності на платформі бенчмаркінгу в оцінці ефективності бізнес-процесу на прикладі бізнес-процесу розвитку з метою досягнення стратегічної мети – підвищення надою молока

Група показників KPI	**KPI (місячний період)**	**Фактичне значення**	**Платформа бенчмаркінгу**			**Цінність від покращення**
			Конкурент	*Середнє за галуззю*	*Лідер*	
KPI результатів	щоденний надій молока, л/голову	*15*	17	16	20	–
	дохід від реалізації молока, тис. грн.	*140*	180	170	200	*30* тис. грн.
KPI витрат	загальні витрати, тис. грн.	*100*	95	90	90	*10* тис. грн.
	витрати на управління процесом надою молока, тис. грн.	*20*	20	20	20	–
	витрати на забезпечення надою молока, тис. грн.	*80*	75	70	70	*10* тис. грн.
KPI функціонування	технологічна відповідність бізнес-процесу	*ДСТУ*	*ДСТУ*	*ДСТУ*	*ДСТУ*	–
	ступінь розвитку цифрової інфраструктури	*10*	30	15	70	–
	рівень використання інновацій	*20*	40	25	80	–
KPI ефективності	економічний ефект від цифрового способу управління бізнес-процесами	*30*	x	x	x	*30* тис. грн.
	оптимізація витрат та спрощення організаційної структури управління	*10*	x	x	x	*10* тис. грн.

Джерело: розроблено автором.

Система ключових показників ефективності на платформі бенчмаркінгу дозволяє реалізувати стратегічний бізнес-процес для досягнення певної стратегічної мети. В даному випадку розглядався бізнес-процес надою молока з

метою подальшого забезпечення збільшення його кількості. Цей результативний показник напряму пов'язаний із організацією процесу управління та контролю стада великої рогатої худоби (відгодівля, діагностика здоров'я, аналіз раціону харчування, умови проживання корів тощо).

Таким чином, оцінювання ефективності заходів цифровізації бізнес-процесів сільськогосподарського підприємства повинне бути здійснено засобами, інструментами та методами, адаптованими до кожного конкретного виду бізнес-процесу (основних, допоміжних, управління та розвитку). Зокрема, в межах оцінювання складних бізнес-процесів та ефективності їх цифрової трансформації не виключається використання декількох методів оцінки ефективності, що, у свою чергу, підвищить аналітичність результатів оцінювання та розгляне ефект від цифрової трансформації бізнес-процесів під різними кутами.

Висновки до Розділу 2

Таким чином, у розділі розглянуто сучасний стан діджиталізації бізнес-процесів сільськогосподарських підприємств України. Вирішення поставлених завдань розділу дисертаційного дослідження ґрунтується на наступних висновках.

Дослідження динаміки цифровізації сфери сільського господарства України через показники міжнародних рейтингів та макро-показники нового державного статистичного спостереження щодо використання інформаційно-комунікаційних технологій на підприємствах дало змогу свідчити, що заходи цифровізації діяльності підприємства знаходяться на активній фазі їх реалізації та користування, при цьому постає проблема об'єктивної оцінки рівня цифровізації сільськогосподарського виробництва в Україні у зв'язку з відсутністю статистичних джерел оцінювання динаміки та результативності даного процесу. Окрім того, стан цифровізації та стабільність національної

економіки визначають темпи оцифрування діяльності і процесів сільськогосподарських підприємств.

Протягом останніх трьох десятиліть попит на продукти харчування поступово зростав і створив величезні можливості для компаній інвестувати в сільськогосподарський сектор. Багато інших об'єктивних факторів, таких як погодні умови, забруднення тощо, додатково підкреслюють необхідність створення умов функціонування більш ефективного сільського господарства, що спричинить збільшення виробництва продуктів харчування. Тільки оцифровані сільські господарства можуть генерувати достатньо коштів не тільки для того, щоб гарантувати своє виживання, але й для фінансування сталого розвитку в сучасному глобалізованому бізнес-середовищі, що швидко змінюється. Однак цифрове управління бізнес-процесами є складним і трудомістким завданням, яке має бути організоване якомога ефективніше.

Останній досвід у всьому світі вже підтвердив синергію між сільським господарством та цифровими технологіями. Перехід від традиційного сільського господарства до «розумного» землеробства з використанням програмного забезпечення економить час, гроші та ресурси та сприяє зменшенню споживання енергії. Ефективне управління інформацією, що стосується сільського господарства, веде до підвищення продуктивності сільського господарства, прибутковості та конкурентоспроможності, покращення економічної життєздатності та зменшення впливу на навколишнє середовище. Крім того, цифрове управління господарством забезпечує ефективне планування виробництва, прогнозування врожайності, значне зниження витрат, запобігання можливої шкоди та мінімізацію втрат.

Оцінювання ефективності заходів цифровізації бізнес-процесів сільськогосподарського підприємства повинне бути здійснено засобами, інструментами та методами, адаптованими до кожного конкретного виду бізнес-процесу (основних, допоміжних, управління та розвитку).

РОЗДІЛ 3
ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ

3.1. Розробка програми реінжинірингу бізнес-процесів сільськогосподарських підприємств в контексті їх діджиталізації

Коли мова йде про реінжиніринг, то зазвичай розуміється перепроектування процесів, які дозволяють підприємству переорієнтуватися в новий, більш ефективний режим роботи. Насправді, поняття реінжинірингу бізнес-процесів трактується його батьками-основоположниками, як комплексне і кардинальне перетворення всього бізнесу. Дійсно, справжній якісний реінжиніринг бізнес-процесів дозволяє виключити багато патологічних проблем бізнесу.

Організація ефективного менеджменту в «західних» компаніях є наслідком їх глибокого розуміння невід'ємності двох компонентів ефективного управління – об’єктно-логічного управління та соціально-психологічного управління. Для компаній такі поняття, як місія, соціум, цінності, переконання, корпоративна культура, командний дух, психологія управління є не тільки звичними, а й такими, що ефективно застосовуються на практиці. Якщо реорганізація управління спирається тільки на об'єктно-логічне управління, тобто передбачає створення досконалих логістичних схем протікання процесів і цим прагне домогтися бажаного успіху, то лідерів таких компаній чекатиме розчарування.

Реінжиніринг – це не тільки перепроектування бізнес-процесів, а в більшій мірі – це процес переосмислення бізнесу. Для того, щоб результати цього потужного інструменту підвищення результатів діяльності підприємства були максимальними, потрібно зрозуміти, що проведення реінжинірингу також означає зміну цінностей, зміну відносин в організації, зміну мислення членів

організації, починаючи з найвищого керівництва і закінчуючи персоналом. Також необхідно розуміти, що домогтися значних результатів від реінжинірингу неможливо без усвідомленого розуміння всієї глибини змін, які очікують організацію.

Найбільш поширені визначення поняття реінжинірингу зарубіжними науковцями подано у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Зарубіжні наукові підходи до визначення поняття реінжинірингу

Вчені-науковці	Підхід до трактування
М. Хаммер і Дж. Чампі	Реінжиніринг бізнес-процесу – це «фундаментальне переосмислення і радикальна перебудова чи зміна бізнес-процесів у розрізі яких підприємство здійснює свою діяльність, щоб викликати значні критичні поліпшення показників продуктивності, таких як вартість, якість, сервіс і швидкість» [120].
П. Морріс	Реінжиніринг бізнес-процесу – це «процес, який визначає діяльність підприємства та підвищує її рівень ефективності шляхом виконання серії етапів для досягнення запланованих результатів» [121].
М. Робсон та Ф. Уллах	Реінжиніринг бізнес-процесів – це «створення досконало нових і більш ефективних бізнес-процесів, не враховуючи того, що було раніше» [122].
Р. Патюрель	Реінжиніринг бізнес-процесів – це «швидке та радикальне реконструювання стратегічних та виробничих процедур з метою оптимізації робочих потоків і підвищення їх продуктивності» [123].
Р. Манганелі і М. Клейн	Реінжиніринг бізнес-процесів – це «швидке і радикальне перепроектування визначальної стратегії підприємства бізнес-процесів і систем та підтримуючих ці бізнес-процеси організаційних структур з метою оптимізації робочих потоків і підвищення продуктивності» [124].

Джерело: систематизовано автором.

З вище розглянутих трактувань реінжинірингу, зазначено, що перепроектування та перебудови бізнес-процесів підприємства, запровадження досконало нових і ефективних схем призведе до поліпшення та вдосконалення критичних показників виробничої діяльності, оптимізації робочих потоків та підвищення продуктивності. Застосування реінжинірингу бізнес-процесів підприємства – це початок нової виробничо-комерційної діяльності, яка не враховує того, що було раніше.

Про зміну цінностей в результаті реінжинірингу пишуть Майкл Хаммер і Джеймс Чампі. Коли Хаммер і Чампі підводять підсумки багаторічної практики проведення реінжинірингу, то з їхніх міркувань проглядається певна

закономірність – переважна більшість чинників, що негативно вплинули на проведення реінжинірингу відносяться до соціально-психологічного управління [41]. Перетворення наштовхувалися на перешкоди, створювані людьми, які не були зацікавлені в таких перетвореннях. Причин такої поведінки безліч, наприклад: брак компетентності і небажання розвиватися, страх втратити «насиджене місце», відсутність лідерів і командного духу тощо. У центрі всіх цих опорів нововведень були люди, які мають свої погляди і інтереси, які далеко не завжди співпадали з інтересами організації, а також ті, які мають певні психологічні особливості, які і для них самих, і для організації є «гальмом прогресу». Розглянемо деякі з них:

1) спроба скорегувати процес, а не змінити його: організації часто витрачають багато сил і коштів, щоб уникнути радикальної перебудови, пов'язаної з реінжинірингом, адже компанії вважають за краще дотримуватися знайомих процесів, навіть якщо ті є джерелом проблем; до того ж вже існує підтримуюча ці процеси інфраструктура. Здається, що вдосконалити їх набагато легше, ніж повністю відмовитися від них і почати спочатку. Поступовість – шлях найменшого опору для більшості організацій – провалу реінжинірингу;

2) готовність задовольнятися малими результатами: для великих результатів потрібні великі цілі. Рішучість компанії провести масштабний реінжиніринг піддається вирішального випробування, коли хтось пропонує невелику зміну; бажання піти легким шляхом і задовольнятися малим. Але найнебезпечніше те, що невеликі кроки підсилюють культуру поступовості, позбавляючи компанію відваги і ризикованості.

3) поспішне згортання реінжинірингу: деякі компанії відмовляються від реінжинірингу або скорочують масштаб перетворень при перших же ознаках проблем. Але існують компанії, які припиняють реінжиніринг при перших ознаках успіху – як тільки їх зусилля починають приносити користь. Перший успіх стає приводом для повернення до звичного методу ведення справ.

4) неприйняття всіх аспектів реінжинірингу, крім перебудови процесу: компанія або взялася за впровадження реінжинірингу без розуміння його суті і

наслідків, або залучила до роботи непрофесійних фахівців. Спеціаліст з проведення реінжинірингу, в першу чергу, повинен розкрити перед керівництвом компанії глибину перетворень, майбутній обсяг роботи, і новий образ компанії після реорганізації. Багато лідерів відмовляться від реінжинірингу з тієї причини, що в оновленій компанії вони будуть себе відчувати чужорідним об'єктом, так як нові корпоративні цінності і принципи будуть конфліктувати з колишніми цінностями і принципами лідера.

В умовах цифровізації бізнес-процесів, вітчизняні менеджери, окрім випадків, наведених вище, допускають фатальні помилки в оптимізації бізнес-процесів. Серед яких:

– «заморожування» цифрових проєктів, спрямованих на цифровий розвиток і трансформацію бізнес-процесів;

– згортання збиткових напрямків цифровізації, не дочекавшись окупності;

– продаж непрофільних, неефективних цифрових активів;

– зменшення премій і зарплат співробітникам;

– «заморожування» внутрішніх проєктів цифрового розвитку.

Також під час цифровізації діяльності взагалі, і бізнес-процесів, зокрема, як правило, допускається чотири типи помилок:

1) концентрація на несуттєвих, але психологічно значущих деталях;

2) використання інтуїції замість технологій;

3) використання технології цифровізації процесів не за призначенням;

4) особиста участь топ-менеджерів у безпосередній роботі.

Отже, перепроектування бізнес-процесів є основним технологічним завданням реінжинірингу. У той же час, розробники цієї технології визнають вирішальне значення в успіху перетворень іншій області управління підприємством, яка, на перший погляд, до бізнес-процесів не має відношення, – їх цифрове переосмислення.

Відповідно до праці зазначених вчених – реінжиніринг – це «фундаментальне переосмислення і радикальна перебудова чи зміна бізнес-

процесів, у розрізі яких підприємство здійснює свою діяльність, щоб викликати значні критичні поліпшення показників продуктивності, таких як вартість, якість, сервіс і швидкість» [41].

Організація ефективного менеджменту в «західних» компаніях є наслідком їх глибокого розуміння невід'ємності двох компонентів ефективного управління – об'єктно-логічного управління та соціально-психологічного управління. Для компаній такі поняття, як місія, соціум, цінності, переконання, корпоративна культура, командний дух, психологія управління є не тільки звичними, а й такими, що ефективно застосовуються на практиці. Якщо реорганізація управління спирається тільки на об'єктно-логічне управління, тобто передбачає створення досконалих логістичних схем протікання процесів і цим прагне домогтися бажаного успіху, то лідерів таких компаній чекатиме розчарування.

Реінжиніринг – це не тільки перепроектування бізнес-процесів, в більшій мірі – це процес переосмислення бізнесу. Для того, щоб результати цього потужного інструменту підвищення результатів діяльності підприємства були максимальними, потрібно зрозуміти, що проведення реінжинірингу також означає зміну цінностей, зміну відносин в організації, зміну мислення членів організації, починаючи з найвищого керівництва і закінчуючи персоналом. Також необхідно розуміти, що домогтися результатів від реінжинірингу неможливо без усвідомленого розуміння глибини змін, які очікують організацію.

Визначення реінжинірингу містять у собі три ключові характеристики:

1) істотне поліпшення – це не тільки покращення певного параметра підприємства або роботи окремої ланки його діяльності. Це якісний перехід до нового рівня ефективності бізнесу, здійснення прориву, що і є окремим параметром реінжинірингу;

2) радикальне перепроектування – це звернення до першопричин та першооснов речей. Тобто, реінжиніринг – це не тільки проведення «косметичних» заходів та часткових змін, а відмова від неефективних застарілих методів управління та перехід нових підходів до виконання робіт;

3) підвищення рівня ефективності бізнес-процесу – це процес у якому дії, операції реалізують одну або декілька бізнес-цілей підприємства.

Головною метою реінжинірингу бізнес-процесів підприємства в цілях цифровізації є реалізація цифрової стратегії з метою підвищення ефективності діяльності підприємства, забезпечення гнучкості та адаптації до змін у мінливості і непередбаченості. У залежності від поставлених завдань, реінжинірингом бізнес-процесів шляхом їх оцифрування можна досягти різних цілей у діяльності підприємства: скорочення терміну виходу товару на ринок, швидке реагування на попит на товар, підвищення якості товару, зменшення собівартості товару, зменшення витрат підприємства, підвищення рівня конкурентоспроможності підприємства.

Розглянемо основні етапи організації та реалізації програми реінжинірингу бізнес-процесів в цілях їх цифрової трансформації.

Основні етапи організації та здійснення реінжинірингу бізнес-процесів на підприємстві відображено на рис. 3.1.



Рис. 3.1. Основні етапи організації та здійснення реінжинірингу бізнес-процесів на підприємстві

Джерело: складено автором на основі [125-128].

Перший етап організації та здійснення реінжинірингу бізнес-процесів на підприємстві передбачає формулювання місії, цілей та завдань спочатку підприємства, а потім – проєкту з реінжинірингу бізнес-процесів шляхом їх оцифрування.

Другий етап призначений для стратегічного аналізу факторів впливу зовнішнього та внутрішнього середовища підприємства загальновідомими інструментами – SWOT-аналіз, PEST-аналіз тощо.

На *третьому етапі* здійснюється діагностика бізнес-процесів та оцінка ефективності діяльності підприємства через оцінку фінансового стану підприємства, його фінансового потенціалу.

Четвертий етап передбачає розробку та впровадження проєкту з реінжинірингу бізнес-процесів шляхом їх оцифрування, який, в свою чергу, поділяється на: безперервний, поступовий та першочерговий.

На *п'ятому*, заключному, етапі здійснюється оцінка ефективності реінжинірингу та надання практичних рекомендацій для підприємства щодо подальших дій у сфері політики реінжинірингу бізнес-процесів шляхом їх оцифрування.

Із загального викладеного вище видно, що існує цілий ряд варіантів, коли встановлюється необхідність цифрової трансформації бізнес-процесу. На практиці застосовується інструмент, призначений для сприяння розгляду цих варіантів, класифікуючи визначені процеси підприємства на чотири групи. Це матриця процесу-стратегії, яка є ще однією двовимірною матрицею (рис. 3.2).

Ступінь складності та динаміки процесу наноситься на вертикальну вісь; горизонтальна вісь показує ступінь стратегічної важливості процесу. Динаміка процесу означає ступінь, до якого процес піддається коригуванню у відповідь на зовнішні загрози. Результатом цього аналізу є створення чотирьох класів процесів, кожен з яких піддається певній стратегії вдосконалення. Процес підлягає коригуванню у відповідь на зовнішні загрози. Результатом цього аналізу є створення чотирьох класів процесу, кожен з яких піддається певній стратегії вдосконалення.

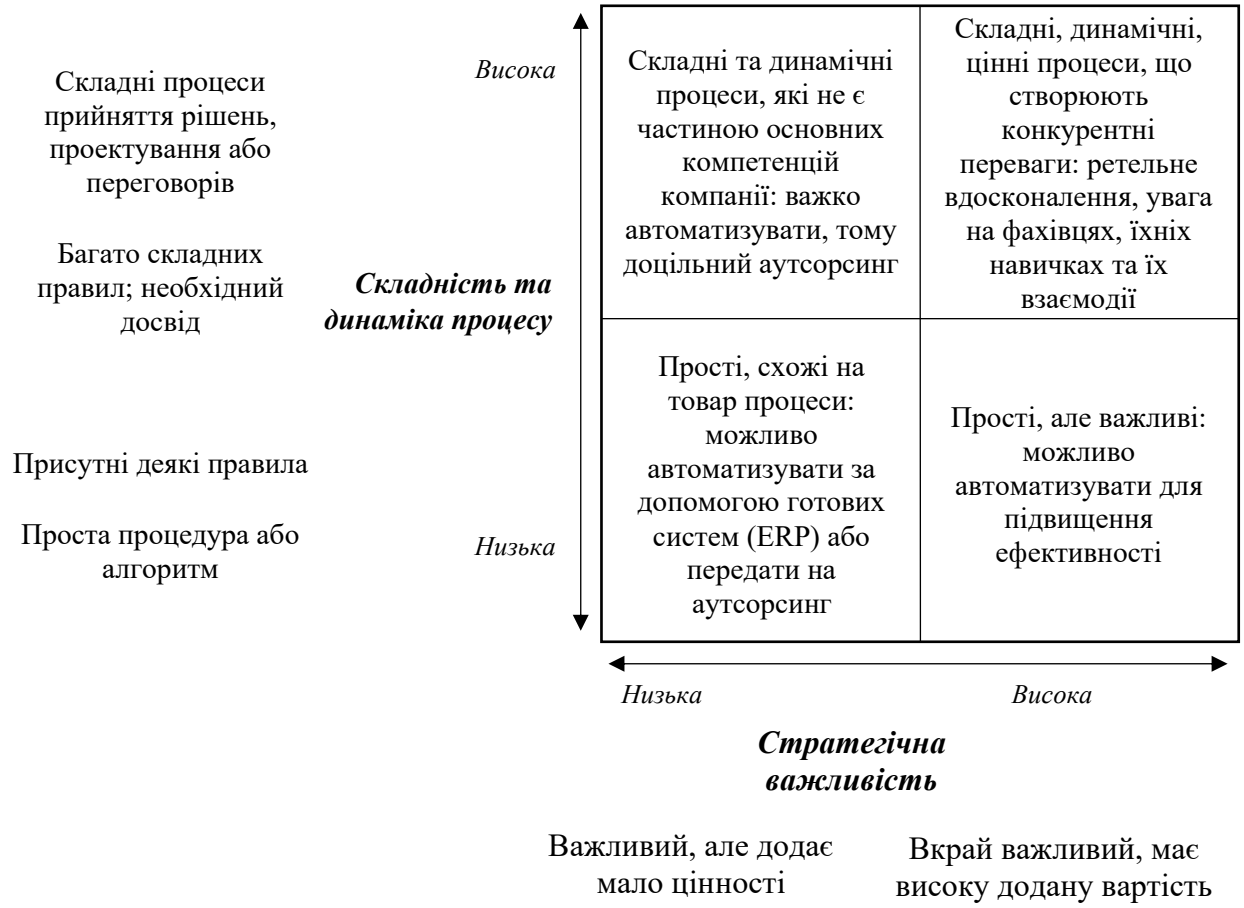


Рис. 3.2. Матриця процесу-стратегії в реалізації реінжинірингу бізнес-процесів шляхом їх оцифрування

Джерело: складено автором на основі [129].

Матриця також може бути корисною, якщо сценарій описує організацію, яка має ряд процесів, але треба визначити, який працює не так добре, як повинен. У цьому випадку можна використовувати матрицю для визначення, на яких процесах підприємство повинне зосередитися, як на найбільш важливих для вдосконалення своєї продуктивності.

Наведемо приклад реалізації етапів програми реінжинірингу бізнес-процесів, розглянутих вище. Програма з реінжинірингу бізнес-процесів шляхом їх оцифрування базується на комплексі аналітичних та прикладних процедур на всіх етапах її реалізації, оскільки досліджуються процеси та проблеми, що залежать не тільки від внутрішніх факторів функціонування підприємства, а й від зовнішніх факторів впливу.

Етап 1. Постановка цілі та завдань реінжинірингу бізнес-процесів. Визначення пріоритетних цілей та завдань базується на поточних завданнях підприємства, що пов'язані зі зміною підходів до управління.

Цілі, що ставлять до проекту реінжинірингу бізнес-процесів шляхом їх оцифрування, стосуються вибору показників оцінювання, строків і вартості виконання проєкту цифровізації. Перелік зовнішніх та внутрішніх цілей сільськогосподарських підприємств України відображений у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Перелік зовнішніх та внутрішніх цілей сільськогосподарських підприємств України в умовах цифровізації

Зовнішні цілі	Внутрішні цілі
1. зміна бізнес-системи відповідно до очікувань власників, тобто створення певного бачення або «бажаного майбутнього» підприємства 2. фінансові очікування, що визначають прибутковість і наступну вартість як фактори, що характеризують успішність власника як бізнесмена; 3. системні очікування, що визначають конфігурацію й інфраструктуру, що визначають ефективність власника як «цифрового архітектора»; 4. морально-етичні очікування, що визначають поведінку бізнес-системи по відношенню до навколишнього світу і внутрішнього соціального середовища.	1. скорочення тривалості бізнес-процесів; 2. скорочення вартості бізнес-процесів; 3. скорочення кількості учасників бізнес-процесів; 4. поліпшення якості бізнес-процесів; 5. підвищення продуктивності праці робітників; 6. координація дій підрозділів, що досягається за рахунок швидкого доступу до необхідної інформації у межах підприємства; 7. зменшення кількості контрольних впливів на персонал, що призводить до прискорення процесів.

Джерело: складено автором.

Етап 2. Розробка програми реінжинірингу за категоріями «проблемних місць» та «проблемних бізнес-процесів». На цьому етапі визначають бізнес-процеси, які носять проблемний характер та мають бути полегшені, переструктуровані та переосмислені. За принципом Парето – при реінжинірингу доцільно для кардинального перепроєктування та оцифрування обрати 20% від усіх бізнес-процесів. При цьому, доцільно звертати увагу на життєві цикли підприємств: етап створення та зростання не передбачає реінжинірингу, етап зрілості «безперервний реінжиніринг бізнес-процесів»; етап спаду

«першочерговий реінжиніринг бізнес-процесів» і етап відродження «поступовий реінжиніринг бізнес-процесів».

В контексті дослідження цифровізації бізнес-процесів сільськогосподарських підприємств було виявлено три види бізнес-процесів, які є «перенасиченими» за показниками їх ефективності:

– робота з клієнтами;

– управління закупівлями;

– планування виробництва.

Запропонуємо *напрями* їх цифрової трансформації, враховуючи, що реінжиніринг носитиме характер «безперервного».

1. Реінжиніринг бізнес-процесу «робота з клієнтами»:

Мета бізнес-процесу: налагодження бази даних постійних клієнтів та пошук нових клієнтів як на національному, так і на міжнародних ринках збуту продукції.

Пропозиції реінжинірингу бізнес-процесу:

– перерозподіл рівня відповідальності за організацію бізнес-процесу з усіх центрів відповідальності на один – комерційний відділ – і зосередження (із наданням прав адміністратора) у комерційному відділі єдиної інформаційної бази клієнтів підприємства, використання сучасних засобів встановлення комунікації з клієнтами, отримання зворотного зв’язку (чат-сервіс, чат-бот).

2. Реінжиніринг бізнес-процесу «управління закупівлями»:

Мета бізнес-процесу: забезпечення виробничої діяльності підприємства необхідними матеріальними ресурсами, організація ресурсного забезпечення основних та допоміжних бізнес-процесів підприємства.

Пропозиції реінжинірингу бізнес-процесу:

– визначення відповідальної особи для здійснення електронних закупівель, і, відповідно, понесення нею відповідальності за організацію бізнес-процесу «управління закупівлями». Традиційно електронні закупівлі розглядаються як простий процес від створення потреби до розміщення електронного замовлення на придбання у постачальника та можливої оплати

електронною банківською платіжною системою. Сьогодні процес транзакцій вважається лише частиною функції електронних закупівель. Він включає закупівлю, транспортування, отримання товару та складування до того, як товари будуть використані. Правильно впроваджена система може безпосередньо пов'язувати компанії та їхні бізнес-процеси з постачальниками, керуючи всіма взаємодіями між ними. Вона, зокрема включає управління кореспонденцією, заявками, питаннями та відповідями, попередніми цінами та кількома електронними листами, надісланими кільком учасникам.

3. Реінжиніринг бізнес-процесу «планування виробництва»:

Мета бізнес-процесу: створення на стадії виробництва передумов для одержання максимального прибутку внаслідок забезпечення оптимального обсягу випуску продукції при найкращому використанні виробничих ресурсів.

Пропозиції реінжинірингу бізнес-процесу:

– використання систем автоматизованого управління плануванням ресурсного забезпечення підприємства в залежності від встановлених показників діяльності (планової урожайності, планових обсягів виробництва тощо).

Етап 3. Оцінка впливу «проблемних» бізнес-процесів на фінансовий стан підприємства. На даному етапі визначається вплив кожного з бізнес-процесів на показники, що формують фінансову стійкість підприємства.

Етап 4. Оцінка ефективності бізнес-процесів після провадження їх реінжинірингу. На даному етапі визначається перелік змін, яких зазнали «проблемні» неефективні бізнес-процеси підприємства та здійснюється повторна оцінка ефективності бізнес-процесів після здійснення їх реінжинірингу на основі методики, розглянутої раніше.

Етап 5. Оцінювання прогнозної ефективності реінжинірингу та надання практичних рекомендацій досліджуваному підприємству. Це останній етап, порівняння рівня ефективності до запровадження реінжинірингу бізнес-процесів управління та після запровадження реінжинірингу, використання певного виду реінжинірингу та оцінювання рівня результативності зміни бізнес-процесів і підприємства в цілому. Надання теоретичних та практичних рекомендацій щодо

постійного вдосконалення, адаптації та стійкості підприємства до змін ринкового середовища.

Наведемо приклад застосування реалізації програми реінжинірингу бізнес-процесів сільськогосподарського підприємства шляхом їх цифрової трансформації за методикою Девенпорта і Шорта [42]. Підхід, якого дотримувалися автори в цьому аналізі, – це п’ятиетапна процедура:

– бачення та цілі цифрової трансформації;

– розпізнавання методів реінжинірингу бізнес-процесу;

– осмислення та оцінка існуючого бізнес-процесу;

– використання цифрових технологій як можливості для змін;

– проектування та розробка моделі бізнес-процесу.

1. Бачення та цілі:

Бачення сільськогосподарського підприємства – стандартизувати технічну документацію обладнання і устаткування цукрового заводу (керівництво по запчастинах, керівництво по ремонту, посібник користувача та інструкції з обслуговування) за рахунок скорочення часу. Дане бачення реалізується засобами:

– об’єднання документації в одне інформаційне джерело;

– підвищення ефективності і послідовності робіт;

– швидкої публікації документів.

– зменшення випадків зупинок обладнання.

2. Метод розпізнавання реінжинірингу:

Визначеним методом є оновлення та розробка електронних інструкцій залежно від повідомлення про необхідність технічного огляду. Примітка щодо необхідності огляду – це ключова функція, яка використовується для зміни різних аспектів виробничих даних, таких як рахунки та записи матеріалів. Основні труднощі, виявлені на цьому етапі, – це зайві деталі в різних інструкціях.

3. Осмислення та оцінка існуючого процесу:

Вона пояснюється використанням наступного повідомлення про модифікацію, яке було розроблено деякою організацією, в якому сказано, що на

основі аналізу було виявлено, що необхідно внести зміни в інструкції з технічного обслуговування у 26 місцях, і через цю зміну технічний огляд стає дороговартісний. Оновлення цих 26 пунктів показує, що в процесі необхідно вносити ті самі зміни двадцять шість разів, а не лише один раз, і що, коли посилаємось на ці 26 пунктів, немає послідовного потоку інформації, навіть якщо частина цифри й числа однакові.

4. Використання цифрових технологій як можливості для змін:

В останні роки DITA-технологія використовується для розробки технічної документації, наприклад, файлів інструкції. Документи складаються з тем і карт в архітектурі DITA. Теми мають мало даних, які можна використовувати повторно. Карти показують кожен елемент документа за предметною організацією. В одному сховищі можемо обробляти та вибирати всі компоненти відповідно до потреб. Ця функція дозволяє нам шукати фрагменти документації, які прагнемо вивчити, і чи є фрагмент зміненим, усі записи, які використовують фрагмент, негайно змінюються. Таким чином, DITA підвищує можливість відстеження записів і знижує витрати на технічне обслуговування.

5. Спроектувати та зробити модель процесу:

Модель DITA, яка компонує розділи основного тексту за допомогою XML-авторингу, виключає всі непотрібні деталі з основного розділу і робить розділ основного тіла документу загальним джерелом для сегмента, також реалізована як контрольна область для всіх інструкцій. Як вже зазначалось, скільки часу потрібно, щоб заповнити повідомлення про зміни, що стосується основної частини попередніх повідомлень про зміни, і те ж саме виконується з використанням новоствореної структурованої частини документу, було помічено, що час було різко скорочено. Обидві частини інструкцій уніфікуються з DITA після його ідентифікації. Основною метою надання прототипу є його скоріше виготовлення, і це простіше, ніж обладнання, яке виходить з ладу під час своєї роботи. Після завершення робочий процес слідує інструкціям зі стандартом DITA. Метод реінжинірингу бізнес-процесів шляхом їх цифрової трансформації є поширеною темою в галузі управління бізнес-процесами, і

керуючі компанії усвідомили, що розуміння та визначення їхніх бізнес-процесів є першим кроком до успіху бізнесу. Метою етапу огляду ініціативи проектування процесу є розуміння функції та взаємодії процесів сутності або системи, а мета фази проектування – покращити їх функціональність та взаємодію. Огляд системи – це історія та глибоке знання того, як і як виконується робота. Підхід базується на теорії системи та функції. Ефективність організації, по відношенню до діяльності організації, визначається як сукупність операцій і бізнес-процесів. Наслідком використання протоколу є набір процедурних правил, який є операційною графічною моделлю. У промисловості аналіз структури та проектування пов'язані з вивченням бізнес-ситуації з метою покращення управління бізнес-процесами та їх цифрової трансформації. Як тільки підприємство вирішує оцифрувати бізнес-процес, існує багато перепон, які можуть зруйнувати ідеальне рішення. Крім того, не слід приймати модифікацію бізнес-процесу, що функціонує поза цифровою інфраструктурою. Щоб досягти успіху у відновленні бізнес-процесу, важливо, щоб поточні процедури та заходи мали відповідну цифрову інфраструктуру та прозорість. До основних проблем і факторів, що впливають на реінжиніринг бізнес-процесів, належать: недостатні знання; неправильний напрямок і нерегулярність у виконанні невідповідного формулювання команди; недостатнє та неправильне розміщення ресурсів, необґрунтований аналіз та відсутність підтримки.

Таким чином, сутність реінжинірингу бізнес-процесів в цілях їх цифрової трансформації свідчить про те, що даний процес є не тільки інструментом кардинальних змін, але й інструментом повної діагностики підприємства та визначення необхідності його проведення, тому програма запровадження реінжинірингу бізнес-процесів шляхом їх оцифрування налічує п’ять розглянутих взаємопов’язаних етапів та основних етапів його імплементації на підприємстві – постановка цілей та завдань, аналіз діяльності підприємства, діагностика бізнес-процесів та оцінка ефективності діяльності підприємства, розробка та впровадження проєкту з реінжинірингу бізнес-процесів.

3.2. Вдосконалення інформаційно-аналітичних платформ управління бізнес-процесами підприємств сільського господарства

Інформаційно-аналітичні платформи, що забезпечують створення цифрової інфраструктури, призначення якої полягає у створенні середовища і умов цифровізації бізнес-процесів покликані забезпечувати підприємство та його керівництво необхідною інформацією. Серед всіх операційних систем найбільшу увагу слід приділити класу ERP-систем як повнофункціональному інформаційному комплексу, призначення якого полягає у автоматизації бізнес-процесів підприємства. Отже, сучасна ERP-система – комплекс взаємозалежних модулів (додатків), що автоматизують всі бізнес-процеси підприємства й за рахунок цього забезпечують функціонування єдиного інтегрованого інформаційного середовища.

Найбільш поширеною ERP-системою, що застосовується на вітчизняних підприємства, є система 1С: Підприємство 8 для України. Поруч із нею набула поширення система IT-Enterprise – єдина вітчизняна ERP-, MRP II-, MES-, APS-, EAM-система, орієнтована на комплексну автоматизацію бізнес-процесів підприємств; система IT-Enterprise має комплексні проекти впровадження «Industry 4.0» на промислових підприємствах машинобудування, приладобудування, суднобудування, металургії, хімічної, харчової, кабельної та гірничодобувної промисловості, сільського господарства, включаючи впровадження систем керування виробництвом, логістикою, контролінгом, бюджетуванням тощо.

Цілями проектів впровадження Industry 4.0 системи IT-Enterprise на підприємствах є:

– «оптимізація діяльності підприємства і реінжиніринг бізнес-процесів підприємства з метою вирішення завдань спрямованих на досягнення стратегічних бізнес-цілей підприємства;

– підвищення пропускної здатності виробництва, підвищення рівня обслуговування клієнтів, скорочення витрат виробництва, ефективне управління

ресурсами підприємства за рахунок впровадження сучасних стандартів управління виробництвом MRP II, MES, APS;

– оперативний контроль фінансового стану підприємства, створення умов для зростання доходів і керованого скорочення витрат виробництва, оперативне управління собівартістю продукції;

– формалізація і контроль всіх бізнес-процесів підприємства, підвищення координації та оперативності діяльності служб і підрозділів підприємства» [130].

«Підвищення якості та конкурентоспроможності продукції підприємства за рахунок автоматизації таких завдань: надання керівництву підприємства і користувачам системи можливості отримання повної і достовірної інформації про стан виробничого процесу і фінансової діяльності підприємства для проведення поглибленого аналізу і оцінки діяльності підприємства і прийняття рішень; підвищення якості та мотивації праці персоналу підприємства за рахунок автоматизації задач» [130].

Умовно всі модулі групуються в наступні контури управління: управління виробництвом та технічною підготовкою виробництва, управління проектами, управління основними виробничими засобами, управління бізнес-процесами і документообігом, логістика, бюджетування і контролінг, управління персоналом, аналіз і оптимізація діяльності, бухгалтерський і податковий облік. ERP-система IT-Enterprise охоплює всі аспекти виробничої, фінансової і господарської діяльності підприємства і складається з безлічі модулів, кожен з яких автоматизує певні завдання. Функціональну структуру системи IT-Enterprise можна відобразити у табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Функціональні напрями цифровізації бізнес-процесів в IT-Enterprise

Сфера управління	Напрями цифровізації бізнес-процесів
1	2
Управління виробництвом	Планування, управління виробництвом та завантаженням потужностей, оперативне календарне оптимізаційне управління виробництвом з урахуванням обмежень, управління ремонтним виробництвом, управління проектним виробництвом, облік матеріальних ресурсів у виробництві, оптимальне планування рецептурного виробництва, управління якістю, робочий календар

Продовження табл. 3.3

1	2
Управління технічною підготовкою виробництва	управління класифікацією, конструкторська підготовка виробництва, технологічна підготовка виробництва, нормування виробничих ресурсів, управління технічною підготовкою виробництва, управління архівами технічної документації
Управління бізнес-процесами та документообігом	конструктор бізнес-процесів та потоку документів, управління документообігом матеріальних та фінансових потоків, управління діловодством
Логістика	управління закупівлями, постачанням та плануванням матеріалів, управління контрактно-договірною діяльністю, управління збутом, управління взаємовідносинами з клієнтами та постачальниками, управління цінами, облік запасів (складський), управління складом
Управління проектами	проектний менеджмент, обчислення основних техніко-економічних показників проекту
Управління виробничими основними засобами	управління структурою та нормативами виробничих основних засобів, управління технічним обслуговуванням та ремонтними роботами
Аналіз діяльності	інформаційна система керівника, OLAP бізнес-аналіз, фінансовий аналіз, прогнозування, оптимізація
Бюджетування та контролінг	калькулювання планової собівартості, калькулювання фактичної собівартості, процесно-орієнтоване управління витратами, фінансове планування та бюджетування
Бухгалтерський облік	фінансово-розрахункові операції, облік дебіторської / кредиторської заборгованості, облік фактичних витрат, облік ТМЦ, ТЗВ, МШП, облік основних засобів та нематеріальних активів, податковий облік, головна книга, баланс, бухгалтерська звітність, звітність та облік за МСФЗ
Управління персоналом	управління кадрами, штатний розпис, табельний облік, розрахунки заробітної плати, відрядна заробітна плата, планування фонду оплати праці, управління компетенціями, анкетування, управління кадровим резервом, управління навчанням, управління охороною праці тощо

Джерело: систематизовано автором на основі [130].

Зокрема, на промисловій виставці в Ганновері у 2011 р. було відзначено, що модуль «Виробництво» та інші модулі ERP-системи IT-Enterprise вже вирішують завдання Індустрії 4.0, причому роблять це результативніше, ніж аналогічні системи конкурентів. А на форумі в Гонконзі в 2016 р. представники 200 компаній, що займаються впровадженням технологій Індустрії 4.0, з подивом дізналися, що деякі проблеми, до яких вони тільки приступають, компанією IT-Enterprise вже вирішені і її фахівці готові повідомити про досягнуті результати [130]. Проекти впровадження системи IT-Enterprise спрямовані на

цифровізацію бізнес-процесів підприємства, вдосконалення методів планування та обліку, поліпшення управління бізнес-процесами підприємства, їх оптимізацію.

Інформаційні технології систем ERP – це будь-який пристрій, інструмент або додаток, що дозволяє обмінюватися або збирати дані шляхом взаємодії або передачі. ІКТ (інформаційні та комунікаційні технології) – це зонтичний термін, який включає будь-який комунікаційний пристрій або додаток: радіо, телебачення, стільникові телефони, комп'ютерне та мережеве обладнання та програмне забезпечення, супутникові системи тощо, а також різні послуги та програми, пов'язані з ними, наприклад, відеоконференції та дистанційне навчання.

Розглянемо напрями вдосконалення інформаційно-аналітичних платформ ERP-систем управління бізнес-процесами підприємств сільського господарства.

Цифрові бізнес-процеси управління тваринництвом. Одним із способів використання ERP для сільського господарства та сільськогосподарського бізнесу є управління худобою. На зарубіжному ринку є безліч програм, таких як CattlePro, Muuu, Ranch Manager, Agritec та багато інших. Основна функція цих програм полягає в тому, щоб відстежувати інформацію про домашню худобу – корів, овець, кіз в розрізі показників:

– кількість голів;

– інформація про їх розмноження та спарювання;

– їжа і пасовища;

– щеплення, вакцинація та інша медична інформація.

Якщо фермер має невелике стадо, зберегти всю цю інформацію в Excel або навіть просто запам'ятати її легко. Однак, коли аграрний бізнес розростається, легше мати всі ці дані в одному місці. Це дає власнику бізнесу можливість зосередитися на більш важливих питаннях і спрощує процес адаптації співробітників.

Цифрові бізнес-процеси управління земельними ділянками. Незалежно від того, чи це сільськогосподарські угіддя чи пасовища, управління землею може

бути проблемою. ERP-системи спрощують комунікаційні процеси, оскільки можна легко побачити дані про певні області – що і коли було зроблено. Зокрема, інформаційні панелі можуть містити таку інформацію:

– геолокація (для техніки або взагалі);

– дані меж земельної ділянки;

– управління пасовищами та розташуванням худоби;

– оренда/купівля та онлайн-документація на землю;

– використання добрив (яке добриво, коли було використано, скільки було використано тощо);

– дані про полив (коли поливали поле, як часто його потрібно поливати, виходячи з прогнозу погоди та видів культур тощо);

– дані культур (що було посаджено, де правила виключення за замовчуванням, щоб переконатися, що сусідні культури не конкурують один з одним).

Цифрові бізнес-процеси управління посівами. Існує ціле мистецтво управління культурами: що потрібно садити, де садити, як садити, коли садити тощо. Якщо у господарстві один тип культури, то це просто. Коли два або більше типів культур, процедури починають накладатися одна на одну. Процеси, які можна автоматизувати налаштованим ERP:

– закупівля насіння через онлайн-тендери (створення цифрової аукціонної платформи);

– відстеження того, що де росте (у поєднанні з управлінням земельною ділянкою це дозволяє оптимізувати процес планування майбутньої посадки за допомогою автоматичних правил);

– моніторинг і управління типами, кількістю, площами добрив і пестицидів тощо;

– упорядкування процесу поливу та збору даних;

– керування процесами збирання та зберігання;

– додавання функцій продажу на основі даних зі сховища.

Цифрові бізнес-процеси управління технікою. Сільське господарство стало набагато легшим, коли нові технології, такі як трактори, комбайни, комбайни та інше обладнання, замінили ручну працю. Хоча автоматичних комбайнів досі немає, різні датчики та системи збору даних можуть допомогти отримати уявлення про те, як використовується техніка. Наприклад, дані, які можуть бути корисними, включають:

– години роботи з інформацією про час і дату (щоб зрозуміти співвідношення зусилля/результати);

– інформація про робочий персонал (щоб побачити, хто з співробітників працює краще або ефективніше за інших);

– інформація про амортизацію обладнання та бухгалтерську інформацію (щоб автоматизувати цей процес і не турбуватися про нього);

– пройдена відстань і поточне місцезнаходження;

– прогнози та розрахунки посіву та збирання врожаю.

Цифрові бізнес-процеси управління документообігом. Системи планування ресурсів сільськогосподарського підприємства можуть значно спростити управління ланцюгом поставок – від посіву до збирання врожаю і розподілу до складування. Основна ідея впровадження ефективної ERP-системи – скорочення ручної праці та документообігу. Зібрані дані можуть бути оброблені та відображені на такій інформаційній панелі програмного забезпечення для управління фермою, що стане ефективним інструментом комунікації для бізнес-інсайту та процесів прийняття рішень.

Для підприємства сільського господарства доцільно мати таку систему ERP, яка б забезпечувала повний перехід управління бізнес-процесами на цифровий спосіб їх організації. Для таких процесів, як закупівля, виробництво та розподіл, агрофірми хотіли б мати потужний і масштабований ERP для сільського господарства, за допомогою якого вони просто підтримуватимуть роботу, якість продукції, грошовий облік, управління ланцюгом поставок та розподіл.

Така система ERP може надати керівництву різноманітні модулі, як-от відповідальність, заборгованість, книги, купівля, продаж, інвентаризація та послуги адміністратора, завдяки чому вони будуть просто керувати та покращувати діяльність, облік, інвентаризація, управління ланцюжками пропозицій та якість товарів.

Ключові аспекти систем ERP для сільськогосподарської промисловості:

– надання компанії різноманітних звітів MIS щодо щомісячних витрат, доходів і балансу, що може полегшити управління фінансовими показниками компанії;

– забезпечення оптимізованої та ефективної розробки методів для компанії, щоб визначити та зменшити витрати;

– для ефективного управління запасами надання підприємствам функцій оцифрованої інвентаризації, обліку і техніку інвентаризації, що дозволяє визначити псування запасів;

– надання централізованої системи ERP-класу, яка може допомогти керувати всією інформацією централізовано та з однієї системи, як-от закупівлі, продажі, запаси та витрати;

– надання захищеної системи ERP-класу, яка може забезпечити захист від крадіжки та витоку інформації;

– сприяння зменшенню операційної вартості запасів і виробництва, що може у свою чергу сприяти створенню та прогнозуванню більших запасів;

– сприяння підвищенню відповідності бізнесу, пов’язаному із зовсім іншим регулюванням.

– надання консолідованої інформації про групові дії щодо продажів, запасів, колекціонування та активів.

– забезпечення інформаційною панеллю / порталом (дашбордом), який може показувати різноманітні звіти MIS, як-от доходи, витрати, баланс у стовпчастих графіках та діаграмах.

Система ERP із зазначеними вище вимогами – це найдосконаліша, продуктивна та найкраща платформа пакетів для управління підприємством

сільського господарства для керування та аналізу знань для ферм, фермерів, придбання, обробки ланцюга пропозицій та монетарних знань. Зокрема при правильному використанні сільськогосподарська ERP є чудовим інструментом, який допомагає бізнесу задовольнити його вимоги. У цих системах є деякі аспекти, які відрізняють сільськогосподарську ERP від інших систем ERP, а саме:

1. Відповідність стандартам. Сьогодні фермери повинні відстежувати насіння, яке вони використовують, а також будь-які добрива та пестициди, які вони використовують для виробництва харчової продукції. Після збору врожаю їм потрібно відстежити, хто купив їхній урожай і куди він був доставлений. Фермери повинні відстежувати, на якому полі виросла культура. Вони є частиною всесвітнього ланцюга, який повинен стежити за більшою частиною харчових продуктів аж до джерела. ERP для сільського господарства забезпечить таку відстежуваність.

2. Інтеграція HRMS. У господарстві багато сезонних робіт. ERP з інтегрованою функціональністю *HRMS* допоможе відстежувати , хто працював, щоб вони отримали заробітну плату належним чином і забезпечує засоби для виплати утриманих податків та інших витрат, пов'язаних з цими працівниками. Працівники ферми виконують свою роботу на відкритому повітрі і разом з роботою переходять з поля на поле. Там, де вони працюють, їм потрібна їжа та вода. Сантехнічні приміщення повинні переміщатися разом з бригадами. ERP допоможе керівникам ферм забезпечити належний догляд за своїми працівниками.

3. Відстеження худоби. ERP для сільського господарства допомагає власнику ферми відстежувати кожну тварину протягом її життя. Коли воно народилося, який його батьківський рід, скільки корму воно з'їло, чи збільшується його вага в межах норми, чи захворів він і які ветеринарні послуги та ліки отримав, якщо тварина призначена для клієнта з вимогою про відсутність гормонів, чи може власник ферми довести, що вона відповідає вимогам тощо.

4. Племінний календар. Сільське господарство ERP допоможе з племінними календарями. Щоб отримати найкраще виробництво телят, кожну корову та телицю контролюють. З наближенням часу їм приводять потрібного бика. ERP відстежує стан здоров'я корови під час тільності та фіксує здоров'я врожаю. Зазначені особливості є переважно унікальними для ERP-систем сільського господарства. Є більше, і кожен з них допоможе зробити сільське господарство чи ферму більш продуктивними.

Таким чином, інформаційно-аналітичні технології, які лежать в основі систем ERP-класу, і призначені для створення цифрової інфраструктури в організації бізнес-процесів сільськогосподарського підприємства, повинні бути доповнені, вдосконалені та адаптовані до специфіки діяльності таких підприємств. Зокрема, такі системи повинні містити вбудовані модулі, що містять оперативну інформацію щодо показників бізнес-процесів у рослинництві та тваринництві. На основі даної інформації необхідно розробити шаблони управлінської звітності для прийняття оперативних управлінських рішень щодо реагування на збої в бізнес-процесах, про що свідчить невиконання планових показників діяльності підприємства сільського господарства.

3.3. Інноваційні пріоритети діджиталізації бізнес-процесів підприємства на основі зарубіжного досвіду агро-акселераторів

Вдосконалення бізнес-процесів у сільському господарстві шляхом їх оцифрування, як показує світовий досвід і практика, дозволяє досягти максимальної ефективності функціонування даної галузі. Зокрема, із стрімким розвитком цифрових технологій власники великих агрокомпаній все більше схиляються до заходів соціальної підтримки стартаперів з метою подальшого розвитку власних компаній. Тим самим, допомагаючи у розвитку стартапів, такі компанії отримують статус агро-акселераторів. Широке поширення спільної діяльності стартаперів у сфері сільськогосподарських технологій майбутнього та

великих агро-акселераторів дало поштовх до появи Agritech-індустрії. Визначальне місце (за розмірами здійснюваних інвестицій) для розвитку агротехнологій у світі на сьогодні відводиться агроринку США. Зокрема, серед інших лідерів слід згадати Нідерланди, Німеччину, Китай та Індію [131]. В Україні, на жаль, індустрія Agritech поширена не таким значним чином. За оцінками інвестиційного порталу InVenture [132] лише 10% вітчизняних сільськогосподарських підприємств вдаються до впровадження високих технологій у сільськогосподарське виробництво.

Враховуючи той факт, що 70% вітчизняної сільськогосподарської продукції спрямовується на експорт, то і система агровиробництва України є потужним майданчиком для імплементації зарубіжного досвіду у сфері Agritech. Не зважаючи на те, що Agritech в Україні тільки починає набирати обертів, успішні проєкти реалізації цифрових інноваційних технологій у сільському господарстві наявні (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Успішні реалізовані проєкти Agritech в діяльності сільськогосподарських підприємств України

Проєкт Agritech	Вітчизняний агрохолдинг, що реалізував проєкт	Опис проєкту
Телеметрія Bitrek	UkrLandFarming	цифові та інструментальні засоби вимірювання щільності ґрунту
CraftScanner	Kernel	модуль автоматичного регулювання глибини обробітку грунту
AP Agronomist	Agroprosperis	власний програмний продукт, що автоматизує та підвищує ефективність роботи агрономів
ГІС	МХП	система, спрямована на збір, систематизацію та візуалізацію всієї інформації для управління земельним банком
Agro Core	Astarta-Kyiv	розробка IT-рішень для вітчизняного аграрного ринку

Джерело: систематизовано на основі [131].

Agritech-індустрія (Agtech-індустрія) включає технологічні інновації та можливості, які змінюють спосіб вирощування, збирання, пакування, зберігання,

транспортування, переробки, просування та продажу продуктів харчування та інших продуктів сільського господарства, трансформуючи бізнес-процеси сільського господарства у більш ефективні, стійкі та безпечні. Окремі країни-світові лідери мають унікальні можливості використовувати складні технологічні рішення для вирішення проблем, з якими стикається сільське господарства на всіх етапах ланцюжка постачання продуктів харчування.

Ефективність сектора Agritech пояснюється різними причинами, включаючи державну підтримку, отриману внаслідок місцевого дефіциту природних ресурсів, що сприяло розробці та впровадженню інноваційних методів та технологій «допомагати зростати слабшим». За останні кілька років, відбувся глобальний рух до технологій з підтримкою даних та Інтернету речей, технологій.

Діапазон інноваційних можливостей Agritech широкий і різноманітний, включаючи датчики в ґрунті та на деревах, найсучасніші безпілотники, генетичні платформи для рослин, культивоване м'ясо, альтернативні білки, розумне зрошення та програмне забезпечення для аналізу великих даних. Agritech-індустрія включає низку сфер, на які чинить позитивний вплив та ефект [131]: тваринництво та птахівництво; «розумне» землеробство; система зрошення; аквакультура; нові системи землеробства; біотехнологія; післязбиральна врожаю.

Дослідимо зарубіжний досвід впровадження інноваційних методів діджиталізації бізнес-процесів у діяльність сільськогосподарських підприємств.

1. Agritech у сфері тваринництва та птахівництва (Agritech & Foodtech) включає цифрові технології, які покращують управління бізнес-процесами та забезпечують благополуччя та цінність худоби та птиці, охоплюючи застосування від систем розведення та годівлі до здоров'я тварин та моніторингу великої рогатої худоби.

Окремі успішні проєкти Agritech у сфері тваринництва та птахівництва, що можуть бути застосовані вітчизняними сільськогосподарськими підприємствами, відображені у табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Успішні проєкти Agritech у сфері Foodtech

Агро-акселератор та його прикладні рішення	**Оцифровані бізнес-процеси**	**Опис та характеристика**
Afimilk: рішення щодо управління молочними фермами: AfiFarm, AfiAct, In-Line Milk Lab	бізнес-процеси: управління стадом	Afimilk розробляє, виробляє та реалізовує комп'ютеризовані системи управління стадом на сучасних молочних фермах. Повністю інтегрована програма AfiFarm компанії збирає, зберігає, аналізує та формує звіти з даними про кожну тварину. Afimilk надає фермерам інформацію в реальному часі про стан та плодючість стада, якість молока, продуктивність
eggXYt: статева ідентифікація ембріональних курчат до інкубації	бізнес-процеси: управління інкубаційним періодом	eggXYt розробляє фірмову технологію на основі CRISPR, яка визначає стать курячих ембріонів одразу після відкладання яєць і до їх вступу в 21-денний інкубаційний період. Процес ідентифікації статі запобігає зайвому вилупленню пташенят; зберігає яйця в харчовій промисловості; та розглядає загальні екологічні та економічні проблеми виробництва яєць
MOOnitor: система дистанційного моніторингу великої рогатої худоби	бізнес-процеси: управління стадом	MOOnitor розробила систему дистанційного моніторингу випасу яловичих корів та передачі інформації на смартфон чи комп'ютер фермерів. Система використовує польові нашийники, встановлені на шиї кожної корови, які 24/7 відстежують активність тварини за допомогою інерційного датчика. Діяльність класифікується як відпочинок, випас або прогулянка, а щоденний звіт надсилається через супутник до системи управління стадом (HMS). Використовуючи цю інформацію, система може виявляти репродуктивні події, а також будь-які проблеми, пов'язані зі здоров'ям, харчуванням або самопочуттям
ThermoSiv: провідникова нагрівальна тканина на основі вуглецю SmartYarn	бізнес-процеси: забезпечення температурного режиму	ThermoSiv розробляє нагрівальну тканину, сплетену з провідних ниток на основі вуглецю. Технологія ThermoSiv пропонує безпечний і здоровий нагрів терапії далеким інфрачервоним випромінюванням, швидке та рівномірне нагрівання, енергоефективність та гнучку та просту інтеграцію. Вона підходить для транспортних засобів, сільського господарства, медицини, військових та зовнішніх приміщень, доставки продуктів харчування, дезінфекції та пестицидів, товарів народного споживання
Syrinjector: цифрове рішення для масової ін'єкції худоби	бізнес-процеси: масова вакцинація	Syrinjector розробляє цифрове рішення для швидкої, контрольованої та відстежуваної масової вакцинації худоби. На основі портативного автоматизованого пістолета-шприца та програмного забезпечення, точне та безпечне рішення компанії забезпечує цифрові можливості та варіанти управління даними.

Джерело: систематизовано на основі [133, 134, 135, 136, 137].

Можливість імплементації Agritech-рішень, розглянутих вище, підтверджується тим, що застосування цифрових рішень в окремих бізнес-процесах дозволить оптимізувати ресурси на організацію таких бізнес-процесів. Зокрема впровадження рішень автоматизації управління молочними фермами принесе позитивний ефект, а саме: оптимізація персоналу, отримання точних даних, підвищена аналітичність даних, оперативне реагування на відхилення в роботі ферми та підвищення якості молочної продукції. Цифрова технологія статевої ідентифікації ембріональних курчат до інкубації забезпечить баланс між кількістю продукції та виробничої потреби у розведені птахів. Система дистанційного моніторингу великої рогатої худоби забезпечить якість продукції як молочного, так і м'ясного виробництва. Провідникова нагрівальна тканина на основі вуглецю є заходом енергозбереження ресурсів підприємства та забезпечення відповідних умов утримання стада. Отже, розглянуті успішні проєкти Agritech у сфері тваринництва та птахівництва є цілком адаптованими до вітчизняної системи тваринництва та птахівництва України.

2. *«Розумне» землеробство* – технології Smart Farming охоплюють широкий спектр програмного забезпечення для підтримки прийняття рішень та високопродуктивних апаратних технологій, які включають датчики, камери, безпілотні літальні апарати, обробку зображень, штучний інтелект та аналіз даних. Серед інших цілей, вони використовуються для точного зрошення, комплексної боротьби зі шкідниками, прогнозування врожайності. Окремі успішні проєкти Agritech у сфері «розумного» землеробства, що можуть бути застосовані вітчизняними підприємствами, відображені у табл. 3.6.

Таблиця 3.6

Успішні проєкти Agritech у сфері Smart Farming

Компанія агро-акселератор	**Оцифровані бізнес-процеси**	**Опис та характеристика**
1	2	3
Skyx: технологія обприскування сільського господарства PASS: Agri	бізнес-процес: обробіток ґрунту	Skyx розробляє комплексне розпилювальне рішення на основі власної технології безпілотників для сільського господарства. Автономний рій компанії охоплює ферми швидко і точно або може «виявити зони розбризкування» на фермі, щоб значно скоротити використання хімікатів.

Продовження табл. 3.6

1	2	3
CropX: платформа аграрної аналітики для управління фермерськими господарствами	бізнес-процес: обробіток ґрунту	CropX поєднує наземні набори даних з даними про ґрунт у реальному часі, виміряні власними, власноручно розробленими датчиками ґрунту, які передають дані на хмарну платформу для інтеграції із зображеннями, даними погоди, топографією та картами текстури ґрунту, урожаєм тощо. Потім дані аналізуються за допомогою алгоритмів на основі штучного інтелекту для надання інформації та автоматизації за допомогою програми CropX.
Taranis: комплексна платформа моделювання і прогнозного моніторингу врожаю	бізнес-процес: обробіток та дослідження ґрунту і полів	Taranis пропонує точну розвідувальну платформу для сільського господарства. Компанія застосовує глибоке навчання до власних наборів даних, включаючи субміліметрові аерофотознімки, польові датчики, супутникові знімки, прогнози погоди та дані з свого додатка для розвідки на місцях для прогнозування та запобігання хворобам врожаю та втрат від шкідників.
Light & Strong: рішення щодо матеріалів	бізнес-процес: контроль полів	Light & Strong виробляє композитні матеріали та розробляє рішення для ринку безпілотних літальних апаратів (БПЛА) на сонячних батареях.
AgriTask: платформа точної агрономії та аграрної розвідки	бізнес-процес: контроль полів	Платформа Agritask дозволяє оцифрувати збір даних на основі унікальних протоколів та робочих процесів кожного проекту. Платформа є гнучкою та може інтегруватись із сторонніми технологіями, починаючи від зображень та польових датчиків, закінчуючи плануванням ресурсів підприємства та системами мобільних платежів. Платформа Agritask збирає та обробляє всі отримані дані, щоб надати корисну інформацію для кожного клієнта.

Джерело: систематизовано на основі [138, 139, 140, 141].

Розглянувши можливість імплементації технологій Smart Farming, можна дійти висновків, що, наприклад, технологія Skyx може зменшити витрати на оплату праці, експлуатацію та обслуговування, одночасно підвищивши продуктивність та безпеку. Платформа аграрної аналітики вирішує проблему зростання бізнесу з меншими витратами. Рішення Taranis дозволяє фермерам стежити за своїми полями, приймати обґрунтовані рішення та вживати відповідних заходів, допомагаючи їм збільшити врожайність та скоротити витрати, а технологію Light & Strong можна використовувати для моніторингу сільського господарства. Використовуючи AgriTask і інфрачервону фотографію з високою роздільною здатністю, можна виявляти воду, поживні речовини,

деградацію земель та пошкодження комахами, зменшуючи використання води та хімічних обробок. Отже, розглянуті успішні проєкти Agritech у сфері Smart Farming є цілком адаптованими до системи ведення землеробства в Україні.

3. *Технологія зрошення* – традиційно включає труби, клапани та шланги, новітні розумні системи, що оптимізують зрошення за допомогою датчиків, даних та складного програмного забезпечення. З 1960-х років окремі країни здійснили революцію в сільському господарстві, забезпечивши передові розробки, зокрема революційну систему крапельного зрошення, і сьогодні – це кращі практики управління водними ресурсами, використовуючи крапельне зрошення для більш ніж 75% зрошуваних полів. Окремі успішні проєкти Agritech у сфері зрошення, що можуть бути застосовані вітчизняними підприємствами, відображені у табл. 3.7.

Таблиця 3.7

Успішні проєкти Agritech у сфері Irrigation

Компанія агро-акселератор	**Оцифровані бізнес-процеси**	**Опис та характеристика**
CommonSensor: датчики для ефективного поливу рослин	бізнес-процеси: іригація	CommonSensor – бездротовий пристрій, який дозволяє рослинам практично поливати себе, заощаджуючи до 75% споживання води та пропорційно зменшуючи забруднення води та ґрунту, спричинене добривами.
Rivulis: обладнання для крапельного та мікрозрошення	бізнес-процеси: іригація	Rivulis пропонує повну лінію зрошувальних пристроїв, включаючи крапельні лінії, крапельні стрічки, фільтри, шланги та трубки, дощувачі, розпилювачі та клапани. Продукція компанії розроблена для надземного та надводного застосування води та поживних речовин безпосередньо у кореневій зоні рослини, що призводить до більших врожаїв із використанням рівних або менших кількостей води та поживних речовин у порівнянні з іншими системами розподілу води.
Mottes Tensiometers: дистанційне зондування	бізнес-процеси: іригація	Система використовує дистанційне зондування, стільникові мережі та Інтернет, щоб надати виробникам точні та достовірні дані про вологість ґрунту та температуру ґрунту та повітря.
Tal-Ya Agriculture Solutions: поливний лоток	бізнес-процеси: іригація	Tal-Ya Agriculture Solutions виготовляє поліпропіленовий піддон, який покриває кореневу систему рослини, направляючи воду та добрива прямо до кореня, одночасно захищаючи навколишню землю від бур'янів та екстремальних температур.

Джерело: систематизовано на основі [142, 143, 144, 145].

Технології цифровізації зрошення в Україні є більш розвиненими у порівнянні з іншими Agritech-засобами. Систематизовані вище Agritech-проєкти у сфері зрошення є більш ефективними, адже технологія CommonSensor постійно контролює кількість води в землі і відкриває зрошувальний клапан, коли кількість опускається нижче заздалегідь встановленого порогового рівня поливу, а коли вода досягне бажаного рівня, система закриває вентиль. Поливний лоток Tal-Ya може допомогти фермерам економити такі ресурси, як вода, добрива та засоби для знищення бур'янів. Отже, вітчизняним сільськогосподарським підприємствам доцільно розглянути можливість застосування новітніх рішень у сфері зрошення Agritech-індустрії.

4. *Аквакультура* охоплює управління та цінність риб, водоростей та інших організмів на водній основі. Рішення, які розробляються в межах Agritech-індустрії, включають розведення, годування, системи моніторингу та управління хворобами. Окремі успішні проєкти Agritech у сфері зрошення, що можуть бути застосовані вітчизняними підприємствами, відображені у табл. 3.8.

Таблиця 3.8

Успішні проєкти Agritech у сфері Aquaculture

Компанія агро-акселератор	**Оцифровані бізнес-процеси**	**Опис та характеристика**
1	2	3
GiliOcean: «розумні» продукти аквакультури	бізнес-процеси: управління аквакультурою	GiliOcean Technology є розробником рішення GoSmart, яке допомагає точно годувати риб. Продукт компанії складається з безперервної камери контролю ваги з додатковими функціями, призначеними для вимірювання таких змінних, як розподіл населення, дані про кисень і температуру води. Система поставляється з підтримкою служби хмарних даних та SaaS для управління.
Maagan Filtration: промислові фільтри для води	бізнес-процеси: управління аквакультурою	Сноповий фільтр Maagan Filtration поєднує два основні методи фільтрації, фізичну фільтрацію та глибинну фільтрацію, для досягнення фільтрації до 1 мкм. Технологія компанії спрямовує потік забрудненої води вздовж уздовж ниток, а не поперек, для досягнення операційної ефективності, зниження енергії та мінімального впливу на навколишнє середовище.

Продовження табл. 3.8

1	2	3
IntelliSen: виявлення забруднення та токсичності води	бізнес-процеси: управління аквакультурою	IntelliSen розробляє економічно ефективні технології для моніторингу стану екосистем природних водойм та об'єктів аквакультури для вирощування водоростей та риб. Продукт компанії, DMW, – це інструмент реального часу, який забезпечує моніторинг, раннє виявлення та негайне сповіщення про шкідливі речовини, забруднення та токсичність у воді, без необхідності лабораторних випробувань або хімічних елементів. Моніторинг якості води в режимі реального часу проводиться за допомогою електронних компонентів.

Джерело: систематизовано на основі [146, 147, 148].

Аквакультура в Україні не розвинена, але поодинокі випадки створення сучасних рибних ферм все ж таки зустрічаються. Тому, про розвиток рибного господарства і його цифрове забезпечення забувати не слід. Наприклад, ключова технологія SUBflex розглянутих методів очищення води – це її екологічно чиста, занурювальна сітчаста сітка з одноточковим швартуванням (SPM), яка призначена для того, щоб вирівняти всі клітки в одному масиві.

Оскільки всю систему можна занурити, на клітки та рибу не впливають суворі погодні умови. Отже, розглянуті Agritech-проєкти у сфері Aquaculture стануть потужним поштовхом для старту і розвитку рибного господарства в Україні.

5. *Новітні системи землеробства* – рішення цієї сфери використовують нетрадиційні способи використання простору, світла, ґрунту та води для вирощування сільськогосподарських культур у місцях та умовах, які досі були неможливі, з метою збільшення врожаю та зменшення споживання води та енергії. Приклади включають вертикальні та внутрішні системи землеробства на основі аеро-, аква- або гідропонних систем.

Окремі успішні проєкти Agritech у сфері новітніх систем землеробства, що можуть бути застосовані вітчизняними підприємствами України, відображені у табл. 3.9.

Таблиця 3.9

Успішні проєкти Agritech у сфері Novel Farming Systems

Агро-акселератор та його прикладні рішення	**Оцифровані бізнес-процеси**	**Опис та характеристика**
Aleinu: аеропонічне міське господарство	бізнес-процеси: управління міським господарством	Aleinu розробляє аеропонічні господарства та системи. Його запатентовані технології мають на меті підвищити рівень автоматизації та ефективності сільськогосподарського процесу, усуваючи при цьому багато поширених проблем традиційного сільського господарства, таких як непередбачувана погода, високі витрати на землю та потреба у великій кількості працівників працювати на відкритому повітрі.
Growee Technologies: технологія підживлення рослин на основі штучного інтелекту	бізнес-процеси: підживлення рослин	Growee розробляє автономну систему розподілу поживних речовин у поєднанні з хмарною платформою для аналізу росту. Технологія компанії пропонує рішення для моніторингу та подачі добрив для дрібномасштабних кімнатних оздоблювачів шляхом поєднання зондування в режимі реального часу з алгоритмами подачі та автоматизації.
Anglebase: контейнери для ґрунтових культур та воронки для зрошення	бізнес-процеси: контроль зрошення	Anglebase розробила контейнер для вирощування окремого субстрату та систему, призначену для контролю зрошення та внесення добрив на основі конкретних потреб кожної рослини. З системою Anglebase живильна воронка веде краплі безпосередньо до коренів рослини, що дозволяє вносити добрива та вносити органічні та інші матеріали прямо в зону споживання, усуваючи випаровування та проростання трав
LivingBox: гідропоніка для міського та комерційного використання	бізнес-процеси: вирощування овочів	LivinGreen розробила LivingBox – модульну та стійку систему вирощування свіжих овочів за низькими цінами та з мінімальними зусиллями в будь -якому місці. Система компанії заснована на гідропоніці, яку можна підгодовувати різними органічними речовинами в залежності від наявності та місця розташування. Гідропонні та аквапонні системи LivinGreen можна використовувати вдома, в комерційних цілях та для міських сільськогосподарських проєктів.
SunBoost: управління сонячним світлом	бізнес-процеси: управління сонячним світлом	SunBoost надає технологію, яка дозволяє встановлювати фотоелектричні системи на теплицях без шкоди для врожайності сільського господарства. Компанія використовує спеціально розроблені оптичні скляні прискорювачі з тисненням, які направляють сонячне світло на фотоелектричні панелі, одночасно пропускаючи розсіяне світло в теплицю. Підсилювачі та фотоелектричні панелі розміщені для збору надлишкового світла та пропускання сонячного світла в теплицю, коли це потрібно для посівів.

Джерело: систематизовано на основі [149, 150, 151, 152, 153].

Зважаючи на той факт, що сільськогосподарські землі України є вкрай виснаженими, не слід відкидати варіант застосування новітніх систем землеробства. Такі системи чинять не тільки економічний, соціальний, а й екологічний ефекти. Наприклад, аеропонічні системи Aleinu та екологічно чисті теплиці розроблені для того, щоб давати більше продукції та споживати менше води, ніж традиційні ферми. Унікальні контейнери системи дозволяють вирощувати рослини без обробітку ґрунту, а компанія Anglebase також розробила вертикальну карусель для зрошення рослин, що дозволяє площі землі давати більш ніж утричі більший від нормального врожаю. Карусель підключається до комп'ютера, який вимірює вагу кожного кошика для рослин, а потім поливає їх відповідно до їх конкретних потреб. Отже, перспективу впровадження у вітчизняну сільськогосподарську практику новітніх систем землеробства виключати не можна.

6. *Післязбиральна кампанія* – ця сфера включає цифрові рішення, які стосуються очищення, сортування, обробки, пакування та зберігання продукції. Метою цих рішень є забезпечення, поліпшення або підтримка якості продукції після збирання врожаю, включаючи заморожування та розморожування, біо-упаковку та екологічно чисті покриття. Окремі успішні проєкти Agritech у сфері післязбиральної кампанії, що можуть бути застосовані вітчизняними підприємствами, відображені у табл. 3.10.

Таблиця 3.10

Успішні проєкти Agritech у сфері Post Harvest

Агро-акселератор та його прикладні рішення	**Оцифровані бізнес-процеси**	**Опис та характеристика**
1	2	3
Hefestus Technologies: рішення для упаковки та герметизації харчових продуктів	бізнес-процеси: пакування	Hefestus Technologies спеціалізується на розробці пакувальних машин для харчових продуктів та сучасних рішень для пакування. Компанія використовує свою запатентовану технологію прискорення терміну придатності (SLB), щоб значно продовжити термін зберігання продукції, а її машини та ущільнювальні головки SLB продаються та розповсюджуються по всьому світу.

Продовження табл. 3.10

1	2	3
Polymer Logistics: рішення для упаковки, готової до роздрібної торгівлі	бізнес-процеси: пакування, просування	Polymer Logistics – провідний постачальник рішень для роздрібної торгівлі по всьому світу, готових до роздрібної торгівлі (RRP). Компанія надає послуги з об'єднання пластикових контейнерів та піддонів світового класу, тісно співпрацюючи з виробниками, постачальниками, пакувальниками та роздрібними торговцями, щоб забезпечити економічно ефективні логістичні рішення та максимальну доступність продуктів у магазині.
StePac: модифікована упаковка вологості для виробництва	бізнес-процеси: пакування	StePac розробляє та виготовляє високоякісну, точно сконструйовану упаковку зі зміненою атмосферою / зміненою вологістю (MA/MH) для свіжих продуктів. Спеціально для кожного конкретного виду овочів, фруктів чи трав, StePac забезпечує продовжений термін зберігання, зберігаючи свіжість, смак та харчову цінність продукції. Полімери упаковки компанії Xtend MA/MH спроектовані таким чином, щоб продукти всередині пакета врівноважувалися в межах певного діапазону концентрацій O_2 та CO_2, необхідних для конкретних фруктів чи овочів. Xtend уповільнює старіння, зберігає харчову цінність та аромат продукції, зменшує гниття, зберігає стійкість і запобігає зморщуванню.
DATA Detection Technologies Ltd: рішення для обліку та пакування	бізнес-процеси: обліку та пакування	DATA Detection Technologies Ltd розробляє, виробляє та продає передові рішення для обліку та пакування, засновані на швидкій обробці зображень у режимі реального часу кількох об'єктів при їх падінні з одного контейнера в інший. Ці технології мають на меті швидкий, точний та надійний масовий підрахунок та пакування дрібних предметів, таких як таблетки, насіння, діаманти та дрібні деталі. Лічильники компанії призначені для допомоги в контролі запасів і можуть замінити системи зважування, які часто використовуються в упаковці.

Джерело: систематизовано на основі [154, 155, 156, 157].

Вітчизняні сільськогосподарські виробники вважають себе соціально відповідальним бізнесом, приймаючи на себе статус «eco-friendly» фірм. Тому, технології забезпечення екологічності пакування, як складового етапу післязбиральної кампанії, є важливим стратегічним завданням. Наприклад, як вже було зазначено вище, Hefestus пропонує широку лінійку продуктів для будь-якої упаковки, включаючи напівавтомати та лінійні та обертові машини. Машини виготовляються відповідно до вимог замовника та розроблені таким

чином, щоб бути сумісними з джерелами живлення у країнах призначення. Широка лінійка продукції, що повертається, транспортування, зберігання та експонування продукції Polymer Logistics включає складні контейнери; ящики, що складаються, вкладаються та штабелюються; і багаторазові візки та піддони. Більш екологічно чисті, ніж традиційні односторонні транзитні упаковки, ці продукти мають значні переваги у витратах і є досить міцними, щоб витримати суворі вимоги логістики роздрібної торгівлі протягом багатьох років. Отже, перспектива використання в діяльності сільськогосподарських виробників технологій «бережливого» еко-пакування безумовно є.

Таким чином, вдосконалення бізнес-процесів у сільському господарстві шляхом їх оцифрування, як показує світовий досвід і практика, дозволяє досягти максимальної ефективності функціонування даної галузі. Зокрема, із стрімким розвитком цифрових технологій власники великих агрокомпаній все більше схиляються до заходів соціальної підтримки стартаперів з метою подальшого розвитку власних компаній. Тим самим, допомагаючи у розвитку стартапів, такі компанії отримують статус агро-акселераторів. Широке поширення спільної діяльності стартаперів у сфері сільськогосподарських технологій майбутнього та великих агро-акселераторів дало поштовх до появи Agritech-індустрії

Висновки до Розділу 3

Таким чином, у розділі розглянуто перспективні напрями цифровізації бізнес-процесів сільськогосподарських підприємств України. Вирішення поставлених завдань розділу дисертаційного дослідження ґрунтується на наступних висновках.

Сутність реінжинірингу бізнес-процесів в цілях їх цифрової трансформації свідчить про те, що даний процес є не тільки інструментом кардинальних змін, але й інструментом повної діагностики підприємства та визначення необхідності його проведення, тому програма запровадження

реінжинірингу бізнес-процесів шляхом їх оцифрування налічує п’ять розглянутих взаємопов’язаних етапів та основних етапів його імплементації на підприємстві – постановка цілей та завдань, аналіз діяльності підприємства, діагностика бізнес-процесів та оцінка ефективності діяльності підприємства, розробка та впровадження проєкту з реінжинірингу бізнес-процесів.

Інформаційно-аналітичні технології, які лежать в основі систем ERP-класу, і призначені для створення цифрової інфраструктури в організації бізнес-процесів сільськогосподарського підприємства, повинні бути доповнені, вдосконалені та адаптовані до специфіки діяльності таких підприємств. Зокрема, такі системи повинні містити вбудовані модулі, що містять оперативну інформацію щодо показників бізнес-процесів у рослинництві та тваринництві. На основі даної інформації необхідно розробити шаблони управлінської звітності для прийняття оперативних управлінських рішень щодо реагування на збої в бізнес-процесах, про що свідчить невиконання планових показників діяльності підприємства сільського господарства.

Вдосконалення бізнес-процесів у сільському господарстві шляхом їх оцифрування, як показує світовий досвід і практика, дозволяє досягти максимальної ефективності функціонування даної галузі. Зокрема, із стрімким розвитком цифрових технологій власники великих агрокомпаній все більше схиляються до заходів соціальної підтримки стартаперів з метою подальшого розвитку власних компаній. Тим самим, допомагаючи у розвитку стартапів, такі компанії отримують статус агро-акселераторів. Широке поширення спільної діяльності стартаперів у сфері сільськогосподарських технологій майбутнього та великих агро-акселераторів дало поштовх до появи Agritech-індустрії.

ВИСНОВКИ

У дисертаційному дослідженні здійснено теоретичне обґрунтування та запропоновано розв'язання наукового завдання, що полягає в розробці концептуальних, методичних та прикладних інструментів цифровізації бізнес-процесів сільськогосподарських підприємств України. Досягнення поставленої мети зумовило виконання теоретичних та практичних завдань, за результатами виконання яких сформульовано наступні висновки.

Цифрова трансформація вітчизняними підприємствами, малим та середнім бізнесом, промисловості, сільським господарством своїх бізнес-процесів лежить у площині відповідностей стратегічних орієнтирів діяльності національним економічним стратегічним орієнтирам розвитку економіки. З урахуванням того, що основним неподільним об'єктом управління на підприємстві є бізнес-процес, то й цифровізацію діяльності підприємства слід починати саме з цифровізації бізнес-процесу. Управління бізнес-процесами в контексті зазначеного являє собою важливу сферу управління підприємством, в якій застосування цифрових технологій здатне забезпечити стратегічну ефективність соціально-економічної системи не тільки на локальному, а й на галузевому рівні.

Під час розробки цифрової системи управління всією сукупністю бізнес-процесів, що реалізуються в організації, необхідно структурувати оперативну і планову інформацію. Споживачами цієї інформації є як власники процесу, так і керівники, тому для характеристики бізнес-процесу показники слід вибирати відповідно до певних вимог. Одним з основних завдань, що стоять перед сучасним менеджментом, можна визначити формування системи ефективного управління організацією та сферами її діяльності. У зв'язку з цим при побудові такої системи слід забезпечити ефективність реалізованих в організації бізнес-процесів. Для того щоб побудувати ефективно працюючу систему показників оцінки процесу, потрібен тривалий час і зусилля. При цьому система показників

повинна бути гнучкою в умовах зміни процесів, і в разі їх зміни підприємству слід для оцінки використовувати складнішу сукупність показників. Відповідальність за ефективність бізнес-процесів суб'єкта підприємницької діяльності повинна бути покладена на колегіальний орган управління, спеціально створений для реалізації цифрової стратегії розвитку підприємства. В межах діяльності даний колегіальний орган управління встановлює визначені чіткі політики, стандарти, процедури з оцінювання ефективності бізнес-процесів, необхідності їх оцифрування, оцінки ефективності цифрових бізнес-процесів, визначення «вузьких» місць, ідентифікації ризиків, мінімізації впливу цих ризиків на створення вартості (цінності) на всіх ланках ланцюжка діяльності підприємства.

Дослідження динаміки цифровізації сфери сільського господарства України через показники міжнародних рейтингів та макро-показники нового державного статистичного спостереження щодо використання інформаційно-комунікаційних технологій на підприємствах дало змогу свідчити, що заходи цифровізації діяльності підприємства знаходяться на активній фазі їх реалізації та користування, при цьому постає проблема об'єктивної оцінки рівня цифровізації сільськогосподарського виробництва в Україні у зв'язку з відсутністю статистичних джерел оцінювання динаміки та результативності даного процесу. Окрім того, стан цифровізації та стабільність національної економіки визначають темпи оцифрування діяльності і процесів сільськогосподарських підприємств.

Протягом останніх трьох десятиліть попит на продукти харчування поступово зростав і створив величезні можливості для компаній інвестувати в сільськогосподарський сектор. Багато інших об'єктивних факторів, таких як погодні умови, забруднення тощо, додатково підкреслюють необхідність створення умов функціонування більш ефективного сільського господарства, що спричинить збільшення виробництва продуктів харчування. Тільки оцифровані сільські господарства можуть генерувати достатньо коштів не тільки для того, щоб гарантувати своє виживання, але й для фінансування сталого розвитку в

сучасному глобалізованому бізнес-середовищі, що швидко змінюється. Однак цифрове управління бізнес-процесами є складним і трудомістким завданням, яке має бути організоване якомога ефективніше.

Останній досвід у всьому світі вже підтвердив синергію між сільським господарством та цифровими технологіями. Перехід від традиційного сільського господарства до «розумного» землеробства з використанням програмного забезпечення економить час, гроші та ресурси та сприяє зменшенню споживання енергії. Ефективне управління інформацією, що стосується сільського господарства, веде до підвищення продуктивності сільського господарства, прибутковості та конкурентоспроможності, покращення економічної життєздатності та зменшення впливу на навколишнє середовище. Крім того, цифрове управління господарством забезпечує ефективне планування виробництва, прогнозування врожайності, значне зниження витрат, запобігання можливої шкоди та мінімізацію втрат.

Оцінювання ефективності заходів цифровізації бізнес-процесів сільськогосподарського підприємства повинне бути здійснено засобами, інструментами та методами, адаптованими до кожного конкретного виду бізнес-процесу (основних, допоміжних, управління та розвитку).

Сутність реінжинірингу бізнес-процесів в цілях їх цифрової трансформації свідчить про те, що даний процес є не тільки інструментом кардинальних змін, але й інструментом повної діагностики підприємства та визначення необхідності його проведення, тому програма запровадження реінжинірингу бізнес-процесів шляхом їх оцифрування налічує п’ять розглянутих взаємопов’язаних етапів та основних етапів його імплементації на підприємстві – постановка цілей та завдань, аналіз діяльності підприємства, діагностика бізнес-процесів та оцінка ефективності діяльності підприємства, розробка та впровадження проєкту з реінжинірингу бізнес-процесів.

Інформаційно-аналітичні технології, які лежать в основі систем ERP-класу, і призначені для створення цифрової інфраструктури в організації бізнес-процесів сільськогосподарського підприємства, повинні бути доповнені,

вдосконалені та адаптовані до специфіки діяльності таких підприємств. Зокрема, такі системи повинні містити вбудовані модулі, що містять оперативну інформацію щодо показників бізнес-процесів у рослинництві та тваринництві. На основі даної інформації необхідно розробити шаблони управлінської звітності для прийняття оперативних управлінських рішень щодо реагування на збої в бізнес-процесах, про що свідчить невиконання планових показників діяльності підприємства сільського господарства.

Вдосконалення бізнес-процесів у сільському господарстві шляхом їх оцифрування, як показує світовий досвід і практика, дозволяє досягти максимальної ефективності функціонування даної галузі. Зокрема, із стрімким розвитком цифрових технологій власники великих агрокомпаній все більше схиляються до заходів соціальної підтримки стартаперів з метою подальшого розвитку власних компаній. Тим самим, допомагаючи у розвитку стартапів, такі компанії отримують статус агро-акселераторів. Широке поширення спільної діяльності стартаперів у сфері сільськогосподарських технологій майбутнього та великих агро-акселераторів дало поштовх до появи Agritech-індустрії.

Таким чином, здійснене дослідження наукових і практичних засад цифровізації бізнес-процесів, формування рекомендацій, пропозицій та механізмів оцифрування бізнес-процесів та оцінки їх ефективності володіє практичною цінністю для суб’єктів господарської діяльності сфери сільського господарства для подальшого розвитку економіки України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кенэ Ф. Избранные экономические произведения. М. Изд-во социально-экономической литературы, 1960. 552 с.

2. Smith A. An Inquiry Into The Nature And Causes Of The Wealth Of Nations by Adam Smith, University of Chicago Press, 1977. 1152 p.

3. Рикардо Д. Начала политической экономии и налогового обложения. Антология экономической классики. М. Экономключ, 1991. 960 с.

4. Маркс К. Капитал. Лениздат, 2014. 512 с.

5. Маршалл А. Принципы экономической науки. Т. 3. М.,1993. 594 с.

6. Хрупович С. Теоретичні підходи до складу та класифікації ресурсів виробництва. *Галицький економічний вісник*. 2012. №2 (35). С.110-114

7. Экономика: учебник / под ред. А. С. Булатова. М. Юристъ, 1999. 896 с.

8. Махлуп Ф. Производство и распространение знаний в США. М. Прогресс, 1966. 462 с.

9. Гелбрейт Д. Экономические теории и цели общества. М. Прогресс, 1979. 406 с.

10. Аналітична економія: макроекономіка і мікроекономіка: навч. посібник: у 2 кн. Кн. 1. Вступ до аналітичної економії. Макроекономіка / за ред. С. Панчишина і П. Островерха. 4-те вид., випр. і доп. К. Знання, 2006. 723 с.

11. Економічна теорія: Політекономія: Підручник / за ред. В.Д. Базилевича. 7-ме вид., перероб. і доп. К.: Знання-прес, 2008. 719 с.

12. Иноземцев В. Л. За пределами экономического общества: Научное издание. М. Academia-Наука,1998. 640 с.

13. Чухно А. А. Інституціонально-інформаційна економіка: підручник / за ред. акад. НАН України А. А. Чухна. К.: Знання, 2010. 687 с.

14. Tapscott D. The digital Economy: promise and peril in the age of networked intelligence. New York: McGraw-Hill. 1997. 265 p.

15. Negroponte N. Being Digital. NY: Knopf, 1995. 256 p.

16. US Department of Commerce, 1999. Falling Through the Net: Defining the Digital Divide. Washington, DC: US Government Printing Office.

17. Brynjolfsson E., Kahin B. Understanding the Digital Economy: Data, Tools, and Research. Cambridge: The MIT Press, 2000.

18. Fu F., Liu L., Wang L. Empirical analysis of online social networks in the age of Web2.0. *Physica A*, 2008. vol. 387, № 2-3, pp. 675-684

19. Drucker P. The Age of Discontinuity: Guidelines to Our Changing Society. New York: Harper and Row, 1969.

20. Bell D. The Coming of Post-Industrial Society. New York: Basic Books Inc., 1973.

21. EAEU Digital Agenda 2025: prospects and recommendations. URL: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/ (дата звернення: 27.11.2021)

22. Department of Broadband, Communications and the Digital Economy of Government of Australia. URL: https://www.aph.gov.au/Parliamentary_Business/ Senate_Estimates/ecactte/estimates/ (дата звернення: 27.11.2021)

23. Cabinet of the United Kingdom. URL: https://www.gov.uk/ government/publications/uk-digital-strategy (дата звернення: 27.11.2021)

24. BCS, The Chartered Institute for IT. URL: https://www.bcs.org/ (дата звернення: 27.11.2021)

25. European Parliament. URL: http://www.europarl.europa.eu/portal/en (дата звернення: 27.11.2021)

26. Economist Intelligence Unit. URL: http://www.eiu.com/ home.aspx (дата звернення: 27.11.2021)

27. Organization for Economic Co-operation and Development. URL: https://www.oecd.org/ (дата звернення: 27.11.2021)

28. Information Economy Report. UNCTAD. 2012. 142 p.

29. Schwab, K. The Fourth Industrial Revolution public community. URL: https://www.weforum.org/about/the-fourthindustrial (дата звернення: 27.11.2021)

30. Lane N. Advancing the Digital Economy into the 21st Century. *Information Systems Frontiers*. 1999. № 13. P. 317–320.

31. The Future of Businesses and Jobs in Asia Pacific's Digital Economy. URL: https://www.cognizant.com/whitepapers/the-work-ahead-the-future-of-business-andjobs-in-asia-pacifics-digital-economy-codex2255.pdf (дата звернення: 27.11.2021)

32. Dahlman, C., Mealy, S., Wermelinger, M. Harnessing the Digital Economy for Developing Countries. OECD. Paris, 2016. URL: http://www.oecdilibrary.org/ docserver/download (дата звернення: 27.11.2021)

33. Коляденко С.В. Цифрова економіка: передумови та етапи становлення в Україні і у світі. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2016. № 6. С. 105-112.

34. Веретюк С.М. Визначення пріоритетних напрямків розвитку цифрової економіки в Україні. *Наукові записки Українського науково-дослідного інституту зв'язку*. 2016. № 2. С. 51-58

35. Кіт Л.З. Еволюція мережевої економіки. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. 2014. № 3. Т. 2. С. 187-194.

36. Данніков О.В. Концептуальні засади цифровізації економіки України. *Інфраструктура ринку*, 2018. Випуск 17. С. 73-79

37. G20 Digital Economy Development and Cooperation Initiative. URL: https://www.mofa.go.jp/files/000185874.pdf (дата звернення: 27.11.2021)

38. Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації. URL: http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80 (дата звернення: 27.11.2021)

39. Войтенко В.О., Лазебник Л.Л. Сутність, особливості та параметри цифрової економіки. *Економічний вісник Національного гірничого університету*. 2020. № 1 (69). С. 21-29

40. Шеер А.В. Бизнес-процессы. Основные понятия. Теория. Методы. М. Изд-во АОЗТ «Просветитель», 1999. 175 с.

41. Hammer M., Champy J.A. Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution. Collins Business Essentials. 2003. 272 p.

42. Davenport T.H., Short J.E. The new industrial engineering: information technology and business process redesign. Center for Information Systems Research. 1990. 46 p.

43. Porter M.E., Millar V.E. How Information Gives You Competitive Advantage. *Harvard Business Review*, 1985. 85. P. 149-160.

44. Deming W.E. Quality, productivity, and competitive position. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Engineering Study, 1982. 373 p.

45. Харрингтон Дж., Эсселинг К.С. Оптимизация бизнес-процессов: документирование, анализ, управление, оптимизация. СПб. Азбука, БМикро, 2003. 317 с.

46. Андерсен Б. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования. М. Стандарты и качество, 2010. 272 с.

47. Биннер Х.Ф. Управление организациями и производством: от функционального менеджмента к процессному. М. Паблишерз, 2010. 282 с.

48. Ойхман Е.Г., Попов Э.М. Реинжиниринг бизнеса: реинжиниринг организаций и информационные технологии. М.: Финансы, 1997. 333 с.

49. Дубініна В.В. Теоретичні аспекти класифікації бізнес-процесів підприємства. *Науковий вісник Херсонського державного університету*. 2014. Випуск 7. Частина 2. С. 186-189

50. Ситник Г. Класифікація бізнес-процесів підприємства торгівлі на основі процесного підходу. *Схід*. 2012. № 5 (119). С. 54-61

51. Березняцький В. Класифікація бізнес-процесів автосервісних підприємств. *Вісник національного транспортного університету*. 2017. № 1 (37). С. 21-25

52. Лисенко О.А. Класифікація бізнес-процесів на промислових підприємствах: теоретичні аспекти. *Університетські наукові записки*. 2013. № 2 (46). С. 190-197

53. Денисенко Л.О., Шацька С.Є. Концептуальні засади класифікації бізнес-процесів, як основи формування бізнес-системи організації. *Ефективна*

економіка. 2012. № 11. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1558 (дата звернення: 27.11.2021)

54. Чорнобай Л.І., Дума О.І. Бізнес-процеси підприємства: класифікація та структурно-ієрархічна модель. *Економічний аналіз*. 2015. Том 22. № 2. С. 171-182

55. Ольшанський О.В. Особливості управління бізнес-процесами підприємств торгівлі та методи їх удосконалення. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2018. Випуск 22. С. 22-26

56. Коюда В.О., Пасько М.І. Бізнес-процеси сучасного промислового підприємства. *Бізнес-інформ*. 2018. № 1. С. 302-311

57. Porter M.E. Competitive advantage: creating and sustaining superior performance. New York: Free press, 1985. 658 p.

58. Пономаренко В.С., Мінухін С.В., Знахур С.В. Теорія та практика моделювання бізнес-процесів: монографія. Х. Вид. ХНЕУ, 2013. 244 с.

59. Криворучко О.М., Сукач Ю.О. Менеджмент бізнес-процесів автотранспортних підприємств: монографія. Харків: ХНАДУ, 2012. 245 с.

60. Урба С. Особливості управління бізнес-процесами підприємства. *Вісник Львівського університету. Серія економічна*. 2014. Випуск 51. С. 215 - 221

61. Кінєва Т.С. Моделювання бізнес-процесів: сутність та перспективи використання в сільському господарстві. *Науковий вісник НУБіП України. Серія: економіка, аграрний менеджмент, бізнес*. 2016. № 247. С. 151-158

62. Dumas M., Rosa M.L., Mendling J., Reijers H.A. Fundamentals of Business Process Management. Springer. 2013. 399 p.

63. Hildebrandt T. Business Process Management. Springer. 2019. 243 p.

64. Корзаченко О.В. Оптимізація бізнес-процесів українських підприємств: проблеми та перспективи. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Економічні науки*. 2013. № 3. С. 64-69

65. Желєзняк А., Іваницький І. Управління ресурсами аграрних підприємств на основі оптимізації бізнес-процесів. *Аграрна економіка*. 2016, Т. 9, № 1-2. С. 116-122

66. Довгань О.Д. Сучасна інформаційна інфраструктура України і основні завдання щодо її захисту. *Юридична наука*. 2015. № 7. С. 64-73

67. Волох О.К. Поняття і складові інформаційно-комунікаційної інфраструктури. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2014. Вип. 29. Ч. 2, т. 4/2. С. 29-32

68. Лапін А. В. Інформаційна інфраструктура вертикально інтегрованих підприємств. *Вісник ЖНАЕУ*. 2015. № 1 (48), т. 2. С. 89-97

69. Пілевич Д.С. Теоретичне обґрунтування сутності інформаційної інфраструктури та її роль у розвитку економічних систем. *Проблеми і перспективи економіки та управління*. 2017. № 3 (11). С. 12-19

70. Баранов А.А. Информационная инфраструктура: проблемы регулирования деятельности. К. ТОВ «Видавничий дім Бураго», 2012. 352 с.

71. Стратегія розвитку інформаційного суспільства. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show (дата звернення: 27.11.2021)

72. Концепція інформаційної безпеки України – OSCE (проєкт). URL: https://www.osce.org/uk/fom/175056?download=true (дата звернення: 27.11.2021)

73. Воржакова Ю.П., Мельник К.Г. Діджиталізація управління бізнес-процесами. *Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи,* 2020. № 1, с. 52–53.

74. Ткачук В.О., Обіход С.В., Зіміна Н.П. Цифровізація бізнес-процесів підприємства в умовах переходу в діджитал-середовище. *Інфраструктура ринку*. Випуск 47. 2020. С. 116-122

75. Калач Г.М., Зуб П.В. Цифровізація бізнес-процесів промислових підприємств. *Економіка та суспільство*. Випуск 26. 2021. С. 1-6

76. Марченко О.І., Мельничук Г.С. Окремі аспекти цифровізації бізнес-процесів підприємства в сучасних умовах. *Збірник наукових праць Університету державної фіскальної служби України*. № 1. 2021. С. 169-185

77. Лазебник Л.Л. Діджиталізація економічних відносин як фактор удосконалення бізнес-процесів підприємства. *Економічний вісник. Серія: фінанси, облік, оподаткування*. № 2. 2018, С. 69-74

78. Багацька К., Гейдор А. Бізнес-процеси в умовах діджиталізації економіки. *Вісник КНТЕУ: цифрові технології*. 2019. № 5. С. 23-32

79. Устенко М.О., Руських А.О. Діджиталізація: основа конкурентоспроможності підприємства в реаліях цифрової економіки. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2019. Випуск №68. С. 181-192

80. Juhani H. Mapping Business Transformation in Digital Landscape: A Prescriptive Maturity Model for Small Enterprises. *Communications in computer and information science*. 2018. № 907. P. 111-116

81. Matt, C., Hess, T., Benlian, A. Digital Transformation Strategies. Business & Information Systems Engineering 57, 2017. P. 339-343

82. Моделі зрілості організації в області процесного управління / Бюро проєктного менеджменту: офіційний сайт. URL: https://pmb.com.ua/uk/blog/modeli-zrelosti-organizatsii-v-oblasti (дата звернення: 27.11.2021)

83. Hammer M. The Process Audit. Harvard Business Revenue. 2007. P. 111-125

84. Sebastian, I.M., Ross, J.W., Beath, C., Mocker, M., Moloney, K.G., Fonstad, N.O. How Big Old Companies Navigate Digital Transformation. *MIS Quarterly*, 2017. Executive 16, P. 197-213

85. Richmond W., Scott R., Clinton L. The «digital divide» for rural small businesses. Journal of research in marketing and entrepreneurship. 2017. Volume 19. Issue 2: P. 94-104

86. Данніков О.В., Січкаренко К.О. Концептуальні засади цифровізації економіки України. *Інфраструктура ринку*, 2018. Випуск 17. С. 73-79

87. Лазебник Л.Л., Войтенко В.О. Інформаційна інфраструктура в цифровізації бізнес-процесів підприємства. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Економіка і менеджмент*, 2020. Випуск 42. С. 18-22

88. Ляшенко В.І., Вишневський О.С. Цифрова модернізація економіки України як можливість проривного розвитку: монографія. Київ: НАН України, Ін-т економіки пром-ті, 2018. 252 с.

89. Ольшанський О.В. Оцінка ефективності бізнес-процесів підприємства. *Вісник Сумського національного аграрного університету: Серія «Економіка і менеджмент»*, випуск 6 (76), 2018. С. 53-55

90. Тігарєва В.А., Станкевич І.В. Аналіз існуючих підходів та методів оцінювання бізнес-процесів підприємств та організацій. *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського*. Випуск 3/2016 (98). Частина 1. С. 113-122

91. Костіна О.М. Діагностика та управління бізнес-процесами в контексті антикризового управління підприємством. Економіка та суспільство. Випуск 10. 2017. С. 287-297

92. Демиденко В.В. Управління бізнес-процесами як складова процесного підходу до управління підприємством. *Ефективна економіка*. 2015. № 11. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4517 (дата звернення: 27.11.2021)

93. Морщенок Т.С. Теоретичні аспекти управління бізнес-процесами в контексті реалізації стратегії розвитку підприємства. *Бізнес Інформ*. 2014. № 11. С. 295-302

94. Deming cycle (PDCA). Encyclopedia of Production and Manufacturing Management. Springer, Boston, MA. 2015. https://doi.org/10.1007/1-4020-0612-8_229 (дата звернення: 27.11.2021)

95. Паклін Н. Б. Бізнес аналітика: від інформації до знань: навчальний посібник. 2-ге вид. СПб.: Пітер, 2013. 704 с.

96. Мескон М.Х., Альберт М., Хедоурі Ф. Основи менеджменту. М.: Справа, 2006. 720 с.

97. Шкуренко О.В. Особливості використання інструментарію бенчмаркінгу на підприємстві. *Економіка і організація управління*. 2021. № 1 (41). С. 143-151

98. Степаненко Т.О. Функціонально-вартісний аналіз підсистеми управління на підприємстві. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: економічні науки*, 2015. Випуск 11. Частина 4. С. 67-70

99. Freeman R. Edward Strategic management: a stakeholder approach. Pitman. 1984. 279 p.

100. Смачило В.В., Колмакова О.М., Коломієць Ю.В. Процедура аналізу стейкхолдерів піприємства. *Економіка та суспільство*. 2017. Випуск 12. С. 348-353

101. Digital Competitiveness Ranking. Institute for Management Development. URL: https://www.imd.org/research-knowledge/articles/the-imd-world-digital-competitiveness-ranking/ (дата звернення: 27.11.2021)

102. E-Government Development Index (EGDI). United Nations. URL: https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/About/Overview/-E-Government-Development-Index (дата звернення: 27.11.2021)

103. Global Cybersecurity Index. International Telecommunication Union. URL: https://www.itu.int/en/ITU-D/Cybersecurity/Pages/global-cybersecurity-index.aspx (дата звернення: 27.11.2021)

104. The ICT Development Index (IDI): conceptual framework and methodology. International Telecommunication Union. URL: https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/mis/methodology.aspx (дата звернення: 27.11.2021)

105. Паянок Т.М., Задорожня Л.А. Рейтингова оцінка України в міжнародному середовищі. *Фінанси України*, 2014. № 5. С. 48-60

106. Державна служба статистики України: офіційний сайт. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/ (дата звернення: 27.11.2021)

107. Dahlman C., Mealy S., Wermelinger M. Harnessing the Digital Economy for Developing Countries. OECD. Paris, 2016. URL: http://www.oecdilibrary.org/docserver/download/4adffb24-en.pdf (дата звернення: 27.11.2021)

108. Farm Management: DeLaval DelPro. URL: https://www.delaval.com/en-us/our-solutions/farm-management/ (дата звернення: 27.11.2021)

109. GPS Precision Farming. Murphy’s Motors. URL: http://murphysmotors.ie/gps-precisionfarming (дата звернення: 27.11.2021)

110. Lane N. Advancing the Digital Economy into the 21st Century. Information Systems Frontiers. 2009. № 1:3. P. 317-320.

111. The Future of Businesses and Jobs in Asia Pacific's Digital Economy. URL: https://www.cognizant.com/whitepapers/the-work-ahead-the-future-of-business-and-jobs-in-asia-pacifics-digital-economy-codex2255.pdf (дата звернення: 27.11.2021)

112. Trendov N.M., Varas S., Zeng M. Digital technologies in agriculture and rural areas. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2019. 26 p.

113. Авдоніна І.А. Точне землеробство – стратегія розвитку сільського господарства. *Науковий вісник Технологічного інституту-філії ФДБОУ ВПО Ульяновська ДСГА ім. П.А. Столипіна*. 2015. № 14. С. 5-10

114. Веретюк С.М., Пілінський В.В. Визначення пріоритетних напрямків розвитку цифрової економіки в Україні. *Наукові записки Українського науково-дослідного інституту зв'язку*. 2016. № 2. С. 51-58

115. Бєлєнков А.І. Точне землеробство у питаннях та відповідях. Фермер. *Поволжя*. 2015. №5 (36). С. 30–34

116. Технології в сільському господарстві: датчики. Пропозиція: Головний журнал з питань агробізнесу. URL: https://propozitsiya.com/ua/top-5-datchykiv-dlya-silskogo-gospodarstva-u-2018-roci (дата звернення: 27.11.2021)

117. Якушев В.В. Точне землеробство: теорія та практика. СПб.: ФДБНУ АФІ. 2006. 364 с.

118. Krishnan, N. The Ag Tech Market Map: 80+ Startups Powering The Future Of Farming And Agribusiness. 2017. URL: https://www.linkedin.com/pulse/ag-tech-market-map-80-startups-powering-future-farmingkrishnan (дата звернення: 27.11.2021)

119. TechNavio. Global Farm Management Software Market 2016-2022. TechNavio.com. 2016. URL: https://www.technavio.com/report/global-power-farm-management-software-market (дата звернення: 27.11.2021)

120. Reengineering your business. Daniel Morris-Joel Brandon. Mc Graw Hill, Inc. 2013, 247 p.

121. Робсон М. Практическое руководство по реинжинирингу бизнес-процессов: пер. с англ. под ред. Н.Д. Эриашвили. М.: Изд-во «Аудит», ЮНИТИ, 1997. 224 с.

122. Патюрель Р. Создание сетевых организационных структур. *Проблемы теории и практики управления*. 2007. №3.

123. Хаммер М. Реинжиниринг корпорации: манифест революции в бизнесе. М.: Изд-во «Манн», 2016. 288 с.

124. Manganelli R., Klein M. The reengineering handbook: A step-by-step guide to business transformation. 2004, New York : Amacom

125. Лепейко Т.І. Ідентифікація та порівняння окремих факторів гнучкості бізнес-процесів підприємства. *Економічні науки. Серія: Економіка та менеджмент: збір. наук. пр*. 2010. 193 Вип. 7(26). Ч.2. С. 17-29

126. Дражниця С.А., Бондар Р.О., Овчінніков О.О. Реінжиніринг бізнес-процесів підприємств як елемент управління ефективністю їх операційної діяльності. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2019, № 5. С. 102-106

127. Сакун Л.М., Сухомлин Л.В., Резніченко Л.В., Вєлькін Б.О. Реінжиніринг бізнес-процесів як сучасний метод управління стратегічними змінами на підприємстві. *Економіка і організація управління*. 2020. № 2 (38). С. 81-97

128. Виноградова О.В. Реінжиніринг бізнес-процесів у сучасному менеджменті: монографія. Донецьк, 2005. 195 с.

129. A Guide to the Business Analysis Body of Knowledge. IIBA, International Institute of Business Analysis. 2015. 514 p.

130. Сучасні IT-рішення для управління бізнесом: офіційний сайт програмного додатку IT-Enterprise. URL: https://www.it.ua (дата звернення: 27.11.2021)

131. Ukrainian agritech industry guide. URL: http://www.agritech.unit.city (дата звернення: 27.11.2021)

132. InVenture Investment Media. URL: https://inventure.com.ua (дата звернення: 27.11.2021)

133. Afimilk: рішення щодо управління молочними фермами. URL: https://www.afimilk.com/ (дата звернення: 27.11.2021)

134. eggXYt: статева ідентифікація ембріональних курчат до інкубації. URL: https://www.eggxyt.com/ (дата звернення: 27.11.2021)

135. MOOnitor: система дистанційного моніторингу великої рогатої худоби. URL: https://moonsyst.com/ (дата звернення: 27.11.2021)

136. ThermoSiv: провідникова нагрівальна тканина на основі вуглецю. URL: https://www.thermosiv.com/ (дата звернення: 27.11.2021)

137. Syrinjector: цифрове рішення для масової ін’єкції худоби. URL: https://syrinjector.com/ (дата звернення: 27.11.2021)

138. Skyx: технологія обприскування сільського господарства. URL: https://skyx.com (дата звернення: 27.11.2021)

139. CropX: платформа аграрної аналітики для управління фермерськими господарствами. URL: https://cropx.com (дата звернення: 27.11.2021)

140. Taranis: комплексна платформа моделювання і прогнозного моніторингу врожаю Light & Strong: рішення щодо матеріалів. URL: https://taranis.ag (дата звернення: 27.11.2021)

141. AgriTask: платформа точної агрономії та аграрної розвідки. URL: https://start.agritask.com/uk (дата звернення: 27.11.2021)

142. CommonSensor: датчики для ефективного поливу рослин. URL: https://finder.startupnationcentral.org/commonsensor (дата звернення: 27.11.2021)

143. Rivulis: обладнання для крапельного та мікрозрошення. URL: https://ru.rivulis.com (дата звернення: 27.11.2021)

144. Mottes Tensiometers: дистанційне зондування. URL: https://www.tensiograph.com (дата звернення: 27.11.2021)

145. Tal-Ya Agriculture Solutions: поливний лоток. URL: http://www.tal-ya.com (дата звернення: 27.11.2021)

146. GiliOcean: «розумні» продукти аквакультури. URL: https://www.giliocean.com (дата звернення: 27.11.2021)

147. Maagan Filtration: промислові фільтри для води. URL: https://www.maaganfiltration.com (дата звернення: 27.11.2021)

148. IntelliSen: виявлення забруднення та токсичності води. URL: http://intellisen.wixsite.com/intellisen (дата звернення: 27.11.2021)

149. Aleinu: аеропонічне міське господарство. URL: https://www. aleinu.com (дата звернення: 27.11.2021)

150. Growee Technologies: технологія підживлення рослин на основі штучного інтелекту. URL: https://getgrowee.com/ (дата звернення: 27.11.2021)

151. Anglebase: контейнери для ґрунтових культур та воронки для зрошення. URL: https://anglebase.co.il (дата звернення: 27.11.2021)

152. LivingBox: гідропоніка для міського та комерційного використання. URL: https://livingbox.org (дата звернення: 27.11.2021)

153. SunBoost: управління сонячним світлом. URL: https://www.sunboost.com.au (дата звернення: 27.11.2021)

154. Hefestus Technologies: рішення для упаковки та герметизації харчових продуктів. URL: https://www.hefestustechnologies.com (дата звернення: 27.11.2021)

155. Polymer Logistics: рішення для упаковки, готової до роздрібної торгівлі. URL: https://www. polymerlogistics.com (дата звернення: 27.11.2021)

156. StePac: модифікована упаковка вологості для виробництва. URL: https://www. stepac.com (дата звернення: 27.11.2021)

157. DATA Detection Technologies Ltd: рішення для обліку та пакування. URL: https://www.datadetectiontechnologiesltd.com (дата звернення: 27.11.2021)

ДОДАТКИ

Додаток А

Еволюційний розвиток та детермінантні умови економіки в світлі промислових революцій

	І промислова революція	**ІІ промислова революція**	**ІІІ промислова революція**	**ІV промислова революція**
Період	1550 – 1700	1700 – 1850	1850 – 2000	2000 – наш час
Основний ресурси	енергія води, пари та вугілля	електрична енергія	енергія вуглеводнів, атомна енергетика	кібер-фізичні системи
Основні галузі	текстильна, транспорт, чорна металургія	важке машино-будівництво, електро-технічна	машино-будівництво, кольорова металургія, нафтопереробка, синтетичні полімерні матеріали; освоєння космосу	нано- та біотехнології, молекулярна, кліткова та ядерна енергетика; нова медицина, використання стволових клітин; інженерія тканин
Ключовий фактор	текстильні машини, паровий двигун	електродвигун	двигун внутрішнього згорання, серійне виробництво; мікроелектронні компоненти	мікроелектронні компоненти, штучний інтелект
Досягнення науки і техніки	механізація ручної праці, масштабів виробництва	концентрація банківського та фінансового капіталів; поява радіозв'язку, телеграфу, стандартизація виробництва	масове та серійне виробництво; індивідуалізація виробництва	зниження енергоємності та матеріало-ємності

Джерело: складено за даними [].

Додаток Б

Підходи до класифікації бізнес-процесів підприємства

№ з/п	Класифікаційна ознака	Види бізнес-процесів
1	за участю у створенні вартості (цінності)	основні; допоміжні
2	за сутністю процесів	стратегічні; аналітичні; виробничі; управління; забезпечення; контролю
3	за призначенням на підприємстві	основні (первинні); підтримувальні (допоміжні); розвитку; управління
4	за ознакою часу	безперервно повторюються; періодично повторюються
5	за середовищем виникнення	зовнішні; внутрішні
6	за рівнями значимості	суперпроцеси; гіперпроцеси; метапроцеси; субпроцеси; мікропроцеси, мікропроцеси
7	за ступенем складності	монопроцеси; вкладені процеси; пов’язані процеси
8	за ступенем деталізації	макропроцеси; субпроцеси або бізнес-процеси деталізації; мікропроцеси
9	за структурою взаємодії	індивідуальні; вертикальні (функціональні); горизонтальні
10	за місцем в організаційній структурі підприємства	горизонтальні процеси; індивідуальні горизонтальні процеси; міжфункціональні горизонтальні процеси; вертикальні процеси; інтегровані процеси
11	за рівнем ієрархії	базові; підпроцеси (функції)
12	за місцем в ієрархії цілей підприємства	бізнес-процеси верхнього рівня; бізнес-процеси середнього рівня; бізнес-процеси нижнього рівня
13	за призначенням або ступенем впливу на одержання доданої цінності	основні (базові) процеси; підтримувальні процеси; процеси управління
14	в рамках основних складових збалансованої системи показників	фінансові; клієнтські; виробництва; розвитку, навчання і зростання
15	за характером продукту	виробничі; адміністративні
16	за видами діяльності	планування діяльності; здійснення діяльності; реєстрації фактичної інформації; аналіз і контроль; прийняття управлінського рішення
17	за функціональною ознакою	аналіз ринку і потреб споживачів; розробка стратегії організації; розробка продуктів або послуг; продаж продуктів/послуг; забезпечення процесу виробництва; виробництво і постачання для підприємств, орієнтованих на сервіс; обслуговування та розрахунки зі споживачами; управління людськими ресурсами; управління інформаційними ресурсами; управління фінансовими і матеріальними ресурсами; управління програмою роботи з навколишнім середовищем; управління зовнішніми зв’язками; управління покращанням і змінами.

Джерело: узагальнено та систематизовано за даними [].

Додаток В

Нотації моделювання бізнес-процесів

№ з/п	Метод / нотація	Характеристика
1	DFD	модель проектування, графічне представлення «потоків» даних в інформаційній системі
2	STD	діаграми переходу станів, призначені для проектування систем реального часу
3	ERD	модель даних «сутність-зв'язок», що дозволяє описувати концептуальні схеми предметної області
4	FDD	діаграми функціональної декомпозиції
5	SADT	техніка структурного аналізу та проектування
6	ARIS	моделювання всіх аспектів діяльності організації
7	BPMN	описує умовні позначення для відображення бізнес-процесів у вигляді діаграм
8	IDEF0	методологія функціонального моделювання і графічного описання процесів, призначена для формалізації і опису бізнес-процесів. Особливістю IDEF0 є її акцент на ієрархічне представлення об'єктів, що значно полегшує розуміння предметної області.
9	IDEF1	методологія моделювання інформаційних потоків усередині системи, що дозволяє відображати і аналізувати їх структуру і взаємозв'язки
10	IDEF1X	методологія моделювання баз даних на основі моделі «сутність-зв'язок». Застосовується для побудови інформаційної моделі, яка представляє структуру інформації, необхідної для підтримки функцій виробничої системи або середовища
11	IDEF2	методологія динамічного моделювання розвитку систем. У зв'язку з досить серйозними труднощами аналізу динамічних систем від цього стандарту практично відмовилися, і його розвиток призупинився на самому початковому етапі.
12	IDEF3	методологія документування процесів, що відбуваються в системі (наприклад, на підприємстві), описуються сценарій і послідовність операцій для кожного процесу
13	IDEF4	методологія побудови об'єктно-орієнтованих систем, дозволяють відображати структуру об'єктів і закладені принципи їх взаємодії, тим самим дозволяючи аналізувати і оптимізувати складні об'єктно-орієнтовані системи
14	IDEF5	стандарт онтологічного дослідження складних систем. За допомогою методології IDEF5 онтологія системи може бути описана за допомогою певного словника термінів і правил, на підставі яких можуть бути сформовані достовірні твердження про стан розглянутої системи в деякий момент часу.

Джерело: складено за даними [].

Додаток Г

Положення про Комітет з оцінки ефективності та цифровізації бізнес-процесів

1. Загальні положення

1.1. Положення про Комітет з оцінки ефективності та цифровізації бізнес-процесів (далі - Положення) розроблено відповідно до законодавства у сфері цифровізації економіки.

1.2. Комітет з оцінки ефективності та цифровізації бізнес-процесів (далі – Комітет) створюється за рішенням підприємства та є консультативно-дорадчим органом, який забезпечує ефективне виконання менеджменту підприємства своїх функцій із загального керівництва діяльністю підприємства.

1.3. Комітет не є органом управління підприємства і не має права діяти від імені підприємства. Рішення Комітету мають рекомендаційний характер для менеджменту підприємства.

1.4. Комітет здійснює свою діяльність відповідно до цього Положення, що визначає правовий статус, мету, завдання та компетенцію Комітету, порядок обрання, права та обов'язки членів Комітету, а також порядок організації роботи Комітету та прийняття ним рішень.

1.5. Комітет підзвітний та підконтрольний Генеральному директору.

1.6. У своїй діяльності Комітет керується законодавством України, цим положенням, статутом підприємства, іншими внутрішніми документами, рішеннями менеджменту підприємства

2. Цілі та завдання Комітету

2.1. Метою створення Комітету є сприяння у питаннях цифровізації продуктів, послуг та внутрішніх бізнес-процесів підприємства.

2.2. Завданнями Комітету є:

2.2.1. Моніторинг конкурентної ситуації на світовому та вітчизняному ринках цифрових продуктів та послуг;

2.2.2. Підвищення конкурентоспроможності підприємства на вітчизняному ринку;

2.2.3. Підвищення ефективності операцій, а також швидкості та якості обслуговування клієнтів за рахунок цифровізації внутрішніх бізнес-процесів;

2.2.4. Досягнення унікальних конкурентних переваг завдяки реалізації інноваційних проектів цифровізації та впровадження найкращих світових практик;

2.2.5. Приведення планів та інноваційних пропозицій щодо цифровізації у відповідність до загальної стратегії підприємства;

2.2.6. Здійснення нагляду за реалізацією планів цифровізації, затверджених менеджментом підприємства.

3. Компетенція Комітету

До компетенції (повноважень) Комітету належать такі питання:

3.1. Підготовка пропозицій з питань цифровізації для їх подальшого розгляду та затвердження менеджментом підприємства, у тому числі:

3.1.1. Розробка стратегії цифровізації продуктів, послуг та внутрішніх бізнес-процесів;

3.1.2. Підготовка пропозицій щодо планування та порядку управління проектами цифровізації;

3.1.3. Розробка стратегії конкуренції у галузі цифрових процесів, продуктів та послуг;

3.1.4. Розгляд пропозицій щодо цифровізації та внесення пропозицій щодо їх реалізації;

3.1.5. Оцінка структури витрат за проекти цифровізації та стратегії їх реалізації у питаннях використання внутрішніх ресурсів;

3.1.6. Розробка рекомендацій щодо ключових цифрових та інноваційних технологій та продуктів;

3.1.7. Формування пропозицій щодо пріоритетних напрямків та проектів у галузі цифрових та інноваційних технологій та впровадження кращих практик;

3.1.8. Розгляд пропозицій щодо програм впровадження цифрових та інноваційних технологій та продуктів.

3.2. З метою здійснення моніторингу та коригування стратегії підприємства у сфері цифровізації:

3.2.1. Розгляд, аналіз та оцінка виконання політики підприємства в галузі управління цифровізацією;

3.2.2. Розгляд ключових показників ефективності діяльності підприємства, пов'язаних із цифровізацією;

3.2.3. Розгляд звітів щодо цифрових та інноваційних технологій.

3.3. Інші питання, що належать до компетенції Комітету.

4. Права Комітету

Для реалізації повноважень Комітет наділяється такими правами:

4.1. Проводити дослідження з питань, що належать до його компетенції.

4.2. Запитувати та отримувати необхідну для здійснення своєї діяльності інформацію та документи від посадових осіб підприємства.

4.3. Залучати за згодою менеджменту підприємства в необхідних випадках третіх осіб як експертів (консультантів), які мають спеціальні знання з питань, що віднесені до компетенції Комітету.

4.4. Запрошувати на свої засідання керівників, працівників, членів інших Комітетів, а також інших осіб для участі у засіданнях Комітету (за погодженням з менеджментом підприємства).

4.5. Розробляти та пропонувати менеджменту підприємства для затвердження проекти змін та доповнень до цього Положення.

4.6. Іншими правами, зазначеними у цьому Положенні.

5. Обов'язки Комітету

Комітет зобов'язаний:

5.1. Здійснювати покладені на Комітет функції відповідно до цього Положення, вимог законодавства України, статуту та внутрішніх документів.

5.2. Надавати менеджменту підприємства обґрунтовані рекомендації (висновки) з питань своєї компетенції.

5.3. Здійснювати свою діяльність на користь підприємства та стейкхолдерів підприємства.

5.4. Не рідше одного разу на рік звітувати про результати своєї роботи перед менеджментом підприємства.

6. Склад Комітету та порядок його формування,

Права та обов'язки членів Комітету

6.1. Формування персонального складу членів Комітету здійснюється на першому після річних загальних зборів акціонерів підприємства.

6.2. Кількісний склад Комітету визначається рішенням менеджменту підприємства у кількості не менше 3 (трьох) та не більше 5 (п'яти) осіб.

6.3. Персональний склад Комітету обирається менеджментом підприємства більшістю голосів членів Наглядової ради, які беруть участь у засіданні.

6.4. Члени Комітету обираються на строк повноважень Наглядової ради підприємства, що їх вибрала.

6.5. Наглядова рада має право в будь-який час ухвалити рішення про припинення повноважень одного, кількох або всіх членів Комітету, про зміну кількісного складу Комітету, про обрання нових членів Комітету.

6.6. При обранні членів Комітету повинні враховуватись їх освіта, професійна підготовка, досвід роботи у сфері діяльності Комітету та інші спеціальні знання, необхідні для здійснення членами Комітету своїх повноважень.

6.7. Пропозиція про висунення кандидата (кандидатів) у члени Комітету має містити такі відомості про кандидата:

– прізвище, ім'я, по батькові кандидата;

– місце роботи та посада кандидата на дату направлення пропозиції;

– відомості про трудову діяльність кандидата за останні 5 (п'ять) років.

Пропозиція про висування кандидата (кандидатів) до членів Комітету має бути підписана членом Наглядової ради підприємства, який подав зазначену пропозицію.

6.8. Повноваження Комітету та будь-якого члена Комітету можуть бути достроково припинені рішенням Наглядової ради підприємства.

6.9. Якщо кількісний склад Комітету стає менш визначеним цим Положенням кворуму для проведення засідань Комітету, голова Наглядової ради підприємства має включити питання про обрання членів Комітету до порядку денного найближчого засідання Наглядової ради підприємства.

6.10. Організаційне забезпечення роботи Комітету здійснює секретар Комітету.

Члени Комітету у межах компетенції Комітету мають право

6.11. Безпосередньо брати участь у роботі Комітету та сприяти реалізації рішень, прийнятих Комітетом.

6.12. Запитувати у секретаря Комітету та отримувати документи та інформацію, необхідну для ухвалення рішення з питань компетенції Комітету.

6.13. Вносити питання до порядку денного засідань Комітету у порядку, встановленому цим Положенням.

6.14. Вимагати скликання засідання Комітету.

6.15. Вимагати відображення у Протоколі засідання Комітету своєї особливої думки.

6.16. Здійснювати інші права, передбачені цим Положенням.

Члени Комітету зобов'язані

6.17. Присутня та брати активну участь у підготовці та обговоренні питань, що розглядаються на засіданнях Комітету.

6.18. Брати участь у ухваленні рішень Комітету шляхом голосування з питань порядку денного його засідань.

6.19. Приймати обґрунтовані рішення на основі уважного вивчення матеріалів та інформації з питання, що розглядається Комітетом, при необхідності

– вимагати додаткову інформацію, виважено оцінювати ризики наслідків прийнятих рішень. Доводити до відома всіх членів Комітету всю інформацію, що має відношення до прийнятих рішень.

7. Конфіденційність

7.1. У період виконання обов'язків, а також протягом 3 (трьох) років після припинення повноважень у Комітеті, члени Комітету, секретар Комітету та особи, які залучаються до роботи в Комітеті, зобов'язані дотримуватись вимог конфіденційності щодо інформації, що стала їм відомою у зв'язку з діяльністю Комітету.

7.2. Усі документи, пов'язані з діяльністю Комітету, повинні зберігатися на підприємстві відповідно до встановленого внутрішніми документами порядку. Відповідальним за зберігання цих документів є секретар Комітету.

7.3. У разі недотримання вимог конфіденційності члени Комітету відповідають відповідно до чинного законодавства України.

8. Звітність Комітету

13.1. Комітет подає Наглядовій раді щорічний звіт про результати діяльності Комітету у строк не пізніше ніж за 45 днів до дати проведення річного загальних зборів акціонерів Товариства.

13.2. Щорічний звіт Комітету містить інформацію за період роботи Комітету, який повинен включати таку інформацію:

– кількість засідань та перелік розглянутих питань;

– звіт про виконання доручень Наглядової ради;

– рішення з найважливіших питань;

13.3. Щорічний звіт Комітету підлягає попередньому затвердженню Комітетом і має бути підписаний головою Комітету та секретарем.

Додаток Д

Програма внутрішнього аудиту оцінки ефективності бізнес-процесів

1. Вихідні данні планування внутрішнього аудиту

№ з/п	Показник	Значення / характеристика
1	Тип проведення аудиту	
2	Підстава проведення аудиту бізнес-процесів	
3	Період проведення аудиту бізнес-процесів	
4	Власник бізнес-процесу	
5	Керівник аудиторської групи	
6	Члени аудиторської групи	

2. Загальні відомості за результатами внутрішнього аудиту оцінки ефективності бізнес-процесів

№ з/п	Вимога до бізнес-процесу	Ступінь відповідності			Примітки
		висока	середня	низька	
1	**Вимоги до якості бізнес-процесу**				
1.1	специфікації виходів бізнес-процесів визначені та використовуються				
1.2	відсутні зауваження до кількості бізнес-процесів з боку їх споживачів				
1.3	відсутні зауваження до якості бізнес-процесів з боку їх споживачів				
1.4	відсутні зауваження до часу бізнес-процесів з боку їх споживачів				
1.5	ризики виникнення невідповідностей регламенту низькі				
2	**Вимоги до управління бізнес-процесом**				
2.1	існує лише один власник бізнес-процесу				
2.2	повноваження та відповідальність учасників бізнес-процесу чітко розмежовані				
2.3	відсутній перетин повноважень та відповідальності				
2.4	відсутні проблеми в управлінні				
3	**Вимоги до реалізації бізнес-процесу**				
3.1	ресурси бізнес-процесу визначені та наявні				
3.2	питання забезпечення ресурсами – відповідальність власника процесу				
3.3	процеси виконуються у відповідності до регламенту				
3.4	дублювання функцій відсутнє				
4	**Вимоги до цифровізації бізнес-процесу**				
4.1	бізнес-процес забезпечений технічними засобами				
4.2	бізнес-процес забезпечений програмними засобами				

3. Пропозиції з оптимізації та цифровізації бізнес-процесу

Висновки з проведеного аудиту бізнес-процесів

Додатки