

РОЗДІЛ 8. МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ

ВПЛИВ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ФОРМУВАННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

THE IMPACT OF DIGITAL TECHNOLOGIES ON THE FORMATION OF BUSINESS PROCESSES IN THE FOOD INDUSTRY

УДК 664:004+330.46

<https://doi.org/10.32843/infrastruct48-54>

Шалева О.І.

к.е.н., доцент, доцент кафедри підприємництва, торгівлі та логістики Львівський торговельно-економічний університет

Шульга І.В.

магістрант Львівський торговельно-економічний університет

Shaleva Oleksandra

Lviv University of Trade and Economics

Shulga Inna

Lviv University of Trade and Economics

У статті досліджуються актуальні питання формування бізнес-процесів у харчовій промисловості та підвищення їх ефективності шляхом застосування сучасних цифрових технологій. Важливу роль в економіці харчова промисловість відіграє завдяки тому, що вона продукує життєво необхідні для населення продовольчі товари, котрі повинні задовольняти як основні фізіологічні, так і індивідуалізовані потреби споживачів. Сформовано перелік бізнес-процесів, які характерні для підприємств галузі, з урахуванням структури життєвого циклу продовольчих товарів та окреслено сукупність тих процесів, які підлягають найбільш значущому впливу цифрових технологій. Проаналізовано специфіку цифрових технологій, які застосовуються в практичній діяльності підприємств харчової промисловості як в Україні, так і за кордоном для поліпшення якості продукції, підвищення ефективності виробничих технологічних і логістичних процесів, а також скорочення строків виведення продукції на ринок. Визначено результативність впровадження цифрових технологій в окремі бізнес-процеси.

Ключові слова: бізнес-процес, харчова промисловість, цифрові технології, Інтернет речей, блокчейн, системи управління процесами, цифрове моделювання, логістика.

В статье исследуются актуальные вопросы формирования бизнес-процессов в пи-

щевой промышленности и повышения их эффективности путем использования современных цифровых технологий. Важную роль в экономике пищевая промышленность играет благодаря тому, что она производит жизненно необходимые для населения продовольственные товары, которые должны удовлетворять как основные физиологические, так и индивидуализированные потребности потребителей. Сформирован перечень бизнес-процессов, которые характерны для предприятий отрасли, с учетом структуры жизненного цикла продовольственных товаров и очерчена совокупность тех процессов, которые подлежат наиболее значительному влиянию цифровых технологий. Проанализирована специфика цифровых технологий, которые используются в практической деятельности предприятий пищевой промышленности как в Украине, так и за рубежом для улучшения качества продукции, повышения эффективности производственных технологических и логистических процессов, а также сокращения сроков выведения продукции на рынок. Определена результативность внедрения цифровых технологий в отдельные бизнес-процессы.

Ключевые слова: бизнес-процесс, пищевая промышленность, цифровые технологии, Интернет вещей, блокчейн, системы управления процессами, цифровое моделирование, логистика.

The article investigates current issues of business processes in the food industry and increase their efficiency through the modern digital technologies usage. The food industry plays an important role in economy because it produces alimentation which is vital for the population and must meet both basic physiological and individual needs of consumers. Corporate business process management system is an effective tool for ensuring high product quality and enterprise competitiveness. Business processes are understood as a set of actions that can be measured and used to produce a specific product for a specific consumer. Business-process management exactly is that allows responding quickly and objectively for change in the enterprise's internal state and external economic environment, increase production efficiency, reduce costs and improve service quality. The list of typical for the food industry enterprises business processes is formed taking into account the foodstuff lifecycle structure. The most critical areas of business process regulation are identified, which includes market and consumers' needs analysis, business concepts and strategies development, production processes and their resource provision, storage of finished products and sales organization. It was found that in the context of Industry 4.0 development the business processes, where the transition from the traditional concept to the use of digital technologies gives the maximum economic and social effect and provides effective interaction with other market participants are the most relevant. It is proved that the introduction of Internet of Things and blockchain technologies helped with improving the quality of food products; the use of process and interaction with the customer base control systems, the creation of enterprises and processes digital duplicates of reduce the time to market; automation and robotics significantly increase the efficiency of production processes, and supply chain management systems ensure optimal logistics operations. Examples of the use of digital technologies usage in the food industry enterprises practice in both Ukraine and abroad are given. The efficiency of the introduction of digital technologies in individual business processes is determined.

Key words: business process, food industry, digital technologies, Internet of Things, blockchain, process control systems, digital modeling, logistics.

Постановка проблеми. Сучасні підприємства є складними системами, для ефективного управління якими потрібні різні механізми та способи, що спрямовані насамперед на досягнення конкретних цілей і завдань з мінімальними витратами. Базовими інструментами, що впливають

на успішність підприємства, є бізнес-процеси. У сучасному економічному середовищі важливе значення має не лише формування бізнес-процесів як ефективного напряму роботи із внутрішнім середовищем, але і їх відповідність динамічним вимогам зовнішнього середовища.

Однією з висококонкурентних галузей вітчизняної економіки є харчова промисловість завдяки задоволенню нею першочергових потреб населення в продуктах харчування. Водночас сьогодні саме до харчової продукції висуваються надзвичайно високі вимоги як до якісних показників, так і до її здатності задовольняти індивідуальні потреби споживачів. Тому для збереження високого рівня конкурентоспроможності підприємствам цієї галузі потрібно застосовувати широкий спектр прийомів створення єдиної системи менеджменту, активно удосконалюючи внутрішнє середовище бізнесу, зокрема систему корпоративних бізнес-процесів. При цьому слід зазначити, що компанії і організації, котрі застосовують цифрові технології як нові можливості для модернізації та розширення масштабів своєї діяльності, характеризуються вищою і стійкішою конкурентоспроможністю, ніж ті, що дотримуються консервативних поглядів і принципів ведення бізнесу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Проблематиці формування та управління бізнес-процесами підприємств присвячені праці багатьох вітчизняних і зарубіжних науковців, зокрема Б.М. Андрушківа, О.І. Громова [1], Т. Дейвенпорта [2], Д. Джестона [3], В.В. Дубініної, М. Портрера, Г.М. Калянова [4], В.Є. Командровської, В.О. Коюди, Ю.Ф. Тельнова, Л.І. Чорнобай [5]. Вплив цифрових технологій на бізнес-процеси аналізували О.І. Волот, М.Я. Гвоздь, А.В. Семеніхіна, Н.П. Юрчук, М.О. Чупріна. Водночас специфіка формування бізнес-процесів у окремих галузях економіки та застосування цифрових технологій для їх удосконалення вивчалися обмежено й епізодично, що й зумовлює актуальність дослідження.

Постановка завдання. Метою дослідження є аналіз особливостей формування бізнес-процесів у харчовій промисловості та їх удосконалення шляхом використання цифрових технологій.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Бізнес-процес – це структурований набір дій, які можна виміряти (економічно оцінити) та який створено з метою виробництва визначеного продукту (товару/робіт/послуг) для конкретного споживача [4, с. 10]. Інакше кажучи, бізнес-процеси можна розуміти як сукупність різних видів діяльності, котрі формують результат, що має цінність не лише для самого підприємства, але й для споживача. Організаційна діяльність підприємства фактично є сукупністю взаємозалежних бізнес-процесів, які відображають реалізацію окремих функцій підприємства. Управління бізнес-процесами дає змогу забезпечити належне реагування на зміни внутрішнього стану підприємства та його зовнішнього середовища. Це дає змогу покращувати координацію виконання технологічних операцій, знижувати витрати підприємства, підвищувати продуктивність праці та якість обслуговування клієнтів [5, с. 125].

Діяльність підприємств харчової промисловості визначається особливостями вихідної сировини, специфікою готової продукції та технологією її виробництва а також станом і структурою матеріально-технічної бази. Все це обумовлює формування найбільш критичних сфер регулювання бізнес-процесів у галузі, до яких належать аналіз ринку та потреб споживачів, розробка концепції та стратегії бізнесу, виробничі технологічні процеси та їх ресурсне забезпечення, зберігання готової продукції, організація збуту [6, с. 139].

Бізнес-процеси підприємства формуються з урахуванням життєвого циклу його продукції. Життєвий цикл харчових продуктів охоплює 7 основних стадій (рис. 1), що, відповідно, формують 7 наскрізних процесів, які відбуваються на підприємствах харчової промисловості.

Для XXI сторіччя характерний бурхливий розвиток цифрових технологій в економіці, в тому числі й у промисловому секторі. Цей період називають Четвертою промисловою революцією, або Індустрією 4.0. Загалом поняття Індустрії 4.0 можна охарактеризувати як новий рівень організації та контролю над ланцюгом життєвого циклу товарів, орієнтований на задоволення індивідуальних потреб споживачів. Цей цикл починається з ідеї товару, охоплює розміщення замовлення, розроблення товару та його комерційне виробництво, а також постачання товару кінцевим споживачем і завершується утилізацією [7, с. 10]. У цьому контексті виділяють кілька бізнес-процесів підприємств (у тому числі й в харчовій промисловості), на які найбільш активно впливають цифрові технології (рис. 2) [8, с. 101]:

Розвиток цифрових технологій безпосередньо впливає на формат якості продукції підприємства. Своєю чергою, управління якістю на підприємстві має сприяти максимальному задоволенню потреб споживачів завдяки кращому розумінню його запитів і вимог та особливостей використання продукту; зменшенню строків розробки та виготовлення продукції; підвищенню операційної ефективності та зниженню витрат підприємства завдяки автоматизації і синхронізації процесів; підвищенню рівня безпеки на виробництві; зниженню шкоди для навколишнього середовища; розвитку нових форм співробітництва із зовнішніми організаціями та підприємствами.

Серед цифрових технологій, що суттєво впливають на якість продукції, експерти найчастіше називають Інтернет речей та блокчейн, впровадження яких дає змогу скоротити витрати у відповідних бізнес-процесах на 10–20%.

Інтернет речей для корпоративного/галузевого використання (Industrial Internet of Things (IIoT)) – це система об'єднаних комп'ютерних мереж і під'єднаних промислових об'єктів з вбудованими датчиками та ПЗ для збору й обміну



Рис. 1. Життєвий цикл харчових продуктів

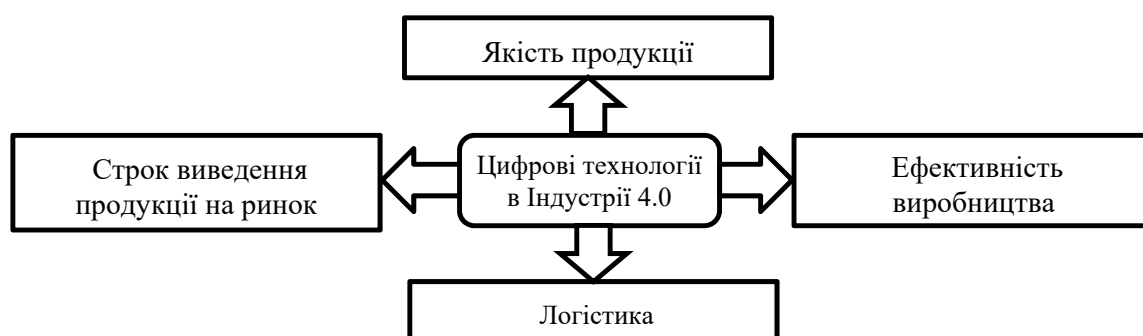


Рис. 2. Основні бізнес-процеси, які цифровізуються в Індустрії 4.0

даними, з можливістю віддаленого контролю та управління в автоматизованому режимі, без участі людини. Основний принцип цієї технології полягає в тому, що на основні частини обладнання встановлюються датчики, виконавчі механізми, контролери та людинно-машинні інтерфейси, після чого організується збір інформації, котра дає змогу отримувати об'єктивні та точні дані про стан виробництва. Оброблені дані передаються в усі відділи підприємства, що допомагає налагодити взаємодію співробітників різних підрозділів та сприяє прийняттю чітких і виправданих рішень. Впровадження IIoT дає змогу виробникам обладнання контролювати його роботу, проводити регламентні роботи, передбачати аварії та заздалегідь готувати потрібні для ремонту деталі. Крім

того, коли відомі планований і фактичний обсяг завантаження обладнання, з'єднаного з мережею, є можливість організувати автоматизовану мережу замовлень між різними виробництвами від постачальників сировини до споживачів кінцевої продукції. Цей момент реалізується шляхом під'єднання до єдиного виробничого майданчика його учасників.

Прикладами використання IIoT в харчовій промисловості можуть слугувати використання інтелектуальних термостатів для моніторингу температури продукції в режимі реального часу; датчиків для визначення складу та температури мийного водного розчину й аналізу обсягів споживання мийних засобів на лініях миття продукції і тари; датчиків, чутливих до навантаження на

полицю стелажа для контролю за станом запасів на складах готової продукції тощо.

Блокчейн – технологія, що змінює спосіб зберігання, передачі та виробництва даних. Фактично, блокчейн є новим способом структурування інформаційних реєстрів. У традиційній моделі всі комп'ютери приєднуються до вузлів, які централізують і перерозподіляють інформацію, створюючи потік. У блокчейні всі комп'ютери за допомогою таких технологій, як криптографія і посилення стиснення даних, зберігають всю інформацію у цій же мережі. Таким чином центральні відсутні вузли, оскільки всі під'єднані пристрої самі є такими.

У харчовій промисловості переваги блокчейну є очевидними. Так, процес виробництва і постачання продуктів харчування чітко відслідковується в режимі реального часу та є прозорим для всіх учасників платформи. Виробники та переробники сировини відповідальніше ставляться до якості продукції, дистриб'ютори мають змогу максимально швидко перевіряти її свіжість, а споживачам гарантується якість продуктів. У разі потреби сторону, відповідальну за псування продукції, можна оперативно виявити. Крім того, підвищується швидкість і надійність розрахунків між бізнес-партнерами незалежно від їх юрисдикції, а кількість спорів за розрахунками суттєво зменшується, завдяки чому знижується загальна вартість закупівель. Також суттєво скорочується обсяг паперової документації та підвищується точність записів [9, с. 235]

Водночас слід зауважити, що для відстежування виробничих і комерційних операцій існують певні обмеження, притаманні саме харчовій галузі. Так, сумісність технології з правовими системами є критично важливою проблемою. При відсутності такої сумісності виникають витрати, котрі можуть звести нанівець всі переваги блокчейну. Також при всій відкритості цих платформ зберігається небезпека щодо захисту передачі даних від кіберзлочинців. На провідні блокчейни можливі навіть атаки із захоплення контролю, наприклад, за недобросовісної конкуренції. Ефективність же відслідковування ланцюгів поставок значною мірою залежить від постачальників даних, котрі можуть надавати недостовірну інформацію, тому необхідною є додаткова система перевірки даних.

Від строку виведення продукції на ринок залежить репутація підприємства, час простою продукції, складська політика, витрати підприємства, співробітництво з постачальниками і клієнтами. Основними факторами, які здатні удосконалити цей бізнес-процес, є швидке моделювання та експериментування; покращення взаємодії з клієнтами; розвиток зв'язків з постачальниками; оптимізація роботи з контролюючими органами.

Найбільший потенціал цифрових технологій в харчовій промисловості полягає в можливості

віртуально відображати інформацію про продукцію та ефективно передавати її підприємству-виробнику. Насамперед це потрібно для підприємств, які випускають широкий асортимент продукції у значних обсягах і зі складною внутрішньою інфраструктурою. Переведення виробничих процесів у цифровий формат дає змогу контролювати та ефективно оцінювати правильність технологічних проектних рішень до початку інвестицій в обладнання. У цьому разі однією з основних цифрових інновацій вважається впровадження систем управління технологічними процесами (Manufacturing Operations Management (MOM)).

До основних функціональних можливостей, які надають системи MOM, належать управління технологічним процесом; розробка й управління рецептурами продукції; управління роботою лабораторії; управління якістю на технологічній лінії та поза нею (on line, at line, off line); контроль дотримання регуляторних нормативів і правил; моніторинг роботи виробничих ліній; інтелектуальна виробнича аналітика, що дозволяє одержувати інтерактивні звіти будь-якого ступеня деталізації (від корпорації до певного робочого місця).

Системи MOM насамперед використовуються там, де віртуальне технологічне планування безпосередньо стикається з реальним виробництвом, для чого необхідна синхронізація бізнес-процесів і процесів виготовлення продукції. Використання таких систем прискорює виробничі процеси на 50%, що, безумовно, є важливою конкурентною перевагою. Так, наприклад, розроблена компанією Siemens Digital Industries Software MOM-система Preactor APS забезпечує календарне планування замовлень з урахуванням собівартості, енергоспоживання, наявності потрібної сировини та матеріалів, обладнання, робочої сили та інших технологічних обмежень (у тому числі й необхідності проведення очищення обладнання без зупинки виробництва). Крім того, MOM-системи забезпечують повну прозорість виробничих активів, розраховують ключові показники ефективності і навіть виконують автоматичне балансування завантаження технологічних ліній, що унеможливує простоти.

Одним із сучасних трендів виробничої цифровізації, які дають змогу скоротити строки виведення продукції на ринок та підвищити її якість, є створення цифрових двійників (Digital Twin) підприємств. Найчастіше під цифровим двійником розуміють цифрову модель реального об'єкта з підтримкою датчиків, котра імітує цей об'єкт в режимі реального часу, що допомагає оптимізувати ефективність бізнесу. Саме на цифровій моделі перевіряються різні конфігурації обладнання, схеми технологічних процесів, розробляються нові зразки продукції, відпрацьовується логістика, а також проводяться пусково-налагоджувальні роботи. В результаті нове обладнання

чи технологічний процес максимально швидко запускається в дію, продуктивність праці цеху чи дільниці при цьому зростає, а підприємство може отримати додатковий дохід.

Прикладом такого моделювання можуть слугувати рішення компанії Siemens у сфері цифрового виробництва харчових продуктів та напоїв із використанням ОС MindSphere в рамках концепції "Інтернет речей" на базі хмарних технологій. Так, наприклад при виробництві безалкогольних напоїв на етапі цифрової розробки продукту використовується пакет SIMATIC IT R&D, який забезпечує гнучку підтримку рецептури та перевірку нового продукту на відповідність усім нормам. Планування цифрового виробництва здійснюється на базі комплексного інструментального додатку COMOS, а його оптимізація – ПЗ Tecnomatix Plant Design. Платформа Totally Integrated Automation Portal виконує завдання механічного, електричного й автоматичного проєктування. В процесі виробництва продукції SIMATIC IT є сполучною ланкою з реальним виробничим процесом, який постійно оптимізується. Показники ефективності виробничої лінії і частин бізнес-процесу відображаються й оцінюються у спеціальних додатках на базі MindSphere.

Позитивний ефект для пришвидшення виведення товарів на ринок дає також використання систем взаємодії з базою клієнтів (Customer Relationship Management (CRM)). CRM-системи – це прикладне програмне забезпечення, призначене для автоматизації стратегій взаємодії з замовниками (зокрема, для підвищення рівня продажів), оптимізації маркетингу та покращення обслуговування клієнтів шляхом збереження інформації про цих клієнтів та історії взаємозв'язків з ними, а також встановлення й удосконалення бізнес-процесів і подальшого аналізу результатів. Скорочення термінів виведення продукції на ринок на 20–30% при його впровадженні досягається завдяки покращенню контактів з постачальниками та клієнтами, що сприяє скороченню простоїв на складах підприємства, при відвантаженні продукції та її одержанні.

Одним із найважливіших бізнес-процесів на виробничому підприємстві є ефективність виробничого процесу. Під виробничим процесом у цьому разі розуміють стадію переходу від виробничих запасів у незавершене виробництво, а потім – у стадію запасу готової продукції. Пріоритетом розвитку цього бізнес-процесу є оптимізація виробничих потужностей і режиму роботи обладнання.

Прогресивні виробники продуктів харчування сьогодні активно використовують робототехніку й автоматизацію практично в усіх технологічних процесах. За даними опитування, проведеного Асоціацією технологій упакування та переробки РММІ, майже 1/3 всіх операцій, пов'язаних

із виготовленням харчових продуктів, та понад 90% пакувальних операцій виконуються з використанням робототехніки. Наприклад, американська транснаціональна корпорація Tyson Foods (другий у світі переробник і продавець курятини, яловичини та свинини) за останні 5 років інвестувала понад 215 млн. дол. у напрям роботизації й автоматизації. В структурі Tyson Manufacturing Automation Center є лабораторія для розробки технологій машинного зору, лабораторія автоматизованого виробництва харчових продуктів, навчальні аудиторії і простір для координації співробітництва між технологічною командою Tyson та її постачальниками [10].

Численні технологічні рішення для автоматизації та роботизації технологічних процесів пропонує японська компанія FANUC: робот M-710 для нарізання м'яса з високою точністю і мінімальною кількістю відходів; робот Fanuc LR Mate 200 iD для первинної обробки продуктів харчування і наповнення піддонів; Fanuc M-3iA/6S для високошвидкісного переміщення і пакування головок сиру; Fanuc LR Mate для прикрашання тортів; Fanuc M-710/C для автоматизованого палетування банок з варенням і джемом; універсальний верстат Fanuc Roboshot для виготовлення власної упаковки методом лиття під тиском та ін.

Серед вітчизняних технологічних рішень, що дозволяють автоматизувати процеси харчових виробництв, можна назвати систему керування автоклавами АСУА, систему фасування і пакування сипких і штучних товарів СДФ1, програму для підрахунку хлібобулочних виробів розроблених ТОВ ВО ОБЕН (м. Харків). Ця ж компанія забезпечила розроблення систем керування маслопресовим цехом Борщівського МЕЗ (Харківська область), керування паровим стерилізатором ТОВ "Технології Енергосистем України" (м. Житомир), автоматизованої системи контролю технологічного процесу (АСК ТП) станцій сокодобування (дифузії) та дефектосатурації (сокоочищення) і випарювання Узинського цукрового комбінату (Київська область).

За прогнозами експертів впровадження цифрових технологій у бізнес-процес, який відповідає за ефективність виробництва, підвищує продуктивність на 3–5%, скорочує час простою обладнання на 30–50%, а також дає змогу забезпечити приріст виробничих функцій на 45–55% завдяки автоматизації виробничих процесів.

Харчова промисловість є одним із найбільших сегментів ринку, пов'язаних із логістикою. Серед цифрових технологій, які сприяють розвитку цього напрямку, найбільш активно застосовуються системи управління ланцюгами поставок (Supply Chain Management (SCM)). Такі системи призначені для автоматизації й управління всіма етапами постачання підприємства, а також контролю

процесу товаропросування загалом. Дослідники, як правило, виділяють 6 основних сфер, де зосереджене управління ланцюгами поставок: виробництво, постачання, місцерозташування, запаси, транспортування та інформація.

Використання SCM дає змогу скоротити витрати на формування і зберігання запасів на 20–50% та відповідає за такі функції, як прогнозування тижневих і денних продажів товару; оптимізаційне планування гарантійного запасу, резервів на підприємстві; планування поставок всередині логістичної мережі компанії з урахуванням планованих продажів, поставок від виробника, наявних залишків і транспортних потужностей; облік факторів, які впливають на продажі в автоматичному режимі.

В Індустрії 4.0 способи, як підприємства впроваджують технології в ланцюгу поставок, принципово відрізняються від того, як їх застосовували в минулому. Наприклад, компанії, які працюють за моделлю «план виробництва», де виробництво продукції максимально тісно пов'язане з попитом споживачів (що якраз характерно для підприємств харчової промисловості), повинні формувати максимально точні прогнози. Це вимагає обробки численних вхідних даних. Інтелектуальні рішення SCM дають змогу одночасно задовольняти точно передбачений попит замовників, досягаючи оптимальних фінансових результатів [11, с. 130].

Слід зазначити, що усі цифрові технології пов'язані між собою, оскільки кожна з них здатна впливати на будь-який із перелічених бізнес-процесів. Також практика свідчить, що паралельне впровадження кількох пілотних проєктів дає більший ефект, ніж масштабне впровадження лише однієї технології.

Висновки з проведеного дослідження. Виробництво продуктів харчування є центральним і масштабним сектором економіки, який відіграє надзвичайно важливу роль для суспільства. Формування ефективних бізнес-процесів та їх активна цифровізація, що підкріплена гнучкими комерційними зв'язками, забезпечує харчовій промисловості належне місце в Індустрії 4.0 та високі конкурентні позиції на світовому ринку.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Громов А.И., Фляйшман А., Шмидт В. Управление бизнес-процессами : современные методы : [монография] / под ред. А.И. Громова. Москва : Юрайт, 2018. 367 с.
2. Davenport T.H. Process innovation : reengineering work through information technology. Boston, Mass. : Harvard Business School Press, 1993. 337 p.
3. Джедстон Д., Нелис Й. Управление бизнес-процессами. Практическое руководство по успешной реализации проектов. Москва : Символ, 2015. 512 с.

4. Калянов Г.Н. Моделирование, анализ, реорганизация и автоматизация бизнес-процессов : учеб. пособие. Москва : Финансы и статистика, 2006. 240 с.

5. Чорнобай Л.І., Дума О.І. Бізнес-процеси підприємства : загальна характеристика та економічна суть / Л.І. Чорнобай, О.І. Дума. Вісник НУ "Львівська політехніка". Менеджмент та підприємництво в Україні : етапи становлення і проблеми розвитку. Львів, 2013. № 769. С. 125–131.

6. Марченко И.С. К вопросу о выделении бизнес-процессов предприятий пищевой промышленности. Вестник Белгородского университета потребительской кооперации. Белгород, 2008. № 2 (26). С. 138–141.

7. Geissbauer R., Schrauf S., Koch V. Kuge S. Industry 4.0 – Opportunities and Changes of the Industrial Internet. Munich : Strategy & PwC, 2014. 52 p.

8. Попова Л.Ф., Яшина М.Н. Возможности и вызовы четвертой индустриальной революции для развития менеджмента и качества. Вестник СГСЭУ. Саратов, 2018. № 2 (71). С. 100–102.

9. Бойцова Ю.С., Аленин И.П. Блокчейн как будущее в пищевой промышленности. Молодой учёный. 2020. № 16 (306). С. 234–236.

10. Роботизация пищевой промышленности на производстве продуктов питания. URL : <https://goo.su/2PCu> (дата звернення: 20.10.2020).

11. Зінчук Т.О., Глібко О.П. Логістика підприємств харчової промисловості : основні концепції та системи в умовах ринку. Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. Дніпропетровськ, 2010. № 2. С. 128–132.

REFERENCES:

1. Gromov A.I., Flyayshman A., Shmidt V. (2018) Upravlenie biznes-protsessami : sovremennyye metody [Business process management: modern methods]. Moscow: Yurayt. (in Russian)
2. Davenport T.H. (1993) Process innovation : reengineering work through information technology. Boston, Mass. : Harvard Business School Press.
3. Dzhedston D., Nelis Y. (2015) Upravlenie biznes-protsessami. Prakticheskoe rukovodstvo po uspeшной realizatsii proektov [Business process management. A Practical Guide to Successful Project Implementation]. Moscow: Simvol. (in Russian)
4. Kalyanov G.N. (2006) Modelirovanie, analiz, reorganizatsiya i avtomatizatsiya biznes-protsessov [Modeling, analysis, reorganization and automation of business processes]. Moscow: Finansy i statistika. (in Russian)
5. Chornobai L.I., Duma O.I. (2013) Biznes-protsesi pidpriemstva: zahalna kharakterystyka ta ekonomichna sut [Business processes of the enterprise: general characteristics and economic essence]. Visnyk NU "Lvivska politekhnika". Menedzhment ta pidpriemnytstvo v Ukraini : etapy stanovlennia i problemy rozvytku, no. 769, pp. 125–131.
6. Marchenko I.S. (2008) K voprosu o vyidelenii biznes-protsessov predpriyatij pischevoy promyishlennosti [On the issue of the selection of business processes of food industry enterprises]. Vestnik Belgorodskogo universiteta potrebitelskoy kooperatsii, no. 2 (26), pp. 138–141.

7. Geissbauer R., Schrauf S., Koch V., Kuge S. (2014) *Industry 4.0 – Opportunities and Changes of the Industrial Internet*. Munich : Strategy & PwC. 52 p.

8. Popova L.F., Jashina M.N. (2018) *Vozmozhnosti i vyzovy chetvjortoj industrial'noj revoljucii dlja razvitija menedzhmenta i kachestva* [Opportunities and challenges of the fourth industrial revolution for the development of management and quality]. *Vestnik SGSJeU*, no. 2 (71), pp. 100–102.

9. Bojčova Ju. S., Alenin I. P. (2020) *Blokchejn kak budushhee v pishhevoj promyshlennosti* [Blockchain

as the future in the food industry]. *Molodoy uchjonyj*, no. 16 (36), pp. 234–236.

10. *Robotizacija pishhevoj promyshlennosti na proizvodstve produktov pitaniya*. Available at: <https://goo.su/2PCu> (accessed 20 October 2020).

11. Zinchuk T.O., Hlibko O.P. (2010) *Lohistyka pidpriemstv kharchovoi promyslovosti : osnovni kontseptsii ta systemy v umovakh rynku* [Logistics of food industry enterprises : basic concepts and systems in market conditions]. *Visnyk Dnipropetrovskoho derzhavnoho aharnoho universytetu*, no. 2, pp. 128–132.