

<https://doi.org/10.31891/2307-5740-2022-308-4-8>

УДК 004: 330.46

Майя ЖЕЛІХОВСЬКА

Хмельницький національний університет

<https://orcid.org/0000-0002-1181-0856>

e-mail: Zhelikhovska@khmnu.edu.ua

МОДЕЛЮВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

У глобалізованому світі, що характеризується технологічними змінами, взаємодії між економічними та соціальними суб'єктами мають вирішальне значення для використання ринкових можливостей та максимізації ефективності використання ресурсів. Цифрове перетворення економіки створює передумови появи технологічних інструментів з принципово новими властивостями, які рухаються промисловим впровадженням технологій штучного інтелекту, хмарних обчислень та інших інноваційних продуктів. Виробничо-логістичні системи, що забезпечують підтримку життєвого циклу перспективних технічних систем, також стають активними компонентами єдиної мережі інтелектуальних машин, що працюють на базі інтернет-технологій. Проблеми логістики залишаються актуальними, адже успішне функціонування будь-якої організації та її конкурентоспроможність безпосередньо залежать від грамотної взаємодії усіх підсистем підприємства, у тому числі і логістичної. Організаціям, які не можуть адаптуватись до сучасних вимог обміну інформацією та вимогам щодо управління бізнес-процесами, буде важче створювати додану вартість у своїх продуктах та послугах. Цифрова трансформація є провідним трендом, який відображає вектор розвитку економіки та суспільства в цілому. Впровадження цифрових технологій у логістичні процеси підприємства слід розглядати як невід'ємну частину розвитку логістичної системи та підприємства загалом у сучасних умовах. Упровадження сучасних цифрових технологій у логістичну діяльність призводить до зміни бізнес-моделей і стратегічного планування; покращує взаємодію між усіма учасниками логістичного процесу; збільшує продуктивність діяльності і, як наслідок, підвищує конкурентоспроможність логістичних підприємств на ринку. В умовах стрімкої цифровізації виникає потреба в освоєнні актуальних каналів та форматів доставки, аналізувати великі дані, автоматизувати процеси, впроваджувати блокчейн і роботів. Логістична галузь стає одним із драйверів цифровізації.

Ключові слова: управління підприємством, логістика, модель логістичної системи підприємства, цифрова економіка.

Maiia ZHELIKHOVSKA

Khmelnytskyi National University

MODELING OF THE LOGISTICS SYSTEM OF THE ENTERPRISE IN THE CONDITIONS OF THE DIGITAL ECONOMY

In a globalized world characterized by technological changes, interactions between economic and social actors are crucial to exploit market opportunities and maximize resource efficiency. The digital transformation of the economy creates the prerequisites for the emergence of technological tools with fundamentally new properties, which are driven by the industrial implementation of artificial intelligence technologies, cloud computing and other innovative products. Production and logistics systems that support the life cycle of promising technical systems are also becoming active components of a single network of intelligent machines operating on the basis of Internet technologies. The problems of logistics remain relevant, because the successful functioning of any organization and its competitiveness directly depend on the competent interaction of all subsystems of the enterprise, including the logistics one. Organizations that cannot adapt to today's information exchange and business process management requirements will find it harder to add value to their products and services. Digital transformation is a leading trend that reflects the development vector of the economy and society as a whole. The implementation of digital technologies in the logistics processes of the enterprise should be considered as an integral part of the development of the logistics system and the enterprise in general in modern conditions. The implementation of modern digital technologies in logistics activities leads to changes in business models and strategic planning; improves interaction between all participants of the logistics process; increases the productivity of activities and, as a result, increases the competitiveness of logistics enterprises in the market. In the conditions of rapid digitization, there is a need to master current delivery channels and formats, analyze big data, automate processes, implement blockchain and robots. The logistics industry is becoming one of the drivers of digitalization.

Keywords: enterprise management, logistics, enterprise logistics system model, digital economy.

Постановка проблеми у загальному вигляді

та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями

Цифрові логістика та ланцюги поставок розглядаються сьогодні як ключовий фактор розвитку нових виробництв інноваційного типу, підвищення конкурентоспроможності в умовах індивідуалізації вимог споживачів до продукції та послуг. Однак, логістика в даний час все ще відстає в частині цифровізації порівняно зі сферами телекомунікацій, засобів масової інформації, банківських послуг та роздрібною торгівлі. У традиційних логістичних компаніях, як і раніше, багато ручної праці, неефективно використовуються наявні активи, що, по суті, є перешкодою на шляху цифровізації логістичних процесів.

Сучасна логістична система підприємства має будуватися виходячи з їх принципів та тенденцій розвитку суспільства та економіки, основним трендом розвитку яких є цифровізація. До цифрових логістичних технологій можна віднести такі: використання дронів; «розумні системи» та «інтернет речей»; великі дані як інструмент аналізу та управління транспортними операціями; застосування носимих

пристроїв для відстеження та дистанційного управління, пошуку та розподілу замовлень між співробітниками; тривимірний друк як фактор організації «цифрових складів» [1].

Формулювання цілей статті

Мета статті полягає у дослідженні ключових аспектів моделювання логістичної системи підприємства в умовах економіки, що базується на цифрових технологіях

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Проблеми розвитку цифрової економіки та трансформаційним процесам, що відбуваються в суспільстві під впливом цифровізації, значну увагу приділяли вітчизняні та зарубіжні вчені: В. Апалькова, С. Веретюк, С. Коляденко, І. Малик, Ю. Машкаров, К. Шваб та інші. Різноманітні дослідження в галузі аграрної і агропромислової логістики відображені у працях О. Сумця, Д. Козаченко, І. Смирнова та інших.

Виклад основного матеріалу

Відомо, що системний підхід є універсальною науковою методологією та передбачає розгляд об'єкта як системи. Система – це безліч елементів, що знаходяться у відносинах і зв'язках один з одним, що утворює певну цілісність, єдність.

Незважаючи на різноманітність визначень, систему характеризує наявність низки властивостей: цілісність, ділимість, зв'язки, організація, емерджентність. Саме ці властивості відрізняють систему від простого набору елементів.

На думку авторів, найбільш повним визначенням логістичної системи є трактування, запропоноване Сумець О.М.: «логістична система є адаптованою (самоналагоджуваною та самоорганізованою) системою з оберненим зв'язком, що виконує логістичні функції та логістичні операції і складається, зазвичай, із декількох систем та має розвинуті зв'язки із зовнішнім середовищем» [2].

В загальному вигляді логістичну систему підприємства можна представити як сукупність підсистем, між якими існують взаємозв'язки і які виконують певні функції (рис. 1). Функціональними підсистемами її є: постачання, виробництво, транспортування, збут, складування. Логістична система характеризується внутрішньосистемними зв'язками, а також зв'язками з зовнішнім середовищем. Зазначені види зв'язків мають інтерактивні властивості і за функціональною ознакою класифікуються на матеріальні; грошові; інформаційні, та пряму дію – на прямі та зворотні.

Елементи логістичної системи мають різні характеристики, але, незважаючи на це, є сумісними. Взаємодія елементів логістичної системи підтримується за рахунок інформаційних, матеріальних та інших зв'язків, що визначають інтеграційні властивості системи. Логістична система характеризується певним ступенем організації та загальносистемними властивостями. Специфічними властивостями логістичної системи є: складність, динамічність, адаптивність, відкритість, відносна ізолюваність, стохастичність.

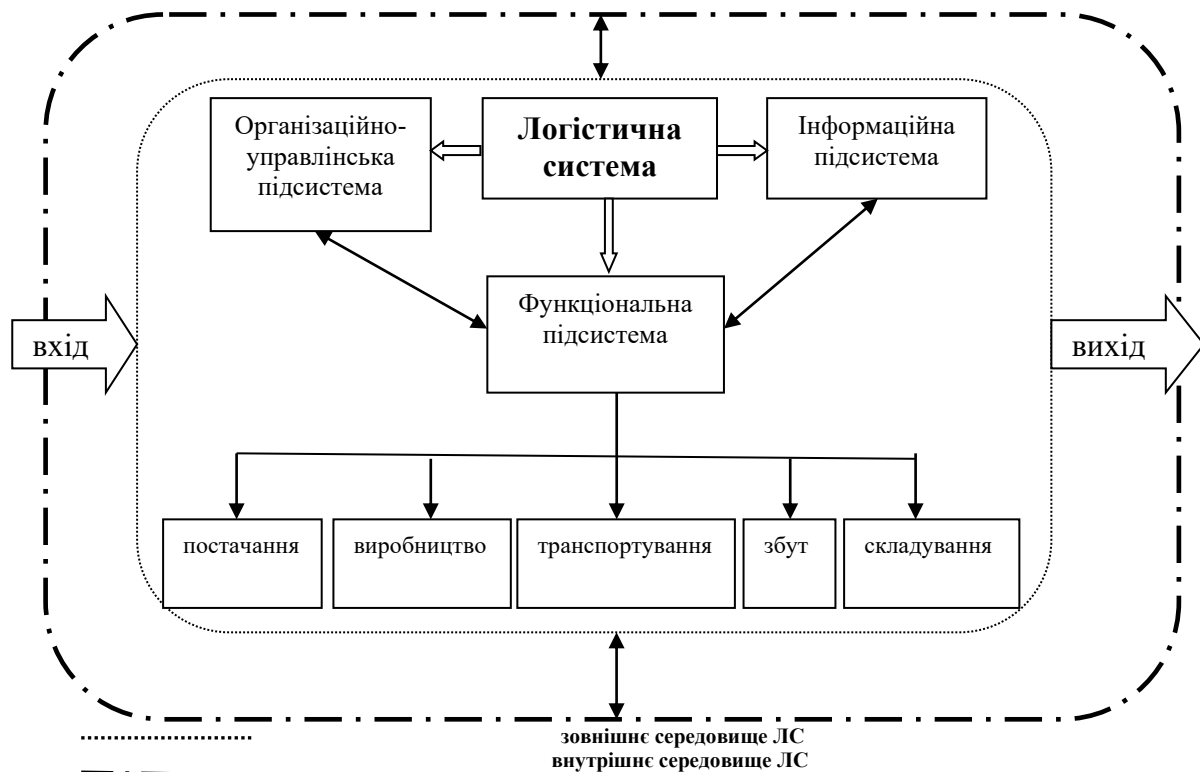


Рис. 1. Основні складові логістичної системи підприємства [3]

В останній час, як показує аналіз, у науковий обіг введено поняття цифрової логістики. Можна сказати, що сутність зазначається як логістична система цифрового типу, де експортно-імпортні товаропотоки набувають формату цифрової субстанції і є «сукупністю комунікаційних технологій, регуляторів цифрових перетворень, мереж, месенджерів, хмарних технологій і платформ» [4].

Цифрова економіка – це господарська діяльність, в якій ключовим чинником виробництва є дані в цифровому вигляді, обробка великих обсягів і використання результатів аналізу яких у порівнянні з традиційними формами господарювання дають можливість істотно підвищити ефективність різних видів виробництва, технологій, устаткування, зберігання, продажу, доставки товарів і послуг [5].

Логістику в цифровій трансформації можна трактувати як новий механізм прискореного системного розвитку економічних систем, побудований на ефективних інформаційних зв'язках, оптимізованих, ціннісних потоках даних, необхідних для вирішення оперативних і стратегічних завдань бізнесу [6].

Цифрове перетворення організації – тривалий і складний процес, що вимагає детального опрацювання та поетапної реалізації. Завдання має бути поставлене таким чином, щоб забезпечити позитивний вплив на основні показники ефективності діяльності компанії на кожному етапі процесу цифрової трансформації. Послідовність реалізації ціннісно-орієнтованих етапів цифровізації логістичної діяльності має забезпечувати можливість отримувати, оцінювати та коригувати результат реалізації кожного комплексу заходів у рамках конкретного етапу з метою забезпечення максимально можливих вигод для організації.

Цифрове перетворення операційних процесів – складний процес, що вимагає детального опрацювання та поетапної реалізації. Складність перетворення пов'язана з практичною реалізацією трансформації та специфікою діяльності окремо взятого елемента ланцюга поставок, з величезним різноманіттям як внутрішніх, і зовнішніх факторів, що впливають на способи, методи та моделі організації цифрових процесів та їх подальшу інтеграцію в комплексний цифровий ланцюг поставок, які визначають тривалість формування, опису та економічного обґрунтування доцільності цифровізації логістичної діяльності підприємства [7].

Інноваційні передові технології або Індустрія 4.0 є ключем для цифрової трансформації логістичних процесів. В останні десять років технології управління процесами вдосконалювалися, допомагаючи підприємствам приймати ефективні рішення щодо свого бізнесу (рис. 2). Індустрія 4.0 – пряме продовження третьої промислової революції. Нові технології та підходи, що з'явилися в цей час, показали значний успіх у застосуванні, що дозволило підприємствам перейти на новий рівень виробництва на всіх етапах життєвого циклу.



Рис. 2. Цифрова трансформація бізнесу [8]

Незважаючи на те, що Індустрія 4.0 швидко перетворює виробництво новими способами, які ще десять років тому були немислимі, лише невелика група компаній може отримати реальні конкурентні переваги від цієї революції у сфері виробництва. Розуміння основних рівнів цифрової екосистеми дозволить компаніям визначити структуру та можливості майбутніх тенденцій цифрової трансформації.

Чотири шари екосистеми – екосистема споживчих рішень, екосистема управління операціями, технологічна екосистема та людська екосистема – представляють собою кластер функцій, що є як усередині, і зовні організації. Ці діяльності пов'язані між собою за допомогою загальних цифрових зв'язків та практики.

Інноваційний центр DHL [9] провів дослідження у галузі цифрових технологій, де було виявлено нові можливості з управління логістичною мережею. У той час як одні технології все більше застосовуються фахівцями в області логістики, інші, добре знайомі нам методи, йдуть із ринку. На думку експертів, багато технологічних трендів, які актуальні зараз, втратить свою цінність у майбутньому, так, на їхню заміну вийдуть інноваційні технології. Серед тенденцій, що вимагають змін або заміни, є:

Послуги в режимі реального часу. Технологія відстеження замовлень у режимі реального часу буде використовуватися і в майбутньому, але вже за допомогою інших тенденцій нового покоління, таких як логістика.

Міська логістика. Тенденція все ще актуальна і важлива у досліджуваній сфері, вона є комплексним терміном для опису ланцюга транспортних шляхів, пов'язаних з доставкою міських вантажів та поверненням.

Криптовалюти та криптовалезжі. Ця тенденція, що набула широкої популярності в різних сферах діяльності, в тому числі в логістичній галузі, на даному етапі втратила свою цінність і значимість. Тенденція більше не актуальна на ринку логістичних послуг.

Процес цифровізації – складний процес, який змінює сформований економічний уклад. Теоретичне узагальнення наукових поглядів на цифрову економіку дозволяє виділити деякі її особливості, що впливають різні аспекти діяльності суб'єктів господарювання:

1) інформатизація змінює механізми формування адаптивних економічних систем до зовнішніх впливів у вигляді самоорганізації;

2) драйвером розвитку компанії та фактором результативності стає швидкість прийняття рішень та підвищення оперативності управління бізнес-процесами. Підвищення швидкості реакції підприємства на зміну потреб споживачів та інших учасників ринкового ланцюга забезпечується загальнодоступністю інформаційних ресурсів;

3) науково-технічний прогрес формує тренд скорочення життєвого циклу продукції та стимулює активний розвиток інноваційних сфер діяльності;

4) у сучасній товарній пропозиції матеріальні цінності заміщуються інформаційною складовою, що сприяє забезпеченню інтенсивного зростання інтелектуальної складової виробленої продукції, частка якої може становити 90 % і більше;

5) змінюється сфера застосування знань, умінь і навиків з боку трудових ресурсів. За прогнозними оцінками, майже 90% населення країн, що вступили у нову економіку, буде зайнято в інформаційно-технологічній сфері та лише 10 % – у матеріальній сфері.

Логістична область – одна з небагатьох областей, яка має найнижчий показник із цифровізації процесів. У зв'язку з цим у організацій виникали технологічні прогалини, для заповнення яких потрібен час, щоб інновації могли бути вдосконалені більш новими рішеннями щодо оптимізації управління.

Відмінною особливістю цифрової логістики є компетентнісний підхід та специфічні засади функціонування підприємств. Компетентність як категорія логістики – наявність знань та досвіду, необхідних для ефективної діяльності у заданій предметній галузі. Основними принципами цифрової логістики є: принцип єдності методу організації наукового досвіду; принцип гармонії; принцип слабкої ланки; принцип єдиного інформаційного простору.

Цифрова трансформація підприємства може відбуватися за допомогою різних процесів, деякі з яких є еволюційними, деякі – революційними. Саме тому розуміння організаційної цифрової зрілості є логічним кроком на шляху до цифровізації. Оцінка зрілості використовується в якості стандартизованої структури для визначення загальних можливостей та амбіцій підприємства – це допомагає розставити пріоритети в тих областях, які мають найбільший вплив на бізнес і можуть забезпечити максимальний ефект при проведенні цифровізації [10]. Цифрова зрілість може бути визначена як рівень, на якому організація здатна оптимізувати свою присутність в Інтернеті з використанням аналізу для поліпшення цифрових показників і передбачити майбутні потреби клієнтів [11]. Після того як проведено оцінку зрілості підприємства, обов'язково з'ясовують цифровий потенціал логістики підприємства.

Цифровий потенціал логістики – здатність логістичної системи чи якоїсь її функціональної області здійснювати вперше (генерувати) чи відтворювати (сприймати) ті чи інші цифрові нововведення (технології, платформи, продукти та інших).

Елементами цифрового потенціалу є нові цифрові технології; аналітика та моделювання; сегментація ланцюга постачання; орієнтація на сервіс; оптимізація ланцюгів постачання; підвищення стійкості.

Кожен аспект бізнесу може бути трансформований за допомогою впровадження широкого спектру цифрових технологій: хмарні рішення, великі дані, доповнена реальність та ін. Разом ці процеси дозволяють створювати нові покращені бізнес-моделі, трансформувати та інтегрувати кожну окрему ланку у виробничо-збутовий ланцюжок організації. Розумні склади були випробувані співробітниками компанії DHL, які протестували на одному зі складів у Нідерландах технологію доповненої реальності – вона використала «вибірку бачення», коли співробітники носили розумні окуляри і проходили через склад за допомогою графіки. Це допомогло зменшити кількість помилок та прискорило процес комплектації на 25%.

Цифровізація не виключає можливості використання системного підходу до логістики. Актуальність системного підходу в логічній сфері підприємства визначається такими особливостями:

1) розробка логістичної системи підприємства з урахуванням принципів системного підходу з виділенням основних елементів системи;

2) маркетингова орієнтація логістичної системи підприємства (задоволення потреб ринку);

- 3) визначення оптимального рівня обслуговування клієнтів;
- 4) взаємозв'язок та взаємозалежність логістичних процесів;
- 5) залежність логістичної системи підприємства від довкілля;
- 6) відповідність логістичної системи стратегії розвитку підприємства;
- 7) інформаційний супровід та підтримка логістичної системи;
- 8) аналіз, оцінка та облік логістичних витрат та визначення ефективності логістичної системи [12].

Узагальнюючи вищевикладене, автори вважають доцільним подати наступний варіант логістичної системи підприємства (рис. 3).

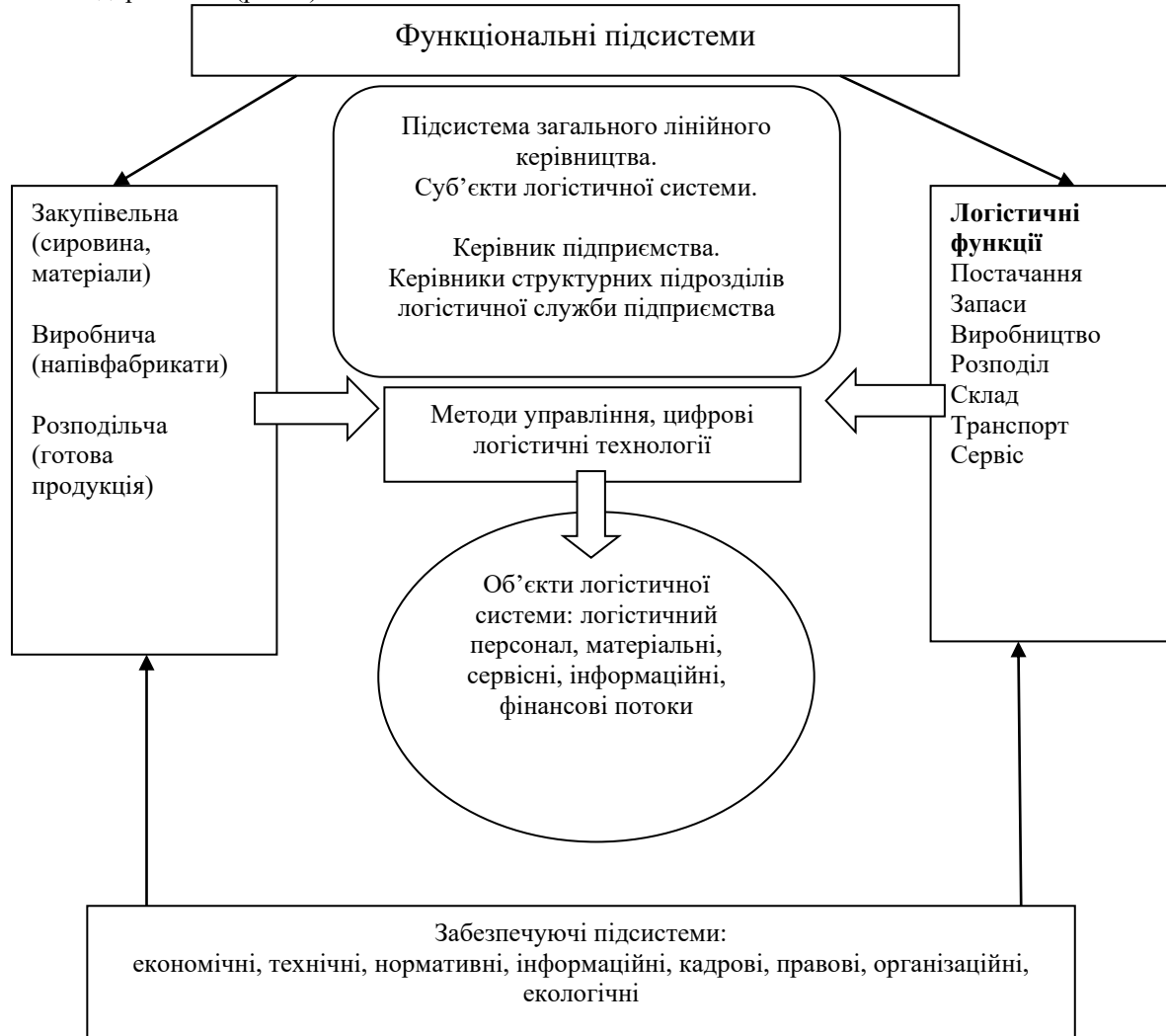


Рис. 3. Пропонована схема логістичної системи підприємства

Як суб'єкти логістичної системи виступають транспортні підприємства, склади, підприємства оптової та роздрібної торгівлі, перевантажувальна та перевізна техніка, промислові чи торгові підприємства, територіально-виробничий комплекс, сукупність виробничих та інфраструктурних елементів, а також зв'язків на різних рівнях (локальному, регіональному, державному).

Різні визначення мети логістичної системи свідчать про маркетингову орієнтацію логістики в цілому (задоволення потреб споживачів) та комерційні цілі підприємства (збільшення прибутку, скорочення витрат). Інакше кажучи, цілі логістичної системи визначаються правилами логістичного міксу – 7R.

Функціональними елементами логістичної системи є закупівельна, виробнича та розподільча підсистеми. Саме ці функціональні підсистеми найчастіше можна зустріти при візуальному (структурному) поданні логістичної системи.

Таким чином, запропонована модель логістичної системи підприємства заснована на концепції цифрової логістики, що визначає мету та завдання логістичної системи. Передбачається, що досягнення поставленої мети та зазначених завдань здійснюється на основі дотримання принципів 7R.

Як основні елементи виступають функціональні підсистеми, у яких реалізуються ключові логістичні функції. Управління логістичною системою здійснює суб'єкт управління – керівництво підприємства та керівники підрозділів логістичної служби, які за допомогою використання класичних методів логістики, загальних методів управління (адміністративних, економічних, соціально-психологічних) та сучасних

цифрових логістичних технологій впливають на об'єкти – логістичні процеси та логістичний персонал підприємства. При цьому до підсистем, що забезпечують, відносяться економічне, технічне, нормативне, інформаційне, кадрове, правове, методичне, організаційне, екологічне, ергономічне та ін. види забезпечення.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі

Цифрове перетворення області логістичних послуг досить обширне, у зв'язку з чим кожне підприємство, яке планує провести цифрову трансформацію свого бізнесу, має насамперед визначити відповідну модель з управління складом. Вище згадані технології можуть призвести до значних змін у секторі логістики, змусивши цим гравців ринку перебудувати свої бізнес-моделі.

Запропонована модель логістичної системи орієнтована на ефективне функціонування та розвиток на основі впровадження концепції цифрової логістики.

Література

1. Пять технологий, которые изменят логистику. URL : <https://www.orange-business.com/ua/blogs/getready/industriya/5-tehnologiy-kotorye-izmenyatlogistiku>
2. Сумець О.М. Рекомендації щодо запровадження синтетичного обліку логістичних витрат на підприємстві. Логистика: проблеми и решения. Харків. 2011. № 4 (35). С. 42—47.
3. Кулик Ю.М. Ризик-менеджмент логістичної системи машинобудівних підприємств : дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук за спеціальністю 08.00.04 – економіка та управління підприємствами / Ю.М. Кулик ; Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». – Луцьк, 2017. – 247 с.
4. Афанасенко И. Д., Борисова В. В. Цифровая логистика : учебник для вузов. СПб : Питер, 2018. 272 с.
5. Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки : Закон України. Голос України. 2007. № 21. 06 лютого.
6. Про схвалення Транспортної стратегії України на період до 2020 року : розпорядження Кабінету Міністрів України від 20.10.2010 р. № 2174-р. Урядовий кур'єр. 2010. № 240. 22 грудня
7. Серов Т.Д. Основные этапы цифровизации логистической деятельности предприятия. Экономика и бизнес: теория и практика. 2019. № 12. С. 51–55.
8. PwC Global Digital Operations Study 2018 Digital Champions. How digitization makes the supply chain more efficient, agile, and customer-focused. URL: <https://www.strategyand.pwc.com/gx/en/insights/industry4-0/global-digitaloperations-study-digital-champions.pdf>.
9. DHL Trend Research. Logistics trend radar. URL: <https://www.dpdhl.com/content/dam/dpdhl/en/trends-in-logistics/assets/dhl-logistics-trendradar-2016.pdf>.
10. Савчук С.В. Щодо питання оцінки цифрової зрілості підприємства в умовах цифрової трансформації. Науковий вісник ІФНТУНГ. Серія: Економіка та управління в нафтовій і газовій промисловості. Вип. 1 (21). Івано-Франківськ, 2020. С. 78-85.
11. What is digital maturity? URL: <https://mercury-ecommerce.com/resources/what-is-digital-maturity>
12. Современная концепция логистики. URL : <http://logistic-info.ua/sovremennaja-koncepcija.html>

References

1. Pjat' tehnologij, kotorye izmenjat logistiku. URL : <https://www.orange-business.com/ua/blogs/getready/industriya/5-tehnologiy-kotorye-izmenyatlogistiku>
2. Sumets O.M. Rekomendatsii shchodo zaprovadzhennia syntetychnoho obliku lohistrychnykh vytrat na pidpriemstvi. Lohistryka: problemy u reshenia. Kharkiv. 2011. № 4 (35). S. 42—47.
3. Kulyk Yu.M. Ryzyk-menedzhment lohistrychnoi systemy mashynobudivnykh pidpriemstv : dysertatsiia na zdobuttia naukovooho stupenia kandydata ekonomichnykh nauk za spetsialnistiu 08.00.04 – ekonomika ta upravlinnia pidpriemstvamy / Yu.M. Kulyk ; Natsionalnyi tekhnichnyi universytet Ukrainy «Kyivskyi politekhnichnyi instytut imeni Ihoria Sikorskoho». – Lutsk, 2017. – 247 s.
4. Afanasenko I. D., Borisova V. V. Cifrovaja logistika : uchebnik dlja vuzov. SPb : Piter, 2018. 272 s.
5. Pro Osnovni zasady rozvytku informatsiinoho suspilstva v Ukraini na 2007–2015 roky : Zakon Ukrainy. Holos Ukrainy. 2007. № 21. 06 liutoho.
6. Pro skhvalennia Transportnoi stratehii Ukrainy na period do 2020 roku : rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 20.10.2010 r. № 2174-r. Uriadovyi kurier. 2010. № 240. 22 hrudnia
7. Serov T.D. Osnovnye jetyapy cifrovizacii logisticheskoi dejatel'nosti predpriatija. Jekonomika i biznes: teorija i praktika. 2019. № 12. S. 51–55.
8. PwC Global Digital Operations Study 2018 Digital Champions. How digitization makes the supply chain more efficient, agile, and customer-focused. URL: <https://www.strategyand.pwc.com/gx/en/insights/industry4-0/global-digitaloperations-study-digital-champions.pdf>.
9. DHL Trend Research. Logistics trend radar. URL: <https://www.dpdhl.com/content/dam/dpdhl/en/trends-in-logistics/assets/dhl-logistics-trendradar-2016.pdf>.
10. Savchuk S.V. Shchodo pytannia otsinky tsyfrovoi zrilosti pidpriemstva v umovakh tsyfrovoi transformatsii. Naukovyi visnyk IFNTUNH. Serii: Ekonomika ta upravlinnia v naftovii i hazovii promyslovosti. Vyp. 1 (21). Ivano-Frankivsk, 2020. S. 78-85.
11. What is digital maturity? URL: <https://mercury-ecommerce.com/resources/what-is-digital-maturity>
12. Sovremennaja koncepcija logistiki. URL : <http://logistic-info.ua/sovremennaja-koncepcija.html>