

УДК: 339.1/658.7

О.В. Коваленко, С.В. Філяр

DOI: 10.36919/2312-7812.4.2023.33

ВПЛИВ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ОПТИМІЗАЦІЮ ЛАНЦЮГІВ ПОСТАЧАННЯ МІЖОРГАНІЗАЦІЙНОЇ КООРДИНАЦІЇ

У даній статті досліджується вплив сучасних технологій на оптимізацію ланцюгів постачання та міжорганізаційну координацію в сучасних умовах бізнесу. Автор розглядає роль новітніх технологій, таких як Інтернет речей (IoT), штучний інтелект (AI), аналітика даних, та автоматизація процесів у вдосконаленні співпраці та взаємодії між різними організаціями у ланцюгах постачання. Стаття розглядає позитивний вплив цих технологій на ефективність операцій у ланцюгах постачання. Вона досліджує, як IoT може поліпшити моніторинг та відстеження товарів на кожному етапі постачального ланцюга, забезпечуючи точні та вчасні дані для оптимізації запасів та управління попитом. Також розглядається, як AI та аналітика даних можуть допомогти в передбаченні попиту, управлінні запасами, та вдосконаленні процесів доставки через прогнозування та аналіз великих обсягів даних. Особлива увага приділяється автоматизації процесів управління ланцюгами постачання. Автоматизовані системи управління можуть зменшити ризики помилок та збільшити ефективність у виробництві, управлінні запасами та обробці замовлень. Розглядаються сучасні програмні рішення для управління ланцюгами постачання, які дозволяють підприємствам знижувати витрати та оптимізувати процеси управління. Окрім того, стаття аналізує виклики та можливості, пов'язані з впровадженням новітніх технологій у ланцюгах постачання, враховуючи аспекти безпеки, конфіденційності даних та регулююче середовище. Висвітлюються стратегії та підходи, які організації можуть використовувати для успішного впровадження сучасних технологій у свої ланцюги постачання. Загалом, стаття надає глибокий аналіз впливу сучасних технологій на міжорганізаційну координацію у ланцюгах постачання та розкриває стратегії для підвищення ефективності цих процесів у сучасному бізнес-середовищі.

This article explores the impact of modern technologies on supply chain optimization and inter-organizational coordination in today's business environment. The author examines the role of emerging technologies such as the Internet of Things (IoT), artificial intelligence (AI), data analytics, and process automation in improving collaboration and interaction between different organizations in the supply chain. The article examines the positive impact of these technologies on the efficiency of supply chain operations. It explores how IoT can improve the monitoring and tracking of goods at every stage of the supply chain, providing accurate and timely data for inventory optimization and demand management. It also looks at how AI and data analytics can help predict demand, manage inventory, and improve delivery processes through big data forecasting and analysis. Special attention is paid to the automation of supply chain management processes. Automated management systems can reduce the risk of errors and increase efficiency in production, inventory management, and order processing. Modern software solutions for supply chain management are considered, which allow enterprises to reduce costs and optimize management processes. In addition, the article analyzes the challenges and opportunities associated with the introduction of new technologies in supply chains, taking into account security, data privacy and the regulatory environment. The article highlights strategies and approaches that organizations can use to successfully implement modern technologies in their supply chains. Overall, the article provides an in-depth analysis of the impact of modern technologies on inter-organizational coordination in supply chains and reveals strategies to improve the efficiency of these processes in today's business environment.

Ключові слова: Міжорганізаційна координація, ланцюг постачання, ефективність, співпраця, стратегічне управління, постачальники, замовники, інновації, оптимізація, штучний інтелект, блокчейн, розширена реальність.

Key words: Inter-organizational coordination, supply chain, efficiency, cooperation, strategic management, suppliers, customers, innovation, optimization, artificial intelligence, blockchain, augmented reality.

Постановка проблеми. У зв'язку зі стрімким розвитком глобальних ринків та непередбачуваністю в економічних умовах, ефективність і гнучкість ланцюгів постачання стали вирішальними факторами для успіху підприємств у сучасному конкурентному середовищі. Збільшення нестабільності світової економіки, постійний технологічний розвиток та зміни у споживчому попиті призводять до необхідності перегляду традиційних стратегій управління ланцюгами постачання.

Одним із ключових факторів, який визначає успішність ланцюгів постачання, є міжорганізаційна координація. Це важливе поняття відображає здатність різних організацій до співпраці, координації та взаємодії з метою досягнення спільних цілей. В умовах глобальних постачань і складних ланцюгів постачання міжорганізаційна координація набуває особливого значення.

Проте, існують виклики, пов'язані з реалізацією міжорганізаційної координації в сучасних умовах. Перш за все, це включає в себе складнощі у встановленні ефективних комунікаційних каналів між різними учасниками ланцюгів постачання, особливо якщо вони розташовані в різних країнах. Виникають питання про забезпечення безпеки даних та конфіденційності інформації, що передається між партнерами у ланцюгу постачання.

Другим важливим викликом є необхідність адаптації до змін у реальному часі. Швидкі технологічні зміни і зростання очікувань споживачів можуть призвести до необхідності раптових змін у стратегіях постачання та способах виробництва. У цьому контексті, ланцюги постачання повинні бути не лише гнучкими, але й готовими до миттєвої реакції на будь-які зміни на ринку.

Загалом, сучасні умови конкурентного ринку вимагають глибокого переосмислення підходів до управління ланцюгами постачання. Міжорганізаційна координація, гнучкість у реагуванні на зміни та врахування принципів сталого розвитку стають ключовими складовими успіху в цьому складному та непередбачуваному середовищі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останні дослідження в області ланцюгів постачання вказують на те, що успішні ланцюги постачання вимагають відповідності стратегічним цілям та взаємодії між різними учасниками. Важливість міжорганізаційної координації в контексті управління ризиками та оптимізації операцій досліджені у працях таких українських науковців, як О. В. Попело, Т. П. Ткаченко, С. М. Лихолат та ін. Але їхні дослідження не охоплюють такі можливі аспекти цієї складної теми, як вплив технологічних інновацій щоб дослідити вплив сучасних технологій, таких як штучний інтелект, блокчейн або розширена реальність, на оптимізацію ланцюгів постачання та зниження ризиків міжорганізаційної координації.

Формування цілей статті. Метою статті є дослідження впливу сучасних технологій, таких як штучний інтелект, блокчейн або розширена реальність, на оптимізацію ланцюгів постачання та покращення міжорганізаційної координації. Висвітлення переваг та викликів впровадження Інтернету речей (IoT), штучного інтелекту (AI), аналітики

даних і автоматизації в управлінні ланцюгами постачання. Аналіз сучасних програмних рішень та технологічних інновацій, які можуть підвищити ефективність операцій у ланцюгах постачання.

Виклад основного матеріалу дослідження. За останні десятиліття глобальні ланцюги постачання виходять за межі традиційних моделей. Сучасні технології та зростаюча глобалізація дозволяють компаніям співпрацювати та обирати оптимальні шляхи для виготовлення продукції та її постачання на ринки світу. У цьому контексті важливо зазначити, що конкуренція стає все більш інтенсивною, а споживачі стають більш вимогливими. Це ставить під сумнів традиційні стратегії управління ланцюгами постачання, вимагаючи нових підходів та інноваційних рішень. Такі явища, як штучний інтелект, Інтернет речей (IoT), блокчейн та аналітика даних, тепер використовуються для оптимізації ланцюгів постачання. Це дозволяє компаніям забезпечувати точність управління запасами, покращувати прогнозування попиту, зменшувати час доставки та знижувати витрати. Однак разом із новими можливостями з'являються і нові виклики. Збільшення кількості даних вимагає потужних аналітичних засобів, а зростаюча кількість підключених пристроїв підвищує ризик кібератак. Тому важливо забезпечити надійну кібербезпеку та розробити ефективні стратегії аналізу великих даних для взятих змін в управлінні ланцюгами постачання.

У глобальних ланцюгах постачання, які зазнають низку викликів і перетворень, цифрові інновації відіграють ключову роль у поліпшенні ефективності та контролю над процесами[1]. Ці нововведення дозволяють компаніям забезпечувати відкритість та відстежуваність на різних етапах ланцюга постачання у режимі реального часу.

Цифрові рішення надають можливість контролювати рівень запасів, відстежувати відвантаження та виявляти можливі вузькі місця в постачальних ланцюгах. Розширені аналітичні можливості роблять можливим прийняття рішень на основі даних, оптимізацію запасів та прогнозування попиту. Наприклад, Walmart застосовує свою систему Retail Link для збору даних від постачальників і моніторингу рівня запасів, що також допомагає забезпечити своєчасне поповнення товарів [3].

З метою забезпечення відкритості та відстежуваності даних виникає потреба в створенні надійних і непідробних систем. Технологія блокчейн забезпечує прозорість та невідмінність, реєструючи кожну транзакцію у безпечний спосіб. Це надзвичайно важливо для галузей, де споживачі все більше вимагають прозорості походження продуктів. Наприклад, платформа IBM Food Trust[4] використовує блокчейн для відстеження шляху продуктів харчування від ферми до столу, що допомагає вирішувати проблеми, пов'язані з безпекою та автентичністю товарів.

Додатковою важливістю у ланцюгах постачання є можливість відстежувати рух товарів у режимі реального часу, що неможливо без використання технології Інтернету речей (IoT). Датчики IoT забезпечують моніторинг товарів, дозволяючи компаніям відстежувати температуру, вологість, місцезнаходження та інші умови транспортування і зберігання товарів на різних етапах ланцюга постачання. Це критично важливо для галузей, таких як фармацевтика і виробництво швидкопсувних товарів. Наприклад, компанія Maersk Line використовує IoT-датчики для моніторингу стану контейнерів і надає клієнтам актуальну інформацію про їхні вантажі в режимі реального часу. У виробництві, використовуючи датчики та аналітичні дані, компанії можуть передбачити, коли обладнання може вийти з ладу, що дозволяє вчасно проводити

технічне обслуговування та запобігати перебоям у виробничому процесі. Наприклад, компанія Caterpillar використовує превентивне технічне обслуговування для своєї важкої техніки, що запобігає дороговартісним поломкам у їхніх клієнтів[5].

У глобальних ланцюгах постачання дуже важливо правильно передбачати попит, оскільки від цього залежить ефективність операційного планування всіх ключових логістичних процесів, від закупівель до збуту та маркетингових заходів. У цьому контексті надзвичайно корисні є інноваційні рішення, які дозволяють аналізувати великі обсяги даних. Зокрема, алгоритми штучного інтелекту (ШІ) використовуються для аналізу історичних даних та ринкових тенденцій, щоб здійснювати більш точне прогнозування майбутнього попиту.

Ці інтелектуальні технології спільно з експертними оцінками вже допомагають численним відомим компаніям оптимізувати свої виробничі графіки та зменшувати надмірні запаси. Інтеграція ШІ дозволяє підприємствам реагувати на зміни в попиті швидко та ефективно, забезпечуючи оптимальний баланс між попитом і запасами[6]. Це робить ланцюг постачання більш адаптивним та готовим до викликів ринку, що є ключовим фактором успіху в сучасній конкурентній бізнес-середовищі.

У сучасних умовах вдосконалення обміну даними між учасниками ланцюгів постачання може бути досягнуто завдяки використанню цифрових платформ. Ці платформи сприяють полегшенню співпраці, комунікації та фінансових операцій між постачальниками та виробниками. Вони покращують координацію та скорочують час виконання замовлень. Додатково, програмне забезпечення для управління взаємовідносинами з постачальниками (SRM) дозволяє організаціям ефективно керувати відносинами з постачальниками, проводити переговори щодо контрактів та відстежувати показники ефективності та якості співпраці з ними. Традиційно ланцюги постачання були лінійними і включали в себе дискретні етапи: проектування, планування, закупівлі, виробництво та доставку кінцевої продукції до споживачів[7]. Проте в сучасний період багато ланцюгів постачання перетворюються зі стабільних послідовних процесів у динамічну та взаємопов'язану систему, яка об'єднується в цифрову мережу постачання.

Отже, в сучасному управлінні ланцюгами постачання цифрові інновації відіграють ключову роль, сприяючи трансформації цих систем. Вони покращують прозорість у виробничих і логістичних процесах, оптимізують ефективність та дозволяють компаніям приймати проривні рішення, що допомагає їм впоратися зі складнощами, які виникають у глобальних ланцюгах постачання, і зберігати свою конкурентоспроможність. У цьому контексті основні виклики включають у себе не лише питання безпеки даних і інтеграції систем, але й високі витрати, необхідні для впровадження передових цифрових технологій. Крім того, існує складність у вимірюванні конкретного фінансового виграшу від таких інвестицій.

Міжорганізаційна координація в сучасному управлінні ланцюгами постачання є ключовою стратегією, що дозволяє різним організаціям співпрацювати та взаємодіяти для досягнення спільних цілей та оптимізації всіх етапів постачальної ланки. Цей підхід передбачає ефективний обмін інформацією, зменшення часу реакції на зміни в ринкових умовах, а також підвищення адаптивності до вимог споживачів[2].

Міжорганізаційна координація включає в себе встановлення чітких комунікаційних ліній між різними учасниками ланцюга постачання, розробку спільних стратегій і так-

тик, а також спільне вирішення проблем та ризиків, які можуть виникнути в процесі постачання товарів чи послуг. Ця координація може включати в себе використання сучасних інформаційних технологій, які полегшують обмін даними та забезпечують швидку реакцію на зміни в попиті чи умовах виробництва. При цьому важливо також враховувати індивідуальні потреби кожного учасника ланцюга постачання та забезпечити взаємну вигоду для всіх сторін[10].

Міжорганізаційна координація в ланцюгах постачання в сучасний період використовує різні технології для покращення ефективності та оптимізації взаємодії між учасниками. В таблиці 1 наведено деякі з технологій, що використовуються в цьому процесі:

Таблиця 1

Сучасні технології в міжорганізаційній координації

Назва технології	Опис взаємодії з міжорганізаційною координацією
Інтернет речей (IoT)	Датчики та зв'язані пристрої дозволяють відстежувати рух товарів, температуру, вологість, та інші параметри в реальному часі, що сприяє кращій контролью над умовами постачання.
Штучний інтелект (AI) і Машинне навчання (ML)	Алгоритми AI та ML використовуються для аналізу великих обсягів даних та прогнозування попиту, що допомагає виробникам та постачальникам гнучко реагувати на зміни у ринкових умовах.
Блокчейн	Технологія блокчейн забезпечує безпеку даних та може використовуватися для відстеження джерел сировини, виробничих процесів, та дистрибуції, що забезпечує прозорість у ланцюгу постачання.
Аналітика даних	Використання аналітичних інструментів дозволяє виявляти тенденції, оптимізувати запаси, визначати оптимальні шляхи постачання та знижувати витрати.
Цифрові платформи для постачання	Вони забезпечують зручний обмін даними та сприяють співпраці між різними учасниками ланцюга постачання.
Інтегровані системи управління	Системи ERP (Enterprise Resource Planning) і CRM (Customer Relationship Management) допомагають автоматизувати процеси та полегшують внутрішню та зовнішню координацію.

Джерело: розроблено автором

Ці технології допомагають підвищити ефективність ланцюгів постачання, зменшити витрати та підвищити реакційність на зміни в ринкових умовах.

На мою думку одними з основних технологій та розробок в системі міжорганізаційної координації є саме цифрові платформи для постачання та інтегровані системи управління (ERP і CRM).

Цифрові платформи для постачання (також відомі як електронні торгові платформи, електронні ринки або B2B платформи) - це онлайн-системи, що об'єднують різних учасників ланцюга постачання на одній цифровій платформі для обміну

товарами, послугами та інформацією. Ці платформи надають можливість взаємодії між виробниками, постачальниками, дистриб'юторами, роздрібними продавцями та іншими учасниками ланцюга постачання у віртуальному середовищі. Ось деталізована інформація про них:

- Електронні ринки: Ці платформи забезпечують можливість реалізації продукції або послуг за допомогою віртуального майданчика, де виробники можуть виставляти свої товари або послуги для продажу, а покупці можуть легко переглядати, порівнювати та здійснювати покупки в онлайн-режимі.

- B2B (Business-to-Business) платформи: Ці платформи спрямовані на взаємодію між підприємствами, де вони можуть купувати та продавати товари та послуги одне одному[9]. B2B платформи дозволяють компаніям швидко та ефективно знаходити партнерів, укладати угоди і взаємодіяти у віртуальному середовищі.

- Електронні торгові платформи: Ці платформи дозволяють виробникам та постачальникам участь у тендерах, аукціонах та інших формах торгів, де покупці можуть зробити пропозиції на закупівлю товарів або послуг. Електронні торгові платформи полегшують укладання угод та забезпечують конкурентні ціни.

- Інтегровані системи управління ланцюгом постачання: Ці платформи об'єднують усі аспекти управління ланцюгом постачання, включаючи планування, виробництво, логістику, складське господарство та взаємодію з постачальниками на одній цифровій платформі. Вони дозволяють учасникам ланцюга постачання в реальному часі взаємодіяти та вносити зміни у виробничі процеси для оптимізації продуктивності та зниження витрат.

- Цифрові платформи для постачання забезпечують ефективну та прозору комунікацію між учасниками ланцюга постачання, сприяють оптимізації виробничих процесів, зменшенню запасів, покращують управління ризиками та реагують на зміни в ринкових умовах в реальному часі, що робить їх невід'ємною частиною сучасних ланцюгів постачання.

Інтегровані системи управління, або ERP (Enterprise Resource Planning) та CRM (Customer Relationship Management), представляють собою потужні програмні рішення, які дозволяють підприємствам автоматизувати та оптимізувати різні аспекти своєї діяльності. Ці системи можуть бути інтегровані в одну комплексну платформу або використовуватися окремо, але їх взаємодія може значно покращити ефективність управління ланцюгом постачання[8].

1. Enterprise Resource Planning (ERP):

- ERP системи призначені для автоматизації та інтеграції різних внутрішніх бізнес-процесів у підприємстві. Ось деякі їх ключові характеристики:

- Фінанси та облік: ERP дозволяє вести облік фінансів, включаючи бухгалтерію, оподаткування, операції з банками, та інші фінансові аспекти діяльності.

- Ланцюг постачання та управління запасами: ERP включає модулі для планування виробництва, управління запасами, закупівель, та відстеження руху товарів у ланцюзі постачання.

- Виробництво та управління виробництвом: ERP допомагає у плануванні та виробництві товарів, враховуючи різні аспекти, включаючи робочу силу, матеріали, технічне обладнання тощо.

- Аналітика та звітність: ERP забезпечує можливість створення різних звітів, аналітики даних, що допомагає в управлінні діяльністю підприємства та прийнятті рішень на основі об'єктивних даних.

2. Customer Relationship Management (CRM):

- CRM системи спрямовані на управління відносинами з клієнтами та взаємодії з ними. Основні можливості CRM включають:

- Клієнтська база даних: CRM зберігає деталі контактів клієнтів, їхні покупки, інтереси та історію взаємодії.

- Управління продажами: CRM допомагає відстежувати поточні продажі, прогрес у угодах, пропозиції клієнтам та інші аспекти продажів.

- Маркетинг: CRM системи можуть автоматизувати маркетингові кампанії, відстежувати їх ефективність та аналізувати поведінку клієнтів.

- Обслуговування клієнтів: CRM надає засоби для вирішення запитань та проблем клієнтів, покращуючи їхнє задоволення від обслуговування.

- Інтеграція ERP та CRM систем у ланцюгу постачання дозволяє підприємствам не тільки оптимізувати внутрішні процеси, але й забезпечити ефективну співпрацю з партнерами та клієнтами, забезпечуючи їм високий рівень обслуговування та збільшуючи загальну продуктивність діяльності.

Висновки. У цій статті було досліджено вплив сучасних технологій, таких як штучний інтелект, блокчейн та розширена реальність, на оптимізацію ланцюгів постачання та поліпшення міжорганізаційної координації. За допомогою штучного інтелекту підприємства можуть використовувати алгоритми для аналізу великих обсягів даних та прогнозування майбутнього попиту, що дозволяє оптимізувати запаси та підвищувати ефективність виробничих процесів. Технологія блокчейн забезпечує надійність та прозорість даних у ланцюгах постачання, що особливо важливо для галузей, де важлива автентичність продуктів, таких як харчова та фармацевтична промисловості. Розширена реальність дозволяє впроваджувати інноваційні методи відстеження та контролю у реальному часі, поліпшуючи співпрацю та обмін інформацією між учасниками ланцюга постачання.

Ці технології вирішують ключові проблеми в управлінні ланцюгами постачання, зменшуючи ризики, підвищуючи ефективність та забезпечуючи відмінну якість обслуговування клієнтів. Впровадження цих інноваційних рішень може стати вирішальним кроком для підприємств у досягненні конкурентних переваг та успішного виходу на міжнародні ринки. Міжорганізаційна координація у ланцюгах постачання стає більш ефективною завдяки автоматизації та надійності обміну даними, що сприяє збільшенню гнучкості та адаптивності до змін у вимогах ринку.

Отже, сучасні технології відкривають нові можливості для оптимізації ланцюгів постачання, допомагаючи підприємствам досягати високої продуктивності, знижувати витрати та забезпечувати високу якість продукції та обслуговування для клієнтів. Ці інновації не лише покращують внутрішні процеси, але й сприяють побудові міцних та стійких партнерських відносин у мережі ланцюга постачання, що є ключем до успіху в умовах сучасного конкурентного ринку.

1. Вітлінський В. В., Скіцько В. І. (2018) Ризик-менеджмент ланцюгів постачання в умовах цифрової економіки. Бізнес Інформ № 4. С. 384-392; 2. Колодізева Т. О. (2016) Управління ланцюгами постачання. Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця; 3. SupplierWiki. (2020). "Retail Link – How Does It Help?" Retrieved from: <https://supplierwiki.supplypike.com/articles/retail-link-how-does-it-help/>; 4. IBM. (2022). "IBM Supply Chain Intelligence Suite: Food Trust". Retrieved from: <https://www.ibm.com/products/supply-chain-intelligence-suite/food-trust>; 5. Marr, B. (2017). "IoT And Big Data At Caterpillar: How Predictive Maintenance Saves Millions Of Dollars." Forbes. Retrieved from: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2017/02/07/iot-and-big-data-at-caterpillar-howpredictive-maintenance-saves-millions-of-dollars/?sh=7c53e8e57240>; 6. Reefke, Hendrik, and David Sundaram. «Sustainable supply chain management: Decision models for transformation and maturity.» Decision Support Systems 113, (2018): 56-72. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2018.07.002>; 7. Marr, B. (2017). "IoT And Big Data At Caterpillar: How Predictive Maintenance Saves Millions Of Dollars." Forbes. Retrieved from: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2017/02/07/iot-and-big-data-at-caterpillar-how-predictive-maintenancesaves-millions-of-dollars/?sh=7c53e8e57240>; 8. Noja G.G., Thalassinos E., Cristea M., Grecu I.M. (2021) The Interplay between Board Characteristics, Financial Performance, and Risk Management Disclosure in the Financial Services Sector: New Empirical Evidence from Europe. J. Risk Financ. Manag. 2, 79; 9. Daugherty P.J., Bolumole Y., Grawe S.J. (2019) The new age of customer impatience. Int. J. Phys. Distrib. Logist. Manag., 49, 4–32; 10. Rogers D.S., & Tibben-Lembke R.S. (1998) Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices. Reverse Logistics Executive Council. Available at: <https://www.icesi.edu.co/blogs/gestionresiduossolidos/files/2008/11/libro-lr.pdf>

1. V. V. Vitlinskyi, V. I. Skitsko (2018) Risk management of supply chains in the digital economy. Business Inform No. 4. P. 384-392; 2. Kolodizeva T. O. (2016) Management of supply chains. Kharkiv: KHNEU named after S. Kuznetsa; 3. SupplierWiki. (2020). "Retail Link – How Does It Help?" Retrieved from: <https://supplierwiki.supplypike.com/articles/retail-link-how-does-it-help/>; 4. IBM. (2022). «IBM Supply Chain Intelligence Suite: Food Trust». Retrieved from: <https://www.ibm.com/products/supply-chain-intelligence-suite/food-trust>; 5. Marr, B. (2017). "IoT And Big Data At Caterpillar: How Predictive Maintenance Saves Millions Of Dollars." Forbes. Retrieved from: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2017/02/07/iot-and-big-data-at-caterpillar-howpredictive-maintenance-saves-millions-of-dollars/?sh=7c53e8e57240>; 6. Reefke, Hendrik, and David Sundaram. «Sustainable supply chain management: Decision models for transformation and maturity.» Decision Support Systems 113, (2018): 56-72. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2018.07.002>; 7. Marr, B. (2017). "IoT And Big Data At Caterpillar: How Predictive Maintenance Saves Millions Of Dollars." Forbes. Retrieved from: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2017/02/07/iot-and-big-data-at-caterpillar-how-predictive-maintenancesaves-millions-of-dollars/?sh=7c53e8e57240>; 8. Noja G.G., Thalassinos E., Cristea M., Grecu I.M. (2021) The Interplay between Board Characteristics, Financial Performance, and Risk Management Disclosure in the Financial Services Sector: New Empirical Evidence from Europe. J. Risk Financ. Manag. 2, 79; 9. Daugherty P.J., Bolumole Y., Grawe S.J. (2019) The new age of customer impatience. Int. J. Phys. Distrib. Logistics. Manag., 49, 4–32; 10. Rogers D.S., & Tibben-Lembke R.S. (1998) Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices. Reverse Logistics Executive Council. Available at: <https://www.icesi.edu.co/blogs/gestionresiduossolidos/files/2008/11/libro-lr.pdf>