

DOI: <https://doi.org/10.32782/2521-666X/2023-83-9>
УДК 330.1:338

Шпак Ю.Н.

кандидат економічних наук,
науковий співробітник науково-дослідної лабораторії-124
кафедри підприємництва та екологічної експертизи товарів,
Національний університет «Львівська політехніка»

Ільницький В.В.

аспірант кафедри менеджменту та міжнародного підприємництва,
Національний університет «Львівська політехніка»

Андрухів І.Т.

аспірант кафедри менеджменту та міжнародного підприємництва,
Національний університет «Львівська політехніка»

Shpak Yuriy, Ilnytskyi Viktor, Andrukhiv Ihor
Lviv Polytechnic National University

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА LEAN- ТА AGILE-МЕТОДОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАВОК В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF LEAN- AND AGILE-METHODOLOGY OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT UNDER UNCERTAINTY

У статті ідентифіковано основні проблеми в управлінні ланцюгами поставок у 2023 році. Описано ключові аспекти, які можуть визначити майбутні бізнес-процеси у сфері міжнародної логістики та специфіку управління ланцюгами поставок. Також проаналізовано фактори впливу на вибір і застосування Lean / Agile методології, окреслено їх відмінності та побудовано матрицю Lean / Agile, що може використовуватися в управлінні ланцюгами поставок залежно від характеристик попиту і пропозиції. Обґрунтовано, що в результаті це дозволить організаціям оптимізувати роботу, зменшити витрати, покращити якість і підвищити рівень задоволеності клієнтів у динамічному та конкурентному бізнес-середовищі. Стверджується доцільність імплементації у майбутньому комбінованої (гібридної) методології управління ланцюгом поставок («стратегії LEAGILE»), яка є поєднанням як ощадного, так і гнучкого управління ланцюгом поставок.

Ключові слова: ланцюг поставок, методологія управління, lean, agile, невизначеність.

The article identifies the main challenges in supply chain management in 2023. Factors influencing the choice and application of Lean / Agile methodology were also analyzed, their differences were outlined, and a Lean / Agile matrix was constructed, which can be used in supply chain management depending on the characteristics of supply and demand. It is reasoned that as a result, it will enable organizations to optimize operations, reduce costs, improve quality and increase customer satisfaction in a dynamic and competitive business environment. It is also important to understand how lean thinking and the agility method can strengthen and optimize the efforts of business structures in the field of digital transformation. The future of logistics is expected to be shaped by various trends and developments. The key aspects that can determine the future of logistics and the specifics of supply chain management are characterized. The main of them are: automation and robotics; artificial intelligence and machine learning; Internet of Things (IoT); sustainable business practices and green logistics; blockchain technology; customer orientation. The expediency of future implementation of a combined (hybrid) supply chain management methodology ("LEAGILE strategy"), which is a combination of both lean and agile supply chain management, is asserted. Speaking of synergy, combining Lean and Agile methodologies in supply chains can lead to the best results by leveraging the strengths of both approaches. Lean focuses on eliminating waste and increasing efficiency, while Agile emphasizes flexibility and the ability to respond to customer demands. By integrating these two approaches, organizations can achieve a balance between cost reduction and customer satisfaction. Some ways to combine Lean and Agile in supply chains for best results are outlined: 1. Demand-driven manufacturing; 2. Cross-functional collaboration; 3. Continuous improvement; 4. Partnership with suppliers; 5. Technology integration; 6. Flexibility in production; 7. Customer-oriented approach. It is worth implementing a situational approach to choosing a supply chain management methodology in conditions of uncertainty, taking into account the nature of demand, the product life cycle, marketing goals, etc.

Keywords: supply chain, management methodology, lean, agile, uncertainty.

Постановка проблеми. У сучасному конкурентному світі управління ланцюгом поставок є вирішальним фактором для досягнення ринкового успіху, особливо в умовах невизначеності. Ланцюг поставок охоплює кожен ланку для перетворення потреб споживачів у корисні продукти (послуги) та транспортування (надання) їх клієнтам. Тому менеджерам важливо забезпечити безперебійну роботу кожної ланки ланцюга постачання.

Невизначеність у функціонуванні будь-якої з ланок може призвести до затримок і вузьких місць, тому в майбутньому можуть виникнути перешкоди для збільшення продуктивності ланцюга поставок. Таким чином, необхідно моніторити та контролювати різні фактори, які впливають на ланцюг поставок. Розроблення методології управління, належне планування, робота з невизначеністю шляхом оцінювання ризиків, безсумнівно, призведуть до кращих результатів, – досягнення запланованого рівня виробництва, своєчасних поставок і, зрештою, вищого рівня задоволеності клієнтів.

Основні проблеми в управлінні ланцюгами поставок у 2023 році можуть відрізнитися залежно від конкретної галузі та регіону. Однак деякі поширені проблеми можна окреслити як наступні:

1. Збої у глобальному ланцюгу поставок: пандемія COVID-19 підкреслила вразливість глобальних ланцюгів поставок до збоїв. Такі фактори, як стихійні лиха, політична нестабільність, військові і торгові конфлікти, також можуть порушити потік товарів і матеріалів.

2. Нестабільність попиту: швидкі зміни споживчого попиту та ринкових тенденцій можуть ускладнити ланцюгам постачання точні прогнози та планування рівня виробництва. Це може призвести до таких проблем, як надлишок запасів або брак продукції.

3. Видимість ланцюга постачання: відсутність видимості (прозорості) в ланцюзі поставок може ускладнити відстеження продуктів, виявлення вузьких місць та пом'якшення ризиків. Це може призвести до неефективності та затримок.

4. Сталість та етичні міркування: споживачі та зацікавлені сторони (стейкхолдери) все частіше вимагають сталих бізнес-практик у всьому ланцюгу постачання. Сюди належить екосвідомість, відповідальне постачання, зменшення вуглецевого сліду та забезпечення чесних трудових практик. Задоволення цих очікувань може бути складним, отже потребує значних зусиль.

5. Технологічна інтеграція. Швидкий розвиток таких технологій, як штучний інтелект, блокчейн та Інтернет речей (IoT), створює як можливості, так і проблеми для управління ланцюгом поставок. Ефективна інтеграція цих технологій може підви-

щити ефективність і прозорість бізнес-процесів, але це також вимагає значних інвестицій та досвіду.

Вирішення цих проблем вимагає поєднання економічних та гнучких методологій в управлінні ланцюгом поставок, тобто потрібно зрозуміти відмінності між методологіями lean та agile, а також розробити ситуативний підхід до їх комбінованого застосування. Принципи економії (lean-методологія) зосереджені на усуненні відходів і підвищенні ефективності, тоді як гнучкі методології (agile-методологія) підкреслюють гнучкість і швидку реакцію на зміни. Застосовуючи ці підходи, суб'єкти господарювання зможуть краще орієнтуватися в складнощах глобальних ланцюгів поставок.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема управління ланцюгами поставок в умовах невизначеності займаються сьогодні численні науковці. Незважаючи на те, що і дослідники, і практики пропонують декілька підходів до дослідження управління ланцюгами поставок, а наукова література демонструє, що для управління ланцюгами поставок застосовується низка методів [1; 2; 4; 6; 7–9; 11], проведені дослідження не виявили формалізованого процесу чи чіткого методу інтеграції ланцюга поставок. Дійсно, існує певний спосіб досягнення такої інтеграції в ланцюгу постачання, й існують відмінності в тому, як одна компанія це робить порівняно з іншою.

Порівняно нещодавно була представлена альтернатива, заснована на парадигмах Lean і Agile [3]. Впровадження методологій Lean і Agile в управління ланцюгом поставок має на меті покращити та спростити бізнес-процеси (постачання, виробництво, збут, оформлення замовлень) та процес мінімізації або усунення відходів усіх видів, підвищити продуктивність усіх ланок ланцюга, збільшити здатність швидко реагувати на непередбачувані вимоги споживачів і скористатися перевагами невизначеності та нестабільності ринку в середньостроковій перспективі.

Незважаючи на те, що парадигми Lean і Agile відрізняються й можуть бути розроблені по-різному, їх можна успішно впровадити в добре сплановану інтеграцію ланцюга поставок [5], яка передбачає значний ступінь неоднозначності та можливість застосування в різних ланцюгах постачання, щоб збільшити здатність діяти, реагувати та адаптуватися до змін у параметрах попиту та пропозиції.

Важливо також зрозуміти як ошадливе (lean) мислення та метод гнучкості (agility) можуть посилити та оптимізувати зусилля бізнес-структур у сфері цифрової трансформації [3].

Мета статті. Основна мета цієї статті полягає у проведенні дослідження щодо специфіки впровадження методологій Lean і Agile в ланцюгу поставок

на основі огляду наукової літератури та інтернет-джерел, виокремлення їх відмінностей та розуміння резервів підвищення продуктивності ланцюга поставок внаслідок вибору тієї чи іншої методології, або ж їх комбінованого застосування.

Виклад основного матеріалу. Очікується, що майбутнє логістики буде формуватися під впливом різних тенденцій та досягнень. Нижче охарактеризуємо ключові аспекти, які можуть визначити майбутнє логістики та специфіку управління ланцюгами поставок (табл. 1).

Ці тенденції вказують на майбутнє логістики, яка є більш ефективною, сталою та орієнтованою на клієнта. Впровадження цих досягнень матиме вирішальне значення для того, щоб організації залишалися конкурентоспроможними в логістичному ландшафті, що розвивається.

У 2015 році McKinsey & Co повідомила, що гнучка мережа в цілому була ефективнішою для більшості провідних компаній. Було виявлено, що гнучкі ланцюги поставок зазвичай працюють у найвищому діапазоні щодо гнучкості праці та активів, управління ризиками, розміщення запасів та інтегрованого планування. Це дослідження актуальне

й сьогодні, оскільки гнучкі ланцюги поставок будуються в невизначених умовах [12]. Однак це не означає, що гнучкі ланцюги поставок є відповіддю для всіх компаній. Насправді, багато компаній виявляють, що їм потрібні гібридні рішення, щоб досягти максимально плавного формату роботи. Ця «стратегія гібридного ланцюга поставок» здатна створювати невеликий обсяг товарів, налаштований відповідно до потреб клієнтів, виготовляючи певні комплектуючі завчасно. Таким чином, прогнозування та дані в реальному часі можуть бути однаково збалансовані, що, у свою чергу, врівноважує загальний рівень ризику.

Слід зазначити, що методології Lean та Agile є двома популярними підходами, які використовуються в глобальному управлінні ланцюгом поставок для підвищення ефективності, зменшення відходів і підвищення оперативності на вимогу клієнтів. Хоча обидві методології спрямовані на оптимізацію логістичних операцій в межах ланцюга постачання, вони мають різні фокуси та стратегії (рис. 1).

Очевидно, що варто імплементувати ситуативний підхід щодо вибору методології управління ланцюгами поставок в умовах невизначеності,

Таблиця 1

Ключові аспекти, які можуть визначити майбутні бізнес-процеси у сфері міжнародної логістики та специфіку управління ланцюгами поставок

№	Ключовий аспект	Розширений зміст
1	Автоматизація та робототехніка	Очікується, що використання автоматизації та робототехніки істотно збільшиться в логістичних операціях. Сюди відносять: автономні транспортні засоби для перевезення вантажів, роботизоване збирання та пакування на складах, а також дрони для доставки в межах останньої милі. Ці технології можуть підвищити ефективність, зменшити витрати та підвищити безпеку.
2	Штучний інтелект і машинне навчання	Штучний інтелект і алгоритми машинного навчання можуть аналізувати величезні масиви даних для оптимізації логістичних операцій. Мова йде про прогнозування попиту, оптимізацію маршруту, управління запасами та прогнозне обслуговування. Системи на базі штучного інтелекту можуть приймати рішення в режимі реального часу та постійно вивчати дані, що сприяє більш ефективним та гнучким логістичним процесам.
3	Інтернет речей (IoT)	Пристрої та датчики IoT можуть забезпечувати прозорість і відстеження товарів у реальному часі по всьому ланцюгу постачання. Це дає змогу краще управляти запасами, проактивно підтримувати та покращувати обслуговування клієнтів. IoT також може сприяти інтеграції різних зацікавлених сторін у ланцюг поставок, забезпечуючи безперерйну співпрацю та обмін інформацією.
4	Сталі бізнес-практики і зелена логістика	Очікується, що із зростанням екологічних проблем логістика стане більш сталою. Це передбачає використання електромобілів, альтернативних видів палива та оптимізоване планування маршрутів для зменшення викидів вуглецю. Практики зеленої логістики, такі як зворотна логістика та переробка, також набудуть вагомого значення.
5	Технологія Blockchain	Blockchain може підвищити прозорість, безпеку та відстежуваність у логістичних операціях. Ця технологія може забезпечити безпечний і захищений від підробки запис транзакцій, контрактів та інформації про продукт. Існує потенціал для оптимізації бізнес-процесів ланцюга постачання, зменшення шахрайства та підвищення довіри між стейхолдерами.
6	Орієнтація на клієнта	Логістика все більше зосереджуватиметься на задоволенні очікувань клієнтів щодо швидших, гнучкіших та персоналізованих варіантів доставки. Це включає в себе послуги доставки в той самий день і на вимогу, гнучку політику повернення та відстеження доставки в режимі реального часу. Постачальникам логістичних послуг потрібно буде інвестувати в технології та інфраструктуру, щоб задовольнити ці змінювані потреби клієнтів.

Джерело: складено авторами на основі [1; 2; 5; 10]



Рис. 1. Відмінності між методологіями Lean і Agile

Джерело: складено авторами на основі [5]

враховувати характер попиту, життєвий цикл продукту, маркетингові цілі та ін.

В умовах посилення впливу глобалізаційних процесів загострюється актуальність стратегічного аналізу (рис. 2) та впровадження таких засад в управлінні ланцюгами поставок: адаптація ланцюга поставок з урахуванням потреб споживачів у кожному сегменті, зміна параметрів логістичної мережі для кожного сегмента, планування попиту в межах ланцюга поставок, диференціація продукту згідно вимог споживачів, стратегічний аутсорсинг, розвиток ІТ-технологій для підтримки багаторівневого прийняття рішень, удосконалення сервісу та розробка системи фінансових метрик.

Lean-методологія (також відома як Lean Manufacturing або Lean Six Sigma) наголошує на усуненні відходів (та простоїв) і постійному вдосконаленні. Вона походить від виробничої системи японської корпорації Тойота і спрямована на оптимізацію процесів, скорочення запасів та мінімізацію діяльності, що не має доданої вартості.

Принципи економного використання (lean-методологія) включають виявлення та усунення різних типів відходів, таких як надмірне виробництво, час очікування, транспортування, інвентаризація, рух, надмірна обробка та дефекти. Впроваджуючи Lean-принципи, організації можуть досягти зниження витрат, покращення якості, скорочення термінів виконання та підвищення задоволеності клієнтів.

Гнучка методологія, з іншого боку, зосереджується на гнучкості та адаптивності у відповідь на мінливі вимоги клієнтів і ринкові умови. Вона виникла із практики розробки програмного забезпечення та була адаптована для управління ланцюгом поставок. Принципи Agile передбачають співпрацю, ітераційне планування, швидке прийняття рішень і міжфункціональні команди. Гнучкі методології, такі як Scrum і Kanban, дозволяють організаціям швидко реагувати на зміни ринку, скорочувати час виконання робіт, підвищувати інноваційність продуктів і підвищувати рівень задоволеності клієнтів.



Рис. 2. Стратегічна піраміда управління ланцюгами поставок в умовах глобалізації

Джерело: складено авторами на основі [7]

У глобальному управлінні ланцюгом поставок організації часто поєднують методології Lean і Agile, щоб створити гібридний підхід, відомий як Lean-Agile управління ланцюгом поставок. Цей підхід дозволяє організаціям отримати переваги обох методологій, використовуючи принципи Lean для усунення марнотратства та підвищення ефективності, а також запроваджуючи практики Agile для підвищення гнучкості та оперативності.

Впровадження методологій Lean і Agile в глобальному управлінні ланцюгом поставок вимагає системного підходу, що передбачає аналізування і відображення поточних процесів, визначення сфер марнотратства та неефективності, впровадження інструментів і методів Lean, сприяння культурі безперервного удосконалення та впровадження методів Agile для підвищення оперативності та адаптивності.

Загалом, методології Lean та Agile відіграють вирішальну роль у глобальному управлінні ланцюгом поставок, дозволяючи організаціям оптимізувати роботу, зменшити витрати, покращити якість і підвищити рівень задоволеності клієнтів у все більш динамічному та конкурентному бізнес-середовищі (рис. 3).

Говорячи про синергію, поєднання Lean та Agile методологій у ланцюгах постачання може призвести до найкращих результатів завдяки використанню сильних сторін обох підходів. Lean зосереджується на усуненні відходів і підвищенні ефективності, тоді як Agile наголошує на гнучкості та здатності реагувати на вимоги клієнтів. Інтегруючи ці два підходи,

організації можуть досягти балансу між зниженням витрат і задоволеністю клієнтів. Нижче наведено кілька способів поєднання Lean та Agile в ланцюгах поставок для отримання найкращих результатів:

1. Виробництво, орієнтоване на попит: принципи економного виробництва можна застосувати для оптимізації виробничих процесів і зменшення відходів, тоді як принципи Agile можна використовувати для швидкого реагування на зміни попиту. Застосовуючи підхід, орієнтований на попит, організації можуть виробляти товари та послуги на основі фактичних потреб клієнтів, мінімізуючи запаси та скорочуючи час виконання.

2. Міжфункціональна співпраця: Lean і Agile вимагають тісної співпраці між різними функціями всередині ланцюга поставок. Елімінувавши роз'єднаність і створивши міжфункціональні команди, організації можуть покращити комунікацію та прийняття рішень, що призведе до пришвидшення реагування та кращого обслуговування клієнтів.

3. Постійне удосконалення: і Lean, і Agile підкреслюють важливість постійного удосконалення. Регулярно перевіряючи й аналізуючи бізнес-процеси, організації можуть визначати сфери для вдосконалення та впроваджувати зміни для підвищення ефективності та оперативності. Це можна зробити за допомогою таких методів, як події Kaizen і ретроспективи Agile.

4. Партнерство з постачальниками. Побудова міцних ділових стосунків з постачальниками має вирішальне значення для ланцюгів поставок, що функціонують згідно методології Lean та Agile. Тісно



Рис. 3. Матриця використання методологій Lean та Agile в управлінні ланцюгами поставок залежно від характеристик попиту і пропозиції

Джерело: складено авторами на основі [9]

співпрацюючи з постачальниками та обмінюючись інформацією, організації можуть покращити прозорість і скоротити час виконання замовлення. Цього можна досягти за допомогою таких практик, як інвентаризація, керована постачальником, спільне планування, прогнозування та поповнення запасів.

5. Технологічна інтеграція: використання технології має важливе значення для поєднання Lean і Agile методологій. Впровадження розширеної аналітики, автоматизації та обміну даними в реальному часі може покращити видимість, пришвидшити прийняття рішень і покращити загальну продуктивність ланцюга поставок.

6. Гнучкість у виробництві. Принципи гнучкості можна застосувати для забезпечення гнучкості виробничих можливостей, таких як модульні виробничі лінії або різнокваліфіковані працівники. Це дозволяє організаціям швидко адаптуватися до змін попиту або вимог до продукту, зберігаючи при цьому ефективність і якість.

7. Підхід, орієнтований на клієнта: як Lean, так і Agile декларують в пріоритеті задоволення вимог клієнта. Розуміючи потреби та вподобання споживачів, організації можуть узгодити свої стратегії в межах ланцюга поставок, щоб постачати потрібні продукти в потрібний час і в потрібних кількостях. Цього можна досягти за допомогою таких маркетингових інструментів, як визначення рівня попиту, сегментація клієнтів і персоналізовані пропозиції продуктів.

Підсумовуючи, поєднання Lean і Agile методологій в управлінні ланцюгами поставок («стратегія LEAGILE») може призвести до найкращих результатів шляхом оптимізації ефективності, оперативності та задоволеності клієнтів. Використовуючи сильні сторони обох підходів і приймаючи цілісний підхід до управління ланцюгом постачання, організації можуть досягти стабільної конкурентної переваги в сучасному динамічному бізнес-середовищі.

Висновки. Глобалізація зробила сучасний бізнес більш непередбачуваним і складним. Тепер клієнти можуть замовляти та отримувати товари з будь-якого куточка світу за дуже короткий час. У минулому масове виробництво ставило головним завданням збереження низької вартості. Натомість сьогодні часті зміни в уподобаннях клієнтів зробили ринок більш конкурентним, – підприємства конкурують за ефективність ланцюга поставок, а не просто за вартість чи якість.

Успішний (безперебійний) ланцюг поставок безперечно вважається ключовою конкурентною перевагою будь-якої компанії. Сьогодні виокремлюють дві стандартизовані моделі, які певним чином можуть уникати коливань ринку. Одна із них є «економічною» («lean»), а інша відома як «гнучка» («agile») методологія управління ланцюгами поставок. Незважаючи на те, що обидва підходи працюють на вимогу споживачів, «lean» наголошує на вартості, усуваючи втрати, тоді як «agile» – зосереджується на якості та швидкості реагування. Обидві мето-

дології вимагають значних інвестицій, особливо в технології та інновації. Водночас організації повинні проводити навчання та мотивувати працівників, щоб забезпечити бездоганну роботу згідно будь-якої з цих двох методологій. З іншого боку, стратегічна реалізація також вимагає від менеджерів певних навичок щодо прогнозування найближчого майбутнього у бізнес-середовищі.

У перспективі доцільно більш уважно дослідити можливості застосування в логістиці комбінованої

методології управління ланцюгом поставок, відомої як «стратегія LEAGILE», що є поєднанням як ошадного, так і гнучкого управління ланцюгом поставок. Цей гібридний ланцюг поставок зробить менеджерів готовими до невизначеності в бізнесі. Припускаємо, що за допомогою належної оцінки, коригування та встановлення необхідного прогресу на кожній з ланок ланцюга поставок компанія може досягти zenіту своєї прибутковості у надскладних умовах ведення бізнесу.

Список літератури:

1. Myerson P.A. A Lean and Agile Supply Chain: Not an Option, But a Necessity. 2014. URL: <https://www.inboundlogistics.com/articles/a-lean-and-agile-supply-chain-not-an-option-but-a-necessity/> (дата звернення: 10.07.2023).
2. Oliveira-Dias D.D., Maqueira Marín J.M. and Moyano-Fuentes J. Lean and agile supply chain strategies: the role of mature and emerging information technologies. *The International Journal of Logistics Management*. 2022. Vol. 33. No. 5. P. 221–243. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJLM-05-2022-0235> (дата звернення: 10.07.2023).
3. Аналітичний блог Lean vs Agile. URL: <https://lean.org.ua/leanvsagile> (дата звернення: 10.07.2023).
4. Kawa A. & Maryniak A. Lean and agile supply chains of e-commerce: empirical research. *Journal of Information and Telecommunication*. 2019. Vol. 3. Issue 2. P. 235–247. DOI: <https://doi.org/10.1080/24751839.2018.1553915> (дата звернення: 14.07.2023).
5. Combining Lean and Agile Supply Chains for Top Results. URL: <https://www.globaltranz.com/resource-hub/agile-supply-chain/> (дата звернення: 15.07.2023).
6. Patil D.P., Shrotri A.P., Dandekar A.R. Management of Uncertainty In Supply Chain. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*. 2012. No. 2. P. 303–307. URL: https://www.researchgate.net/publication/333719893_Management_of_Uncertainty_In_Supply_Chain (дата звернення: 12.07.2023).
7. Hassani Y., Ceauşu I. & Iordache A. Lean and Agile model implementation for managing the supply chain. *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*. 2020. No. 14. P. 847–858. DOI: <https://doi.org/10.2478/picbe-2020-0081> (дата звернення: 20.07.2023).
8. Nandy A. & Habib Md.M. Lean or agile supply chain – a better tool to manage business? 2022. URL: https://www.researchgate.net/publication/358617086_LEAN_OR_AGILE_SUPPLY_CHAIN_-_A_BETTER_TOOL_TO_MANAGE_BUSINESS (дата звернення: 10.07.2023).
9. Noble P. Lean Supply Chain Management or Agile? Here's How to Achieve Both. 2022. URL: <https://www.supplychainbrain.com/blogs/1-think-tank/post/34463-lean-supply-chain-management-or-agile-heres-how-to-achieve-both> (дата звернення: 21.07.2023).
10. Provide a Lean and Agile Strategy for an Antifragile Sustainable Supply Chain in the Construction Industry (residential complex). URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S277239092200052X> (дата звернення: 20.07.2023).
11. Kumar M., Garg D. & Agarwal A. An Analysis of Inventory Attributes in Leagile Supply Chain: Cause and Effect Analysis. *International Journal of Mathematical, Engineering and Management Sciences*. 2019. No. 4. P. 870–870. DOI: <https://doi.org/10.33889/IJMEMS.2019.4.4-069> (дата звернення: 19.07.2023).
12. Lean чи Agile Supply Chain? Яку стратегію варто обрати? URL: <https://k-house.in.ua/lean-supply-chain-or-agile-supply-chaine/> (дата звернення: 22.07.2023).

References:

1. Myerson P.A. (2014) A Lean and Agile Supply Chain: Not an Option, But a Necessity. Available at: <https://www.inboundlogistics.com/articles/a-lean-and-agile-supply-chain-not-an-option-but-a-necessity/> (accessed July 10, 2023).
2. Oliveira-Dias D.D., Maqueira Marín J.M. and Moyano-Fuentes J. (2022) Lean and agile supply chain strategies: the role of mature and emerging information technologies. *The International Journal of Logistics Management*, vol. 33, no. 5, pp. 221–243. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJLM-05-2022-0235> (accessed July 10, 2023).
3. Analytical blog Lean vs Agile. Available at: <https://lean.org.ua/leanvsagile> (accessed July 10, 2023).
4. Kawa A. & Maryniak A. (2019) Lean and agile supply chains of e-commerce: empirical research. *Journal of Information and Telecommunication*, vol. 3, issue 2, pp. 235–247. DOI: <https://doi.org/10.1080/24751839.2018.1553915> (accessed July 14, 2023).
5. Combining Lean and Agile Supply Chains for Top Results. Available at: <https://www.globaltranz.com/resource-hub/agile-supply-chain/> (accessed July 15, 2023).
6. Patil D.P., Shrotri A.P., Dandekar A.R. (2012) Management of Uncertainty In Supply Chain. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, no. 2, pp. 303–307. Available at: https://www.researchgate.net/publication/333719893_Management_of_Uncertainty_In_Supply_Chain (accessed July 12, 2023).

7. Hassani Y., Ceașu I. & Iordache A. (2020) Lean and Agile model implementation for managing the supply chain. *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*. No. 14, pp. 847–858. DOI: <https://doi.org/10.2478/picbe-2020-0081> (accessed July 20, 2023).
8. Nandy A. & Habib Md.M. (2022) Lean or agile supply chain - a better tool to manage business? Available at: https://www.researchgate.net/publication/358617086_LEAN_OR_AGILE_SUPPLY_CHAIN_-_A_BETTER_TOOL_TO_MANAGE_BUSINESS (accessed July 10, 2023).
9. Noble P. (2022) Lean Supply Chain Management or Agile? Here's How to Achieve Both. Available at: <https://www.supplychainbrain.com/blogs/1-think-tank/post/34463-lean-supply-chain-management-or-agile-heres-how-to-achieve-both> (accessed July 21, 2023).
10. Provide a Lean and Agile Strategy for an Antifragile Sustainable Supply Chain in the Construction Industry (residential complex). Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S277239092200052X> (accessed July 20, 2023).
11. Kumar M., Garg D. & Agarwal A. (2019) An Analysis of Inventory Attributes in Leagile Supply Chain: Cause and Effect Analysis. *International Journal of Mathematical, Engineering and Management Sciences*, no. 4, pp. 870–870. DOI: <https://doi.org/10.33889/IJMEMS.2019.4.4-069> (accessed July 19, 2023).
12. Lean or Agile Supply Chain: Which Strategy Should You Choose? Available at: <https://k-house.in.ua/lean-supply-chain-or-agile-supply-chaine/> (accessed July 22, 2023).