

Підвищення ефективності логістичних процесів виробничого підприємства шляхом формування раціональних каналів та оптимізації запасів

Ольга Малєєва¹ та Юрій Полупан¹

¹ Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут," вул. Вадима Манька, 17, 61070, м. Харків, Україна

Анотація

У роботі розглянуто основні проблеми оптимізації логістичних процесів на виробничих підприємствах. Приділено увагу вибору структури логістичних каналів, методам управління запасами та оцінці ефективності логістичних рішень. Розглядаються різні моделі управління логістикою з порівнянням їх переваг та недоліків. Також, наведений аналіз використання інформаційних технологій для підвищення ефективності логістичних процесів, мінімізації витрат і ризиків.

Ключові слова

Логістичні канали, логістичні ланцюги, управління запасами, конкуренція, оптимізація, модель EOQ, економічна ефективність, виробниче підприємство

1. Вступ

В сучасному світі глобалізації та великої конкуренції успішність виробничих підприємств визначається ефективністю логістичних процесів. Особливо важливим для стабільності випуску продукції та забезпечення її конкурентоспроможності є вчасна поставка ресурсів та оптимізація процесів збуту продукції. До переліку компонентів логістичних каналів, на які треба звертати увагу, можна віднести матеріальні ресурси, фінансові та інформаційні потоки, що задають швидкість та ефективність виробничих процесів. У зв'язку з постійним зростанням виробництва та змінами ринкових умов, логістичні ланцюги потребують вдосконалення як в організації окремих процесів, так і в їх інтеграції з використанням сучасних інформаційних технологій.

Задача формування раціональних логістичних каналів для постачання ресурсів і збуту продукції на виробничих підприємствах потребує вирішення комплексу завдань:

- вибір моделі структури логістичних каналів;
- оптимізація запасів виробничого підприємства;
- оптимізація логістичних процесів для забезпечення визначених запасів;
- управління логістичними ризиками;
- оцінка ефективності логістичних каналів.

2. Моделі логістичних каналів

Розглянемо існуючі методи, які забезпечують вирішення вказаних завдань.

Information Systems and Technologies (IST-2024), November 26-28, 2024, Kharkiv, Ukraine

✉ o.malyeyeva@khai.edu (Малєєва О.В.); y.v.polupan@student.khai.edu (Полупан Ю.В.);

ORCID 0000-0002-9336-4182 (Малєєва О.В.); 0009-0009-3030-8448 (Полупан Ю.В.)



© 2024 Copyright for this paper by its authors. Use permitted under Creative Commons License Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

Існують кілька основних *моделей логістичних каналів*, які допомагають ефективно організувати процеси постачання та збуту. До них належать централізовані, децентралізовані та змішані моделі. У централізованих моделях всі логістичні операції зосереджені в одному центрі. Виробниче підприємство має контроль над усіма етапами постачання і збуту з одного місця. Централізація дає можливість забезпечити високу ступінь контролю та узгодженість дій. Однак це може призвести до перевантаження центрального складу та затримок у випадку непередбачених обставин. У децентралізованій моделі логістичні операції розподілені між кількома центрами. Це зменшує навантаження на окремі склади і дозволяє їм гнучко реагувати на зміни попиту. Такі моделі краще адаптуються до ринкових змін, але потребують складнішої координації та управління. Змішані моделі поєднують елементи централізованого та децентралізованого підходів. Наприклад, компанія може мати центральний склад для зберігання основних товарів і кілька регіональних складів для швидкої доставки. Це дозволяє користуватися перевагами обох моделей, але вимагає детального планування та управління процесами.

Порівняння переваг і недоліків різних підходів та методів допомагають вибрати найбільш ефективні з них для конкретного виробничого підприємства. Змішані моделі поєднують переваги централізованого та децентралізованого управління, але потребують ретельного планування. Використання методів лінійного програмування, теорії ігор та моделювання на основі подій дозволяє оптимізувати логістичні процеси.

Коли мова йде про *управління запасами*, виділяють декілька підходів до цього процесу. Одним з них є модель EOQ (економічний розмір замовлення), яка дозволяє визначити оптимальний обсяг замовлення для зменшення загальних витрат на зберігання товарів та організацію постачання [1]. ABC-аналіз використовується для класифікації товарних запасів за їх важливістю: товари категорії А – найбільш значущі для бізнесу та мають найбільший вплив на загальні витрати; продукти категорій В і С є менш значущими і суттєвими для облаштування складського приміщення [2]. Ще однією моделлю є метод управління запасами на основі системи Just-In-Time. Цей підхід спрямований на мінімізацію запасів шляхом доставки матеріалів та товарів у потрібний час і в потрібній кількості, що дозволяє знизити витрати на зберігання та підвищити ефективність процесів [3].

3. Централізована модель логістичних каналів

Розглянемо задачу оптимізації запасів виробничого підприємства на основі централізованої моделі логістичних каналів.

Наприклад, підприємство приладобудування має центральний склад, куди надходять усі ресурси для виробництва. За центральним складом закріплено функції зберігання і своєчасного постачання матеріалів у виробничі підрозділи та дистрибуцію готової продукції. Основними елементами цієї структури є центральний склад, виробничі цехи та транспортна система. На центральному складі зберігається сировина та готова продукція. Виробничі цехи отримують ресурси з центрального складу для певних технологічних операцій з виготовлення приладів. Виробничий процес розділений на етапи, організовані для оптимальної обробки ресурсів, які надходять у вигляді матеріалів та комплектуючих і перетворюються у готову продукцію. Транспортна система в контексті оптимізації логістичних процесів на виробничому підприємстві є важливим компонентом, що забезпечує вчасне переміщення ресурсів, комплектуючих і готової продукції. В даному випадку транспортна система є невід'ємною частиною раціональних логістичних каналів постачання та збуту.

Основними параметрами для оптимізації в цьому прикладі є:

- розмір замовлення,

- частота поповнення запасів,
- рівень запасів.

При оптимізації цих параметрів підприємство отримає оптимальні обсяги замовлення сировини для мінімізації загальних витрат, визначить оптимальні часові інтервали для доставки матеріалів на склад та знизить ризик дефіциту за допомогою розрахунку мінімально необхідного запасу для безперервного виробництва.

Для оптимізації розміру замовлення будемо використовувати модель EOQ:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}, \quad (1)$$

де D – це попит на ресурс, тобто кількість матеріалів та комплектуючих, необхідна протягом певного періоду, S – постійні витрати на оформлення та отримання однієї партії приладів, H – витрати на зберігання одиниці ресурсу в центральному складі за певний період.

Далі можемо визначити оптимальну частоту поповнення запасів, використовуючи модель EOQ в поєднанні з інтервалами замовлень. На основі розрахованого обсягу EOQ й річного попиту можна розрахувати часовий інтервал, за яким має оновлюватися запас для уникнення дефіциту:

$$IT = \frac{EOQ}{D} * T, \quad (2)$$

де D – річний попит, T – період виробництва.

Рівень запасу передбачає підтримку певного обсягу ресурсів для мінімізації ризику дефіциту. Для цього можна використовувати модель, яка враховує рівень замовлень і середній час їх виконання.

Визначити мінімальний запас можна за формулою:

$$MINQ = TZ * DZ, \quad (3)$$

де TZ – середній час виконання замовлення, DZ – середній обсяг реалізації.

Модель EOQ дозволяє підприємству ефективно контролювати запаси ресурсів, мінімізуючи витрати, зберігаючи достатній рівень запасів для стабільного виробництва. В рамках централізованої структури логістичних каналів, застосування цієї моделі допомагає уникнути затримок у виробництві через недостатній рівень запасів і оптимізувати розподіл ресурсів.

Оптимізація логістичних процесів має важливе значення для підтримки ефективного постачання ресурсів і збуту продукції. Основні методи включають моделі лінійного програмування для визначення оптимального рішення при плануванні та розподілі ресурсів, що дозволяє зменшити витрати або підвищити продуктивність, враховуючи обмеження та доступні ресурси. Крім того, теорія ігор використовується для оцінки та прийняття рішень у конкурентному середовищі, імітуючи взаємодію між різними учасниками логістичних ланцюгів і вибираючи найкращі стратегії для досягнення оптимальних результатів. Моделювання на основі подій полегшує аналіз і моделювання логістичних процесів шляхом урахування різноманітних подій, які можуть вплинути на ланцюжок поставок, допомагаючи визначити потенційні проблеми та сформулювати стратегії їх вирішення. Такі методи, як AHP і TOPSIS, які включають численні критерії, полегшують прийняття рішень, враховуючи важливість кожного критерію, оцінюючи та порівнюючи різні альтернативи для визначення найкращих рішень для логістичних операцій. У ситуаціях, що характеризуються невизначеністю та неповними даними, методи нечіткої логіки використовуються для допомоги в прийнятті рішень, моделюючи

складні системи, одночасно враховуючи різні елементи, які впливають на логістичні процеси.

Для пом'якшення *ризиків* у логістичних ланцюгах використовуються різноманітні методи управління ризиками, включаючи ідентифікацію ризиків, оцінку їхньої ймовірності та впливу, формулювання планів реагування та постійний моніторинг ризиків [4]. Вони сприяють стабільності логістичних процесів та допомагають мінімізувати несприятливі наслідки від несподіваних ситуацій.

Оцінка економічної *ефективності логістичних каналів* має вирішальне значення для підтримки їх стабільності та конкурентоспроможності. Ключові методи оцінки включають ROI (повернення інвестицій), який оцінює віддачу від інвестицій у логістичні процеси, допомагаючи визначити, наскільки ефективно використовуються ресурси та результати, отримані від інвестицій у логістику. Метод ТСО (загальна вартість володіння) дає змогу оцінити загальні витрати, пов'язані з володінням і експлуатацією логістичних каналів, охоплюючи не лише прямі витрати, пов'язані із закупівлею та обслуговуванням, але й непрямі витрати, такі як утримання запасів, транспортування, управління ризиками тощо. За допомогою аналізу витрат можна оцінити співвідношення між витратами та вигодами від впровадження логістичних рішень, допомагаючи в оцінці економічної життєздатності різних стратегій і підходів у логістиці.

Розгортання сучасних інформаційних систем сприяє автоматизації та оптимізації логістичних операцій, забезпечуючи точність і своєчасність даних, одночасно покращуючи комунікацію та ефективно управління ресурсами, мінімізуючи ризики, пов'язані з помилками і затримками в логістичних ланцюгах.

Список літератури

- [1] M. R. Asadabadi, A revision on cost elements of the EOQ model, *Studies in Business and Economics*, Vol. 11: Issue 1, 2016, pp. 5-14. doi: 10.1515/sbe-2016-0001.
- [2] P. Mieczysław, P. Zbigniew, Customer profitability calculation based on time-driven abc model, wholesaler case, *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, Vol. 22, Issue 5, 2014, pp. 91-120. doi: 10.1108/09596111011053774.
- [3] D. Stojkanović, Z. Petković and L. Ivanov, Just in time as a modern principle of inventory management, *KNOWLEDGE – International Journal*, Vol. 45, Issue 1, pp. 91-120. URL: <https://ikm.mk/ojs/index.php/kij/article/view/5012/4991>.
- [4] Ю. Полупан, О. Малєєва, Системна модель ризиків та дерева альтернативних рішень з удосконалення логістичного ланцюга виробничого підприємства, *Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості*, (2(28), 2024, С. 133–142. doi: 10.30837/2522-9818.2024.2.133.