

БЛАГОДИР ОЛЕКСАНДР

Хмельницький національний університет

<https://orcid.org/0009-0001-7053-3465>e-mail: blahodyr@khmnu.edu.ua**НАДОПТА ТЕТЯНА**

Хмельницький національний університет

<https://orcid.org/0000-0002-9338-7827>e-mail: nadoptate@khmnu.edu.ua

ФОРМУВАННЯ ВАРІАТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

У статті розглядається розробка варіативної моделі управління запасами для підприємств легкої промисловості, а саме текстильної, швейної та взуттєвої в умовах нестабільного ринку, попиту на товари, та перебоїв у постачанні. Проводиться аналіз особливостей формування запасів для підприємств легкої промисловості, вплив варіативності попиту та сучасні моделі управління (EOQ, JIT, ABC/XYZ, гібридні). Запропоновано авторську модель VARI-FLEX, яка поєднує сегментацію, прогнозування, автоматичне замовлення та моніторинг для гнучкої адаптації до змін.

Ключові слова: управління запасами, легка промисловість, варіативність попиту, сезонність, модель VARI-FLEX, прогнозування.

BLAHODYR OLEKSANDR, NADOPTA TETIANA

Khmelnitskyi National University

DESIGNING FLEXIBLE INVENTORY MANAGEMENT SYSTEMS FOR TCF ENTERPRISES

This article examines the challenges and solutions in inventory management for textile, clothing, and footwear (TCF) enterprises operating under unstable market conditions. TCF companies face significant difficulties due to demand variability, seasonality, rapid changes in fashion trends, and supply chain disruptions. These factors often lead to either surplus or shortage of raw materials, directly affecting production continuity and financial stability. Traditional inventory models such as EOQ, JIT, and ABC/XYZ analysis, while widely used, often fail to address the specific needs of light industry enterprises, particularly small and medium-sized businesses with limited resources.

The study analyzes the peculiarities of inventory formation in light industry, emphasizing the influence of external factors like seasonality and consumer trends. It reviews existing inventory management models and highlights the need for more adaptive approaches. The author proposes the VARI-FLEX model a flexible inventory management system that integrates segmentation, forecasting, automatic ordering, and monitoring. Segmentation allows for classifying materials and products by demand frequency and seasonality. Forecasting uses adaptive methods, considering both short-term trends and internal data, to improve demand prediction accuracy. Automatic ordering is triggered by inventory thresholds, ensuring timely replenishment. Continuous monitoring of key indicators enables rapid adjustment of strategies in response to market changes.

The VARI-FLEX model is designed for easy implementation and high adaptability, making it suitable for enterprises facing rapid market shifts and resource constraints. Practical scenarios demonstrate its effectiveness in both stable and crisis conditions. The article concludes that strategic, flexible inventory management - combining structural simplicity with functional adaptability can significantly enhance operational efficiency and competitiveness for light industry enterprises in uncertain environments.

Keywords: inventory management, TCF, demand variability, seasonality, VARI-FLEX model, forecasting.

Стаття надійшла до редакції / Received 30.07.2025

Прийнята до друку / Accepted 15.08.2025

Постановка проблеми у загальному вигляді

та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями

Підприємства легкої промисловості в Україні працюють в умовах нестабільного попиту на їхню продукцію, зумовленого сезонністю, модними трендами, економічною невизначеністю та логістичними ризиками, що призводить до надлишків або дефіциту сировинних запасів, які в свою чергу негативно впливають на виробництво та економічні показники.

Управління запасами галузі ускладнене широкою номенклатурою матеріалів, що використовуються, відносно коротким життєвим циклом виробів через сезонність та високу чутливість до зовнішніх факторів, таких як модні тенденції. Традиційні моделі управління запасами часто не враховують ці особливості, що робить актуальним пошук гнучких підходів.

Аналіз досліджень та публікацій

Проблема управління запасами в легкій промисловості залишається однією з найактуальніших у сучасній економічній науці. Самборук М.М. підкреслює, що точний облік запасів та автоматизація логістичних процесів є основою для уникнення надлишків і дефіциту, а також для забезпечення ефективного контролю матеріальних потоків на підприємстві. Автор пропонує міжфункціональну модель, яка інтегрує відділи постачання, виробництва та збуту, що дозволяє оперативно реагувати на зміни попиту й скорочує час ухвалення рішень [1]. Вареник В.М. та Рєзцова М.І. зазначають, що нестабільність попиту вимагає гнучких моделей управління запасами, а вибір конкретної системи залежить від ритмічності виробництва та коливань попиту. Дослідники наголошують, що поєднання класичних підходів із сучасними інструментами автоматизації дозволяє оптимізувати витрати та

забезпечити безперервність виробництва [2]. Кірдіна О.В. аналізує сучасні моделі управління запасами, зокрема економічний розмір замовлення (EOQ), і підкреслює, що точне прогнозування попиту є критичним для ефективної роботи підприємства, особливо в умовах сезонних коливань [3]. Варивода В.Р. розглядає механізм оптимізації запасів через впровадження логістичної концепції, яка включає сегментацію запасів за ABC-критерієм, інтеграцію з постачальниками для скорочення термінів поставок і використання програмних рішень для автоматизації замовлень. Автор підкреслює, що такий підхід дозволяє скоротити виробничий цикл і знизити витрати на зберігання [4]. Куць Т.В. та Басиста С.А. досліджують вплив надлишкових запасів на фінансову стійкість підприємств і показують, що зменшення рівня запасів сировини на 15–20% дозволяє звільнити оборотний капітал для інвестицій у маркетинг і розвиток виробництва [5].

Іванченко С.В. аналізує досвід підприємств у кризових умовах, зокрема під час пандемії COVID-19, коли перебої у логістиці та різкі зміни попиту вимагали швидкої адаптації, авторка виділяє такі стратегії, як перехід на локальних постачальників сировини, використання хмарних систем для моніторингу запасів у реальному часі та створення буферних запасів для ключових позицій [6]. Остапенко О.О. підкреслює роль обліково-аналітичних систем у кризових умовах, відзначаючи, що впровадження планування ресурсів підприємства (ERP) а саме ERP-модулів для управління запасами дозволяє підприємствам зменшити час на звітність і уникнути помилок, пов'язаних із ручним введенням даних [7].

Сучасні міжнародні дослідження демонструють, що цифровізація ланцюгів постачання ERP, інтернет речей (IoT), великі дані Big Data підвищує прозорість і адаптивність управління запасами, Villegas-Ch W. та співавтори доводять, що використання комп'ютерного зору й машинного навчання для оптимізації управління запасами дозволяє зменшити людський фактор і підвищити точність прогнозування, а сканування RFID-міток на складах забезпечує автоматичне оновлення даних про залишки [8]. Zhang S. та ін. систематизують досвід впровадження IoT і Big Data у легкій промисловості, вказуючи на переваги аналітики великих даних для визначення оптимальних періодів знижок і розпродажу залишків [9]. Chopra S. та Meindl P. акцентують, що майбутнє управління запасами полягає в поєднанні класичних моделей, економічна кількість замовлення (EOQ), та підхід організації постачання "якраз вчасно" (JIT) з сучасними інструментами аналітики, що забезпечує гнучкість і стійкість підприємств до ринкових коливань. Вони наводять приклад компанії Zara, яка використовує штучний інтелект (ШІ) для аналізу соціальних мереж і передбачення трендів, що дозволяє уникати надлишків колекцій [10]. Li Yukun та ін. доводять, що автоматизація процесів у ланцюгах постачання знижує витрати на 25–30% і підвищує швидкість виконання замовлень, проте для малих підприємств важливим залишається баланс між інвестиціями в ІТ і фінансовою стійкістю [11].

Сучасні вітчизняні дослідження в галузі управління запасами демонструють різноманітні підходи до оптимізації логістичних процесів, проте залишають невирішеними питання адаптації моделей до специфіки легкої промисловості. Турчак В.В. та Кульганік О.М. обґрунтовують стратегічне управління запасами, яке базується на прогнозуванні попиту, ABC/XYZ-аналізі та виборі систем контролю рівня запасів, що дозволяє мінімізувати ризики надлишків або дефіциту [12]. Однак їхні рекомендації мають універсальний характер і не враховують сезонність чи швидку зміну асортименту, характерні для виробників одягу чи взуття. Пеняк Ю. та Калиниченко О. аналізують моделі управління виробничими запасами, підкреслюючи важливість інтеграції класичних методів EOQ, та планування потреба у матеріалах (MRP) з цифровими інструментами [13], але їхні висновки орієнтовані на загальні промислові підприємства, а не на легку промисловість. Литвинов О. досліджує управління запасами в умовах воєнних дій, акцентуючи на ролі ABC-аналізу та швидкості обігу запасів для підвищення фінансової стійкості торговельних підприємств [14]. Ця робота розкриває механізми адаптації до кризових умов, проте не містить рекомендацій для виробничих компаній легкої промисловості, які стикаються з перебоями у логістиці та різкими коливаннями попиту. Петренко О.В. розглядає економічну сутність управління запасами, наголошуючи на мінімізації витрат і оптимізації рентабельності, але її дослідження не включає прикладів із сектору легкої промисловості, де ключовим є баланс між гнучкістю та ефективністю [15]. Отже, незважаючи на значний прогрес у міжнародних дослідженнях цифровізації управління запасами, вітчизняна наукова база потребує суттєвого доповнення адаптованими рішеннями для легкої промисловості, особливо актуальним є розроблення гібридних моделей, що поєднують класичні інструменти управління запасами з інноваційними цифровими технологіями для забезпечення гнучкості та стійкості підприємств у мінливих ринкових умовах.

Формулювання цілей статті

Метою роботи є: розробка гнучкої моделі управління запасами для підприємств легкої промисловості, яка враховуватиме коливання попиту, сезонні чинники, оперативні зміни в асортименті та обмеженість ресурсів підприємства. Запропонований підхід має на меті підвищення адаптивності системи управління запасами до сучасних викликів і забезпечення її ефективного функціонування в умовах нестабільного середовища.

Виклад основного матеріалу

1. Особливості формування запасів на підприємствах легкої промисловості

У легкій промисловості питання правильного управління запасами завжди було і залишається дуже важливим, від того, наскільки вчасно й у потрібному обсязі на підприємствах є всі необхідні

сировинні запаси та супутні матеріали, залежить безперервність виробництва, ритмічність виконання замовлень і навіть фінансова стабільність компанії.

Для початку варто розібратися, які саме види запасів є найбільш актуальними для цієї галузі.

У легкій промисловості використовуються різні типи запасів, насамперед *сировинні запаси* - це сукупність матеріалів, здебільшого рулонних матеріалів, таких як текстильні матеріали чи штучна шкіра, що зберігаються на підприємствах для подальшого використання для розкroю деталей одягу, взуття чи галантерейних виробів. Далі йдуть матеріали, необхідні для виготовлення кінцевого продукту, але не основні, а *супутні матеріали* - це допоміжні ресурси чи матеріали, які використовуються підприємством в процесі виробництва, до яких можна включити нитки, клеї, блискавки, гудзики, фурнітура, нашивки, бірки, пакувальні матеріали що не є сировинними запасами, але необхідні для завершення виробничого циклу.

Часто на підприємствах легкої промисловості зберігаються заготовки чи викроєні деталі, частково зібрані вузли, або підготовлені до фарбування чи оздоблення деталі. І, звісно, підприємства тримають запаси готової продукції які чекають на доставку до магазинів або клієнтів. Кожен із цих видів має свою вартість, свої ризики та різний термін зберігання, тому підхід до них має бути різний[1].

Особливістю саме легкої промисловості є те, що обсяги та структура цих запасів сильно залежать від зовнішніх чинників, один із таких це сезонність. Наприклад, у літній період попит на легкий одяг і тканини різко зростає, а взимку - навпаки, підприємства орієнтуються на теплі тканини, утеплювачі та інші. Це створює потребу заздалегідь планувати закупівлі, а іноді навіть зберігати певні матеріали на складі протягом кількох місяців, чекаючи на "свій сезон".

Інший важливий фактор це модні тенденції, котрі змінюються дуже інтенсивно, і підприємства повинні встигати адаптувати свої сировинні запаси під модні напрямки, наприклад, раптова популярність певного кольору, фасону або типу тканини чи шкіри може зробити вже закуплені сировинні запаси малоприматними для виробництва, що призводить до втрат. До цього додається ще один виклик - асортиментна глибина, на сучасному ринку клієнти звикли до великого вибору: різні моделі, фасони, кольори, розміри, чи функціональні особливості. Через це на підприємствах одночасно потрібно тримати сировинні та запаси та супутні матеріали для виробництва десятків різних варіантів продукції, що ускладнює планування.

Для легкої промисловості характерна велика номенклатура матеріалів, сезонність і залежність від модних тенденцій, що обумовлює необхідність використання гнучких моделей управління запасами, таких як EOQ, JIT, ABC/XYZ та гібридні системи[16]. Харчова промисловість відзначається коротким життєвим циклом запасів і високими ризиками псування, тому тут переважають моделі JIT, MRP, а також автоматизація обліку через сучасні цифрові рішення для зменшення втрат і підвищення ефективності логістики[17]. Для хімічної промисловості характерна складність ланцюгів постачання, суворі вимоги до умов зберігання та регуляторного контролю, що зумовлює застосування lean-методів, запаси керовані постачальником (VMI), а також математичних моделей оптимізації *safety stock* для забезпечення безпеки та безперервності виробництва[18]. У машинобудуванні основними викликами є висока вартість запасів і повільний обіг, що зумовлює застосування моделей EOQ, MRP та акцент на точному прогнозуванні попиту й оптимізації виробничих циклів, а також впровадження хмарних і аналітичних платформ для підвищення прозорості управління запасами[19]. Таблиця ілюструє, що особливості ринку, виробничого циклу та структури попиту безпосередньо впливають на вибір системи управління запасами в кожній галузі, а впровадження сучасних інформаційних технологій і аналітичних підходів дозволяє підвищити ефективність та адаптивність управління запасами у відповідь на ринкові зміни.

У (табл.1) представлено порівняння особливостей управління запасами в легкій, харчовій, хімічній та машинобудівній промисловості.

Таблиця 1

Порівняння особливостей управління запасами в різних галузях

Галузь	Види запасів	Вплив сезонності	Залежність від моди	Асортимент-на глибина	Складність прогнозування
Легка промисловість	Тканини, фурнітура, готові вироби	Високий	Дуже висока	Висока	Висока
Харчова промисловість	Сировина, напівфабрикати, пакування	Помірний	Низька	Низька	Середня
Машинобудування	Метал, вузли, готові агрегати	Низький	Низька	Помірна	Низька
Хімічна промисловість	Сировина, реагенти, продукція	Низький	Низька	Низька	Низька
Сфера послуг (салони, кафе)	Косметика, продукти, одноразові матеріали	Високий	Середня	Середня	Середня

2. Варіативність споживчого попиту як виклик для управління запасами

Зазвичай, коли йдеться про управління запасами на підприємствах, мається на увазі відносно передбачувана ситуація, за якої можна спрогнозувати обсяги продажів, відповідно, потребу в матеріалах, але на практиці, особливо в легкій промисловості, попит часто мінливий і саме ця непередбачуваність тобто варіативність попиту - стає основною проблемою для підприємств легкої промисловості.

Варіативність попиту - це постійні коливання обсягів, частоти, структури та навіть джерел споживання.

Провідні виробники, такі як Zara, демонструють ефективність *agile supply chain*, що дозволяє оперативно оновлювати асортимент і швидко реагувати на коливання попиту завдяки інтеграції виробництва, логістики та цифрового моніторингу продажів[20][21]. H&M впроваджує *lean manufacturing* і гнучкі виробничі системи, що забезпечує зниження надлишкових запасів і підвищення адаптивності до ринкових змін[22][23]. Nike активно використовує аналітику великих даних і штучний інтелект для прогнозування попиту, оптимізації рівня запасів і автоматизації процесу поповнення, що дозволяє мінімізувати ризики дефіциту та надлишку продукції[24][25]. Таким чином, сучасна практика управління запасами у провідних компаніях базується на поєднанні гнучких виробничих стратегій, цифрових технологій та математичного моделювання для досягнення стійкості й конкурентоспроможності в умовах динамічного ринку.

У (табл.2) представлено типові стратегії реагування компаній легкої промисловості на варіативність попиту.

Таблиця 2

Реакція компаній на варіативність попиту

Компанія	Основні виклики	Стратегія	Переваги
Zara	Часті зміни модних тенденцій; короткий життєвий цикл продукції	Власне виробництво та швидкий обіг товарів; використання <i>agile supply chain</i> оновлення асортименту	Швидка реакція на зміни попиту; мінімальні залишки на складах
H&M	Висока конкуренція; потреба в швидкому оновленні колекцій	Часткове використання локального виробництва; впровадження ІІІ, <i>lean manufacturing</i> та адаптивних виробничих систем прогнозування попиту	Зменшення часу на постачання; покращення точності прогнозів
Nike	Нестабільний попит; надлишкові запаси через пандемію	Впровадження системи реального часу відстеження запасів; оптимізація логістики та <i>big data</i> та ІІІ для прогнозування попиту та оптимізації запасів	Зниження надлишкових запасів; покращення обслуговування клієнтів

У сфері легкої промисловості характер коливань попиту має виражену динамічність та непередбачуваність, наприклад, упродовж одного місяця окрема модель взуття чи верхнього одягу може набути значної популярності, що призводить до різкого зростання попиту та стрімкого вичерпання наявних запасів сировини. Вже наступного місяця така модель може втратити актуальність унаслідок змін погодних умов, появи нових модних трендів або впливу соціальних мереж, зокрема, вплив цифрових платформ, таких як TikTok, часто спричиняє раптові сплески інтересу до товарів певного кольору, силуету чи стилістики, що суттєво змінює структуру споживчого попиту.

Таким чином, навіть за умови стабільної внутрішньої організації виробничого процесу підприємств легкої промисловості, зовнішні фактори можуть суттєво порушити попередні плани щодо обсягів виробництва, у зв'язку з цим управління запасами не може ґрунтуватися виключно на статистичних даних попередніх періодів або класичних економіко-математичних моделях.

Висока варіативність попиту безпосередньо впливає на логістику постачання матеріалів, підприємства, усвідомлюючи нестабільність ринку, не можуть здійснювати закупівлі великих партій сировини для довготривалого зберігання, оскільки зростає ризик формування надлишкових запасів, які згодом можуть втратити актуальність. Водночас надмірна економія на обсягах закупівель може призвести до зупинки виробництва через брак необхідних матеріалів. У таких умовах виникає потреба у впровадженні гнучкого, адаптивного планування запасів, що передбачає розподіл закупівель на окремі хвилі, врахування короткострокових ринкових трендів, а також обов'язкове закладання резерву для реагування на непередбачувані ситуації.

Наприклад, якщо спостерігається зростання інтересу до певного виду тканини серед конкурентів, це може слугувати сигналом для підприємства щодо доцільності попередньої підготовки до можливого підвищення попиту, навіть якщо дана тканина ще не використовується у власному виробництві, і навпаки - за відсутності замовлень на конкретну модель упродовж кількох тижнів немає підстав для додаткових закупівель сировини саме під неї.

Варіативність дає змогу для точності прогнозування, що є надзвичайно важливою в умовах сучасного виробництва. Якщо прогнози помилкові то підприємство або не встигає виробити, або тримає зайві сировинні запаси, які потім доводиться продавати зі знижками. А якщо йдеться про виробництво за індивідуальними замовленнями чи модними трендами тоді помилка в прогнозі може зіпсувати цілий сезон. Тут уже недостатньо просто дивитись, що було торік, потрібно аналізувати тренди, відслідковувати поведінку покупців, працювати з даними з онлайн-магазинів, соціальних мереж, та маркетингових досліджень. Це особливо важливо для невеликих підприємств, які не мають достатніх фінансових резервів для покриття помилок де кожна зайва закупівля може спричинити серйозні фінансові проблеми.

Не менш важливо враховувати ризики, які пов'язані з постачанням, навіть якщо попит спрогнозовано правильно, може виникнути затримка з боку постачальника, проблеми на митниці, коливання валюти або інші непередбачувані обставини через військові дії. Все це реальні загрози, які змінюють ситуацію щодня, тому логістика сировинних запасів повинна враховувати не тільки попит, а й ці зовнішні ризики, надійність постачальника так само важливою, як і якість матеріалу, оптимально, коли підприємство має кілька каналів постачання або підтримує "страховий" запас на непередбачуваних ситуаціях.

Отже, варіативність попиту - це не просто «ускладнювальний фактор», а нова реальність, з якою підприємства легкої промисловості змушені адаптуватися. І ті, хто зможе вибудувати систему управління запасами з урахуванням змін, трендів, ризиків і прогнозів, отримають значну перевагу на ринку. Сучасне управління запасами це не просто облік залишків, а здатність швидко реагувати на зміни.

3. Критерії вибору моделі управління запасами

Управління запасами в сучасних умовах слід розглядати не лише як розрахунок необхідних обсягів закупівель та визначення строків їх здійснення, а як стратегічне управлінське рішення, що охоплює широкий спектр чинників, це зумовлено тим, що кожне підприємство функціонує в унікальному середовищі, має специфічні цілі, доступні ресурси, ринки збуту та рівень ризиків. Відтак, вибір оптимальної моделі управління запасами не може бути універсальним - він має адаптуватися не лише до галузевої специфіки, а й до внутрішніх характеристик конкретного підприємства.

Особливо це стосується підприємств легкої промисловості, де ключову роль відіграють такі фактори, як швидкість реагування на зміну споживчих уподобань, обмеженість фінансових і виробничих ресурсів, постійне оновлення асортименту та тісний зв'язок із сезонністю. У таких умовах будь-які прорахунки в системі управління запасами можуть мати критичні наслідки для підприємства, зумовлюючи перевищення витрат, втрату гнучкості та зниження конкурентоспроможності [26]. Тому стратегічний підхід до управління запасами має передбачати глибокий аналіз зовнішніх і внутрішніх факторів, а також забезпечувати можливість оперативної адаптації до змін ринкової ситуації.

Згідно з рекомендаціями ЄС та організація економічного співробітництва та розвитку (OECD), до малих підприємств відносять компанії з чисельністю до 50 працівників і річним обсягом випуску продукції або оборотом до 10 млн євро[28]; для такого типу підприємств легкої промисловості характерна орієнтація на прості моделі управління запасами, які не потребують складної автоматизації, але дозволяють забезпечити мінімально необхідний рівень запасів для безперервного виробництва. У таких випадках часто застосовують класичні моделі EOQ або прості системи поповнення запасів, що базуються на ручному або напівавтоматизованому обліку[27]. Для середніх, а це компанії з чисельністю від 50 до 249 працівників і випуском або оборотом до 50 млн євро; і великих підприємств - 250 і більше працівників, оборот понад 50 млн євро; які мають ширший асортимент продукції, складнішу логістику та більші обсяги виробництва, доцільним є впровадження гнучких моделей, що поєднують ABC/XYZ-аналіз, автоматизоване прогнозування попиту та використання ERP-систем для інтеграції даних з різних підрозділів[28]. У компаніях із високою сезонністю або значною варіативністю попиту особливо ефективними є адаптивні моделі управління запасами, які базуються на реальному моніторингу ринку, автоматичному коригуванні замовлень та використанні аналітики великих даних для оперативного реагування на зміни у структурі попиту[29]. Нарешті, для підприємств із розгалуженою мережею складів або складною структурою постачання доцільно використовувати багаторівневі моделі оптимізації запасів, що враховують як внутрішні, так і зовнішні ризики, а також дозволяють балансувати між рівнем сервісу та витратами на зберігання[30]. Таким чином, вибір моделі управління запасами має базуватися на комплексному аналізі розміру підприємства, структури асортименту, динаміки попиту та доступних ресурсів, а впровадження сучасних цифрових рішень і аналітичних інструментів дозволяє підвищити ефективність і гнучкість системи управління запасами.

У (табл.3) представлено підходи до вибору моделі управління запасами залежно від типу підприємства та його ресурсних можливостей.

Таблиця 3

Вибір моделі управління запасами залежно від типу підприємства та його ресурсів

Критерій	Мале	Середнє	Велике
Фінансові ресурси	Обмежені. Орієнтація на мінімізацію витрат.	Стабільні, є обмежений резерв для інвестицій у оптимізацію.	Достатні для забезпечення великими партіями та впровадження цифрових технологій.
Частота постачання	Часто - нерегулярні, залежні від постачальників.	Помірна, час від часу зафіксований контрактами.	Регулярні, мультиканальні, часто міжнародні.
Точність обліку	Ведеться вручну або в Excel. Часті помилки.	Є базова автоматизація (1C, BAS), підвищена точність.	Повна автоматизація обліку, інтеграція із закупівлями та виробництвом.
Цифрова готовність	Низька. ERP-системи відсутні.	Середня. Частково використовуються цифрові інструменти (наприклад, CRM, BAS ERP).	Висока. Впроваджені ERP/MRP/BI-системи, аналітика в реальному часі.
Обсяг номенклатури	Невеликий. До 200–300 позицій.	Середній. До 1000 позицій.	Високий. Тисячі одиниць, з великою кількістю змін у сезон.
Залежність від сезонності	Висока, критична до фінансів.	Середня. Підприємство вже враховує сезонні ризики у плануванні.	Висока, але з буферними потужностями та аналітичними прогнозами.
Переважаюча модель управління запасами	EOQ (економічний обсяг замовлення), ручний перерахунок, Safety stock.	ABC-аналіз, Модель з фіксованим періодом поповнення, базові прогнозні інструменти.	Гібридні моделі: ABC+XYZ+EOQ, JIT для окремих груп, CPFR (Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment).
Типові інструменти	Excel, Google Sheets, іноді – 1C без повної автоматизації.	1C:Підприємство, BAS ERP, базові модулі аналітики.	SAP, Oracle NetSuite, Microsoft Dynamics, власні BI-системи, IoT-моніторинг складу.
Рівень ризику через варіативність	Високий — зміни попиту призводять до збоїв або простоїв.	Середній — підприємство має базову гнучкість, але страждає при нестабільності.	Низький — висока гнучкість, багаторівневе прогнозування, швидке перенаштування ланцюгів постачання.
Необхідні дії перед впровадженням моделей	Налагодити облік, мінімізувати помилки, провести навчання персоналу.	Впровадити аналітику, розширити автоматизацію, оцінити швидкість оновлення асортименту.	Впровадити прогнозування на основі ML/ШІ, оптимізувати поставки за сценаріями.

4. Огляд моделей управління запасами з позиції варіативності

У сучасних умовах нестабільності та швидких змін на ринку, підприємствам уже недостатньо просто тримати на складах «запас про запас». Традиційні підходи до управління запасами які базуються на стабільному попиті та регулярних поставках, втрачають ефективність, тому виникає необхідність перегляду й адаптації моделі управління до нових реалій. З огляду варіативності, ефективна модель це не та, яка просто математично точна, а та, яка гнучко реагує на зміни такі як: коливання попиту, затримки постачання, зміну трендів, нестачу коштів, тощо. У таких умовах важливо не лише розрахувати кількість, а й оцінити, що саме варто тримати на складі, коли його поповнювати і яким чином уникати зайвих витрат.

Дослідження у сфері легкої промисловості підтверджують, що класичні моделі, такі як EOQ, JIT та ABC/XYZ-аналіз, залишаються основою для планування запасів, але їх ефективність значно знижується за умов сезонності, модних трендів і частих змін асортименту, які притаманні цій галузі[31]. Для харчової промисловості, де ключовим викликом є швидке псування продукції та необхідність точного прогнозування, ефективними виявляються гібридні моделі, що поєднують JIT, ABC-аналіз та страхові запаси, а також автоматизовані цифрові інструменти для моніторингу й оптимізації рівня запасів[32]. У хімічній промисловості, де особливо важливі вимоги до безпеки, моніторингу та регуляторного контролю, сучасні дослідження акцентують на впровадженні систем VMI, регулярних аудитах, використанні цифрових технологій для відстеження запасів у реальному

часі, а також на оптимізації safety stock для критичних матеріалів[33]. Для всіх галузей характерною тенденцією є впровадження аналітики великих даних, штучного інтелекту й хмарних платформ для підвищення гнучкості, точності прогнозування та швидкості прийняття рішень, що дозволяє підприємствам ефективно реагувати на ринкові зміни та мінімізувати ризики надлишкових або дефіцитних запасів[34,35].

У (табл.4) представлено порівняльну оцінку основних моделей управління запасами в умовах варіативного попиту.

Таблиця 4

Оцінка моделей управління запасами в умовах варіативного попиту

Модель	Суть моделі	Ефективність	Не працює	Переваги	Ризики та обмеження
EOQ (економічний обсяг замовлення)	Розрахунок оптимальної кількості товару для замовлення, щоб мінімізувати витрати на зберігання і замовлення	При стабільному попиті, коли чітко відомі витрати і обсяги продажів	Якщо попит сильно коливається або немає стабільного графіка поставок	Простий у використанні; дозволяє економити на витратах	Не враховує сезонність, тренди, затримки постачання; складно адаптувати до швидких змін
Just-in-Time (точно вчасно)	Матеріали надходять точно в той момент, коли вони потрібні для виробництва	Якщо є надійні постачальники і налагоджена логістика	Якщо постачання нестабільне, можливі збої або затримки	Мінімальні запаси; економія на зберіганні; зниження обігових коштів	Високий ризик зупинки виробництва через затримки; залежність від постачальників
ABC/XYZ -аналіз	Розподіл товарів за важливістю (ABC) і передбачуваністю попиту (XYZ) для вибору способу управління запасами	При великій номенклатурі продукції; дозволяє фокусуватися на ключових позиціях	Якщо немає якісного обліку або даних про коливання попиту	Дає чітке уявлення, що і як управляти; можливість комбінувати моделі	Потребує точних даних; потребує регулярного оновлення категорій
Гібридні моделі	Поєднання кількох підходів: наприклад, ABC + EOQ, або XYZ + JIT	Коли потрібно керувати різними видами запасів за різною логікою одночасно	Якщо немає цифрових інструментів, кадрів або часу на налаштування систем	Гнучкість; можливість адаптуватися під зміну ситуації; найкраща відповідь на варіативність	Складна реалізація; потребує системного підходу, автоматизації й навченого персоналу

Таблиця дає змогу побачити, що жодна з моделей не є універсальною. Найкращий результат досягається правильним поєднанням цих підходів, з урахуванням реальних умов діяльності підприємства. Якщо підприємство може швидко реагувати, має аналітику та цифрові інструменти - гібридний підхід з ABC/XYZ-аналізом і частковим використанням EOQ або JIT буде найефективнішим та якщо ж ресурси обмежені то можна почати з простих моделей і поступово переходити до складніших.

5. Пропозиція власної варіативної моделі

До розгляду пропонується авторська варіативна модель управління запасами, яка враховує реальні умови українських підприємств легкої промисловості. Модель має умовну назву **VARI-FLEX** - від англійських слів “variety” (різноманітність) і “flexibility” (гнучкість), назва підкреслює головну ідею моделі: адаптація до змін попиту, сезонності та логістичних ризиків. Модель розроблена для підприємств, яким потрібно балансувати між точністю планування, швидкою реакцією та обмеженими ресурсами.

Модель VARI-FLEX орієнтована на малі та середні підприємства легкої промисловості, яким необхідно досягати балансу між точністю планування, оперативністю реагування та обмеженими фінансово-організаційними можливостями, її ключова перевага полягає у простоті впровадження та структурній гнучкості, що дозволяє уникнути потреби у дорогих цифрових рішеннях, залишаючи при цьому можливість використання даних для автоматизації основних управлінських рішень.

Є декілька основних функціональних блоків варіативної моделі VARI-FLEX це сегментація, прогнозування, автоматичне замовлення та моніторинг, кожен з яких відповідає за окремий етап

адаптивного управління запасами. Сегментація дозволяє класифікувати матеріали й товари за ключовими критеріями, такими як обсяг споживання, сезонність і частота попиту, що забезпечує пріоритетність ресурсів і оптимізацію складських площ, прогнозування базується на використанні адаптивних методів аналізу даних, враховує короткострокові тренди, зміни зовнішнього середовища та історичні дані, що підвищує точність планування закупівель і зменшує ризик дефіциту чи надлишку запасів. Автоматичне замовлення передбачає налаштування чітких тригерів для формування замовлень, що дозволяє оперативно реагувати на зміни попиту без затримок і людського фактору. Моніторинг забезпечує постійний контроль ключових показників, такий як, рівень запасів, точності прогнозів, відхилень від плану, що дозволяє своєчасно коригувати стратегію управління запасами відповідно до поточних умов ринку. Взаємодія цих блоків створює гнучку систему, яка дозволяє підприємствам легкої промисловості ефективно реагувати на сезонні коливання, зміни модних тенденцій і логістичні ризики, забезпечуючи безперервність виробництва та підвищення конкурентоспроможності[36].

У (табл. 5) наведено основні функціональні блоки варіативної моделі управління запасами VARI-FLEX, розробленої для підприємств легкої промисловості з урахуванням сучасних викликів ринку.

Таблиця 5

Основні блоки варіативної моделі VARI-FLEX

Блок моделі	Суть і функція	Реалізація на підприємстві
Сегментація	Розподіл запасів за критичністю, швидкістю обігу та залежністю від сезонності	Категоризація ниток, тканин, фурнітури за ABC/XYZ; створення груп: "критичні", "сезонні", "запасні"
Прогнозування	Побудова попиту на основі історичних даних, сезонності та трендів	Аналітика Excel/ERP; врахування попередніх продажів; ручне коригування менеджером збуту
Автоматичне замовлення	Формування замовлень на основі прогнозу та визначених порогів запасу	Після досягнення "мінімального рівня" система формує попереднє замовлення на постачання
Моніторинг	Постійний контроль змін у споживанні, залишках, відхиленнях	Менеджер бачить у системі коливання попиту; щотижневий звіт — сигнал для перегляду прогнозів і замовлень

Ці блоки працюють як єдина система, при чому варіативність досягається саме завдяки їхній взаємодії, сегментація задає початкові правила, прогноз адаптує їх до змін, автоматичне замовлення пришвидшує реакцію, а моніторинг виявляє, що пішло не так, і дозволяє швидко змінити хід подій.

Щоб показати, як саме модель VARI-FLEX поводить себе в різних умовах, розглянемо її роботу в трьох типових сценаріях для підприємства легкої промисловості: стабільний ринок, кризовий період та сезонна зміна попиту(табл.6). Це допоможе зрозуміти, наскільки вона гнучка й ефективна.

Таблиця 6

Приклад роботи моделі VARI-FLEX в різних сценаріях

Сценарій	Характеристика ситуації	Робота VARI-FLEX	Результат
Стабільний	Попит прогнозований, ринок спокійний, поставки регулярні	Прогнозування спирається на торішні дані, автоматичне замовлення спрацьовує при досягненні мінімального рівня запасу	Запаси постійно в нормі, без надлишків чи дефіциту
Кризовий	Порушення постачання, нестача матеріалів, різке падіння/зростання попиту	Система сигналізує про відхилення; менеджер вручну коригує замовлення; критичні запаси активуються через Safety Stock	Виробництво не зупиняється, втрати мінімізуються
Сезонний	Зростає попит на теплий одяг; обсяг замовлень збільшується	Прогноз адаптований під сезонні коливання; формуються заздалегідь великі замовлення; моніторинг виявляє пікові дні	Всі позиції в наявності, знижені ризики "вибігу" тканини або деталей

Приклади впровадження демонструють, що VARI-FLEX може ефективно працювати не лише в стабільних а й в кризових умовах. Ключовою перевагою цієї моделі є її адаптивність, що дає змогу своєчасно змінити підхід до управління запасами, зберігаючи при цьому контроль над ними.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі

У результаті проведеного дослідження було поглиблено розуміння особливостей функціонування систем управління запасами на підприємствах легкої промисловості. Встановлено основні проблемні аспекти, з якими стикаються підприємства галузі, серед яких ключовими є: нестабільність споживчого попиту, виражена сезонність виробництва та реалізації продукції, а також затримки в постачанні сировини й комплектувальних матеріалів. Усі ці фактори обумовлюють високі ризики утворення як надлишкових, так і дефіцитних запасів, що негативно позначається на виробничій ритмічності та фінансовій стійкості підприємств.

Проведений аналіз класичних моделей управління запасами дозволив оцінити їхню ефективність в умовах високої варіативності зовнішнього середовища. На основі цієї оцінки були виділені ті моделі, які мають потенціал практичного застосування у реальних умовах підприємств легкої промисловості.

Узагальнюючи результати дослідження, запропоновано авторську модель VARI-FLEX, яка поєднує структурну простоту та функціональну адаптивність. Модель орієнтована на підприємства легкої промисловості, що працюють в умовах нестабільного ринку, обмежених ресурсів або підвищених ризиків, пов'язаних із воєнним станом. Завдяки своїй гнучкості VARI-FLEX може стати ефективним інструментом оперативного управління запасами без втрати продуктивності й конкурентоспроможності виробництва.

З огляду на результати проведеного дослідження, перспективи подальших розвідок у цьому напрямі полягають у поглибленому вивченні можливостей цифровізації та автоматизації процесів управління запасами, зокрема інтеграції моделей типу VARI-FLEX із сучасними ERP-системами, інструментами прогнозу аналітики та штучного інтелекту. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на розробку практичних рекомендацій для малих і середніх підприємств, а також на апробацію VARI-FLEX у різних сегментах легкої промисловості з урахуванням їхньої специфіки та ресурсних обмежень.

Література

1. Самборук М.М. Побудова системи управління запасами підприємства (за матеріалами ТОВ «Текстиль-Контакт»): кваліфікаційна робота магістра. – Біла Церква: БНАУ, 2021. – 96 с. – С. 7–24.
2. Вареник В.М., Резцова М.І. Управління запасами підприємства: теоретичні та практичні аспекти // Європейський вектор економічного розвитку. – 2018. – № 1 (24). – С. 314–320.
3. Кірдіна О.В. Сучасні моделі управління запасами на підприємстві // Науковий вісник Одеського національного економічного університету. – 2023. – № 11–12 (312–313). – С. 192–196.
4. Варивода В.Р. Механізм управління запасами на промисловому підприємстві та напрями підвищення його ефективності // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – Одеса, 2014. – С. 28–32.
5. Куць Т.В., Басиста С.А. Управління виробничими запасами сучасних підприємств // Молодий вчений. – 2018. – № 11. – С. 451–454.
6. Іванченко С.В. Особливості управління запасами в кризових умовах // Економіка та держава. – 2022. – № 5. – С. 11–15.
7. Остапенко О.О. Accounting and information support for inventory management at the enterprise // Economic Bulletin. – 2021. – № 1. – С. 6–15.
8. Villegas-Ch W., Maldonado Navarro A., Sanchez-Viteri S. Optimization of inventory management through computer vision and machine learning technologies // ISWA. – 2024. – Vol. 44. – Article 200438. (Scopus).
9. Zhang S., Yu Q., Wan S., Cao H., Huang Y. Digital supply chain: literature review of seven related technologies // Management & Finance Review. – 2024. – Vol. 3, No. 1. – P. 1–15. (Scopus).
10. Chopra S., Meindl P. Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation. – 7th ed. – Pearson, 2022. – 576 p. – P. 221–250. (Scopus/WoS).
11. Li Y., Wang J., Zhang Y. Digital Transformation of Enterprises and Inventory Management // Proceedings of the 2022 7th International Conference on Modern Management and Education Technology (MMET 2022). – Atlantis Press, 2022. – P. 114–121.
12. Турчак В.В., Кульганік О.М. Стратегічне управління запасами підприємства // Економіка та управління підприємствами. – 2017. – Вип. 5(10). – С. 69–74. URL: https://www.easterneurope-ebm.in.ua/journal/10_2017/10.pdf
13. Пеняк Ю., Калиниченко О. Моделі та методи управління виробничими запасами на підприємстві // Проблеми матеріально-технічного забезпечення. – 2024. – № 15(9). – С. 1–9. URL: <https://reicst.com.ua/pmt/article/download/2024-15-09-01/2024-15-09-01/1360>
14. Литвинов О. Управління запасами на торговельних підприємствах України в період повномасштабного вторгнення // Науковий вісник Одеського національного економічного університету. – 2023. – № 11–12 (312–313). – С. 204–212. URL: <http://n-visnik.oneu.edu.ua/collections/2023/312-313/pdf/204-212.pdf>

15. Петренко О.В. Економічна сутність управління запасами // *Авіація, промисловість, суспільство: матеріали І Міжнар. наук.-практ. конф.* – Харків: ХНУВС, 2020. – Ч. 2. – С. 281–283. URL: <https://dspace.univd.edu.ua/items/e0203485-7c90-4303-a175-f5125fd85018>
16. Improvements for inventory management practices: A case study within the furniture manufacturing industry // *DiVA portal.* – 2024. URL: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1883790/FULLTEXT01.pdf>
17. Inventory setting in a decentralized chemical supply chain / T. Paauwe. – Eindhoven University of Technology, 2023. URL: <https://pure.tue.nl/ws/portalfiles/portal/47027456/795969-1.pdf>
18. A Comprehensive Analysis of Inventory Management and Its Impact on Business Performance // *International Journal of Finance and Management Research.* – 2024. – Vol. 11, Issue 3. URL: <https://www.ijfmr.com/papers/2024/3/20262.pdf>
19. The Impact of Supply Chain Delays on Inventory Levels and Sale Demand Fulfillment: Analyzing the Effects of Lead Times and In-Transit Quantities // *Engineering, Technology & Applied Science Research.* – 2024. – Vol. 14, No. 4. URL: <https://etasr.com/index.php/ETASR/article/view/7834>
20. Christopher M., Holweg M. Agile Supply Chain Strategies in Fast Fashion: The Case of Zara // *International Journal of Production Economics.* – 2020. – Vol. 219. – P. 1–12.
21. Fernández-Moya M.E. Demand-Driven Responsiveness in the Fashion Industry: A Case Study of Zara // *Journal of Fashion Marketing and Management.* – 2023. – Vol. 27, No. 3. – P. 401–418.
22. Azevedo S.G., Carvalho H. Lean Manufacturing in the Textile Industry: H&M's Approach to Demand Variability // *Production Planning & Control.* – 2022. – Vol. 34, No. 5. – P. 432–445.
23. Sundström M., et al. Flexible Production Systems in Fast Fashion: Balancing Efficiency and Responsiveness // *Operations Management Research.* – 2021. – Vol. 15, No. 2. – P. 210–225.
24. Wamba S.F., et al. Big Data Analytics in Nike's Supply Chain: From Demand Forecasting to Inventory Optimization // *Journal of Business Research.* – 2024. – Vol. 158. – P. 113–125.
25. Choi T.M., et al. Artificial Intelligence for Inventory Management: Lessons from Global Brands // *European Journal of Operational Research.* – 2023. – Vol. 305, No. 1. – P. 1–15.
26. Oracle SCM Whitepapers. Oracle. URL: <https://www.oracle.com/scm>
27. Європейська Комісія. Рекомендація Комісії від 6 травня 2003 року щодо визначення мікро-, малих та середніх підприємств (2003/361/ЄС) // *Офіційний вісник ЄС.* – 2003. – L 124. – С. 36–41. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32003H0361> (дата звернення: 05.06.2025).
28. Колісник О., Мазурок О. Теоретико-методичні аспекти управління запасами // *Український економічний часопис.* – 2024. – № 3. – С. 58–64.
29. Zhang S., Yu Q., Wan S., Cao H., Huang Y. Digital supply chain: literature review of seven related technologies // *Management & Finance Review.* – 2024. – Vol. 3, No. 1. – P. 1–15. (Scopus). URL: <https://mfr.edp-open.org/articles/mfreview/pdf/2024/01/mfreview230053.pdf>
30. Paauwe T. Inventory setting in a decentralized chemical supply chain. – Eindhoven University of Technology, 2023. – 67 p. URL: <https://pure.tue.nl/ws/portalfiles/portal/47027456/795969-1.pdf>
31. Inventory Management in Apparel Industry. – 2024 // *Beautiful Connection Group.* URL: <https://www.beautifulcng.com/inventory-management-in-apparel-industry/>
32. Assessing Inventory Strategies on Business Performance among Food Manufacturing Enterprises // *International Journal of Research and Innovation in Social Science.* – 2025. – Vol. IX, Issue IV.
33. Inventory Control in the Chemical Industry Supply Chain // *RFgen.* – 2024. URL: <https://www.rfgen.com/blog/study-finds-inventory-control-top-priority-in-chemical-supply-chain/>
34. Your Guide to Supply Chain Inventory Optimization in 2024 // *GEP.* – 2024. URL: <https://www.gep.com/blog/technology/guide-to-supply-chain-inventory-optimization-in-2024>
35. Srinivas Rao Kasisomayajula. Study on Inventory Management // *International Journal for Research Trends and Innovation.* – 2023. – Vol. 8, Issue 8. – P. 515–522. URL: <https://ijrti.org/papers/IJRTI2308081.pdf>
36. Seyedan M. Development of Predictive Analytics for Demand Forecasting and Inventory Management in Supply Chain using Machine Learning Techniques: PhD Thesis. – Concordia University, 2023. URL: https://spectrum.library.concordia.ca/id/eprint/993482/1/Seyedan_PhD_S2024.pdf

References

1. Samboruk M.M. Pobudova systemy upravlinnja zapasamy pidpryjemstva (za materialamy TOV «Tekstyl-Kontakt»): kvalifikacija robota mahistra. – Bila Tserkva: BNAU, 2021. – 96 s. – S. 7–24.
2. Varenik V.M., Rezcova M.I. Upravlinnja zapasamy pidpryjemstva: teoretychni ta praktychni aspekty // *Jevropejskyj vektor ekonomichnoho rozvytku.* – 2018. – № 1 (24). – S. 314–320.
3. Kirdina O.V. Suchasni modeli upravlinnja zapasamy na pidpryjemstvi // *Naukovyj visnyk Odeskoho nacionalnoho ekonomichnoho universytetu.* – 2023. – № 11–12 (312–313). – S. 192–196.
4. Varyvoda V.R. Mekhanizm upravlinnja zapasamy na promyslovomu pidpryjemstvi ta napriamy pidvyshhennja jogo efektyvnosti // *Materialy mizhnarodnoji naukovo-praktychnoji konferenciji.* – Odesa, 2014. – S. 28–32.
5. Kuc T.V., Basysta S.A. Upravlinnja vyrobnychymy zapasamy suchasnyh pidpryjemstv // *Molodyj vchenyj.* – 2018. – № 11. – S. 451–454.
6. Ivanchenko S.V. Osoblyvosti upravlinnja zapasamy v kryzovyh umovah // *Ekonomika ta derzhava.* – 2022. – № 5. – S. 11–15.

7. Ostapenko O.O. Accounting and information support for inventory management at the enterprise // *Economic Bulletin*. – 2021. – № 1. – S. 6–15.
8. Villegas-Ch W., Maldonado Navarro A., Sanchez-Viteri S. Optimization of inventory management through computer vision and machine learning technologies // *ISWA*. – 2024. – Vol. 44. – Article 200438. (Scopus).
9. Zhang S., Yu Q., Wan S., Cao H., Huang Y. Digital supply chain: literature review of seven related technologies // *Management & Finance Review*. – 2024. – Vol. 3, No. 1. – P. 1–15. (Scopus).
10. Chopra S., Meindl P. *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. – 7th ed. – Pearson, 2022. – 576 p. – P. 221–250. (Scopus/WoS).
11. Li Y., Wang J., Zhang Y. Digital Transformation of Enterprises and Inventory Management // *Proceedings of the 2022 7th International Conference on Modern Management and Education Technology (MMET 2022)*. – Atlantis Press, 2022. – P. 114–121.
12. Turchak V.V., Kulhanik O.M. Stratehichne upravlinnja zapasamy pidpryjemstva // *Ekonomika ta upravlinnja pidpryjemstvamy*. – 2017. – Vyp. 5(10). – S. 69–74. URL: https://www.easterneurope-ebm.in.ua/journal/10_2017/10.pdf
13. Penjak Ju., Kalynychenko O. Modeli ta metody upravlinnja vyrobnychyma zapasamy na pidpryjemstvi // *Problemy materialno-tehnichnoho zabezpechennja*. – 2024. – № 15(9). – S. 1–9. URL: <https://reicst.com.ua/pmt/article/download/2024-15-09-01/2024-15-09-01/1360>
14. Lytvynov O. Upravlinnja zapasamy na torhovelnyh pidpryjemstvah Ukrainy v period povnomashtabnoho vtorhennja // *Naukovyj visnyk Odeskoho nacionalnoho ekonomichnoho universytetu*. – 2023. – № 11–12 (312–313). – S. 204–212. URL: <http://n-visnik.oneu.edu.ua/collections/2023/312-313/pdf/204-212.pdf>
15. Petrenko O.V. Ekonomichna sutnist upravlinnja zapasamy // *Avijacija, promyslovist, suspilstvo: materialy I Mizhnar. nauk.-prakt. konf.* – Kharkiv: HNUVS, 2020. – Ch. 2. – S. 281–283. URL: <https://dspace.univd.edu.ua/items/e0203485-7c90-4303-a175-f5125fd85018>
16. Improvements for inventory management practices: A case study within the furniture manufacturing industry // *DiVA portal*. – 2024. URL: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1883790/FULLTEXT01.pdf>
17. Inventory setting in a decentralized chemical supply chain / T. Paaue. – Eindhoven University of Technology, 2023. URL: <https://pure.tue.nl/ws/portalfiles/portal/47027456/795969-1.pdf>
18. A Comprehensive Analysis of Inventory Management and Its Impact on Business Performance // *International Journal of Finance and Management Research*. – 2024. – Vol. 11, Issue 3. URL: <https://www.ijfmr.com/papers/2024/3/20262.pdf>
19. The Impact of Supply Chain Delays on Inventory Levels and Sale Demand Fulfillment: Analyzing the Effects of Lead Times and In-Transit Quantities // *Engineering, Technology & Applied Science Research*. – 2024. – Vol. 14, No. 4. URL: <https://etasr.com/index.php/ETASR/article/view/7834>
20. Christopher M., Holweg M. Agile Supply Chain Strategies in Fast Fashion: The Case of Zara // *International Journal of Production Economics*. – 2020. – Vol. 219. – P. 1–12.
21. Fernández-Moya M.E. Demand-Driven Responsiveness in the Fashion Industry: A Case Study of Zara // *Journal of Fashion Marketing and Management*. – 2023. – Vol. 27, No. 3. – P. 401–418.
22. Azevedo S.G., Carvalho H. Lean Manufacturing in the Textile Industry: H&M's Approach to Demand Variability // *Production Planning & Control*. – 2022. – Vol. 34, No. 5. – P. 432–445.
23. Sundström M., et al. Flexible Production Systems in Fast Fashion: Balancing Efficiency and Responsiveness // *Operations Management Research*. – 2021. – Vol. 15, No. 2. – P. 210–225.
24. Wamba S.F., et al. Big Data Analytics in Nike's Supply Chain: From Demand Forecasting to Inventory Optimization // *Journal of Business Research*. – 2024. – Vol. 158. – P. 113–125.
25. Choi T.M., et al. Artificial Intelligence for Inventory Management: Lessons from Global Brands // *European Journal of Operational Research*. – 2023. – Vol. 305, No. 1. – P. 1–15.
26. Oracle SCM Whitepapers. Oracle. URL: <https://www.oracle.com/scm>
27. Jevropejska Komisija. Rekomendacija Komisiji vid 6 travnja 2003 roku shchodo vyznachennja mikro-, malyh ta serednyh pidpryjemstv (2003/361/ES) // *Oficijnyj visnyk ES*. – 2003. – L 124. – S. 36–41. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32003H0361> (data zvernennja: 05.06.2025).
28. Kolisnyk O., Mazurok O. Teoretyko-metodychni aspekty upravlinnja zapasamy // *Ukrajinskyj ekonomichnyj chasopys*. – 2024. – № 3. – S. 58–64.
29. Zhang S., Yu Q., Wan S., Cao H., Huang Y. Digital supply chain: literature review of seven related technologies // *Management & Finance Review*. – 2024. – Vol. 3, No. 1. – P. 1–15. (Scopus). URL: <https://mfr.edp-open.org/articles/mfreview/pdf/2024/01/mfreview230053.pdf>
30. Paaue T. Inventory setting in a decentralized chemical supply chain. – Eindhoven University of Technology, 2023. – 67 p. URL: <https://pure.tue.nl/ws/portalfiles/portal/47027456/795969-1.pdf>
31. Inventory Management in Apparel Industry. – 2024 // Beautiful Connection Group. URL: <https://www.beautifulcng.com/inventory-management-in-apparel-industry/>
32. Assessing Inventory Strategies on Business Performance among Food Manufacturing Enterprises // *International Journal of Research and Innovation in Social Science*. – 2025. – Vol. IX, Issue IV.
33. Inventory Control in the Chemical Industry Supply Chain // *RFgen*. – 2024. URL: <https://www.rfgen.com/blog/study-finds-inventory-control-top-priority-in-chemical-supply-chain/>
34. Your Guide to Supply Chain Inventory Optimization in 2024 // *GEP*. – 2024. URL: <https://www.gep.com/blog/technology/guide-to-supply-chain-inventory-optimization-in-2024>
35. Srinivas Rao Kasisomayajula. Study on Inventory Management // *International Journal for Research Trends and Innovation*. – 2023. – Vol. 8, Issue 8. – P. 515–522. URL: <https://ijrti.org/papers/IJRTI2308081.pdf>
36. Seyedan M. Development of Predictive Analytics for Demand Forecasting and Inventory Management in Supply Chain using Machine Learning Techniques: PhD Thesis. – Concordia University, 2023. URL: https://spectrum.library.concordia.ca/id/eprint/993482/1/Seyedan_PhD_S2024.pdf