



DOI 10.58423/2786-6742/2023-4-563-577

УДК 657.42

Наталія ШИШКОВА

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри міжнародних відносин і аудиту,
Національний технічний університет Дніпровська політехніка»,
м.Дніпро, Україна
ORCID ID: 0000-0002-6675-8223

АВТОМАТИЗАЦІЯ ОБЛІКУ ЗАПАСІВ: ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ

***Анотація.** Автоматизація обліку запасів є частиною загальної системи автоматизації діяльності суб'єкта господарювання та вимагає особливої уваги при наявності великої кількості номенклатур. Відсутність моніторингу якості автоматизації, гнучкого реагування на невирішені недоліки та появу нових проблем, втрата можливості вирішити їх за допомогою впровадження сучасних ІТ-інструментів створюють конкурентний розрив з інноваційними компаніями. Метою дослідження є розробка пропозицій щодо оцінки ефективності автоматизації обліку запасів на основі інтегрального показника, як одного з етапів розвитку та вдосконалення автоматизації операцій із запасами та їх обліку. Методологічною основою дослідження стали методи аналізу, синтезу - для актуалізації основних проблем автоматизації операцій із запасами, існуючих методик та показників виміру ефективності її запровадження, розробки заходів контролю з відповідними їм методами та джерелами інформації; загального й особливого – при з'ясуванні складових інтегрального показника ефективності автоматизації запасів, що відповідають напрямкам виявлених загальних проблем у цій сфері; системного підходу – для розробки покрокового алгоритму автоматизації обліку запасів від аналізу поточної ситуації до постійного моніторингу і контролю, оптимізації, вдосконалення з використанням нових інструментів. У роботі представлено покроковий алгоритм автоматизації запасів від розробки до постійного вдосконалення з акцентом на підвищення чутливості до існуючих проблем та потенційних ризиків, на швидке впровадження кращих інноваційних інструментів для їх нівелювання. Описано проблеми автоматизації запасів, пов'язані зі специфікою операцій з ними. Досліджено інноваційні технології та інструменти автоматизації обліку запасів сьогодення та на найближчу перспективу з окресленням ефекту, який може бути досягнутий при їх застосуванні. Результати дослідження мають прикладний характер, бо дозволяють впровадити актуальні ІТ-інструменти для рішення існуючих проблем та складнощів в автоматизації запасів, застосувати комплексно сучасні науково-методичні розробки, нівелювати організаційні недоліки автоматизації запасів та опір персоналу, сформувані сучасний підхід до підвищення якості бізнес-процесів торговельних компаній. Результати дослідження мають прикладний характер, оскільки дозволяють отримати сучасний підхід до автоматизації обліку запасів суб'єктами господарювання у відповідь на актуальні проблеми через застосування технологічних можливостей інноваційних технологій. Узагальнено теоретико-методичні та організаційні основи автоматизації обліку запасів торговельного підприємства задля підвищення чутливості до впровадження сучасних інноваційних технологій та інструментів, ефективного реагування на існуючі недоліки і проблеми.*

***Ключові слова:** облік запасів, автоматизація, сучасні технології, оцінка ефективності, контроль.*

JEL Classification: M15, M21, M41

Absztrakt. A készletnyilvántartás automatizálása a gazdálkodó egység teljes automatizálási rendszerének része és különös figyelmet igényel, ha nagyszámú jegyzék létezik. Az automatizálás minőségének nyomon követési hiánya, a megoldatlan hiányosságokra való rugalmas reagálás és az új problémák megjelenése, valamint a modern informatikai eszközök bevezetésével történő megoldási lehetőség elvesztése versenyhátrányt teremt az innovatív vállalatokkal szemben. A tanulmány célja, hogy a készletnyilvántartás automatizálásának hatékonyságát egy integrált mutató alapján értékelő javaslatokat dolgozzon ki, mint a készletműveletek automatizálásának és számvitelének egyik fejlesztési és javítási szakaszát. A tanulmány módszertani alapja az elemzési módszerek, szintézis – mellyel a készletekkel végzett műveletek automatizálásának fő problémáit aktualizáljuk, a meglévő módszerek és mutatók a végrehajtás hatékonyságának mérésére, az ellenőrzési intézkedések fejlesztését a megfelelő módszerekkel és információforrásokkal végeztük; általános és speciális módszerek segítségével - a készletek automatizálásának hatékonyságát jelző integrált mutató összetevőinek tisztázását végeztük, amelyek megfelelnek ezen területen azonosított közös problémák irányainak; szisztematikus megközelítés - a készletek számviteli automatizálásának lépésről-lépésre történő algoritmusának kidolgozásához. A cikk a készletek automatizálásának lépésről lépésre történő algoritmusát mutatja be a kialakítástól a folyamatos fejlesztésig, a meglévő problémák és potenciális kockázatok iránti érzékenység növelésére, valamint a legjobb innovatív eszközök gyors bevezetésére, összpontosítva ezek mérséklésére. Ismertetésre kerülnek a készletautomatizálásnak a készletezési műveletek sajátosságaihoz kapcsolódó problémái is. A készletnyilvántartás automatizálásának mai és közeljövőbeli innovatív technológiáit és eszközeit vizsgáljuk, felvázolva az alkalmazásukkal elérhető hatást. A tanulmány eredményei gyakorlati jellegűek, mivel lehetővé teszik a korszerű informatikai eszközök bevezetését a készletautomatizálás meglévő problémáinak és nehézségeinek megoldására, a modern tudományos és módszertani fejlesztések átfogó alkalmazását, a készletautomatizálás szervezeti hiányosságainak és a személyzet ellenállásának csökkentését, a kereskedelmi vállalatok üzleti folyamatainak minőségi javítását célzó modern szemlélet kialakítását. A tanulmány eredményei gyakorlati jellegűek, mivel lehetővé teszik, hogy az innovatív technológiák műszaki képességeinek felhasználásával modern megközelítést kapjanak a készletnyilvántartás automatizálásának irányai, mint a gazdálkodó egységek által a jelenlegi problémákra adott reakció. A kereskedelmi vállalkozás automatizált készletnyilvántartásának elméleti, módszertani és szervezeti alapjait azzal a céllal fejlesztjük, hogy növeljük az érzékenységet a modern innovatív technológiák és eszközök bevezetésére és ezáltal hatékonyan reagálhassunk a meglévő hiányosságokra és problémákra.

Kulcsszavak: készletnyilvántartás, automatizálás, modern technológiák, hatékonysáértékelés, ellenőrzés.

Annotation. Automation of inventory accounting is part of the overall enterprise automation system and requires special attention in the presence of numerous nomenclatures. Lack of monitoring of the quality of automation, flexible response to unresolved shortcomings and emergence of new problems, and the loss of the ability to solve them through the introduction of modern IT tools create a competitive gap with innovative companies. The purpose of the study is to develop proposals for assessing the effectiveness of automation of inventory accounting on the basis of an integral indicator as one of the stages of development and improvement of automation of inventory operations and their accounting. The methodological basis of the study was the methods of analysis and synthesis - to actualize the main problems of automation of inventory operations, existing methods, and indicators for measuring the effectiveness of its implementation, development of control measures with their corresponding methods and sources of information; general and special - in determining the components of the integral indicator of inventory automation efficiency, which correspond to the directions of the identified common problems in this area; systematic approach - to develop a step-by-step algorithm for automating inventory accounting. The paper presents a step-by-step algorithm for inventory automation from development to continuous improvement with an emphasis on increasing sensitivity to existing issues and potential risks and the rapid implementation of the best innovative tools to mitigate them. The problems of inventory automation related to the specifics of inventory operations are described. Innovative technologies and tools for automation of inventory accounting of today and in the near future



are considered, with an outline of the effect that can be achieved by their application. The results of the study are of an applied nature, as they allow the introduction of up-to-date IT tools to solve existing problems and difficulties in inventory automation, application of modern scientific and methodological developments comprehensively, leveling organizational shortcomings of inventory automation and staff resistance, and forming a modern approach to improving the quality of business processes of trading companies. The research results are of an applied nature since they allow obtaining a modern approach to the automation of inventory accounting by business entities in response to current problems through the use of technological capabilities of innovative technologies.

The theoretical, methodological, and organizational bases of automation of inventory accounting of a trading enterprise are generalized to increase sensitivity to the introduction of modern innovative technologies and tools and effectively respond to existing shortcomings and problems.

Keywords: inventory accounting, automation, modern technologies, efficiency assessment, control.

Постановка проблеми. Автоматизація обліку запасів на торгівельних підприємствах зазвичай покращує цю ділянку обліку, але не виключає існування певних проблем. Так, навіть при використанні автоматизованих систем, недоліки у фізичній інвентаризації можуть призводити до невідповідностей між даними про запаси в системі та реальними запасами на складі. Важливо, щоб дані про запаси були введені правильно в систему, бо ці помилки можуть призвести до неточних даних та змішування товарів. Якщо торгівельне підприємство торгує товарами з обмеженим терміном придатності (наприклад, продуктами харчування), то недостатня автоматизація може призвести до продажу товарів, які вже прострочені. Автоматизація системи обліку запасів має враховувати можливість прогнозування попиту на товари, щоб уникнути надмірного або недостатнього запасу товарів. Проблеми інтеграції та синхронізації даних виникають, якщо підприємство використовує різні системи для різних аспектів своєї діяльності (різні системи для обліку продажів і обліку запасів).

Оскільки автоматизовані системи зазвичай зберігають чутливу інформацію про запаси, вони піддаються ризику кібератак та витокам даних. І тоді захист даних та забезпечення кібербезпеки є ключовим завданням, причому паралельно з навчанням персоналу. Не всі працівники можуть бути готові до використання нових технологій, і це може призвести до свідомого опору або помилок у використанні системи. Таким чином, для забезпечення ефективного та точного обліку запасів слід не тільки інвестувати в сучасні технології, а й поєднувати це з навчанням персоналу, розробкою ефективних стратегій управління запасами та забезпеченням безпеки даних у відповідь на підвищені кіберзагрози.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Моніторинг існуючих досліджень в цій сфері охоплює широке коло питань – від реформування системи бухгалтерського обліку в Україні на основі міжнародних стандартів з використання сучасних автоматизованих і комп'ютеризованих систем в обліку та управлінні [1], проблем і перспектив розвитку бухгалтерського обліку, аналізу та аудиту в умовах інноваційних інформаційних технологій, виявлення чинників і передумов розвитку інформаційних технологій та напрямів трансформації організації бухгалтерського обліку, контролю і аналізу під впливом діджиталізації

економіки [2] до забезпечення ефективного управління інноваційною діяльністю підприємства, розвитку управлінського обліку запасів в інформаційному забезпеченні інноваційної діяльності, спрямованого на задоволення потреб користувачів управлінської звітності в об'єктивній плановій, фактичній та прогнозній інформації про запаси [3].

Окремий напрямок досліджень – практичне застосування сучасних інструментів автоматизації обліку товарів, огляд сучасних вітчизняних програмних продуктів та конфігурацій, розроблених для України, з визначенням їх функціональних можливостей щодо обліку товарів в розрізі управління запасами [4], нові можливості інформаційно-комунікаційних та цифрових ІТ-технологій у бухгалтерській і звітній системі, модернізація бухгалтерської системи через досягнення синергетичного ефекту від ІТ-модернізації (діджиталізації) бухгалтерського обліку [5], конкретні методи інтеграції ІТ-інструментів у систему бухгалтерського обліку та процедури формування показників різних видів звітності [6].

Отже, питання якісної автоматизації процесів із запасами та їх обліку мають враховувати сучасні тенденції діджиталізації у напрямку відсторонення людини, роботизації окремих етапів. Покроковий алгоритм автоматизації має враховувати необхідність вдосконалення (поява нових технологій та інструментів), оцінки ефективності (кількісний вимір результатів попередніх дій) та контролю (регулярне відстеження для оптимізації і вдосконалення).

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Неопрацьованими залишаються питання методики оцінки ефективності автоматизації обліку запасів – інтегрального показника з набором показників, деталізація яких можлива для кожного конкретного випадку – відповідно до існуючих проблем, які має постійно виявляти система внутрішнього контролю. ІТ-технології та інструменти мають своїм впровадженням ставати дієвою відповіддю на виявлені проблеми, нівелювати недоліки та зменшувати ризики діяльності.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою статті є розробка конкретного покрокового алгоритму автоматизації обліку запасів та інтегрального показника виміру ефективності для суб'єктів господарювання у відповідь на стратегічні (підвищення чутливості на існуючі ризики та проблеми), методичні (велика кількість показників виміру ефективності процесів), організаційно-практичні (недоліки, виявлені системою внутрішнього контролю) виклики сучасного етапу діджиталізації за допомогою практико-орієнтованих наукових підходів.

Виклад основного матеріалу дослідження. З одного боку, відсутність руху щодо впровадження нових технологій та інструментів автоматизації може призвести до технологічного відставання та зменшення конкурентоздатності. З іншого боку, надто захоплення технологічними новаціями без розуміння ризиків від їх впровадження може навіть погіршити якість операцій з запасами та їх обліку. Тому доцільно покращувати автоматизацію у відповідь на появу проблем, про які можуть свідчити деякі прямі або непрямі індикатори. Виявлення цих



індикаторів має стати першим кроком у розробці стратегії для їх вирішення через вдосконалення автоматизації обліку запасів. Автоматизація обліку запасів на торговельному підприємстві потребує планування та виконання кроків як окремих проєкт, зміст яких представлено в таблиці 1.

Таблиця 1.

Покроковий алгоритм автоматизації обліку запасів

Етапи	Зміст етапів		
Крок 1	<i>Аналіз поточної ситуації</i>		
	Зібрати і проаналізувати інформацію про поточний стан управління запасами, включаючи методи обліку, інвентаризаційні процеси, витрати та втрати	Визначити ключові проблеми та вимоги до системи автоматизації	Встановити бюджет та визначити ресурси, доступні для впровадження автоматизації
Крок 2	<i>Вибір програмного забезпечення</i>		
	Вивчити різні програми для управління запасами на ринку та вибрати ту, яка найкраще відповідає потребам підприємства	Переконалися, що обране програмне забезпечення підтримує необхідні функції, такі як прогнозування попиту, відстеження запасів, контроль якості, аналітика тощо	Визначити, чи потрібен спеціальний налаштування або зміни в програмному забезпеченні для відповідності потребам підприємства
Крок 3	<i>Впровадження програмного забезпечення</i>		
	Розробити план впровадження, включаючи графік, залучення персоналу та навчання	Встановити програмне забезпечення; імпортувати існуючі дані про запаси у нову систему	Навчати персонал користуватися новим програмним забезпеченням
Крок 4	<i>Інтеграція з іншими системами</i>		
	Переконалися, що програмне забезпечення для управління запасами інтегрується з системою обліку фінансів	Переконалися, що програмне забезпечення для управління запасами інтегрується системою керування відносинами з клієнтами (CRM)	Забезпечити обмін даними між різними системами для забезпечення однорідності інформації
Крок 5	<i>Моніторинг та аналіз</i>		
	Встановити систему моніторингу та аналізу, яка дозволяє відстежувати оборотність запасів, точність прогнозування, витрати на зберігання та інші ключові показники		Регулярно аналізувати ці показники та вживати заходів для вирішення проблем чи недоліків
Крок 6	<i>Оптимізація та вдосконалення</i>		
	На основі аналізу результатів постійно оптимізувати процеси управління запасами	Впроваджувати вдосконалення та зміни в систему автоматизації відповідно до зміни потреб компанії та ринкових умов	Постійно навчати персонал і підтримувати їх компетентність в галузі управління запасами

*Сформовано автором за джерелами [1, 3, 7]

При аналізі поточної ситуації про незадовільний стан управління та автоматизації запасів можуть свідчити наступні індикатори:

- великі обсяги нерухомих запасів і низька оборотність запасів, тобто довгий період часу, протягом якого товари знаходяться на складі, може свідчити про проблеми в управлінні запасами, зайвих витрат на зберігання і втрат прибутку;
- низька точність прогнозування попиту, що підвищує невизначеність та ризику майбутньої діяльності;
- значна кількість неякісних або застарілих товарів, товарів з закінченим терміном придатності, що може бути наслідком неефективного контролю якості або відстеження запасів;
- часті затримки в поставках можуть призводити до нестачі товарів або збільшення запасів для компенсації, що може вказувати на проблеми у ланцюжку постачання або неспроможність системи автоматизації вчасно реагувати на зміни;
- збільшення витрат на зберігання, їх доля стає непропорційно високою до вартості запасів;
- часті втрати через крадіжки або пошкодження, що може бути наслідком недостатньої безпеки на складах або некоректної системи відстеження товарів;
- застаріла технологія інформаційної системи не може ефективно підтримувати потреби компанії, що може викликати численні проблеми в управлінні запасами;
- великий обсяг ручних операцій (введення, коригуванням даних) може призводити до помилок та затримок.

Алгоритм є загальним керівництвом для впровадження автоматизації обліку запасів на торгівельному підприємстві і може бути адаптований відповідно до конкретних потреб і вимог компанії. Рух від «Аналізу поточної ситуації» до «Оптимізації і вдосконалення» є повторюваним процесом, бо з часом можуть змінюватися і внутрішні проблеми, і зовнішні загрози. Відсутність відповіді на їх виникнення або нехтування їх загостренням буде мати негативні наслідки.

Навпаки, гнучке реагування, використання сучасних інноваційних інструментів автоматизації обліку запасів (перелік узагальнено в табл. 2) забезпечить підвищення ефективності всієї діяльності.

Таблиця 2.

**Характеристика інноваційних технологій та інструментів
автоматизації обліку запасів**

	Сфери впровадження	Зміст та місце технології/інструменту	Ефект
<i>Технології та інструменти, що вже мають досвід впровадження</i>			
1	Електронні системи управління запасами (ERP)	SAP, Oracle ERP, Microsoft Dynamics для автоматизації обліку запасів, обліку продажів, фінансового обліку та інших операційних процесів	Надають можливість інтегрувати дані з усіх аспектів бізнесу, спрощуючи прийняття рішень
2	Системи для прогнозування попиту	Demand Forecasting Software для точного прогнозування попиту на товари	Допомагає зменшити надлишкові запаси та уникнути дефіциту.
3	RFID (Radio-Frequency Identification)	RFID-технологія використовується для	Кожен товар має RFID-мітку, яка може бути зчитана автоматично, що спрощує



	Сфери впровадження	Зміст та місце технології/інструменту	Ефект
		автоматичного відстеження запасів	інвентаризацію та допомагає уникнути помилок
4	Інтернет речей (IoT)	IoT-рішення дозволяють віддалено моніторити стан запасів	Сенсори із зв'язком до Інтернету встановлюються на полицях або контейнерах з товарами і надсилають дані в реальному часі
5	Аналітика даних	Tableau, Power BI, DataRobot для аналізу даних та прийняття стратегічних рішень	Великі дані та аналітика даних допомагають компаніям розуміти патерни продажів та попиту на товари
6	Cloud-Based Inventory Management Software	Хмарні рішення для управління запасами, які надають доступ до даних з будь-якого місця	Дозволяють робити оновлення в режимі реального часу та віддалено
7	Застосунки для мобільних пристроїв	Спеціалізовані додатки для мобільних пристроїв	Дозволяють персоналу швидко сканувати та відстежувати товари на складі або в магазині
<i>Технології та інструменти, що можуть бути впроваджені в найближчий час</i>			
1	Штучний інтелект (ШІ) та машинне навчання	Дозволять створювати більш точні та складні моделі прогнозування попиту, які враховують різні фактори (кліматичні зміни, соціальні тенденції та сезонні коливання)	Можуть автоматично аналізувати динаміку ринку та зміни у споживчому попиті для оптимізації управління запасами
2	Розширена реальність (AR) та віртуальна реальність (VR)	AR та VR можуть використовуватися для підвищення ефективності інвентаризації та відстеження запасів	Робочий персонал може використовувати AR-або VR-окуляри для швидкого локалізування та ідентифікації товарів на складі
3	Блокчейн	Технологія блокчейн може використовуватися для створення надійних та невід'ємних записів про обіг та історію товарів в ланцюжку постачання	Допомагає впроваджувати системи децентралізованого обліку запасів та відстеження продуктів в режимі реального часу
4	Інтернет речей (IoT)	Може бути використаний для підключення до мережі всіх товарів та обладнання на складах і магазинах	Дозволить збирати дані в реальному часі про стан запасів, їхню рухомість та умови зберігання
5	Роботизовані системи	Роботи та автономні транспортні засоби можуть використовуватися для автоматичного переміщення товарів на складах та в магазинах, а також для автоматизованої інвентаризації	Роботи можуть виявляти та виправляти невідповідності між обліком та реальними запасами
6	Квантові обчислення	Квантові обчислення мають потенціал значно прискорити аналіз великих обсягів даних	Оптимізація складних математичних завдань, що стосуються обліку запасів

**Сформовано автором за джерелами [4, 5]*

Отже, IT-інструменти допомагають торгівельним компаніям автоматизувати і оптимізувати облік запасів, покращити ефективність, та зменшити ризики помилок у управлінні запасами. Але вже сьогодні слід готуватись до наступних кроків в автоматизації обліку запасів торгівельних підприємств. Технології, які можуть розширити інструменти автоматизації обліку запасів у майбутньому представлені в другій половині табл.3. Всі ці технології сприятимуть покращенню точності, швидкості та надійності систем обліку запасів для торгівельних підприємств у майбутньому. Вони спрямовані на зниження витрат та ризиків, що пов'язані з управлінням запасами.

Але розробка сучасних напрямів автоматизації обліку запасів торгівельних підприємств базується на існуючих джерелах інформації та даних, серед яких інформація:

- про запаси - надає детальний облік інформації про кількість та стан запасів, їх рух і зміни в часі;
- про продажі та попит - необхідні для прогнозування і визначення оптимальних рівнів запасів (які товари мають бути в наявності і в яких кількостях);
- про постачальників і ланцюжок постачання - важливі для забезпечення належного обліку запасів;
- про терміни придатності, якість товарів, умови зберігання – ця інформація є критичною для торгівельних підприємств, які торгують товарами з обмеженим терміном придатності (харчовими продуктами, медичними препаратами);
- про ринок та конкурентів, зміни в поведінці споживачів, нові тенденції допомагають враховувати зовнішні фактори в управлінні запасами і адаптувати стратегії до ринкових умов;
- узагальнена інформація - зібрані дані обробляються та аналізуються за допомогою аналітичних інструментів, щоб виявити тенденції, зробити прогнози і приймати ефективні стратегічні рішення.

Ці джерела інформації взаємодіють між собою для створення комплексних систем автоматизації обліку запасів, які допомагають торгівельним підприємствам оптимізувати управління запасами та забезпечувати ефективність їх діяльності.

Існують методики та окремі показники для оцінки ефективності автоматизації обліку запасів торгівельної компанії [7, 8], які узагальнено в таблиці 3. Вибір конкретного методу може залежати від запитів користувачів інформації, мети оцінки та доступності даних. Обираючи методику оцінки, важливо враховувати специфіку суб'єкту господарювання, самих запасів, операцій з ними та потреби користувачів інформації.



Таблиця 3.

Показники оцінки ефективності автоматизації обліку запасів

	Назва	Зміст
1	Показники управління запасами	Ряд індикаторів для оцінки різних аспектів управління запасами, включаючи оборотність запасів, середні запаси, вартість запасів, точність прогнозування попиту, дозволяє оцінити загальну ефективність обліку запасів.
2	ABC-Аналіз	Метод розділяє товари на категорії "А", "В" і "С" в залежності від їх важливості та внеску в оборот компанії. Оцінка ефективності полягає в тому, як добре автоматизована система управляє товарами кожної категорії.
3	Затрати на зберігання	Методика оцінки враховує витрати компанії на зберігання запасів, включаючи витрати на оренду складів, страхові внески, операційні витрати та вартість капіталу (зменшення цих витрат після впровадження автоматизованих систем є показником їхньої ефективності).
4	Досягнення цілей сервісу клієнтів	Автоматизована система може забезпечити більш високий рівень обслуговування клієнтів, який вимагається від компанії(середній термін доставки, ступінь відповідності товарів замовленням) - це є одним з показників її ефективності.
5	Система контролю якості та безпеки	Якщо автоматизована система допомагає відстежувати та контролювати якість товарів, виявляти товари зі скороченим терміном придатності або запобігати крадіжкам та пошкодженням, це може бути ознакою її ефективності.
6	ROI (Return on Investment)	Методика ROI дозволяє обчислити внутрішню окупність інвестицій у впровадження автоматизованих систем обліку запасів(вищий ROI вказує на більшу ефективність).
7	Оборотність запасів	Показник визначає, як швидко компанія обертає свої запаси (зменшення часу обороту після впровадження автоматизації може бути показником її успішності).

*Сформовано автором за джерелами [3, 6]

Таким чином, всі показники з таблиці 3 характеризують ефективність автоматизації обліку запасів лише частково. Було б доцільно розраховувати та відстежувати в динаміці інтегральний показник «Ефективність автоматизації обліку запасів» (табл. 4), де зміст кожної складової доповнено алгоритмом розрахунку кожної складової показника.

Таблиця 4.

**Розрахунок інтегрального показника
 «Ефективність автоматизації обліку запасів»**

	Показник и	Зміст показника	Алгоритм розрахунку	Приклад
A_1	Точність прогнозування попиту	Визначається наскільки точно система автоматизації прогнозує майбутній	A_1 можна визначити за допомогою показника середньоквадратичної помилки, середньої абсолютної помилки або коефіцієнту кореляції між	Порівнюються прогнози з реальними даними: минулому році середньоквадрати

	Показник и	Зміст показника	Алгоритм розрахунку	Приклад
		попит на товари	прогнозованим та фактичним попитом	чна помилка прогнозів становила 5%, що вказує на досить високу точність. $A_1 = 0.95$
A_2	Мінімізація витрат на зберігання	Враховує наскільки система допомагає знизити витрати на зберігання запасів, уникати перевищених запасів	A_2 розраховується, обчислюючи витрати на зберігання запасів: витрати на оренду приміщень, страхові внески, втрати через застій, операційні витрати тощо. Для розрахунку A_2 можна використовувати формулу: $A_2 = \text{Середній річний обсяг запасів} \times \text{Середньорічна витрата на одиницю запасу}$	Середній річний обсяг запасів становить 2 млн. грн, середньорічні витрати на одиницю запасу складають 20% (витрати на зберігання за останній рік - 400 тис.грн., попередній рік – 335 тис.грн.; зростання 120%) $A_2 1.2$
A_3	Ефективність ланцюжка постачання	Оцінює наскільки система сприяє оптимізації ланцюжка постачання, зменшенню затримок та підвищенню реакції на зміни в попиті	A_3 можна оцінити, враховуючи час замовлення, час доставки, якість постачальників, рівень сервісу тощо. Можна використовувати показники: середній термін доставки, середній час обробки замовлення, відсоток завчасних поставок тощо.	Середній час доставки товарів від постачальників складає 7 днів, а середній час обробки замовлення - 2 дні. Це свідчить про високу ефективність ланцюжка постачання. $A_3=1.1$
A_4	Відстеження якості та термінів придатності	Визначає наскільки система допомагає відстежувати та керувати якістю та термінами придатності товарів	A_4 можна оцінити, враховуючи кількість виявлених неякісних товарів або товарів з закінченим терміном придатності в системі обліку запасів.	У минулому році компанія виявила лише 2% товарів з низькою якістю, а втрати через прострочення терміну придатності були незначними. $A_4=0.98$



	Показник и	Зміст показника	Алгоритм розрахунку	Приклад
A_5	Мінімізація втрат через крадіжки та зіпсування	Оцінює наскільки система сприяє попередженню втрат товарів через крадіжки та пошкодження	A_5 можна визначити вартісними показниками втрат від крадіжок або пошкоджень товарів і порівнюючи її зі значенням запасів.	За останній рік втрати через крадіжки та пошкодження склали менше 0,5% від обсягу запасів завдяки системі відеоспостереження та безпековим заходам. $A_5=0.995$
$A = \sqrt[5]{0.95 \cdot 1.2 \cdot 1.1 \cdot 0.98 \cdot 0.995} \approx 1.04$				

*Сформовано автором

Інтегральний показник сформовано на основі п'яти складових факторів, які відображають різні аспекти ефективності автоматизації обліку запасів та визначається за формулою середнього геометричного з 5 наступних складових:

$$A = \left(\prod_{i=1}^5 A_i \right)^{\frac{1}{5}} = \sqrt[5]{A_1 \cdot A_2 \cdot A_3 \cdot A_4 \cdot A_5}, \quad (1)$$

де:

- A_1 - точність прогнозування попиту,
- A_2 - мінімізація витрат на зберігання,
- A_3 - ефективність ланцюжка постачання,
- A_4 - відстеження якості та термінів придатності,
- A_5 - мінімізація втрат через крадіжки та зіпсування.

Таким чином, цей інтегральний показник дозволяє зібрати різні аспекти ефективності автоматизації обліку запасів у єдину метрику, яка враховує важливість кожного складового фактора.

Отже, можна використовувати різні методи та показники в залежності від доступної інформації та конкретних вимог, деталізувати або узагальнювати в залежності від інформаційних запитів. Розрахований приклад інтегрального показника ефективності автоматизації обліку запасів становить приблизно 1.04, що вказує на високу ефективність системи обліку запасів. Більш інформативним може бути порівняння інтегрального показника в динаміці або для співставлення по різних підрозділах. Крім того, моніторинг кількісних показників доцільно інтегрувати з заходами внутрішнього контролю.

Аудиторські процедури для перевірки ефективності автоматизації обліку запасів на торговельному підприємстві включають в себе контрольні дії спрямовані на те, щоб переконатися в тому, що система обліку запасів працює належним чином і відповідає нормативам і вимогам (табл.5).

Таблиця 5.

Заходи контролю та відповідні їм джерела інформації

	Заходи контролю	Джерела інформації
1	Оцінка дії внутрішнього контролю: - перевірка ефективності внутрішнього контролю, пов'язаного з обліком запасів, включаючи процедури авторизації, відокремлення обов'язків, відстеження запасів та перевірку документів; - оцінка системи безпеки даних і доступу до інформації про запаси.	Внутрішній регламент та політики компанії. Документи з адміністрування безпеки та контролю доступу. Звіти про інциденти/відхилення/ порушення безпеки та аудит безпеки.
2	Перевірка точності обліку запасів: - порівняння фізичних запасів з даними обліку; - перевірка відповідності кількості та вартості запасів у фактичних операціях з обліком.	Фізичний огляд запасів на складі. Документи про приймання та списання запасів. Системи відстеження товарів (RFID, штрих-коди тощо).
3	Перевірка системи прогнозування попиту: - оцінка точності та ефективності системи прогнозування попиту на товари; - порівняння прогнозів з фактичними обсягами продажів.	Історичні дані про продажі і попит на певні товари. Звіти про продажі та прогнози, зроблені системою прогнозування. Дані про зміни в ринкових умовах та акції конкурентів.
4	Аналіз витрат на зберігання: - оцінка витрат на зберігання запасів, включаючи оренду складів, страхові внески та операційні витрати; - перевірка ефективності управління цими витратами.	Системи обліку та звітності щодо зберігання запасів. Дані про витрати на зберігання запасів. Звіти про виконання ключових показників зберігання.
5	Перевірка ланцюжка постачання: - аналіз швидкості та ефективності поставок товарів від постачальників; - перевірка документації, яка підтверджує дотримання договорів з постачальниками.	Системи обліку та звітності щодо процесу постачання. Дані про витрати на операції з постачання запасів. Звіти про виконання ключових показників постачання.
6	Оцінка системи контролю якості та термінів придатності: - перевірка наявності та дієвості системи контролю якості товарів на складі; - перевірка відповідності даних про терміни придатності фактичним даним на товарах.	Документація з контролю якості товарів. Звіти про якість товарів та акти про приймання-передачу. Внутрішні процедури та стандарти якості.
7	Перевірка втрат через крадіжки та зіпсування: - перевірка системи відеоспостереження та заходів безпеки на складі; - оцінка втрат через крадіжки та пошкодження товарів та вживання заходів для їхнього запобігання.	Звіти про втрати запасів (крадіжки, пошкодження тощо). Системи відеоспостереження і обліку доступу. Звіти про аудит системи безпеки та контролю.
8	Аналіз ризиків та рекомендацій:	Внутрішні процедури та інструкції щодо управління запасами.



	Заходи контролю	Джерела інформації
	- виявлення можливих ризиків управління запасами та надання рекомендацій щодо їх зниження.	Документи, що регулюють облік запасів та вартість запасів. Звіти про аудит та перевірку процедур.

**Сформовано автором за джерелами [1, 6]*

Так, аналіз ключових показників ефективності (оборотність запасів, відносні витрати на зберігання, співставлення показників ефективності) проводиться аудитором на основі інформації фінансової звітності компанії, журналів обліку запасів та обсягів продажів, даних про постачальників і клієнтів. В свою чергу необхідна перевірка системи звітності (перевірка точності та вчасності управлінських звітів про запаси та вартість запасів, перевірка показників фінансової звітності в частині запасів), яка базується на інформації з документів про вхід і вихід товарів зі складу, звітів про вартість запасів на підприємстві.

Слід зауважити, що крім безсумнівних позитивних результатів впровадження ІТ-технологічних рішень, слід передбачувати та аналізувати ризики від цього процесу. Невдалий вибір чи некоректне використання сучасних інструментів автоматизації обліку запасів може призвести до різних проблем для торгівельних підприємств, серед яких і помилки при встановленні або налаштуванні системи управління запасами (ERP):

- помилки при встановленні або налаштуванні системи управління запасами можуть призвести до некоректного обліку запасів, а неправильна конфігурація може вивести товари з обліку або збільшити їх кількість шляхом невірною внесення даних;

- недостатній моніторинг якості даних може призводити до накопичення помилкових або застарілих даних про запаси (товари, які вже були продані або видалені, можуть залишитися в системі);

- відсутність навчання персоналу, невиконання вимог вдосконалення існуючих та набуття нових навичок буде призводити до помилок у використанні системи, що може призвести до неточного обліку запасів;

- недостатня кібербезпека, потенційні вразливості перед кібератаками, неналежний захист даних може призвести до втрати інформації про запаси, до їх крадіжки;

- надмірне покладання на автоматизацію, відчуження від реальних процесів та втрати здатності аналізувати та реагувати на нестандартні ситуації буде загрожувати нечутливістю до несподіваних змін в попиті або проблемами з якістю товарів.

Таким чином, автоматизація обліку запасів має потенціал для полегшення діяльності торгівельних підприємств, але вимагає ретельного покрокового планування, навчання персоналу та систематичного моніторингу, щоб уникнути невдалих наслідків, постійного вдосконалення для реагування на проблеми та появу нових дієвих інструментів та технологій. При цьому необхідно не втратити попередні напрацювання, не допустити автоматизації заради автоматизації. Для цього треба на постійній основі оцінювати загальну ефективність цих процесів (інтегральний показник) та окремих його складових.



Висновки та перспективи подальших досліджень. Нові ІТ-інструменти мають вирішувати існуючі прогалини, проблеми в операціях із запасами, їх обліку та його автоматизації, а ризики від їх впровадження не мають нівелювати позитивні результати. Таким чином, автоматизація обліку запасів має бути невинним динамічним процесом постійного руху до самовдосконалення, з врахуванням появи ІТ-інновацій та викликів і проблем у діяльності. Нові можливості з'являються при появі та впровадженні інноваційних технологій та інструментів, а нехтування ними може призвести не тільки до технологічного відставання, але й до фінансових втрат.

Кожен суб'єкт господарювання має розробляти та реалізовувати свій алгоритм автоматизації обліку запасів із врахуванням особливостей та проблем бізнес-діяльності, необхідності зміни компетентностей персоналу, налаштування зворотнього зв'язку через постійний моніторинг кількісних показників та внутрішній аудит цієї сфери. Підвищення чутливості до зовнішніх викликів та виявлених внутрішніх прогалин та проблем має спонукати до вдосконалення автоматизації обліку запасів та зменшувати опір персоналу.

Подальші дослідження мають поєднувати невинну діджиталізацію з підвищенням якості, ефективності та безпеки операцій із запасами, їх обліку та управління. Чутливе реагування на внутрішні проблеми та нівелювання можливих перспективних загроз має від концепції перетворюватись на конкретні системні покрокові дії, особливо в складних реаліях української економіки, яка після нищівної пандемії тепер потерпає від військової агресії. Отже, поглиблення інтеграції сфер управління проектами, обліку та аналізу з впровадженням актуальних ІТ-інструментів вбачається перспективним для ефективного управління через якісну автоматизацію операцій із запасами та їх обліку.

Список використаних джерел

1. Скриньковський Р., Гладун В., Крамар М. (2019). Інформаційні технології в організації бухгалтерського обліку на підприємстві. *Path of Science*, № 2. С. 3001-3010. URL: <https://pathofscience.org/index.php/ps/article/view/585>
2. Карпенко Є. А., Карпенко О. В., Мілька А. І. (2021). Перспективи розвитку бухгалтерського обліку, аналізу та аудиту в умовах інноваційних інформаційних технологій : монографія. Полтава : ПУЕТ. 410 с. URL: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/11475>
3. Роева О.С. (2020). Розвиток управлінського обліку запасів в інформаційному забезпеченні інноваційної діяльності. *Центральноукраїнський науковий вісник. Економічні науки : зб. наук. пр. - Кропивницький : ЦНТУ. № 5 (38). С. 273-283. URL: [http://economics.kntu.kr.ua/pdf/5\(38\)/30.pdf](http://economics.kntu.kr.ua/pdf/5(38)/30.pdf)*
4. Ковова І.С. (2021). Облік товарів в умовах діджиталізації. *Збірник наукових праць Державного університету інфраструктури та технологій: Серія «Економіка і управління».* № 50. С. 122-129. URL: <https://em.duit.in.ua/index.php/home/article/download/57/58>
5. Шишкова Н. Л. (2019). Перспективи ІТ-модернізації бухгалтерського обліку: актуалізація теорії і практики. *Економічний вісник Національного гірничого університету.* № 3. С. 146-159. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/evngu_2019_3_18
6. Лемішовська, О., Ходоровський, В. (2022). ІТ-технології в розвитку облікової методології. *Економіка та суспільство, № 36.* <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-36-16>



7. Лезіна А. В., Борей А. А. (2020). Діджиталізація бізнес-процесів сучасного підприємства. Економіка підприємства: теорія та практика : зб. матеріалів VIII Міжнар. наук.-практ. конф. С. 95–96. URL: <https://ir.kneu.edu.ua:443/handle/2010/34869>
8. Галат, Л. М. (2023). Вплив логістичного управління на економічну діяльність у сфері державного управління. Таврійський науковий вісник. Серія: Публічне управління та адміністрування, (3), С.16-23. <https://doi.org/10.32782/tnv-pub.2023.3.3>

References

1. Skrynkovskyy R., & Hladun V., & Kramar M. (2019) Informatsiini tekhnolohii v orhanizatsii bukhholderskoho obliku na pidpriemstvi [Information Technologies in the Organization of Accounting at the Enterprise]. Path of Science. 2019. Vol. 5. No 2. P. 3001-3010. Available at: <https://pathofscience.org/index.php/ps/article/view/585> [in Ukrainian]
2. Karpenko Ye. A., & Karpenko O. V., & Milka A. I. (2021). Perspektyvy rozvytku bukhholderskoho obliku, analizu ta audytu v umovakh innovatsiinykh informatsiinykh tekhnolohii [Prospects for the development of accounting, analysis and audit in the context of innovative information technologies]. Monohrafiia. Poltava, PUET. 410 p. Available at: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/11475> [in Ukrainian]
3. Roieva O. (2020) Rozvytok upravlinskoho obliku zapasiv v informatsiinomu zabezpechenni innovatsiinoi diialnosti [Development of Management Accounting of Stocks in Information Support of Innovative Activity]. Tsentralnoukrainskyi naukovyi visnyk. Ekonomichni nauky : zb. nauk. pr. - Kropyvnytskyi : TsNTU, No 5 (38), pp. 273-283. Available at: [http://economics.kntu.kr.ua/pdf/5\(38\)/30.pdf](http://economics.kntu.kr.ua/pdf/5(38)/30.pdf) [in Ukrainian]
4. Kovova I.S. (2021). Oblik tovariv v umovakh didzhitalizatsii [Accounting for goods in the context of digitalization]. Zbirnyk naukovykh prats Derzhavnoho universytetu infrastruktury ta tekhnolohii: Seriia «Ekonomika i upravlinnia», No 50. pp. 122-129. Available at: <https://em.duit.in.ua/index.php/home/article/download/57/58> [in Ukrainian]
5. Shyshkova N.L. (2019) Perspektyvy IT-modernizatsii bukhholderskoho obliku: aktualizatsiia teorii i praktyky [Prospects for it-modernization of accounting: actualization of theory and practice]. Ekonomichni visnyk Natsionalnoho hirnychoho universytetu – Economic Bulletin of the National Mining University, № 3, pp. 146–159. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/evngu_2019_3_18 [in Ukrainian]
6. Lemishovska, O., & Khodorovskyi, V. (2022). IT-tekhnolohii v rozvytku oblikovoi metodolohii [IT technologies in the development of accounting methodology]. Ekonomika ta suspilstvo, No 36. Available at: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-36-16> [in Ukrainian]
7. Lezina, A. V., & Borey, A. A. (2020). Didzhitalizatsiia biznes-protsesiv suchasnoho pidpriemstva [Digitalization of business processes of modern enterprise] Ekonomika pidpriemstva: teoriia ta praktyka : zb. materialiv VIII Mizhnar. nauk.-prakt. konf., KNEU, pp. 95-96. Available at: <https://ir.kneu.edu.ua:443/handle/2010/34869> [in Ukrainian]
8. Halat, L. M. (2023). Vplyv lohistychnoho upravlinnia na ekonomichnu diialnist u sferi derzhavnoho upravlinnia [The influence of logistics management on economic activity in the field of public administration]. Tavriyskyi naukovyi visnyk. Seriia: Publichne upravlinnia ta administruvannia, (3), 16-23. Available at: <https://doi.org/10.32782/tnv-pub.2023.3.3> [in Ukrainian]