

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/D2026-86-142>

УДК 657.47

# ІНСТРУМЕНТИ ОБЛІКОВО-АНАЛІТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ В SAP S4/HANA В РАМКАХ ОПТИМІЗАЦІЙНОГО ЦИКЛУ

## TOOLS FOR ANALYTICAL SUPPORT OF INVENTORY MANAGEMENT IN SAP S4/HANA IN OPTIMIZATION CYCLE FRAMEWORK

**Кадюк Зіновій Ігорович**

аспірант,

Львівський національний університет імені Івана Франка

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0633-8084>**Kadyuk Zinovi**

Ivan Franko National University of Lviv

У статті досліджено питання управління запасами в SAP S4/HANA та відповідних інструментів його обліково-аналітичного забезпечення. Розкрито поняття оптимізаційного циклу, що дозволяє розглядати управлінські функції в SAP S4/HANA з точки зору циклічного процесу постійної корекції та удосконалення. В оптимізаційному циклі виділено 3 основні складові – етап планування, етап виконання плану та етап аналізу діяльності, що логічно слідує один за одним. Досліджено етап планування запасів в SAP S4/HANA як процес, що складається із трьох стадій: управління базовими налаштуваннями та master data; вибір стратегії планування виробництва: MTS, MTO, ATO, ETO або DDMRP; планування потреби в матеріалах (MRP). Окремо досліджено типи та алгоритми матеріального планування. Проаналізовано етап виконання плану та документальне відображення змін у запасах. Детально описано етап аналізу та досліджено інструментарій SAP S4/HANA, що дозволяє аналізувати та коригувати плани та стежити за їх виконанням в реальному часі.

**Ключові слова:** SAP, S4/HANA, управління запасами, MRP, SAP Fiori/

The main purpose of this article is to discover and analyze crucial instruments for analytical support of inventory management process in the environment of Enterprise Resource Planning system SAP S4/HANA in the workflow of optimization cycle. The optimization cycle provides a framework for process design that uses continuous feedback loops. The cycle consists of 3 stages – planning, execution and analysis that follow each other. The workflow starts with planning. This stage can be further divided into configuration of basic system parameters and master data settings, the planning strategy decision, and materials requirement planning. We analyze the differences among such available planning strategies as make to stock, make to order, assembly to order, engineer to order and demand driven materials requirement planning. One of the important elements of materials requirement planning is MRP type definition. SAP S4/HANA presents a number of options of build-in MRP types, such as PD – classical MRP planning process, P1, P2, P3 – versions of classical MRP with frozen planning timeframe, M0 – master production scheduling planning process, VB – manual reorder point-based planning and several others. We analyze the differences among them and their division into deterministic and stochastic types. Next, we analyze the execution stage of the optimization cycle, and show how the inventory flow is captured in the documents – purchase requisition, planned order, purchase order, and different types of material movement documents. Then we proceed to the analysis stage and investigate specific analytical tools that can be used for inventory management, including various SAP Fiori applications. These instruments include early warning system (exception management tool with custom notifications on the basis of user set rules), different purchasing reports, including purchase order history, standard analyses and Key Figures management, ABC analysis with different approaches, inventory turnover analysis, dead stock and slow-moving items analysis, range of coverage analysis and stock value analysis.

**Keywords:** SAP, S4/HANA, inventory management, MRP, SAP Fiori/

**Постановка проблеми.** Оптимізація використання ресурсів підприємства дозволяє знизити витрати при одночасному збе-

реженню рівня обслуговування споживачів. В умовах ринкової конкуренції таке підвищення ефективності використання ресурсів



забезпечує основу для стабільного фінансового становища підприємства. Одним із можливих джерел збільшення ефективності є впровадження на підприємстві інтегрованих інформаційних систем для обліково-аналітичного забезпечення управління. SAP S4/HANA є сучасним прикладом такої інтегрованої системи.

Обліково-аналітичне забезпечення управління запасами можна визначити як систему збору та аналізу інформації для підтримки прийняття управлінських рішень щодо планування, поповнення та контролю запасів та оптимізації супутніх витрат [1]. Оптимізаційний цикл управління в SAP/S4HANA включає в себе етапи планування і реалізації плану, та аналізу ефективності здійснення цих етапів. На основі такого аналізу відбувається коригування системи планування та внесення змін у поточну діяльність.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Практичні засади обліково-аналітичного забезпечення, його налаштування та застосування в управлінні запасами в SAP S4/HANA, а також концептуальні основи менеджменту запасів, було розглянуто в роботі В. Roedel і J. Esser [2]. Також питання управління матеріалами, планування, прогнозування та аналізу запасів в SAP S4/HANA ґрунтовно досліджено в працях та J. Akhtar і М. Murray [3]. Проблему аналітичного забезпечення та застосування бізнес-аналітики в SAP досліджено в роботі S. DuttaRoy [4]. J. Butsmann, Т. Fleckenstein і А. Kundu [5] описали інструменти вбудованої аналітики в SAP S4/HANA, в тому числі їх використання для операційної звітності та аналізу процесів, їх конфігурування та інтеграцію із іншими програмними засобами SAP. А. Sidiq [6] досліджував аналітичну платформу SAP Analytics Cloud та її використання в бізнес-аналізі, плануванні і предиктивній аналітиці, з детальним описом програмного інтерфейсу та ключового функціонального застосування модулів. Питання використання систем бізнес-аналітики в управлінні підприємством в вітчизняній науковій думці досліджували Грінченко Р. В. і Колібабчук О. Б. [7, с. 127-134].

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Галузь інтегрованих інформаційних систем для забезпечення управління підприємством продовжує стрімко розвиватися. У вітчизняній економічній науці питанню обліково-аналітичного забезпечення управління запасами в SAP S4/HANA приділено не достатню увагу, особливо беручи до уваги швидкість технологічних змін в систем-

них продуктах SAP. Ці невирішені питання потребують додаткового дослідження.

**Формулювання цілей статті.** Метою цієї роботи є дослідження окремих механізмів та інструментів обліково-аналітичного забезпечення управління запасами в SAP S4/HANA з точки зору оптимізаційного циклу. Цілями статті є детальний розгляд етапів планування, виконання та аналізу оптимізаційного циклу в SAP S4/HANA та взаємозв'язків між ними, вивчення алгоритмів та процедур обліково-аналітичного забезпечення діяльності із управління запасами на кожному етапі циклу.

**Виклад основного матеріалу.** Обліково-аналітичне забезпечення управління запасами в SAP S4/HANA доцільно вивчати поділивши усю пов'язану з ним операційну діяльність на логічні та функціональні етапи планування, виконання плану (тобто, фізичного поповнення запасів) та аналізу ефективності як самого планування, так і діяльності, що на цьому плані ґрунтується. Після проведення етапу аналізу відбувається оптимізація планування та реалізації плану. Коротко опишемо ці етапи та відповідні обліково-аналітичні інструменти, що задіяні на кожному з них.

Розглянемо детальніше **етап планування (I)**. Планування за часовим горизонтом ділять на довгострокове, середньострокове та короткострокове. В SAP S4/HANA переважають інструменти для короткострокового планування [2, с. 159]: MRP – планування потреби в матеріалах, CRP – управління потребою в потужностях, PP/DS – планування виробництва. Для середньо- та довгострокового застосовують модуль Integrated Business Planning (IBP), який є окремим програмним продуктом і в базовий пакет SAP S4/HANA не входить.

Планування запасів в SAP S4/HANA описується як процес, що складається із трьох стадій [2, с. 157-166]:

1. Управління базовими налаштуваннями (master data), в тому числі, специфікаціями продукції;

2. Вибір стратегії планування виробництва: MTS (make-to-stock, виробництво на склад), MTO (make-to-order, виробництво після отримання замовлення), ATO (assemble-to-order, збирання після отримання замовлення), ETO (engineer-to-order, проєктування після отримання замовлення) і їх комбінація; DDMRP (demand driven materials requirement planning) – спеціальна гібридна стратегія з поєднанням елементів MTS та MTO. Загалом, ці стратегії поділяють на ті, що реагують на

фактичний попит, і ті, які приходять в дію ґрунтуючись на плані майбутнього незалежного попиту, що трансформується у план незалежної потреби в продукції (planned independent requirements, PIR).

3. Планування потреби в матеріалах (MRP) [2, с. 166-169]. Його означають як процес дослідження незалежної потреби (PIR) в продукції і створення за певним алгоритмом на її основі плану залежної потреби (dependent requirements) в сировині і матеріалах, використовуючи специфікації (BOM explosion), інформацію щодо стану запасів та замовлень у виконанні, певну комбінацію стратегій виробництва, та інші параметри. Отже, вхідними даними для MRP є інформація про попит (розміщені замовлення від покупців або PIR), а результатом – потреба «нетто» (net requirements), тобто, із врахуванням складських залишків, в сировині та матеріалах, що виражається у сформованих попередніх замовленнях для закупівлі (purchase requisition) та виробництва (planned order).

SAP S4/HANA забезпечує такі алгоритми матеріального планування [2, с. 170]: детерміністичні, що ґрунтуються на визначених правилах (наприклад, коли план залежної потреби генерується за допомогою поширення плану незалежного попиту на номенклатуру матеріалів зі специфікації); стохастичні, що працюють на основі фактичного чи історичного споживання (до прикладу, процедури поповнення на засадах точки замовлення (reorder point) або за прогнозом споживання сировини/матеріалу; та на основі реального попиту (DDMRP). Ці алгоритми матеріального планування належать до обліково-аналітичних інструментів, що використовуються на цьому етапі, оскільки «алгоритми роботи інформаційної системи теж становлять частину обліково-аналітичного забезпечення» [1].

J. Akhtar і M. Murray перелічує типи планування потреби в сировині і матеріалах (MRP Type) в SAP S4/HANA, що є частиною алгоритмів матеріального планування [3, с. 545-554] (детальніше типи планування потреби в сировині і матеріалах та взаємозв'язки між ними подано на Рисунку 1):

PD – класичний процес MRP, який відбувається на основі заданого плану продаж чи плану потреби у готовій продукції або фактичного попиту. Матеріальне планування здійснюється для повного переліку сировини та матеріалів із усіх рівнів специфікації готової продукції [3, с. 546];

P1, P2, P3 – варіанти класичного процесу MRP із «замороженим» часовим вікном, у межах якого не можливо змінювати раніше згенеровані попередні замовлення для закупівель та виробництва, навіть за умов змін у потребі готової продукції;

M0 – планування MPS (master production scheduling, оперативний план виробництва), застосовується для готової продукції або номенклатури із високою вартістю. Планується лише перший рівень специфікації. Допомогає звести потребу із запасами та вільними виробничими потужностями. Може бути першим етапом планування, після якого зазвичай застосовують класичний процес MRP;

VB – планування закупівель та виробництва за допомогою фіксації точки замовлення (reorder point) з ручним вказанням величини запасу, досягнення якої запускає процедуру планування. Кожен матеріал відстежується окремо, оскільки для кожного встановлюється своя точка замовлення виходячи із його усередненого споживання та страхового запасу, який теж задається вручну;

VM – матеріальне планування, що ґрунтується на визначенні точки замовлення в автоматичному режимі. Як точка замовлення, так і величина страхового запасу розраховуються програмою на основі історії споживання та розміру відхилення планованих і фактичних показників попиту і термінів доставки;

V1 – точка замовлення з ручним вказанням величини запасу, досягнення якої запускає процедуру планування, із додатковим врахуванням поточного попиту;

V2 – точка замовлення з автоматичним визначенням величини запасу, із додатковим врахуванням поточного попиту;

VV – створення прогнозу споживання. Може застосовуватись як до готової продукції, так і до окремого матеріалу чи сировини;

R1, R2 – планування здійснюється згідно фіксованого графіку, до прикладу, один раз на тиждень у визначений день. Може відбуватись на основі як детерміністичних, так і стохастичних алгоритмів.

Для різних матеріалів можна встановлювати відмінні налаштування MRP процесу, в тому числі неоднакові типи MRP (MRP Type), за допомогою налаштування групування (MRP Group) та за допомогою ABC класифікації [3, с. 145].

Іншими важливими елементами планування потреби в матеріалах, окрім типу MRP, є визначення розміру партії замовлення та планування страхового запасу.

SAP S4/HANA дозволяє обмежити як мінімальний, так і максимальний розмір партії, зафіксувати його вручну, або дозволити програмі вибрати оптимальний [3, с. 149]. Це можна зробити застосовуючи один із трьох видів процедур [3, с. 555]:

1. Статична процедура визначення розміру партії. До прикладу: розмір партії, що точно відповідає матеріальній потребі; фіксований розмір партії; розмір партії для поповнення до максимального допустимого рівня запасів;

2. Процедура визначення розміру партії як суми потреб у певному періоді – денному, тижневому чи місячному;

3. Процедура визначення оптимального, економічно обґрунтованого, розміру партії. Він обчислюється системою за допомогою порівняння витрат на розміщення замовлення чи виробництво, що не залежать від величини замовлення, і змінних витрат, які залежать від величини утримуваних запасів.

Планування страхового запасу при налаштуванні матеріального планування може здійснюватися вручну, обчислюватись в автоматичному режимі системою SAP S4/HANA або завантажуватись із зовнішніх джерел (наприклад, модуля SAP Integrated Business Planning (IBP)). Страховий запас встановлюють із врахуванням бажаного рівня обслуговування [8, с. 257].

При налаштуванні матеріального планування також застосовується планований час поставки сировини, який можна коригувати виходячи із збереженої історії фактичного часу поставок за певний період [3, с. 154-155].

**Етап виконання (II)** або реалізації запланованого – це щоденна діяльність із поповнення та споживання запасів, що забезпечується програмними обліково-аналітичними інструментами SAP S4/HANA.

Результатом етапу планування є створення в системі таких документів, як попередні замовлення для закупівлі (purchase requisition) та виробництва (planned order) із зазначенням конкретної номенклатури та обсягів.

Попереднє замовлення для закупівлі (purchase requisition) – це процедура, завдяки якій уповноважені користувачі системи SAP S4/HANA можуть розмістити вимогу щодо закупівлі товарів чи послуг, що повинна бути опрацьована відділом закупівель. Попереднє замовлення для закупівлі може бути перетворено у замовлення для закупівлі (purchase order), контракт для закупівлі з фіксованим об'ємом або вартістю, договір із графіком

поставки (scheduling agreement), або запит ціни (request for quotation) [3, с. 343-344].

Замовлення для закупівлі (purchase order) – це комерційний документ, створений покупцем для постачальника, в якому вказується товарна номенклатура, кількості та відповідні ціни на товари, які постачальник продасть покупцеві. Це документ, який зіставляється із прибутковою накладною та рахунком від постачальника, на основі якого здійснюватиметься оплата [3, с. 346]. Створення замовлення для закупівлі (purchase order) запускає процес фізичного поповнення запасів.

Модуль управління запасами (IM) в SAP S4/HANA забезпечує усі типи руху запасів в межах підприємства, що змінюють рівень запасів у конкретно визначеній локації [3, с. 617]. Кожному типу руху запасів відповідає певний матеріальний документ. В SAP S4/HANA існують такі категорії типів руху запасів [2, с. 292]:

– без фізичної зміни у запасах. Проведення відповідних документів не впливає на кількості запасів, а лише на їх вартість. Прикладом такої операції може бути переоцінка певної партії запасів;

– зменшення запасів. Проведення матеріальних документів із цієї групи приводить до зменшення кількості запасів. Прикладом такого документу є видача матеріалів (у виробництво на основі замовлення для виробництва, для списання, для відбору взірців тощо);

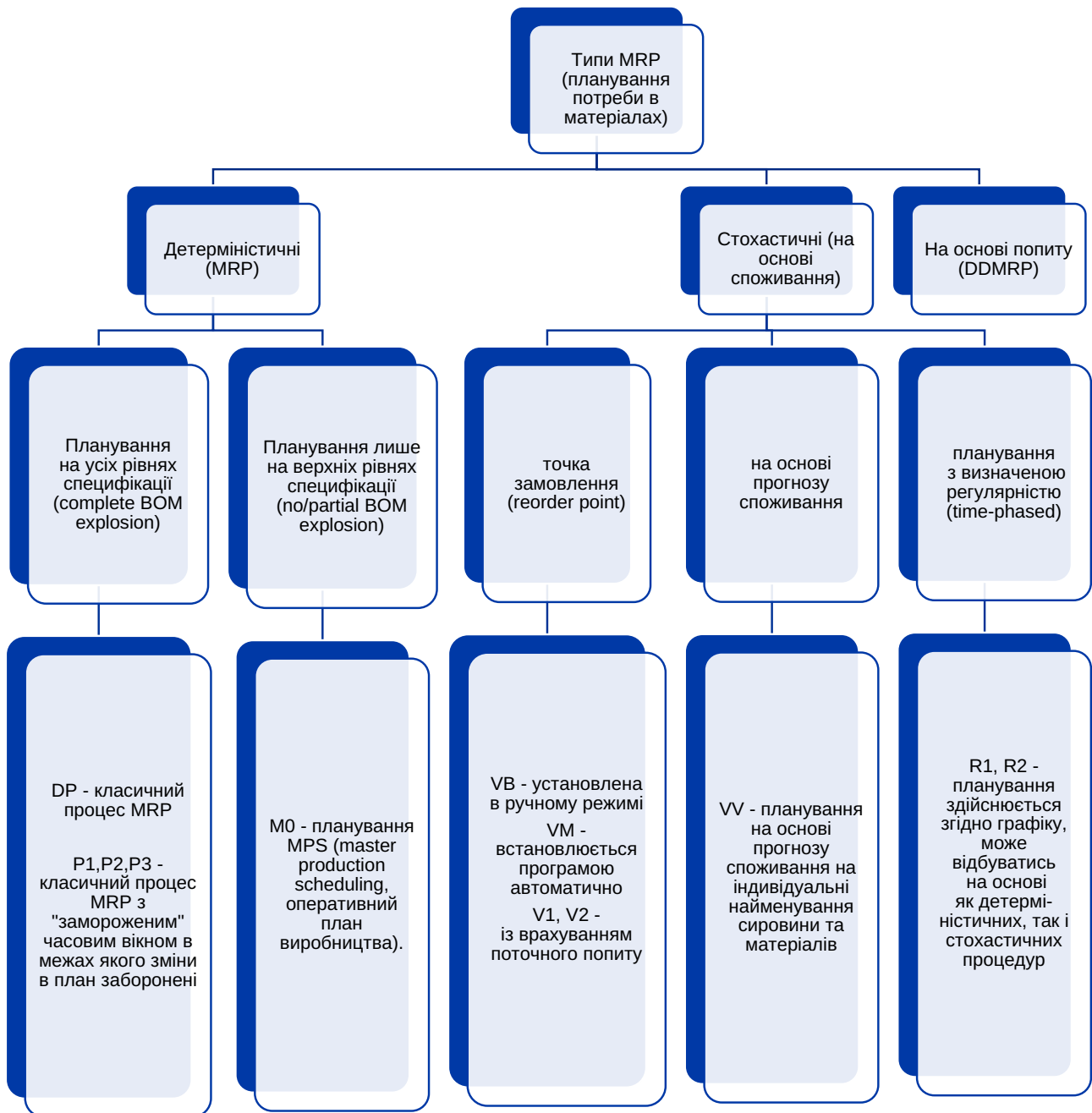
– збільшення запасів. Сюди відносять оприбуткування товарів та матеріалів (на основі замовлення для закупівлі, замовлення для виробництва та інших документів);

– переміщення запасів із одного місця зберігання у інше.

Однією із найважливіших функцій модуля управління запасами (IM) є забезпечення користувачів системи повною, точною та своєчасною інформацією щодо рівня та стану запасів як на конкретну дату, так і його динаміки за певний період [2, с. 298].

Іншою критичною функцією, що її підтримує модуль управління запасами (IM), є інвентаризація складу. Серед доступних опцій можна відзначити інвентаризацію при закритті періоду, за довільним графіком, або ж циклічний перерахунок запасів згідно із встановленими наперед правилами та періодичністю для різних груп запасів [2, с. 327].

Також модуль управління запасами підтримує резервування товарів та матеріалів



**Рис. 1. Типи планування потреби в матеріалах в SAP S4/HANA**

*Джерело: сформовано автором на основі [2, с. 169; 3, с. 542, 554]*

[2, с. 340], управління партіями та термінами придатності [2, с. 277], блокування та інспекцію якості [2, с. 280], повернення [3, с. 625] тощо.

**Етап аналізу (III)** логічно слідує за етапами планування та реалізації плану. Хоча вважати, що ці етапи відбуваються строго послідовно – це спростувати реальність. Як правило, процеси із планування, виконання та аналізу відбуваються одночасно, проте можуть стосуватися різних об'єктів та часових проміжків. Інструментарій SAP S4/HANA

дозволяє аналізувати та коригувати плани і їх виконання в режимі реального часу.

Деякі автори, що займаються проблематикою SAP, дають таке визначення бізнес-аналітики [4, с. 1]: «процес збору, поєднання, дослідження, зберігання, передбачення та використання даних, та супровідні вимоги розвинутої ІТ інфраструктури для інтеграції окремих систем, таких як системи управління замовленнями, ERP, CRM, виставлення рахунків, клієнтської підтримки, даних маркетингових досліджень тощо, для отри-

мання висновків, що спираються на дані». J. Butsmann, T. Fleckenstein та A. Kundu визначають аналітику як «процес збору, структуризації і візуалізації даних з метою спочатку зрозуміти їх контекст та значення, і далі діяти та приймати рішення, виходячи із цього розуміння» [5, с. 37]. В інших офіційних виданнях SAP можна знайти визначення бізнес-аналітики через кілька аналітичних інструментів, які застосовуються в бізнес середовищі [6, с. 20]: Business Intelligence (це поняття часто ототожнюють із бізнес-аналітикою, особливо, в українській економічній науці, наприклад [7, с. 127-134.], планування, предиктивна аналітика (Predictive Analytics) і комплексні аналітичні застосунки, що створені за індивідуальним дизайном.

В рамках вбудованої в SAP S4/HANA аналітики задіяні такі технології, як штучний інтелект, машинне навчання, великі дані (Big Data), інтернет речей та блокчейн [5, с. 27]. Виділяють такі основні характеристики аналітики в SAP S4/HANA: аналіз відбувається в режимі реального часу на основі актуальних даних про транзакції; інтеграція аналітичного і транзакційного функціоналу, аналітика веде до дій, а транзакційний інтерфейс доповнений аналітичними інструментами; більшість аналітичних інструментів застосовують вартісні показники [2, с. 396].

В SAP S4/HANA виділяють такі аналітичні інструменти управління запасами [3, с. 873-911]:

1. Система раннього попередження – механізм, що дозволяє налаштувати користувачські сповіщення у випадку коли бізнес-процес виходить за межі встановлених показників;

2. Звіти про закупівлі – дозволяють аналізувати історію замовлень для закупівель та широкий перелік інших показників;

3. ABC аналіз – можливість сегментації запасів за різноманітними показниками;

4. Аналіз оборотності запасів;

5. Аналіз низькооборотних та «мертвих» запасів;

6. Аналіз тривалості покриття – часовий проміжок, протягом якого поточні запаси зможуть забезпечити потреби виробництва або продаж;

7. Аналіз запасів у вартісному вираженні – для підвищення ефективності використання оборотних коштів. Може здійснюватися як в поточних цінах запасів, так і в усереднених;

8. Аналітичні програми із інтерфейсу SAP Fiori.

Розглянемо більш детально застосунки з інтерфейсу SAP Fiori, оскільки вони надають значно більше можливостей для аналізу запасів, а саме [2, с. 395-419]:

1. Аналіз змін у запасах, у тому числі звіти по стану запасів, аналіз руху запасів, звіти по запасах в транзиті, аналіз інвентаризаційних документів;

2. KPI моніторинг та аналіз, як у натуральних, так і у вартісних показниках. Сюди входить аналіз вартості запасів по типах запасів, історія завантаженості складу, моніторинг позицій із замовлень для закупівлі, аналіз матеріалів, одержання яких затримується, аналіз інвентаризацій, аналіз вхідних та вихідних відправок.

Для аналізу запасів можуть застосовуватись застосунки SAP Fiori, що представлені в Табл. 1 [9], хоча потрібно зазначити, що лише частина із них є суто аналітичними інструментами, а інші можуть застосовуватись і для планування та забезпечення транзакцій, оскільки аналітичний та транзакційний функціонали в SAP S4/HANA тісно переплетені.

Такий широкий аналітичний інструментарій в SAP S4/HANA забезпечує функцію оптимізації етапів планування та виконання. Система раннього попередження дозволяє відстежувати відхилення цільових показників від фактичних результатів діяльності, оперативно впливати на реалізацію виробничого плану чи плану закупівель чи продаж, а якщо це не можливо – то вносити корективи у ці плани. ABC аналіз дозволяє розділити запаси на групи за важливістю або вартістю та диверсифікувати політику управління кожною із них, і завдяки цьому ефективніше використовувати ресурси. Аналіз оборотності із застосуванням ABC сегментації допомагає зосередити зусилля на найбільш проблемних матеріалах, які входять до групи з найвищою вартістю, що, у свою чергу, матиме значний ефект на вивільненні оборотних коштів.

Оптимізація планування та поповнення запасів можлива також за допомогою аналітичних засобів SAP Fiori, частина з яких наведена у Таблиці 1. Програми безпосереднього аналізу запасів (такі як Inventory Analysis Overview, Inventory KPI Analysis чи Inventory Turnover Analysis) дозволяють відстежувати забезпеченість запасами і виявляти можливість для удосконалення системи планування. А такі програми, як Overdue Materials – Stock in Transit, Analyze Forecast або Supplier Evaluation Score History, дозволяють виявити конкретні причини низького забезпечення

Таблиця 1

## Застосунки SAP Fiori для аналізу запасів

Назва застосунку SAP Fiori	Характеристика	Основні функції
1	2	3
Inventory Analysis Overview	Огляд аналізу запасів	Моніторинг запасів: 1. Об'єм яких зростає незважаючи на споживання; 2. Що не споживались протягом останніх ста днів; 3. Партії яких знаходяться на складі найдовше; 4. Партії яких мають найкоротший термін придатності.
Dead Stock Analysis	Моніторинг запасів, об'єм яких не знижується протягом визначеного періоду	Аналіз «мертвих» запасів на різних локаціях, їх динаміка, грошове вираження, KPI
Inventory KPI Analysis	Аналіз ключових показників ефективності запасів	Відстеження змін: у запасах в грошовому вираженні в динаміці; у споживанні запасів в динаміці; у старінні запасів; в оборотності запасів; у тривалості покриття запасів;
Manage Buffer Levels	Управління буферним запасом у системі поповнення, що спирається на попит (Demand-Driven Replenishment)	Управління страховим запасом, точкою замовлення та рівнем максимального запасу
Manage Physical Inventory Count	Управління інвентаризацією	Управління інвентаризаційними документами, внесення результатів інвентаризації
Monitor Demand-Driven Replenishment	Використання інформації про буферні запаси для управління поповненням запасів	Ідентифікація низького рівня запасів, перегляд буферів, рівень яких нижче точки замовлення, затвердження кількостей замовлення, прогнозування рівня запасів
Overdue Materials – Stock in Transit	Відображення матеріалів, що запізнюються під час переміщення	Прогнозування очікуваного часу прибуття, з'ясування та вирішення причин затримки
Slow or Non Moving Materials	Дослідження запасів з низькою оборотністю	Аналіз вартості таких запасів, аналіз матеріалів із низькою часткою у собівартості продукції
Manage Material Coverage	Відображення і аналіз забезпеченості матеріалами	Аналіз можливої нестачі матеріалів, можливість виконання планування матеріальних потреб та на його основі створення замовлень для закупівлі
Advanced Shipping and Receiving Cockpit	Моніторинг завдань із завантаження та вивантаження транспорту на складі	Управління фізичним завантаженням та розвантаженням, що створені в модулях EWM та IM
Analyze Forecast	Порівняння фактичних продаж із прогнозом з фільтром по товарах та локаціях	Можливість аналізу впливу окремих факторів на прогноз та фактичні продажі
Analyze Stock in Date Range	Аналіз переміщень сировини та товарів за період	Кількісний та вартісний аналіз
Approve and Publish Forecast	Погодження прогнозів	Погодження або відхилення проєктів прогнозів для потреб планування
Freight Order Execution Status	Аналіз перевезень	Відображення та аналіз поточних та планованих перевезень, причин затримок

Продовження Таблиці 1

1	2	3
Inventory Turnover Analysis	Аналіз оборотності складу	Аналіз оборотності товарів та матеріалів, товарних груп за певний період
Maintain Planned Independent Requirements	Підтримання планованих незалежних потреб (PIRs)	Створення та відстежування PIR матеріалів, аналіз точності прогнозу до реальних потреб
Maintain Time-Dependent Stock Levels	Планування рівня страхового запасу, що змінюється в часі	Створення та підтримання величини страхового запасу
Manage Stock Reporting Procedures	Створення процедур для формування та поширення звітів про запаси	Автоматизація звітів про запаси для надсилання постачальникам за встановленим графіком
Monitor Material Coverage	Відстежування забезпечення матеріалами	Встановлення критеріїв забезпеченості та часового горизонту, оцінка майбутнього рівня запасів
Simulate Replenishment	Симуляція поповнення запасів	Аналіз варіантів та налаштувань поповнення запасів та результатів їх застосування
Supplier Evaluation Score History	Перегляд результатів оцінки постачальників	Можливість порівняння оцінок роботи постачальників за критеріями відхилень у кількості, якості, часу доставки та вартості матеріалів
Goods Movement Analysis	Аналіз переміщень товарів	Пошук переміщень по заводу, матеріалу, матеріальній групі та типу матеріалу
Monitor Purchase Order Items	Відстеження замовлень для закупівлі	Перегляд замовлень із врахуванням різноманітних фільтрів та оцінка очікуваної дати доставки
Overview Inventory Management	Огляд управління запасами	Перегляд документів, що стосуються запасів, доставок що затримуються, вартості запасів за типом запасів, показників ефективності роботи складу. Відстеження замовлень
Physical Inventory Analysis	Аналіз фізичних запасів	Аналіз запасів за великою кількістю критеріїв – типом матеріалів, партіями, постачальниками, покупцями, замовленнями для продаж і закупівель, результатами інвентаризації, переміщеннями та іншим
Overview Inventory Processing	Огляд оперативного управління запасами	Перегляд інвентаризаційних документів, показників ефективності роботи складу, складських документів, замовлень для закупівель, відправок і приймання матеріалів. Акцент на щоденній діяльності
Manage Planned Independent Requirements	Управління планованими незалежними потребами (PIRs)	Аналіз тривалості забезпечення PIRs, виявлення матеріалів із недостатнім терміном покриття. Аналіз точності PIRs за конкретний період. Аналіз відхилення між PIRs і фактичним попитом.
Manage planned orders	Управління планованими замовленнями	Плановані замовлення є внутрішнім елементом системи планування, який виконує рекомендаційну функцію для закупівель.
Schedule MRP run	Планування процедури MRP	Налаштування для процедури MRP, що дозволяють їй відбуватися в автоматично за заданим сценарієм в фоновому режимі. Наслідком виконання процедури MRP є створення вимог для закупівлі на сировину та матеріали, яких недостатньо для покриття планових потреб.

Продовження Таблиці 1

1	2	3
Display MRP Key figures	Огляд деталізованої інформації щодо кожної процедури MRP	Перевірка налаштувань планування, перелік опрацьованих матеріалів.
Monitor internal requirements	Моніторинг внутрішніх потреб (для виробництва)	Аналіз доступності та достатності матеріалів і сировини для виконання виробничих замовлень

Джерело: сформовано автором на основі [9]

або поганої оборотності конкретних запасів – затримки із доставкою, недотримання графіків відвантажень, проблеми із якістю матеріалів та поверненням їх постачальнику, низька точність прогнозу споживання/продаж готової продукції тощо. Сукупність цих факторів впливатиме на тривалість забезпечення запасами (Manage Material Coverage) і на страхові та буферні запаси (Manage Buffer Levels).

**Висновки.** У дослідженні висвітлено інструменти, механізми та процедури обліково-аналітичного забезпечення управління запасами у рамках логіки оптимізаційного циклу управління в програмному середовищі SAP S4/HANA.

Показано, що оптимізаційний цикл управління запасами складається із етапів планування, виконання та аналізу, які нерозривно зв'язані між собою, та впливають один на одного.

Детально розглянуто стратегії планування виробництва, алгоритми та процедури планування потреби у матеріалах, серед яких можемо виділити типи планування потреби в сировині і матеріалах (MRP Type), визначення розміру партії замовлення та планування страхового запасу.

Вибір налаштувань алгоритмів матеріального планування безпосередньо впливає на процес фізичного поповнення запасів. У роботі досліджено основні типи матеріальних документів та категорії руху запасів.

Головним механізмом оптимізації матеріального планування та реалізації плану є зво-

ротній зв'язок, отриманий за допомогою розвинутого аналітичного інструментарію, а саме різноманітних звітів про стан запасів, системи раннього попередження, аналізу оборотності та великої кількості аналітичних програм для запасів з інтерфейсу SAP Fiori.

За допомогою застосування цих облікових та аналітичних інструментів досягається моніторинг запасів в режимі реального часу, узгодженість системи планування запасів із іншими операційними та стратегічними планами підприємства, контроль поточного виконання планів за допомогою системи показників та різноманітних програмних продуктів, можливість оперативного реагування у випадку суттєвого відхилення результатів діяльності від планованих показників. Останній пункт працює в реальному часі, а не лише наприкінці планового періоду, що забезпечує своєчасне виявлення проблем та їх корегування.

Подальшого дослідження потребує система SAP Integrated Business Planning (IBP), що, на відміну від основного ядра SAP S4/HANA, застосовується для середньострокового та довгострокового планування та управління запасами, а також для більш складних налаштувань для страхового запасу, розміру партії замовлення та прогнозування споживчого попиту. Також додаткового вивчення потребують питання внутрішньої логіки процесів обліково-аналітичного забезпечення в SAP S4/HANA, виявлення можливостей для їх покращення та порівняння ефективності перелічених інструментів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Кадюк З.І. Обліково-аналітичне забезпечення управління запасами в SAP ERP. *Економіка. Фінанси. Право*. 2026. № 3. DOI: <https://doi.org/10.37634/efp.2026.3.4>
2. Roedel B., Esser J. *Inventory Management with SAP S/4HANA®*. Boston : Rheinwerk Publishing & SAP Press, 2019. 494 p.
3. J. Akhtar, M. Murray. *Materials management with SAP S/4HANA : business processes and configuration*. Bonn : Rheinwerk Publishing, 2018. 946 p.

4. Sudipa DuttaRoy. SAP Business Analytics: A Best Practices Guide for Implementing Business Analytics Using SAP. Stockholm : Apress, 2016. 103 p.
5. J. Butsmann, T. Fleckenstein, A. Kundu. SAP S/4HANA embedded analytics. Boston : Rheinwerk Publishing, 2018. 430 p.
6. A. Sidiq. SAP analytics cloud. Boston : Rheinwerk Publishing, 2020. 446p.
7. Грінченко Р. В., Колібабчук О. Б. Використання систем бізнес-аналітики в управлінні підприємством. *Науковий вісник Одеського національного економічного університету*. 2023. № 1-2 (302-303). С. 127-134
8. Hoppe M. Inventory Optimization with SAP®. Boston : Galileo Press & SAP Press, 2006. p. 483.
9. SAP Fiori Apps Reference Library. URL: <https://fioriappslibrary.hana.ondemand.com/sap/fix/externalViewer/#!/filters/ScopeltemsFilter> (дата звернення - 18.02.2026)

## REFERENCES:

1. Kadyuk Z.I. (2026) Oblikovo-analitychne zabezpechennia upravlinnia zapasamy v SAP ERP [Accounting and analytical support of inventory management in SAP ERP]. *Ekonomika. Finansy. Pravo – Economics. Finance. Law*, no. 3. DOI: <https://doi.org/10.37634/efp.2026.3.4> (in Ukrainian)
2. Roedel B., & Esser J. (2019) Inventory management with SAP S/4HANA®. Boston: Rheinwerk Publishing & SAP Press, 494 p.
3. Akhtar J., & Murray M. (2018) Materials management with SAP S/4HANA: business processes and configuration. Bonn: Rheinwerk Publishing, 946 p.
4. DuttaRoy S. (2016) SAP business analytics: A best practices guide for implementing business analytics using SAP. Stockholm: Apress, 103 p.
5. Butsmann J., Fleckenstein T., & Kundu A. (2018) SAP S/4HANA embedded analytics. Boston: Rheinwerk Publishing, 430 p.
6. Sidiq A. (2020) SAP analytics cloud. Boston: Rheinwerk Publishing, 446 p.
7. Hrinchenko R.V., & Kolibabchuk O.B. (2023) Vykorystannia system biznes-analytyky v upravlinni pidpriemstvom [Use of business analytics systems in enterprise management]. *Naukovyi visnyk Odeskoho natsionalnoho ekonomichnoho universytetu*, no. 1-2 (302-303), pp. 127–134. (in Ukrainian)
8. Hoppe M. (2006) Inventory optimization with SAP®. Boston: Galileo Press & SAP Press, 483 p.
9. SAP Fiori Apps Reference Library. Available at: <https://fioriappslibrary.hana.ondemand.com/sap/fix/externalViewer/#!/filters/ScopeltemsFilter> (accessed February 18, 2026).

Дата надходження статті: 20.04.2026

Дата прийняття статті: 11.05.2026

Дата публікації статті: 25.05.2026