

## **ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ТОВАРІВ ЗА ШТРИХ-КОДАМИ ТА УПРАВЛІННЯ СКЛАДСЬКИМИ ДОКУМЕНТАМИ**

*Анотація. Під час виконання роботи проведено дослідження існуючих методів ідентифікації товарів за штрих-кодами, проаналізовано ефективність підходів до автоматизації обробки складських документів та обрано оптимальні інструменти для реалізації програмного забезпечення. Поставлена та виконана задача створення мобільного застосунку "Інформаційна система для розпізнавання товарів за штрих-кодами та управління складськими документами", який призначений для автоматизованої обробки зчитаних штрих-кодів, їх розпізнавання та перевірки інформації в базі даних.*

*Ключові слова: документообіг, мобільна розробка, Android, Java, Kotlin, ООП, Android Studio, Retrofit, Model-View-Presenter.*

*Abstract. During the work, a study was conducted on existing methods of product identification using barcodes, the efficiency of approaches to warehouse document processing automation was analyzed, and optimal tools for software implementation were selected. The task was set and completed to create a mobile application called "Information System for Product Recognition by Barcodes and Warehouse Document Management," designed for automated processing of scanned barcodes, their recognition, and information verification in the database.*

*Keywords: document management, mobile development, Android, Java, Kotlin, OOP, Android Studio, Retrofit, Model-View-Presenter.*

**Вступ.** Один з основних аспектів ефективного управління бізнесом — це проведення інвентаризації на складах. В умовах швидкого обороту продукції та значної кількості товарних одиниць необхідний суворий контроль усіх операцій. Помилки під час приймання, відвантаження чи переміщення товарів можуть спричинити надлишки або нестачі, що негативно відбивається на фінансових показниках компанії. Тому чітке планування документообігу та інвентаризаційних процесів є ключем до успішного управління запасами, виконання нормативних вимог і забезпечення фінансової стабільності підприємства [1]. Інтеграція сучасних технологій, зокрема автоматизованих складських систем і штрих-кодування, є важливим напрямком удосконалення інвентаризаційних процесів. Ці технології сприяють підвищенню точності обліку, пришвидшенню виконання операцій та мінімізації людських помилок. З огляду на критичне значення інвентаризації для загального управління бізнес-процесами, дослідження й удосконалення методів управління запасами є важливими передумовами підтримки конкурентоспроможності підприємства та забезпечення його стабільного розвитку.

### **Основна частина**

Процес інвентаризації – це система заходів, спрямованих на облік, перевірку та контроль наявних запасів, матеріальних цінностей і активів підприємства. Метою інвентаризації є забезпечення точності даних про наявність та стан активів, виявлення розбіжностей між фактичними залишками і даними бухгалтерського обліку, а також оптимізація управління запасами [2].

Процес інвентаризації включає кілька основних етапів:

1. Підготовка: визначення об'єктів інвентаризації, призначення відповідальних осіб і встановлення строків проведення. Також на цьому етапі можуть готуватися необхідні документи та списки.

2. Облік і перевірка: фактичний облік усіх активів і порівняння їх із даними облікової системи. У цьому процесі можуть використовуватися різні методи, такі як ручний підрахунок, штрих-кодування чи RFID-сканування.

3. Виявлення та аналіз розбіжностей: у разі виявлення невідповідностей між фактичними даними та записами в обліковій системі проводиться аналіз причин розбіжностей, що можуть включати помилки в документації, втрати, крадіжки або природні втрати товару.

4. Оформлення результатів: підготовка звітів та іншої документації для відображення результатів інвентаризації. Це може включати списання нестач, дооцінку надлишків, а також створення коригувальних проводок в обліковій системі.

5. Прийняття рішень та впровадження змін: на основі результатів інвентаризації можуть бути прийняті рішення про поліпшення облікових процедур, модернізацію обладнання або впровадження нових технологій, що дозволяють підвищити точність і ефективність майбутніх інвентаризацій.

Штриховий код – це набір паралельних ліній і проміжків між ними, впорядкованих за визначеними розмірами, які встановлені відповідними стандартами та нормативами [3]. Штрихове кодування є одним із найпоширеніших і найзручніших методів автоматичної ідентифікації, який активно використовується у різних галузях економіки. Основою цього методу є оптичне зчитування інформації, закодованої у формі контрастних чорно-білих ліній.

Сучасні штрих-коди поділяються за різними критеріями, які визначають їхню форму, структуру та можливість використання, завдяки чому вони знаходять застосування у різних галузях і виконують розширені функції (див. рис. 1).

В залежності від структури штрихові коди поділяються на [4]:

- Цифрові;
- Буквенно-цифрові;
- Дискретні;
- Двонапрямні;
- Безперервні;
- Контроле-придатні;
- З фіксованою довжиною;
- Із змінною довжиною;
- З різною інформаційною щільністю.



Рисунок 1 – Різноманіття штрихових кодів

Найпоширенішими пристроями зчитування штрихових кодів на даний момент є термінали збору даних (ТЗД).

ТЗД — це спеціалізований пристрій, призначений для швидкого збору та обробки інформації про товари, що активно використовують для інвентаризації на складах, ведення обліку товарів під час надходження та відвантаження, а також для виконання інших операцій у сфері складського обліку. Крім того, ТЗД широко застосовується у виїзній торгівлі та в галузях, що вимагають обслуговування клієнтів на місці, таких як логістика, кур'єрська доставка та управління складськими запасами. Термінал збору даних (ТЗД) є ключовим інструментом для отримання інформації про товари через зчитування штрих-кодів або RFID-міток. Цей процес не обмежується лише зчитуванням, а також включає збереження, накопичення та обробку отриманих даних, які потім передаються до інформаційної системи або бази даних. Завдяки своїм можливостям, ТЗД забезпечують високу точність і ефективність обліку товарів у різних сферах. Одними з найпоширеніших моделей ТЗД є CARIBE PL-40L 2D та Zebra TC25 (див. табл. 1).

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика моделей ТЗД

Назва	CARIBE PL-40L 1D	Zebra TC25
ОС	Android 7.0	Android 7.1.2
Скановані типи штрих-кодів	1D	1D або 2D

Тип сканера	Лазерний	Фото
Швидкість передачі даних	До 15 Мбіт/с	До 10 Мбіт/с
Оперативна пам'ять (RAM)	1 ГБ	2 ГБ
Вбудована пам'ять (ROM)	8 ГБ	16 ГБ
Ємність акумулятора	4000 мА·год	3000 мА·год
Підтримувані штрих-коди	Code39, Code128, Code32, Code93, Codabar, UPC, EAN	Code39, Code128, Aztec Code, Data Matrix, MaxiCode, EAN, UPC, Micro QR Code, QR Code

Створений застосунок є вдосконаленою альтернативою традиційним пристроям ТЗД, оскільки він працює на мобільних телефонах, що дозволяє значно знизити витрати на придбання додаткових спеціалізованих пристроїв. Завдяки мобільності застосунку, користувачі можуть здійснювати зчитування штрих-кодів або RFID-міток без необхідності носити окремі термінали, що робить процес збору та обробки даних більш зручним і доступним. Крім того, використання мобільного застосунку дозволяє інтегрувати всі функції в одному пристрої, що підвищує ефективність і скорочує час на виконання операцій у порівнянні з класичними рішеннями.

Програмний засіб виконує такі головні функції:

- перевірка введеного чи відсканованого штрих-коду;
- створення документів та маніпуляція ними;
- зберігання документів на пристрій;
- відправка документів на сервер.

Клієнтський додаток для ідентифікації товарів за штрих-кодами та управління складськими документами має комплексну архітектуру, що складається з кількох функціональних підсистем (див. рис. 2).



Рисунок 2 – Основні підсистеми додатку

Кожна з цих підсистем має своє призначення і є важливим елементом розроблюваної системи.

### Висновок

Інвентаризація є невід'ємною частиною ефективного управління запасами на підприємствах, а технології автоматичної ідентифікації товарів, зокрема штрих-кодування, суттєво покращують точність і швидкість обліку. Важливу роль у цьому процесі відіграють термінали збору даних, які дозволяють оперативно зчитувати та обробляти інформацію. Однак створений мобільний застосунок є більш зручним та економічно вигідним рішенням, оскільки не потребує додаткових пристроїв і може бути використаний на звичайних смартфонах. Це дозволяє знижувати витрати та підвищувати ефективність операцій. Крім того, інтеграція різних функцій у мобільному додатку робить його більш зручним для користувачів і забезпечує більш швидку обробку даних. Усі функції додатку спрямовані на оптимізацію процесів інвентаризації та документообігу, що робить його ефективною альтернативою традиційним пристроям ТЗД.