

DOI: <https://doi.org/10.36910/6775-2524-0560-2024-56-25>

УДК 004.72

Лисенко Олександр Олександрович, магістрант

Бортник Катерина Яківна, к.т.н., доцент

<https://orcid.org/0000-0001-5282-099X>

Багнюк Наталія Володимирівна, к.т.н., доцент

<https://orcid.org/0000-0002-7120-5455>

Луцький національний технічний університет, м.Луцьк, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОПИТУ НА МЕДИЧНІ ТОВАРИ ЗАСОБАМИ SQL

Лисенко О.О., Бортник К.Я., Багнюк Н.В. Дослідження попиту на медичні товари засобами SQL. У статті представлено детальний аналіз процесу розробки та впровадження аналітичної системи для дослідження попиту на медичні товари за допомогою SQL. Основна увага зосереджена на створенні SQL-запитів для збору, обробки та візуалізації великих обсягів даних щодо продажів медичних товарів, що включає такі аспекти, як категорії товарів, часові періоди та географічна сегментація. Для забезпечення ефективного аналізу було реалізовано інтерфейс, який дозволяє зручно налаштовувати запити та проводити сегментацію даних для більш глибокого аналізу і порівняння різних параметрів. Результати тестування системи на реальних даних підтвердили її ефективність у виявленні ключових тенденцій попиту, сезонних коливань і визначенні найбільш популярних продуктів у різних регіонах та часових періодах. Виявлено, що такі коливання суттєво впливають на продажі медичних товарів, що робить можливим оптимізацію планування закупівель та управління запасами, підвищуючи ефективність операцій. Дослідження також підкреслює важливість автоматизації процесу аналізу даних у сфері медицини, що дозволяє оперативно адаптуватися до змін попиту і реагувати на них вчасно. Крім того, у статті проведено аналіз можливостей подальшого розширення функціоналу системи, зокрема інтеграції з іншими платформами бізнес-аналітики та впровадження методів прогнозування попиту з використанням машинного навчання для підвищення точності передбачень та більш точного планування. Розроблена система дозволяє здійснювати детальний аналіз попиту на медичні товари, що є важливим для підвищення рівня задоволення потреб споживачів та оптимізації бізнес-процесів.

Ключові слова: SQL, медичні товари, попит, сегментація даних, тенденції, сезонні коливання, управління запасами, прогнозування, оптимізація

Lysenko O., Bortnyk K., Bagnyuk N. Study of the demand for medical products by means of SQL. The article presents a detailed analysis of the process of development and implementation of an analytical system for researching the demand for medical products using SQL. Focus is on creating SQL queries to collect, process and visualize large volumes of data on medical product sales, including aspects such as product categories, time periods and geographic segmentation. To ensure effective analysis, an interface was implemented that allows you to conveniently configure queries and segment data for deeper analysis and comparison of various parameters. The results of testing the system on real data confirmed its effectiveness in identifying key trends in demand, seasonal fluctuations and determining the most popular products in different regions and time periods. It was found that such fluctuations significantly affect the sales of medical products, which makes it possible to optimize procurement planning and inventory management, increasing the efficiency of operations. The study also emphasizes the importance of automating the process of data analysis in the field of medicine, which allows us to quickly adapt to changes in demand and respond to them in a timely manner. In addition, the article analyzes the possibilities of further expanding the functionality of the system, in particular, integration with other business analytics platforms and the introduction of demand forecasting methods using machine learning to increase the accuracy of predictions and more accurate planning. The developed system allows for a detailed analysis of the demand for medical products, which is important for increasing the level of satisfaction of consumer needs and optimizing business processes.

Keywords: SQL, medical products, demand, data segmentation, trends, seasonal fluctuations, inventory management, forecasting, optimization

Постановка наукової проблеми. У сучасних умовах зростаючого ринку медичних товарів виникає необхідність ефективного управління попитом та запасами продукції. Проблема полягає в тому, що традиційні методи аналізу попиту не завжди дозволяють оперативно обробляти великі обсяги даних і враховувати різні фактори, які впливають на попит, такі як сезонність, географічна специфіка та демографічні особливості. Використання засобів SQL для дослідження попиту дозволяє автоматизувати процеси збору, обробки та аналізу даних про продажі медичних товарів, що дає змогу отримати точніші прогнози та рекомендації для ефективного планування. Основною метою є розробка інструментарію для аналізу попиту на медичні товари, який дозволить оперативно отримувати інформацію про найпопулярніші товари, аналізувати тенденції продажів і виявляти фактори, що впливають на зміни в попиті. Розв'язання цієї проблеми сприятиме підвищенню ефективності управління продажами, зменшенню витрат на утримання запасів та покращенню задоволення потреб споживачів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження попиту на медичні товари, як правило, базується на використанні різних інструментів бізнес-аналітики та статистичних методів.

Багато науковців акцентують увагу на тому, що традиційні підходи, такі як ручний аналіз продажів або використання спеціалізованих програм, не дозволяють ефективно обробляти великі обсяги даних. Для вирішення цієї проблеми все частіше використовуються сучасні технології, зокрема, бази даних та мови запитів SQL.[1]

Дослідження показують, що використання SQL для аналізу попиту на товари дає можливість швидко і точно обробляти великі масиви даних, визначати тренди та прогнозувати зміни в попиті. Зокрема, SQL дозволяє здійснювати гнучкий аналіз даних про продажі медичних товарів, сегментувати їх за категоріями, часовими періодами та географічними ознаками, що є важливим фактором для управління запасами і планування закупівель.[2]

У попередніх публікаціях наголошується на важливості автоматизації процесів аналізу та прийняття рішень у сфері медицини за допомогою баз даних. Дослідження впливу сезонності, змін в економічних умовах та демографічних факторів на попит на медичні товари активно обговорюються в наукових колах. Проте, недостатньо уваги приділяється практичному використанню SQL для глибокого аналізу даних про попит, що відкриває можливості для подальших досліджень у цій галузі.[3]

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми: Незважаючи на активний розвиток технологій для аналізу даних, багато аспектів дослідження попиту на медичні товари залишаються невирішеними. Зокрема, існує проблема інтеграції даних з різних джерел, таких як роздрібні мережі, аптеки та онлайн-платформи. Використання SQL дозволяє обробляти ці дані, але виклики постають через неоднорідність форматів даних і необхідність їхньої попередньої обробки для забезпечення коректності аналізу.

Крім того, питання прогнозування попиту на медичні товари на основі минулих даних ще потребує доопрацювання. Хоча SQL добре підходить для аналізу історичних даних, для більш точного прогнозування необхідно інтегрувати з SQL системи машинного навчання або інші аналітичні інструменти. Це може забезпечити більш точні прогнози щодо коливань попиту залежно від сезонності, епідемій або змін у споживчій поведінці.

Іншою важливою проблемою є автоматизація аналізу та інтерактивної візуалізації даних. Більшість існуючих рішень передбачають ручне написання запитів, що потребує певних технічних навичок. Це обмежує широке застосування таких інструментів на рівні користувачів, які не є спеціалістами з баз даних.

Таким чином, важливим завданням є розробка інструментів, які дозволять автоматизувати процес аналізу попиту на медичні товари, інтегрувати дані з різних джерел та забезпечити прогнозування на основі сучасних методів обробки великих даних.

Мета дослідження: Основною метою дослідження є розробка та впровадження ефективної системи для аналізу попиту на медичні товари за допомогою SQL. Це включає в себе створення механізмів збору, обробки та аналізу великих обсягів даних з метою виявлення тенденцій попиту, сезонних коливань та найбільш популярних категорій товарів. Дослідження також спрямоване на розробку SQL-запитів для автоматизованого отримання та візуалізації даних, що дозволить оптимізувати процес управління запасами та прогнозування попиту на медичні товари.

Основна частина дослідження: У ході дослідження було розроблено систему для аналізу попиту на медичні товари за допомогою SQL. Система базується на використанні реляційної бази даних, що містить дані про продажі медичних товарів, включаючи такі параметри, як назва товару, категорія, дата продажу, регіон та кількість проданих одиниць.

1. Створення та налаштування бази даних

Перший етап включав підготовку та структурування даних. Було створено кілька таблиць:

- Products (товари: ID товару, назва, категорія);
- Sales (продажі: ID продажу, дата, кількість, регіон);
- Customers (клієнти: ID клієнта, регіон, тип клієнта).

Дані були очищені, нормалізовані та завантажені в базу даних. Це забезпечило можливість швидкого виконання запитів для отримання необхідної аналітичної інформації.

2. SQL-запити для аналізу попиту

Для дослідження попиту було використано кілька типів SQL-запитів:

Запит дозволяє отримати загальний обсяг проданих товарів за весь період (рисунок 1).

```
SELECT SUM(quantity) AS TotalSales  
FROM Sales;
```

Рис. 1. Запит на загальний обсяг продажів

Наступний запит дозволяє визначити, які категорії медичних товарів користуються найбільшим попитом. Це видно на рисунку 2.

```
SELECT p.category, SUM(s.quantity) AS TotalSales  
FROM Sales s  
JOIN Products p ON s.product_id = p.id  
GROUP BY p.category;
```

Рис. 2. Аналіз попиту за категоріями товарів

Цей запит дає змогу проаналізувати попит по місяцях і виявити сезонні піки продажів. Це можна побачити на рисунку 3.

```
SELECT EXTRACT(MONTH FROM s.sale_date) AS Month, SUM(s.quantity) AS TotalSales  
FROM Sales s  
GROUP BY EXTRACT(MONTH FROM s.sale_date);
```

Рис.3. Сезонні коливання попиту

А далі можна зробити можливість бачити попит за регіонами, ця функція наведена на рисунку 4.

```
SELECT s.region, SUM(s.quantity) AS TotalSales  
FROM Sales s  
GROUP BY s.region;
```

Рис. 4. Аналіз за регіонами

Інтерактивна візуалізація даних. Зібрані та оброблені дані були візуалізовані за допомогою зовнішніх інструментів для побудови графіків та діаграм, таких як Power BI на рисунку 5..



Рис.5. Графік продажів

Це дозволило краще зрозуміти тренди та зробити висновки на основі даних

Результати аналізу показали, що найбільший попит на медичні товари спостерігається в осінній період, коли зростає потреба в товарах для медичних закладах, або медичного коледжу. Також було виявлено, що певні магазини мають стабільно високий попит на специфічні категорії товарів, такі як хірургічні інструменти.

Висновки та перспективи подальшого дослідження. В ході дослідження було успішно розроблено та протестовано аналітичну систему для дослідження попиту на медичні товари засобами SQL. Система показала свою ефективність в аналізі великих обсягів даних, дозволяючи виявляти ключові тенденції попиту, сезонні коливання та найбільш популярні категорії медичних товарів. Використання SQL для обробки та сегментації даних за категоріями, регіонами та періодами забезпечило точність та оперативність отримання інформації, що є важливим для управління запасами та планування продажів.

Основні висновки дослідження:

1. Використання SQL для дослідження попиту значно спрощує обробку великих даних і дозволяє виявляти тренди, що допомагає оптимізувати процес управління запасами.

2. Виявлено, що сезонні коливання попиту, зокрема осінні піки, впливають на потребу в різних категоріях товарів, таких як хірургічні інструменти.

3. Інтерактивна візуалізація даних з використанням зовнішніх інструментів, таких як Power BI, значно поліпшила розуміння отриманих результатів і сприяла прийняттю обґрунтованих рішень щодо закупівель та запасів.

Перспективи подальшого дослідження:

1. Прогнозування попиту: Впровадження методів машинного навчання у поєднанні з SQL для прогнозування попиту дозволить покращити точність передбачень, враховуючи фактори сезонності, економічні зміни та зміни у споживчих вподобаннях.

2. Автоматизація процесів: Подальша автоматизація створення та виконання SQL-запитів може знизити потребу в технічних навичках користувачів, роблячи систему доступнішою для широкого кола спеціалістів.

Ці напрямки розробки сприятимуть подальшому розвитку системи та її застосуванню для більш глибокого аналізу попиту на медичні товари, підвищуючи ефективність управління бізнес-процесами.

Список бібліографічного опису

1. Gupta, A. Optimization of Inventory Management for Medical Supplies Using SQL Queries. In: Proceedings of the 10th International Conference on Healthcare Informatics, 2021, pp. 45-52 c.
2. Ponniah, P. Data Warehousing Fundamentals for IT Professionals. 2nd Edition. New York: Wiley, 2018. 323 c.
3. Korhonen, J., & Honkela, A. Seasonal Demand Prediction Using SQL and Machine Learning Techniques. Journal of Business Analytics, 2020, 17(4), 125-139 c.

References

1. Gupta, A. Optimization of Inventory Management for Medical Supplies Using SQL Queries. In: Proceedings of the 10th International Conference on Healthcare Informatics, 2021, pp. 45-52 p.
2. Ponniah, P. Data Warehousing Fundamentals for IT Professionals. 2nd Edition. New York: Wiley, 2018. – 323 p.
3. Korhonen, J., & Honkela, A. Seasonal Demand Prediction Using SQL and Machine Learning Techniques. Journal of Business Analytics, 2020, 17(4), 125-139 p.