

информации // Труды БГТУ. Сер. 3, Физ.-матем. науки и информатика. 2025. № 1 (290). С. 47–55.

4. Harmsen J., Pearlman W. Capacity of Steganographic Channels // IEEE Transactions on Information Theory. 2005. No. 55. P. 1775–1792.

5. Hastie T., Tibshirani R., Friedman J. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction // Springer. Preface to the Second Edition. 2017. 765 pp.

УДК 004.655.3

Д.И. Подшиваленко, А.С. Наркевич

Белорусский государственный технологический университет
Минск, Беларусь

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ SQL ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ О ПРОДАЖАХ И ПОВЕДЕНИИ КЛИЕНТОВ

***Аннотация.** В данной работе предлагаются SQL-решения для автоматизации нескольких практических задач анализа продаж, изучения поведения клиентов и получения ключевой информации, необходимой для поддержки бизнес-процессов.*

D.I. Podshivalenko, A.S. Narkevich

Belarusian State Technological University
Minsk, Belarus

USING SQL TO ANALYZE SALES AND CUSTOMER BEHAVIOR DATA

***Abstract.** This paper proposes SQL solutions for automating several practical tasks of sales analysis, studying customer behavior, and obtaining key information needed to support business processes.*

На сегодняшний день успех любого бизнеса в основном зависит от умения удерживать клиентов и увеличивать объемы продаж. Для этого необходимо эффективно собирать и анализировать данные о пользователях, включая их покупки, поведение в каталоге, поисковые запросы и другие действия.

В данной работе рассматриваются несколько практических задач и предлагаются SQL-решения для их автоматизации.

Первой группой задач для рассмотрения была выбрана аналитика поведения клиентов. Здесь рассмотрены следующие задачи:

определение «клиента недели», то есть пользователя, общая стоимость заказов которого больше, чем у всех остальных; выявление неактивных клиентов, которые не совершали заказы в течении нескольких месяцев; а также поиск клиентов, которые по какой-то причине не завершили оформление заказа до конца, но при этом их корзина не пуста.

Для решения этих задач используется один и тот же подход: в первую очередь создаются таблицы для логирования рассмотренных выше событий, затем разрабатываются процедуры на PL/SQL для записи информации в эти таблицы, а после этого с помощью специального модуля создаются задания, которые с некоторой периодичностью будут вызывать эти процедуры. В результате будет получена информация, которую потом можно использовать уже в бизнес-целях, например, для персонализации рекомендаций и улучшения клиентского опыта, уведомления пользователей.

Для чего же нужно уметь решать приведенные выше задачи? Во-первых, это позволяет своевременно реагировать на риски и возможности. Например, если покупатель демонстрирует высокую активность, то в интересах компании будет поощрить его каким-нибудь бонусом, скидкой или персональным предложением, чтобы удержать его и усилить лояльность. Если же пользователь перестал совершать покупки, важно вовремя это заметить и попробовать вернуть его интерес. Кроме того, благодаря использованию планировщика заданий многие аналитические процессы могут быть полностью реализованы средствами СУБД. При необходимости к ним могут быть подключены методы машинного обучения для углублённого анализа данных, однако применение таких технологий не является обязательным, поскольку встроенные инструменты современных СУБД уже предоставляют достаточный функционал для решения большинства практических задач.

Следует отметить, что одной этой информации недостаточно. Необходимо также анализировать динамику продаж, выявлять периоды, когда может резко возрасти потребность в каком-то товаре или же наоборот спрос на товар упадет, выявлять товары, пользующиеся спросом у пользователей, и находить закономерности, которые позволят принимать верные решения о закупках.

На этом этапе в работу подключается второй, не менее важный инструмент SQL-аналитики – аналитические функции. В отличие от обычных агрегатных функций, которые обрабатывают множество строк в наборе данных и возвращают одно итоговое значение, например, сумму, среднее, максимальное, минимальное значение или количество записей, аналитические функции выполняют вычисления

над набором связанных строк, называемых «окном», не сворачивая их в одну строку. Они дают возможности, например, сравнивать продажи за периоды, высчитывать рейтинг товаров за заданный промежуток времени, вычислять скользящие суммы, находить средние значения, делать сравнительный анализ внутри групп строк и многое другое.

В качестве примеров их использования можно привести запросы на получение информации о продажах по месяцам, а также для вычисления выручки за каждые n месяцев, что позволяет наблюдать спад или рост спроса на данный товар, прогнозировать продажи и соответствующие потребности в этом товаре.

Еще одним примером может служить запрос на сравнение продаж за месяц с предыдущими периодами. Это позволит отслеживать точную динамику продаж по каждому товару, выявлять месяцы пика и спада спроса на данный товар.

На рисунке 1 представлен SQL-запрос для получения топ-5 самых продаваемых товаров за год.

```
SELECT * FROM (
    SELECT p.PRODUCT_NAME,
    SUM(i.count_in_order) AS count,
    RANK() OVER (ORDER BY SUM(i.count_in_order) DESC) AS rnk
    FROM orders o
    JOIN inf_for_orders i ON i.order_id = o.order_id
    JOIN products p ON p.product_id = i.product_id
    WHERE o.order_date >= ADD_MONTHS(TRUNC(SYSDATE, 'YYYY'), 0)
    GROUP BY p.PRODUCT_NAME
)
WHERE rnk <= 5;
```

Рис. 1- SQL-запрос для получения топ-5 самых продаваемых за год товаров

В случае, если было продано одинаковое количество каких-то товаров, то оба товара войдут в топ и общее количество товаров может увеличиться. Анализ результатов данного запроса также дает возможность рекомендовать необходимость пополнение этих товаров в ближайшем будущем.

Таким образом, можно сделать вывод, что для решения многих аналитических задач достаточно грамотно использовать предоставляемый СУБД функционал. Эти решения не требуют сложной инфраструктуры или специализированных технологий, но являются достаточно эффективными и доступными к масштабированию. И это, безусловно, далеко не все возможности реляционных баз данных. Современные СУБД включают богатый набор аналитических инструментов, таких как материализованные

представления, некоторые дополнительные средства оптимизации запросов, механизмы параллельной обработки и многое другое. Всё это делает базу данных не просто хранилищем информации, но также и полноценным центром аналитики, который способен обеспечивать бизнес актуальными и точными данными для принятия решений.

Список использованных источников

- 1 Нет, вам не нужно машинное обучение. Вам нужен SQL // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/417581/> – Дата доступа: 19.11.2025
- 2 Оконные функции SQL простым языком с примерами // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/664000/> – Дата доступа: 19.11.2025

УДК 658.011.56:004.415.23

Л.С. Познякова, К.И. Черняк

Белорусский государственный технологический университет
Минск, Беларусь

АВТОМАТИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ RPA И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

***Аннотация.** В данной статье представлен обзор применения технологий роботизированной автоматизации процессов (RPA) и искусственного интеллекта (AI) для автоматизации бизнес-процессов компаний различных отраслей.*

L.S. Poznyakova, K.I. Chernyak

Belarussian State Technological University
Minsk, Belarus

BUSINESS PROCESS AUTOMATION USING RPA AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES

***Abstract.** This article provides an overview of the application of robotic process automation (RPA) and artificial intelligence (AI) technologies to automate business processes in companies across various industries.*