

**ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ШАГ В БУДУЩЕЕ»
ПО ПРОФИЛЮ «ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО»**

36514

регистрационный номер

Секция:

ИНЖЕНЕРНЫЙ БИЗНЕС И МЕНЕДЖМЕНТ
название секции

**РАЗРАБОТКА АНАЛИТИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ
УПРАВЛЕНИЯ УМНЫМ МАГАЗИНОМ**
название работы

Автор:

Смирнов Иван Валерьевич
фамилия, имя, отчество
Школа №1883, 10 класс
наименование учебного заведения, класс

Научный руководитель:

Соколов Михаил Александрович
фамилия, имя, отчество
МГТУ им. Н. Э. Баумана
место работы
доцент кафедры ИБМ7, к. э. н.
звание, должность

подпись научного руководителя

Аннотация

В современном мире интернет вещей предоставляет возможности непрерывного мониторинга и контроля различных показателей, что позволяет розничным торговым предприятиям осуществлять более эффективное управление своей деятельностью. Однако для обработки и анализа больших объемов данных, поступающих от многочисленных сенсоров, требуется разработка инновационных решений, способных предоставлять ценную информацию для принятия обоснованных решений на всех уровнях управления.

В данной работе предлагается разработка витрины данных для управления бизнес-процессами умного магазина, т. е. магазина, на котором применяются умные датчики. Разработанный алгоритм позволяет принимать управленческие решения по оптимизации процессов управления ассортиментом, ценообразованием и маркетинговыми стратегиями. Платформа будет использовать алгоритмы сбора данных о поведении покупателей, продажах, остатках товаров и других аспектах работы магазина в корпоративное хранилище данных и их последующей передачи в витрины данных.

Целью данной работы является построение аналитической платформы для участников процесса розничной торговли.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- 1) сбор информации о существующих системах умных датчиков для последующего анализа статистических данных;
- 2) анализ программного обеспечения для создания витрин данных;
- 3) разработка витрины данных для умного магазина;
- 4) расчет экономики проекта.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. Анализ применения умных датчиков в отрасли розничной торговли для анализа состояния бизнеса.....	5
2. Разработка корпоративного хранилища и витрины данных	8
2.1. Теоретические аспекты создание корпоративного хранилища и витрины данных.....	8
3. Экономика разработанного проекта	16
4. Ожидаемые результат	16
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	18
Приложение А. Скрипт разработанной программы.....	21

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня при большой конкуренции на рынке маркетплейсы и магазины стремятся использовать новейшие технологии, которые ориентированы на повышение эффективности и сокращение издержек. Оборудование, применяемое в данной сфере, как и сами процессы, требует построения распределенных систем сбора данных и их постоянной регистрации. Одним из вариантов решения данной проблемы является применение умных датчиков (или датчики интернет-вещей IoT). Датчики в данном случае являются элементами системы мониторинга. Они выступают как средства измерений, вырабатывающие сигналы измерительной информации в форме, удобной для передачи, последующего преобразования, хранения и обработки, но не удобной для восприятия и анализа человеком.

Умные датчики в розничной торговле используются для оптимизации процессов, улучшения обслуживания клиентов и увеличения прибыли. Они собирают данные о поведении покупателей, состоянии окружающей среды и эффективности оборудования, помогая принимать более обоснованные решения.

Целью данной работы является построение аналитической платформы для участников процесса розничной торговли.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- 1) сбор информации о существующих системах умных датчиков для последующего анализа статистических данных;
- 2) анализ программного обеспечения для создания витрин данных;
- 3) разработка витрины данных для умного магазина;
- 4) расчет экономики проекта.

1. Анализ применения умных датчиков в отрасли розничной торговли для анализа состояния бизнеса

Интернет вещей связывает объекты и расширяет использование данных, обеспечивая повышение производительности и видоизменяя отрасли. За последние несколько лет мы все чаще слышим об автомобилях на самоуправлении, автоматическом снятии показаний приборов, бесконтактных платежах и умных городах. Примеры увеличиваются в геометрической прогрессии и уже далеко отошли от устаревшего образа полностью автоматизированного склада. В различных отраслях широко обсуждаются новые перспективы и проводятся эксперименты.

Умные датчики в розничной торговле играют важную роль в оптимизации процессов, улучшении обслуживания клиентов и увеличении прибыли. Они позволяют собирать и анализировать данные о поведении покупателей, состоянии окружающей среды и эффективности работы оборудования. Некоторые из наиболее распространенных типов умных датчиков включают датчики движения, тепловизионные камеры, детекторы сердцебиения, дымовые датчики, датчики звука, умные полки, радарные датчики, RFID-метки и видеокамеры с искусственным интеллектом. Выбор подходящих датчиков зависит от бюджета, задач и совместимости с существующим оборудованием.

Покупатель пришел в магазин, а нужного товара нет на полке. Или товар есть, но в кассу слишком большая очередь, и человек уходит без покупки. Такие ситуации – кошмар любого розничного торговца. Улучшить выкладку товара, сократить очереди, оптимальным образом маршрутизировать посетителей и даже оценить их удовлетворенность покупкой – все это по силам интернету вещей (IoT), системе анализа данных, собираемых самыми различными датчиками, расположенными в торговом зале и в рабочих помещениях магазина. В борьбе за покупателя российская розница начинает все активнее использовать технологии интернета вещей для повышения выручки и снижения издержек.

В настоящее время все примеры применения Интернета вещей в ритейле можно условно разделить на три направления.

Первое связано непосредственно с продажей товаров и организацией пространства в торговых залах – это как раз те самые магазины без касс, о которых говорилось выше. Покупатель «представляется» магазину на входе, сканируя код с помощью смартфона, а потом многочисленные датчики и сенсоры считывают штрих-коды товаров в корзине, а их стоимость автоматически списывается со счета клиента.

Второе направление относится к сфере маркетинга и помогает составить портрет потребителя, сделать ему индивидуальное предложение в нужный момент и так далее. Сюда можно отнести и «умные полки», где сенсоры фиксируют направление взгляда покупателей, и «умные примерочные», когда датчики, установленные в зеркалах, считывают бирки с примеряемой одежды и предлагают похожие варианты других цветов, подходящие аксессуары и так далее. Можно также упомянуть датчики в торговых центрах, которые присылают потенциальному потребителю индивидуальное предложение о скидке, когда тот проходит мимо конкретного магазина или ресторана.

Третье направление – это организация логистики и отслеживание цепочки поставок. Под влиянием пандемии Covid-19 оно стало очень актуальным. Вопросы безопасности вышли на первое место, и если раньше покупатели могли закрыть на многое глаза за счёт более низкой цены, то теперь происхождение продуктов, условия их хранения и транспортировки играют существенно более высокую роль. В связи с этим все, что касается уменьшения количества возможных контактов покупателя и сотрудников ритейлера становится важным, и способность ритейлера следовать за этим трендом или даже возглавить его, существенно повлияет на то, какое место он будет занимать на рынке в течение нескольких следующих лет.

Примеры использования категорий датчиков Интернет-вещей в розничной торговле представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Примеры использования датчиков IoT в розничной торговле

Категория	Примеры датчиков
Датчик движения	
Тепловизионная камера	
Датчики звука	
RFID-метки	
Видеокамеры с искусственным интеллектом	

Интернет вещей может помочь не только с созданием бесконтактных торговых залов, но в первую очередь, в рамках так называемой цепочки ценности (Value Chain), он может отслеживать переход товара от производства до полки магазина с помощью специальных маркеров и приложений, таким образом, предоставляя покупателю исчерпывающую информацию – начиная с того, какие стандарты качества используются на каждом из этапов цепочки и заканчивая подробной информацией о каждом из компонентов состава, сроке годности и т.п. В данной же работе будет рассматриваться ситуация

внутренней логистики и качества предоставления услуг в отдельно взятом магазине и визуализации получаемой с датчиков информации.

Таким образом можно сделать вывод, что применение умных датчиков становится все более распространенным, особенно в крупных магазинах и торговых центрах. Умные датчики позволяют оптимизировать процессы, улучшать обслуживание клиентов и увеличивать прибыль, поэтому многие компании стремятся внедрять их в свои магазины.

2. Разработка корпоративного хранилища и витрины данных

2.1. Теоретические аспекты создание корпоративного хранилища и витрины данных

В современном мире предприятия генерируют и хранят значительные объемы информации о своей деятельности. Чтобы иметь возможность анализировать накопленные данные, делать выводы о работе предприятия и прогнозировать дальнейшие результаты, необходимо обработать входные данные и представить их в виде, удобном для операций над ними. С этой задачей справляются хранилища данных и разработанные на его основе многомерные кубы данных, которые в настоящее время активно используются различными компаниями.

Витрина данных — это специализированное хранилище информации, предназначенное для предоставления конечному пользователю или аналитику. Витрины данных используются для хранения и анализа данных, отделённых от транзакционных систем, которые эти данные генерируют. Витрины могут содержать агрегированные или суммированные данные, а также детализированные данные, организованные таким образом, чтобы облегчить анализ и понимание.

Витрины данных обычно содержат предварительно обработанные и очищенные данные, которые могут быть получены из различных источников, таких как корпоративные базы данных, файлы экспорта и другие внешние источники. Они позволяют организациям предоставлять своим сотрудникам и

партнёрам быстрый доступ к релевантной информации, необходимой для принятия решений. Создание витрин данных помогает организациям улучшить анализ данных, облегчить процесс принятия решений и обеспечить более глубокое понимание бизнес-процессов и трендов.

Корпоративное хранилище данных (Enterprise Data Warehouse) — это централизованная система для сбора, интеграции, очистки, трансформации и хранения данных, используемых для поддержки принятия бизнес-решений. В отличие от витрин данных, которые ориентированы на конечного пользователя, корпоративные хранилища данных предназначены для использования различными подразделениями и приложениями в организации.

Хранилище данных обычно содержит исторические данные, собранные из различных операционных и транзакционных систем компании, и может использоваться для анализа трендов, составления отчетов и поддержки решений на разных уровнях управления. Хранилище данных также может использоваться для интеграции данных из внешних источников, таких как поставщики или партнеры. Преимущества наличия корпоративного хранилища данных включают повышение качества данных, улучшение их доступности, облегчение анализа и отчетности, снижение затрат на поддержку данных и улучшение контроля за их качеством.

При поступлении данных из систем-источников данные сохраняются на первом слое хранилища в том виде, в котором они были на источнике. Этот слой называется слоем сырых данных, так как информация не проходит обработку и записывается в таблицы в первоначальном виде.

Далее данные претерпевают нормализацию, систематизацию и в ходе ETL-процесса записываются на детальный слой данных. Там информация хранится в более структурированном виде: появляются организованные по группам (например, бизнес-областям) таблицы, устанавливаются связи между этими таблицами для четкого понимания, что является источником для той или иной таблицы. Появляется логика организации КХД.

ETL (Extract, Transform, Load) — это трёхэтапный процесс управления данными, имеющий перевод на русский язык «извлечение, преобразование, загрузка». Сначала извлекается информация из структурированных и неструктурированных источников, затем преобразовывается в нужный формат и загружается в место назначения.

После наличия структурированной информации представляется возможным создание витрин данных, содержащих необходимую конечным пользователям информацию. В витрины могут попадать данные о бизнес-областях компании, каких-то выборочных ее участках или информация, полученная из различных источников детализированного слоя данных хранилища.

2.2. Разработка витрины данных в прикладной среде программирования для управления умным магазином

Информационную систему для мониторинга могут использовать сотрудники, имеющие необходимые компетенции для работы в данной сфере (в основном это аналитики и руководители). Данная система предназначена для контроля показаний датчиков и их параметров. Показания датчиков обрабатываются и представляются в виде графика пользователю. По данным с датчиков эксперты оценивают вероятность поломок, могут рекомендовать дополнительную проверку и корректировки параметров в работе оборудования.

Первым этапом работы с данным сервисом является регистрация, далее авторизация пользователя. Так как данные являются специфическими и не должны попасть в общий доступ, то для работы с системой необходимо пройти аутентификацию и получить разрешение доступа у администратора данного сервиса. После прохождения предыдущих этапов пользователь проходит авторизацию и может начинать работу.

У сотрудника есть возможность делать выборку за выбранный период, осуществлять сравнение показателей датчиков, отслеживать эффективность бизнес-процессов.

Таким образом, можем сформировать минимальные требования к системе:

- авторизация и регистрация сотрудников;
- анализ данных с помощью графиков;
- контроль показаний с помощью выводимых ошибок о критических значениях;
- своевременное реагирование на возникающие проблемы, опираясь на прогнозируемые значения;
- импорт/экспорт файлов с показаниями датчиков.

На рисунке 1 приведена схема трехуровневой системы мониторинга эффективности работы магазина с применением умных датчиков. На сегодняшний день лучшие мировые системы в автоматизированном режиме обеспечивают решение задач первого, второго и третьего уровней.



Рисунок 1 – Модель идеальной системы мониторинга

На первом уровне вся информация, поступающая со станций управления и других источников, собирается и передается по каналам связи на контрольный пункт. Несмотря на эффективность и многофункциональность используемых сегодня систем, для анализа и управления часто используется только 30 % от принимаемой информации.

На втором уровне происходит накопление поступающей информации из различных источников в единой базе данных, ее сортировка, формирование на

их основе отчетов в виде структурированных таблиц и их графическое представление.

На уровне контроля и диагностики разработанные программные комплексы дают возможность определить необходимые корректировки в бизнес-процессах. Такие системы являются менее распространёнными, и часто подобный анализ проводят вручную с помощью подручных программ.

Для решения поставленных задач необходимо выбрать инструмент визуализации данных, позволяющий получать необходимые данные из источника, создавать на основе полученных данных кубы данных, графики и диаграммы. Результатом обработки информации должны стать дашборды, демонстрирующие состояние разных аспектов деятельности организации и позволяющие принимать управленческие решения без использования дополнительной информации.

Средством, способным визуализировать кубы данных, является Yandex DataLens. Yandex DataLens – это сервис визуализации и анализа данных от Yandex Cloud. Сервис предоставляется бесплатно и поддерживает безграничное количество пользователей и запросов. С помощью данного инструмента представляется возможным:

- визуализация данных;
- бизнес-аналитика;
- использование одной системы визуализации данных всеми необходимыми участниками бизнес-процессов с возможностью разграничения уровня доступа к создаваемым дашбордам;
- подключение и комбинирование нескольких разных источников данных для их визуализации в рамках одного и того же дашборда;
- обогащение уже имеющихся данных дополнительными подключениями, геослоями и пр.

Таким образом, архитектуру компьютерной модели (см. рис. 2) можно описать следующим образом: с датчиков собираемая сырая информация поступает в серверное облако данных, где проходит процесс их очистки, откуда

данные попадают в структурированном виде в таблицы, образующие базу данных. На последнем этапе данные передаются в программу, визуализирующую информацию и образующую набор таких графиков, называемых витриной данных.

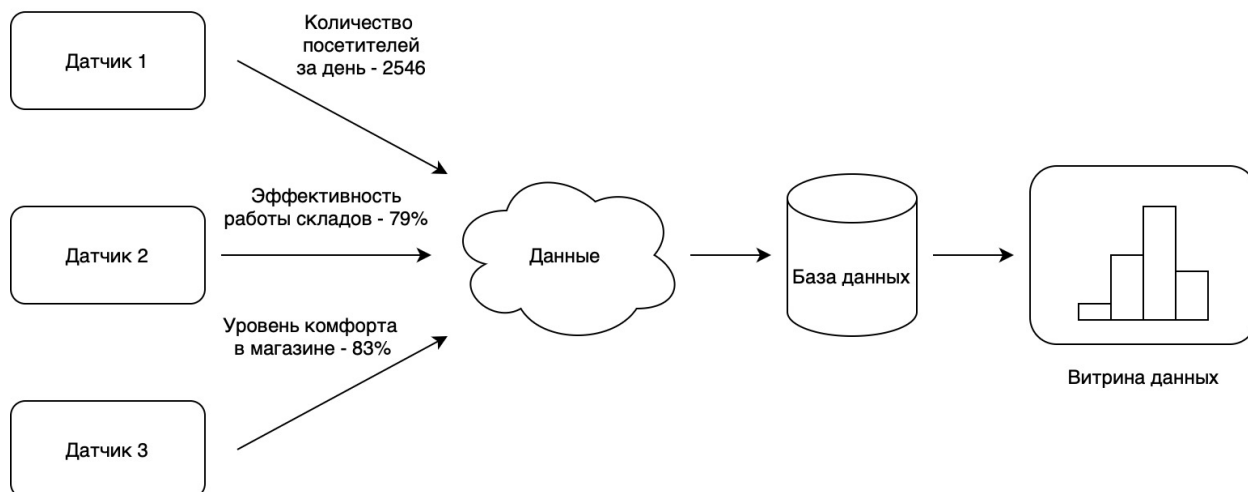


Рисунок 2 – Модель идеальной системы мониторинга

Далее в работе были проанализированы возможные применяемые датчики для конкретного магазина и предложены варианты получаемой информации для последующей ее визуализации. Результаты анализа представлены в Таблице 2.

Таблица 2. Анализ применяемых датчиков IoT в отрасли розничной торговли

Датчик	Описание	Информация для аналитики
Датчик движения	Определяет количество посетителей, их движение по магазину	Количество посетителей, популярные маршруты движения покупателей, зоны с наибольшим и наименьшим трафиком
Тепловизионная камера	Измеряет тепловые сигнатуры покупателей	Температурные показатели покупателей, уровень комфорта в магазине, распределение покупателей по зонам магазина
Умные полки	Собирают данные о продажах, остатках товара, времени нахождения товара на полке	Продажи товаров, остатки товара, популярные товары, товары с низкой оборачиваемостью

Датчик	Описание	Информация для аналитики
Радарные датчики	Отслеживают движение покупателей около товаров	Поведение покупателей у конкретных товаров, их предпочтения
RFID-метки	Отслеживают перемещение товаров на складе и в торговом зале	Эффективность работы склада, оптимизация товарных запасов
Видеокамеры с искусственным интеллектом	Распознают лица, определяют пол и возраст покупателей	Демографические характеристики покупателей, их поведение в магазине, анализ их состояния в очереди

На следующем этапе работы необходимо проработать непосредственную передачу данных с датчиков в базу данных. Пример базы данных, передаваемых со склада магазина с применением RFID-метки представлена на рис. 3.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Количество упаковок, шт.	Тип операции	Цена руб./шт.
1	2021-06-01	M1	4	180	Поступление	75
2	2021-06-01	M1	4	180	Продажа	75
3	2021-06-01	M1	5	180	Поступление	70
4	2021-06-01	M1	5	170	Продажа	70
5	2021-06-01	M1	6	180	Поступление	50
6	2021-06-01	M1	6	180	Продажа	50
7	2021-06-01	M1	9	180	Поступление	55
8	2021-06-01	M1	9	150	Продажа	55
9	2021-06-01	M1	10	180	Поступление	70
10	2021-06-01	M1	10	150	Продажа	70
11	2021-06-01	M1	13	170	Поступление	60
12	2021-06-01	M1	13	120	Продажа	60
13	2021-06-01	M1	18	180	Поступление	49
14	2021-06-01	M1	18	80	Продажа	49
15	2021-06-01	M1	24	180	Поступление	50
16	2021-06-01	M1	24	159	Продажа	50
17	2021-06-01	M1	25	170	Поступление	52
18	2021-06-01	M1	25	159	Продажа	52

Рисунок 3 – Данные о наличии товаров на складе с использованием RFID-меток

На последнем этапе работы необходимо сформировать отдельно взятые графики и их общее размещение на дашборде. Пример описания модели такого графика в среде Yandex Datalens представлен на рис. 4.

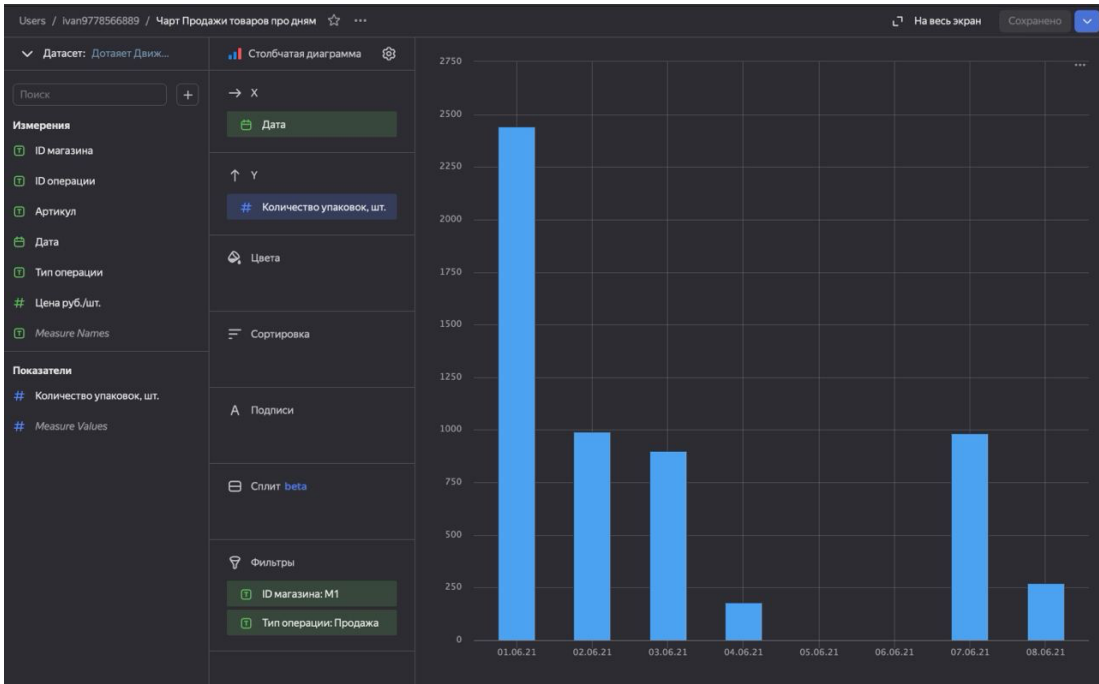


Рисунок 4 – Данные о Продажах товара по дням

Пример описания витрины данных в среде Yandex Datalens представлен на рис. 5. Полная версия витрины данных и программный код представлены в Приложении А.

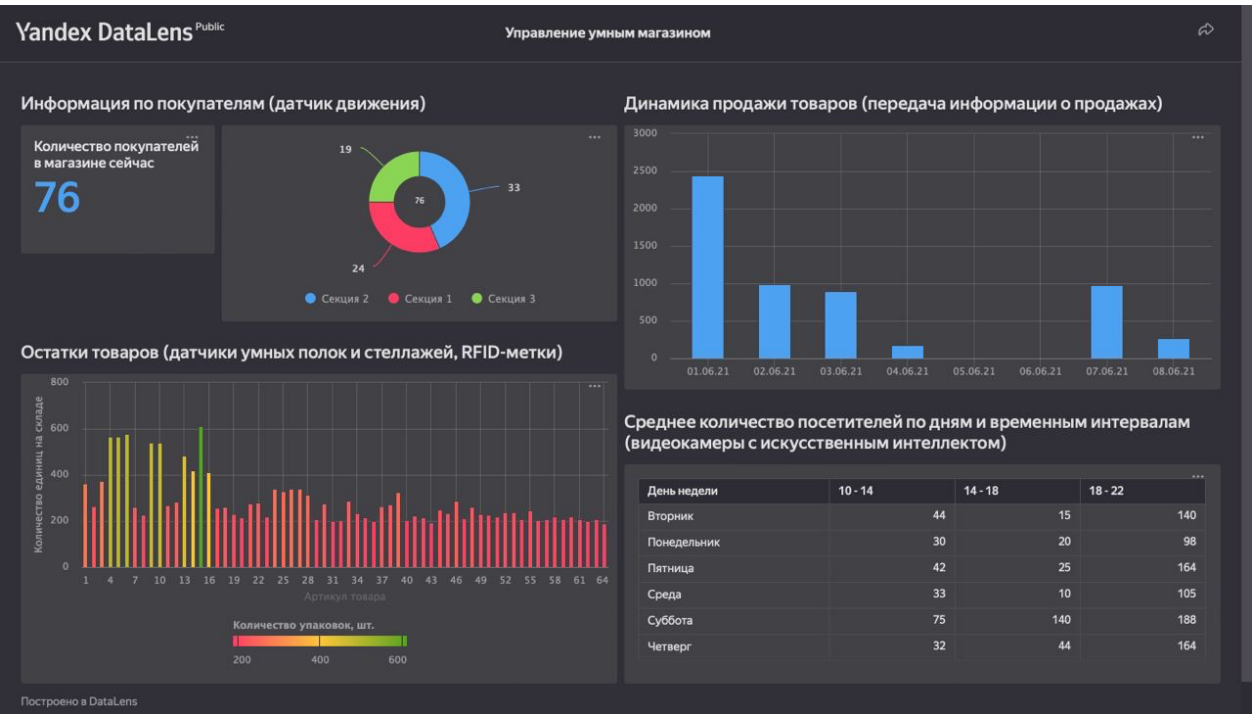


Рисунок 5 – Витрина данных управления умным магазином

3. Экономика разработанного проекта

На последнем этапе работы была сформирована смета затрат по проекту, представленная в Таблице 3.

Таблица 3. Смета затрат по проекту

Смета затрат	Затраты на единицу продукта, руб.	Количество, шт.	Стоимость, руб.
1. Аренда серверов в Yandex Cloud	-	-	100 000
2. Закупка умных датчиков IoT			
2.1. Датчик движения	2 000	30	60 000
2.2. Тепловизионная камера	180 000	2	360 000
2.3. Датчики звука	500	10	5 000
2.4. Умные полки	7 000	100	700 000
2.5. Радарные датчики	25 000	5	125 000
2.6. RFID-метки	50	1 000	50 000
2.7. Видеокамеры с искусственным интеллектом	35 000	5	175 000
3. Оплата труда работников, непосредственно занятых разработкой и внедрением программы в компанию	-	-	200 000
ИТОГО			1 775 000

4. Ожидаемые результаты

Среди основных ожидаемых результатов внедрения проекта можно выделить:

- 1) улучшение качества обслуживания покупателей. ВІ-система может отслеживать отзывы клиентов, оценивать уровень удовлетворенности и

определять причины недовольства, что позволяет быстро реагировать на изменения потребностей и предпочтений покупателей;

2) оптимизация ассортимента и ценообразования. Анализ данных о продажах, предпочтениях покупателей и конкурентной среде позволяет определить наиболее востребованные товары и установить оптимальные цены, увеличивая прибыльность магазина;

3) укрепление связей с партнерами и поставщиками. Анализ данных позволяет магазину определить наиболее надежных и выгодных поставщиков, а также разработать совместные маркетинговые акции и предложения, стимулирующие продажи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В современном мире компании накапливают значительные объемы информации, которую необходимо накапливать, хранить и должным образом обрабатывать. Для выполнения этих функций многие компании предпочитают организовывать Корпоративное хранилище данных.

Когда компании объединяются для организации общей информационной системы, важно не только настроить интеграционное взаимодействие между всеми участниками бизнес-процессов, но и обрабатывать информацию с целью приведения ее к унифицированному виду. Это необходимо, так как различные компании могут использовать разные системы для ведения отчетности и хранения данных, в связи с чем при взаимодействиях со смежными компаниями могут возникать проблемы в чтении данных.

Во избежание противоречий необходимо организовывать хранилище данных со систематизированной и унифицированной информацией, которая в дальнейшем может быть использована для тех или иных нужд лица, принимающего решения. Корпоративное хранилище данных также используется для передачи информации в систему визуализации для более наглядного ее представления и удобства чтения.

В ходе работы спроектирована архитектура Корпоративного хранилища данных для магазинов, использующих умные датчики, учитывающая наличие справочной информации, информации оперативного значения, а также обеспечивающая формирование витрин данных на основе поступающей в хранилище информации.

Проведена передача данных витрин в систему визуализации, на основе чего построены многомерные кубы данных, а также дашборд.

На основе полученных чартов в системе визуализации сделаны выводы о целесообразности применения подобных инструментов для оценки эффективности бизнеса.

Список использованной литературы

1. Барсегян А.А. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining / А.А. Барсегян [и др.]. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004.
2. Демченко А.А. Использование OLAP-технологий при обработке данных // Решетневские чтения. Информационно-управляющие системы. - 2014. - С. 185-186.
3. Демченко А.А., Молоков В.В. OLAP-технология анализа данных // Секция «Информационно-управляющие системы». - 2014. - № 2/2. - С. 332-333.
4. Исаев Д.В., Кравченко Т.К. Информационные технологии управленческого учета. Учебно-методический комплекс (УМК). – М., ГУ-ВШЭ, 2006. – 297 с.
5. Коробко А.В., Пенькова Т.Г. Представление и применение знаний о кубах -концептах для поддержки адаптации манипулирования объектами анализа OLAP// Вестник СибГАУ. - № 30 (49). - 2013. - С. 51-57.
6. Методы интеллектуального анализа данных при создании баз знаний / В.С. Абриков [и др.] // Вестн. Чуваш. ун-та. - 2015. - № 1. - С. 140-146.
7. Метус, А.М. Формальное описание расчета многомерных аналитических показателей в виде последовательности операций над OLAP-кубом / А.М. Метус // Образовательные ресурсы и технологии. – 2016. – №2 (14). – С. 209-215.
8. Митрович С. Специфика интеграции технологий бизнес-интеллекта и больших данных в процессы экономического анализа // Бизнес-информатика. 2017. № 4 (42). С. 40-46.
9. Михненко О.Е. Цифровая трансформация аналитических процессов бизнеса // Учет. Анализ. Аудит. 2021. Т. 8, № 2. С. 62-70.
10. Интернет вещей в ритейле: пути развития и возможности [Электронный ресурс] Ссылка на источник: retail.ru/tehnologii/internet_veshchey_v_riteyle_puti_razvitiya_i_vozmozhnosti6665/ (Дата обращения 04.01.2024)

- 11.(IoT) Интернет вещей для предприятий [Электронный ресурс] Ссылка на источник: <https://sofiot.ru/iot-internet-veshhej-dlya-predpriyatij/> (Дата обращения 04.01.2024)
- 12.Сарка Д. Microsoft SQL Server 2012. Реализация хранилищ данных: учебный курс Microsoft-М.: Изд-во «Русская редакция», 2014. – 816 с.

Приложение А. Скрипт разработанной программы

Полная версия разработанной программы по ссылке:

<https://datalens.yandex/3rm1chcni9q6r>

Скрипт модуля дашборда:

```
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
# Создаем пример данных
data = {
    'Группа': ['A', 'B', 'C', 'D', 'E'],
    'Значение 1': [10, 15, 7, 12, 9],
    'Значение 2': [8, 11, 9, 6, 14]
}
df = pd.DataFrame(data)
# Создаем гистограммы
plt.subplot(1, 2, 1)
plt.bar(df['Группа'], df['Значение 1'])
plt.xlabel('Группа')
plt.ylabel('Значение 1')
plt.subplot(1, 2, 2)
plt.bar(df['Группа'], df['Значение 2'])
plt.xlabel('Группа')
plt.ylabel('Значение 2')
# Создаем круговую диаграмму
plt.figure()
plt.pie(df['Значение 1'], labels=df['Группа'], autopct='%1.1f%%')
# Отображаем дашборд
plt.show()
```