**Анализ посещаемости сотрудников компании Terracor в Боливии**

Домингес Р., Шушин Д.С., Бонилья А., Коноплёв Н.В.,

Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра Великого,

Россия, 195251, Санкт-Петербург, Политехническая, 29

**АННОТАЦИЯ**

Проект был направлен на анализ посещаемости сотрудников компании Terracor в Боливии. Использованы современные технологии обработки данных с использованием ElasticSearch, Kibana и Python. Полученные данные позволяют проанализировать проблемы соблюдения графика работы и дать рекомендации по улучшению управления персоналом.

1. **ВВЕДЕНИЕ**

Компания Terracor специализируется на проектировании, жилищном строительстве и урбанизации в Боливии. Для улучшения управления персоналом и повышения экономической эффективности был запущен проект по анализу посещаемости сотрудников. Цель проекта - выявить проблемы соблюдения графика работы и подготовить рекомендации по их устранению.

1. **ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ**

**Общие вопросы:** Анализ посещаемости в масштабах компании и отдельных филиалов.

**Индивидуальные вопросы:** Опоздания и пропуски сотрудников.

**Временные аспекты:** Влияние праздников и сезонности на посещаемость.

**Анализ соответствия графику:** Процент соблюдения графика и влияние опозданий на производительность.

1. **МЕТОДОЛОГИЯ**

**Технологический стек:**

* SQL Server (база данных компании)
* Python (преобразование данных)
* ElasticSearch (нереляционная база данных)
* Kibana (визуализация данных)
* Docker (развертывание и изоляция сервисов)

**Источники данных:**

* RFID-интерфейс для отметок сотрудников
* Terracor API
* SQL Server

**Ключевые показатели эффективности (KPI):**

* Отработанные минуты
* Минуты опозданий
* Процент посещаемости
* Средние отработанные часы
* Коэффициент соблюдения графика

1. **АРХИТЕКТУРА РЕШЕНИЯ**

**Компоненты системы:**

1. Парсер данных (Python)
2. ElasticSearch
3. Kibana

**Особенности реализации:**

* Преобразование данных из звездной топологии в денормализованную модель
* Горизонтальное масштабирование с использованием шардинга
* Поддержка множества компаний в едином хранилище данных

1. **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

**Ключевые выводы:**

* Наибольшая проблема — низкая посещаемость в определенных филиалах.
* Сезонные и транспортные факторы существенно влияют на опоздания сотрудников.

**Рекомендации:**

* **Оптимизация графика работы - п**редложить гибкий график для сотрудников с частыми опозданиями.
* **Мотивация сотрудников - в**недрить бонусы за соблюдение графика.
* **Транспортная доступность - о**рганизовать корпоративный транспорт в период сезонных дождей.
* **Мониторинг и контроль - и**спользовать автоматизированные отчеты Kibana для своевременного выявления проблем.

1. **КАЧЕСТВО РЕЗУЛЬТАТОВ**

* MAE (средняя абсолютная ошибка): 152,33
* Среднеквадратическое отклонение: 263,79

Интерпретация: Умеренная средняя ошибка с наличием существенных отклонений в некоторых измерениях.

1. **ОСОБЕННОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ ПРОЕКТА**

**Ограничения:**

* Получение данных через API занимает 1 час
* Необходимость предварительной обработки неструктурированных данных
* Конфиденциальность личных данных сотрудников

**Временные характеристики:**

* Контейнеризация: 10 минут
* Преобразование данных: 1,5 часа
* Построение статистических графиков: 3 часа

**8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Проект демонстрирует комплексный подход к анализу посещаемости сотрудников с использованием современных технологий больших данных. Решение позволяет:

* Оптимизировать управление персоналом
* Повысить экономическую эффективность
* Обеспечить соблюдение внутренних регламентов

**СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ**

Научные статьи

1. Lei Yao, Yuchuan Bian, Xiaoming Ji, Mingyu Guo. "Исследование и регрессионный анализ данных о посещаемости предприятий на основе технологии больших данных" // Пекинский институт инженерии окружающей среды космических аппаратов, Пекин, Китай.
2. Henderi Henderi, Ranty Irawatia, Indra Indra, Deshinta Arrova Dewi, Tri Basuki Kurniawan. "Анализ больших данных с использованием Elasticsearch и Kibana: корреляция рейтинга с устойчивыми продажами электронных товаров".

Электронные ресурсы

1. Официальный сайт компании Terracor: terracor.com.bo

Технологическая документация

1. Документация по ElasticSearch
2. Руководство пользователя Kibana
3. Справочник по Docker

Методические материалы

1. Методические рекомендации по анализу трудовой дисциплины в организациях
2. Исследования в области HR-аналитики и управления персоналом

Внутренние источники

1. Документация Terracor API
2. Базы данных SQL Server компании Terracor