В процессе эксплуатации системы АСКОУ собирается масса данных, которые позволяют применять аналитические методы анализа информации. Если развернут модуль IoT на достаточно большом количестве разных типов показателей измерений состояния оборудования, то появляется также возможность использовать статистические методы для получения предиктивного поведения оборудования. Для этих целей используется система типа data-mart (DWH для ТОиР).

# Накопление данных

Первичные данные вводятся в транзакционной части системы АСКОУ посредством ведения справочников, документов и журналов/регистров.

Данные бизнес-операций хранятся в реляционных СУБД типа MySQL, Postgresql,

# ETL процесс

При построении DM данные экспортируются из системы АСКОУ, преобразуются и загружаются в DM (ETL процесс).

Для регистрации бизнес-операций (бизнес-транзакций) используется транзакционная система АСКОУ на базе реляционных СУБД типа MySQL или PostgreSQL. Для регистрации данных показателей оборудования используются СУБД типа InFlux или реляционные MySQL/PostgreSQL.

Для хранения данных в DM используется СУБД с по-колонковым хранением данных типа ClickHouse / PostgreSQL-Hydra.

Для преобразования данных используются:

* Для простых преобразований - выборки с использованием встроенных драйверов ClickHouse для соответствующего типа СУБД.
* Для сложных преобразований - системы типа Apache HOP/Apache Airflow (?).

Данные выгружаются из транзакционной системы по графику выгрузки: раз в день / месяц/... согласно настроек справочника графика выгрузки (to be developed).

# Анализ данных

Анализ данных включает в себя:

1. Визуализация данных - облегчение восприятия информации.
2. Формирование отчетов.
3. Работа с аналитическими срезами данных (OLAP-кубами).
4. Предиктивные и AI методы - многофакторный регрессионный анализ для прогнозирование будущего состояния системы при текущих параметрах.

## Визуализация данных

Включает в себя построение диаграмм, отображающих основные параметры оборудования на фоне нормальных значений, KPI бригад, работников, прочих параметров, отображающих состояние / эффективность. Диаграммы встраиваются:

1. В экранные формы документов и справочников.
2. Помещаются на дэшборды.

Для визуализации данных используется следующие инструменты:

1. Apache ECharts - библиотека построения диаграмм JS.
2. Встраивание диаграмм, сформированных в Apache Metabase / Superset, в виде iframe.

## Формирование отчетов

Отчеты используются для:

1. Формирования документов на бумажных носителях, регламентированных руководством или регулирующими органами.
2. Формирования обобщенных или детальных сведений по состоянию оборудования, организационных единиц, рабочих единиц.

Для формирования отчетов используются инструменты:

1. Jasper Report - визуальный дизайн отчетов и генерация отчетов.
2. Экспорт в Excel/другой формат данных, обработка которых с использованием Jasper Report вызывает трудности.