
Яндекс Go

Яндекс Go

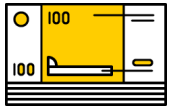
Метрики работы DWH: от проблематики до реализации

Евгений Ермаков, руководитель Data Office

Что такое Яндекс Go?

700 тыс.

активных водителей, которые сделали более одного заказа в месяц



18

стран присутствия, в том числе Гана и Кот-д'Ивуар

1000

городов, из них 300 крупных

За 2019

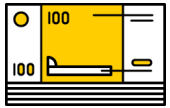
Хранилище данных Яндекс Go

>500

уникальных пользователей данных в месяц

>900

отчетов по различным тематикам



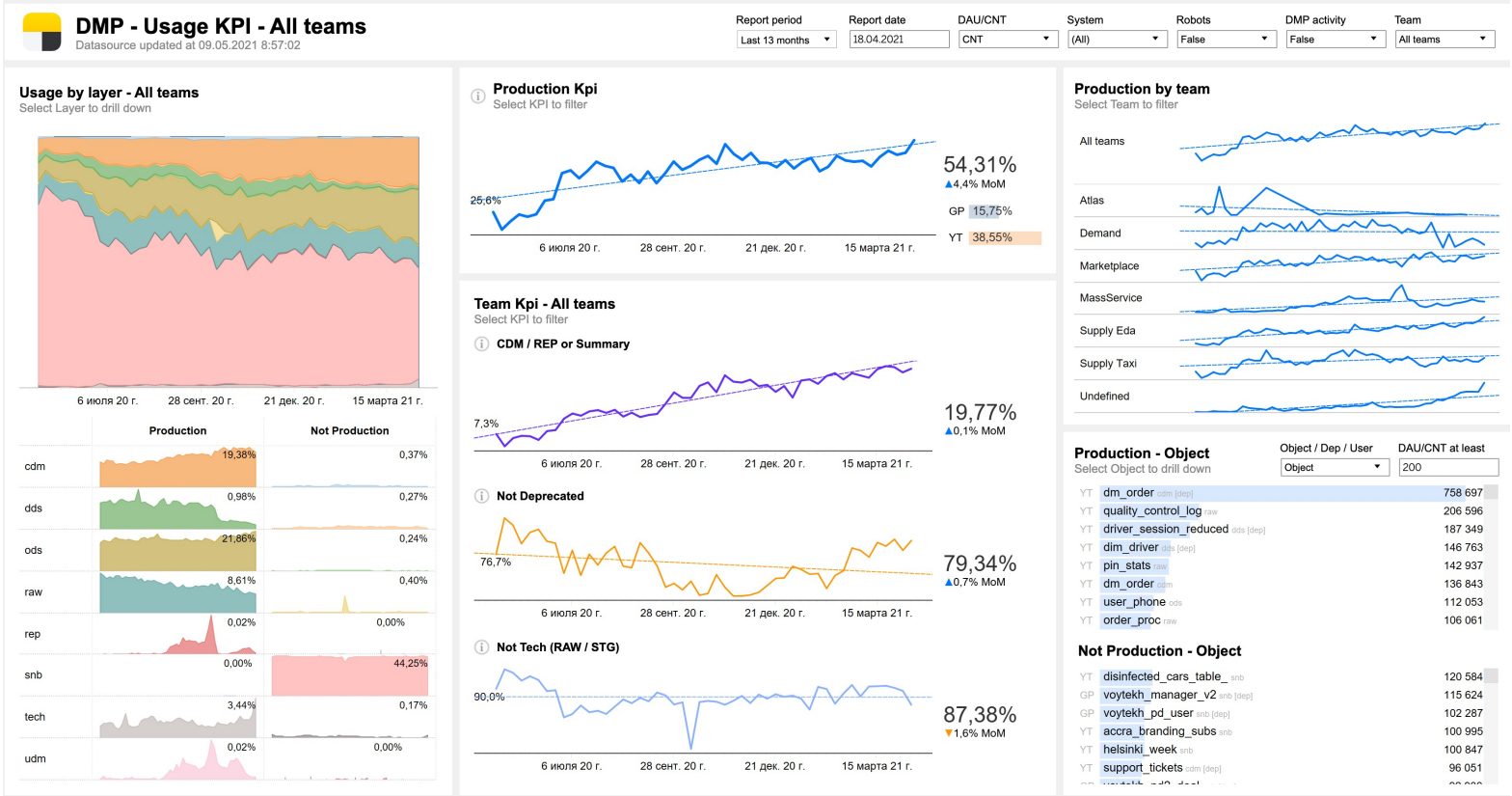
4

крупных бизнес-юнита: Такси, Еда, Лавка, Драйв

3 Пб

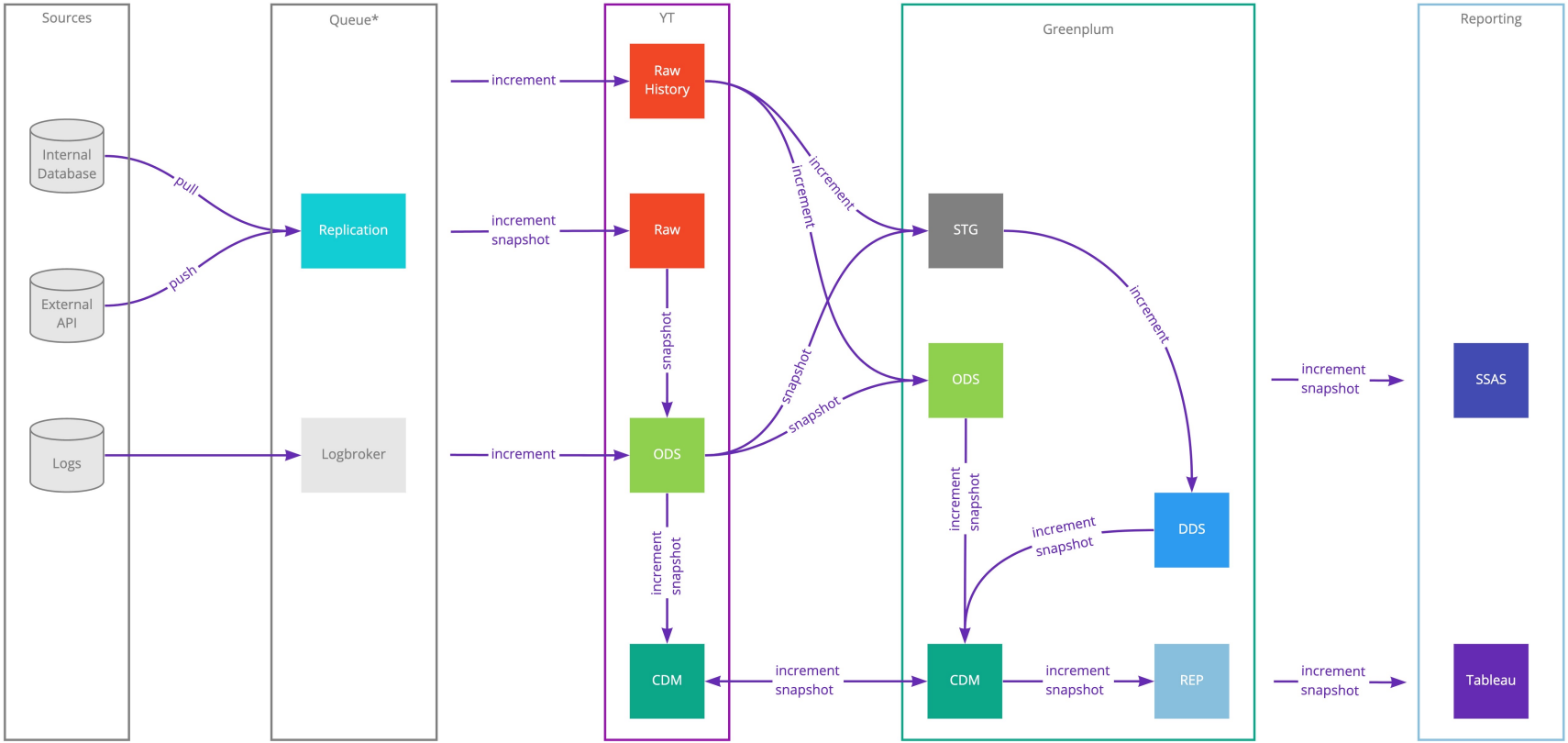
накопленных данных по четырем бизнес-юнитам

Метрики хранилища



Содержание

Платформа данных Яндекс GO



Владимир Верстов, https://smartdataconf.ru/2020/spb/talks/3fnm49atnbkyknqemzbtmc/

Почему так сложно?

I. Зачем DWH метрики?

Архитектура слоев данных

Архитектура слоев данных

Цель

› Захватить сигналы источника

Задачи

› Собрать данные с источника as-is

› Преобразовать их в объекты с понятным описанием и методом доступа

Архитектура слоев данных

Цель

› Хранить операционные данные источника

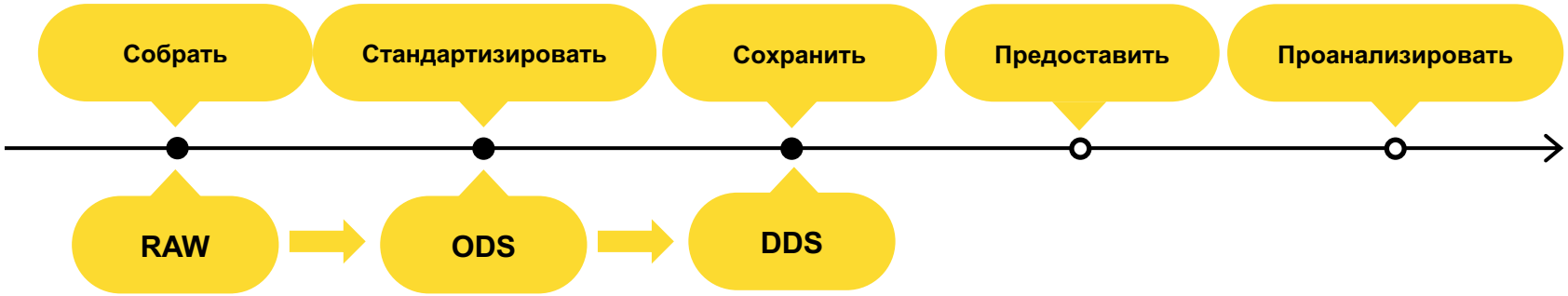
Задачи

› Сформировать набор сущностей источника

› Разложить данные по сущностям

› Предоставить стандартный интерфейс доступа к данным

Архитектура слоев данных



Цель

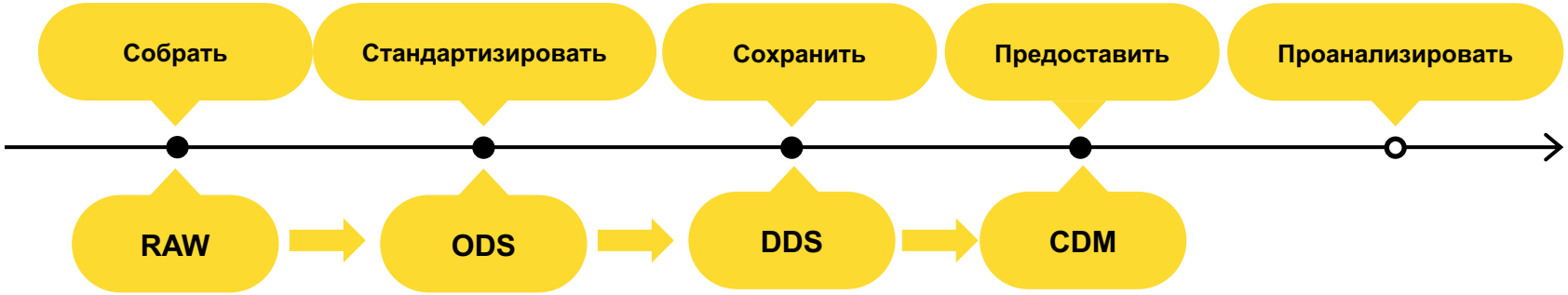
› Накапливать данные о сущностях доменной модели

Задачи

› Хранить детальную историю изменений

› Консолидировать данные между источниками

Архитектура слоев данных



Цель

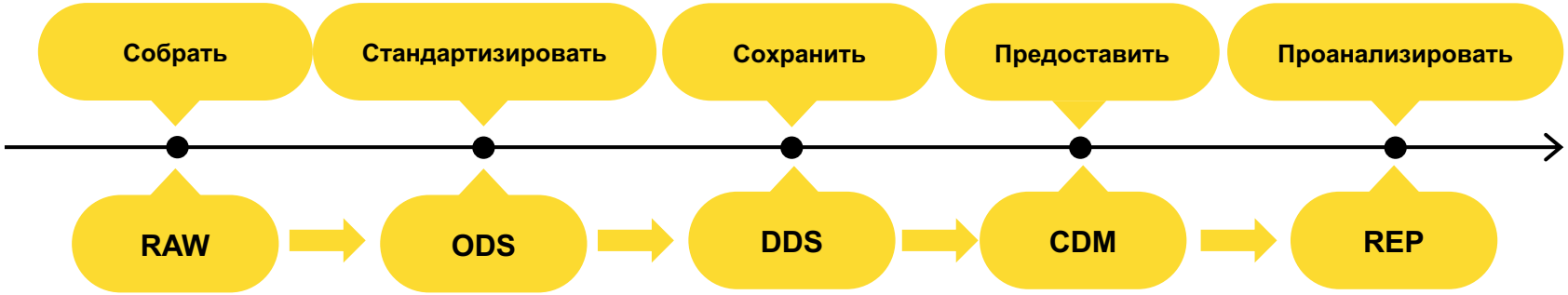
› Предоставлять витрины данных для анализа

Задачи

› Формировать данные в контексте бизнес-потребностей

› Оптимизировать доступ на чтение

Архитектура слоев данных



Цель

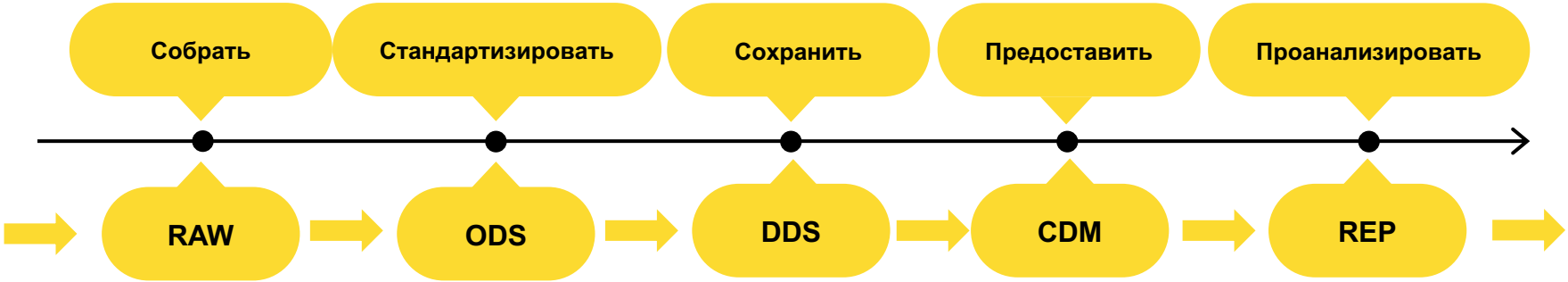
› Хранить отчетные срезы

Задачи

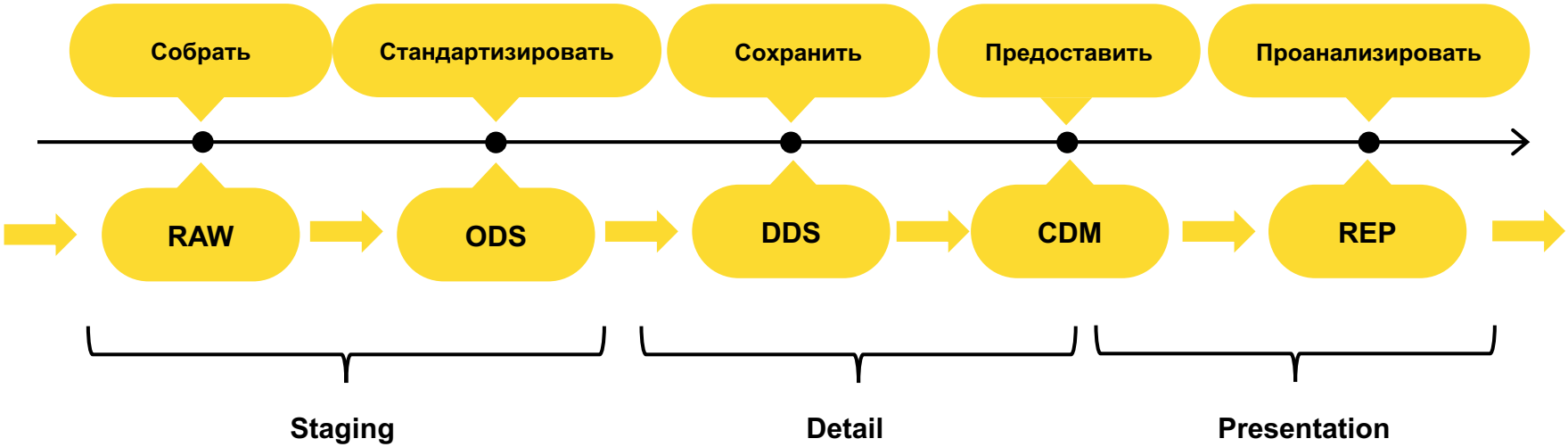
› Формировать данные в контексте бизнес-потребностей

› Готовить агрегированные отчеты

Архитектура слоев данных



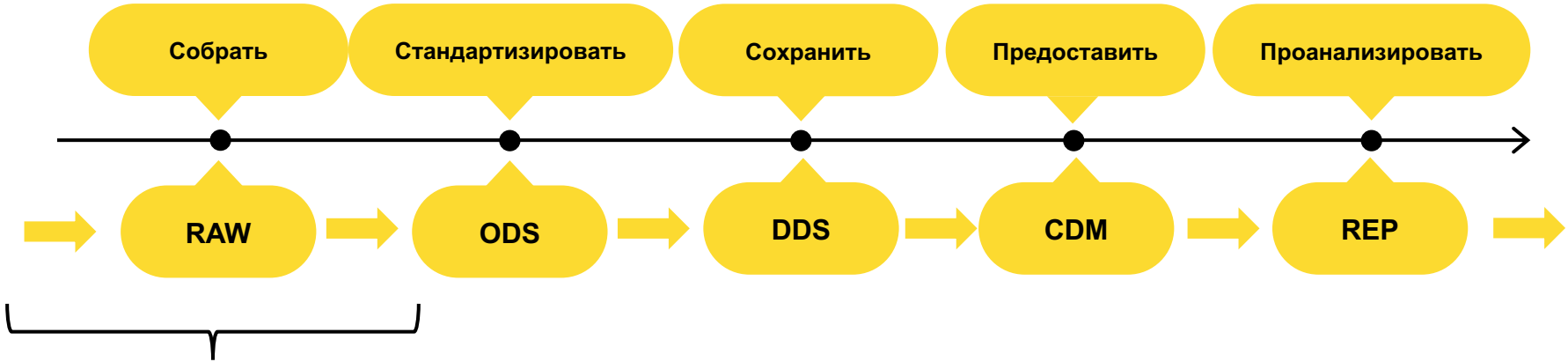
Архитектура слоев данных



Как слои связаны с системами?

I. Зачем DWH метрики?

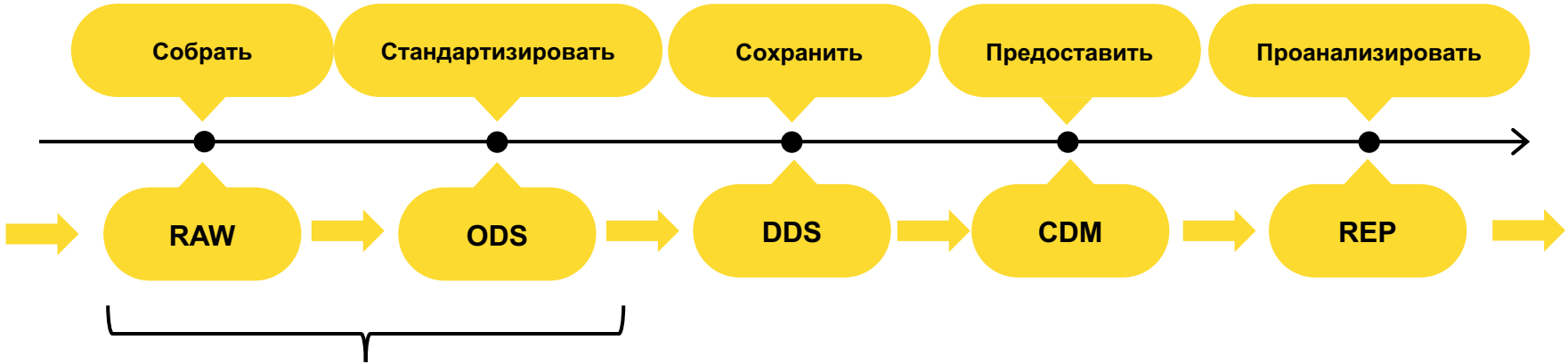
Архитектура слоев данных



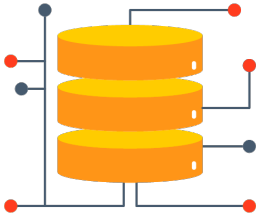
Source Queue

- Забирает инкременты и снепшоты с источников различных типов
- Преобразовывает данные в устойчивый к изменениям формат

Архитектура слоев данных



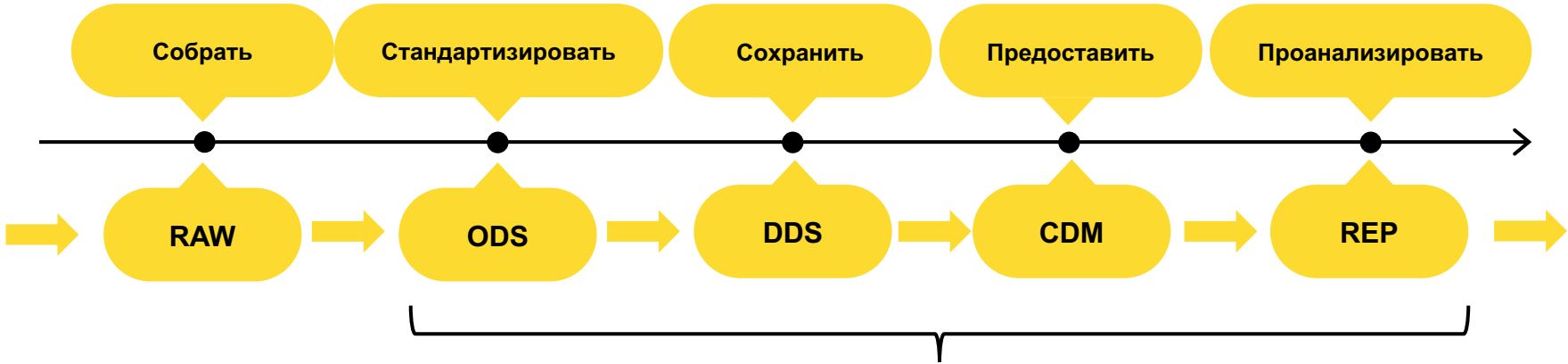
Source Queue



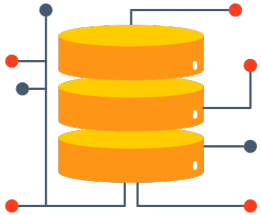
YT (Data Lake)

- Полуструктурированные данные
- Каркас MapReduce
- Аналоги экосистемы hadoop

Архитектура слоев данных



Source Queue

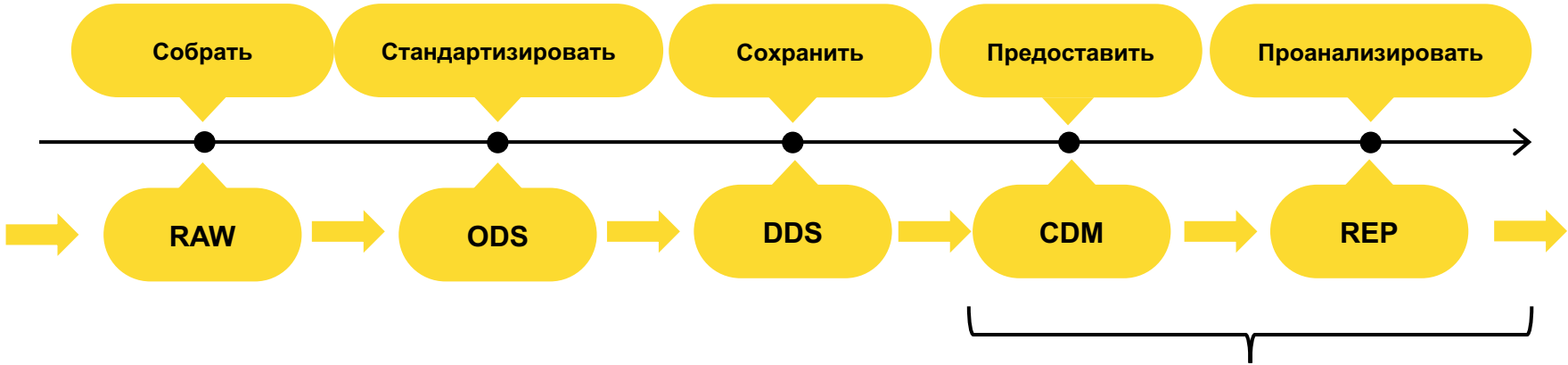


YT (Data Lake)

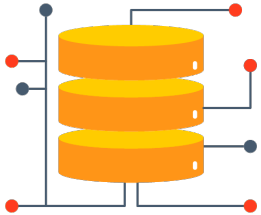
Greenplum (Data warehouse)

- Различные ad-hoc-запросы
- Большое количество join
- Малое время отклика

Архитектура слоев данных



Source Queue



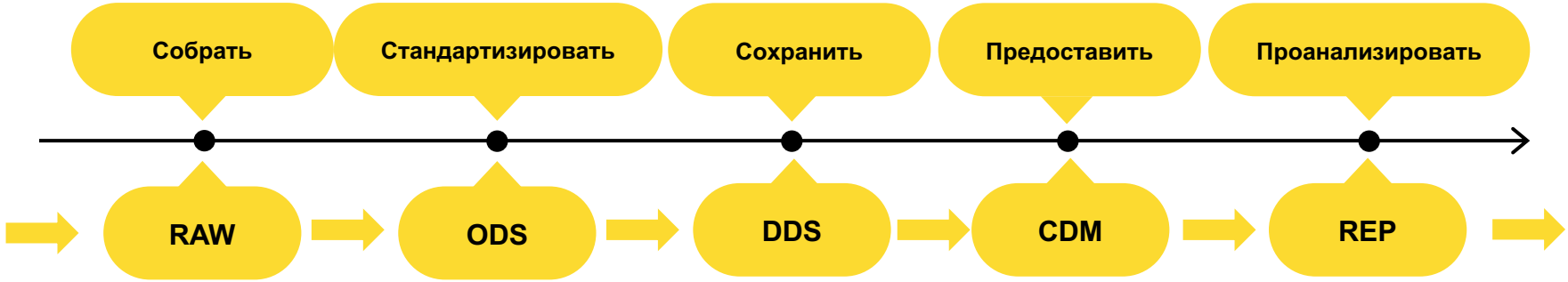
YT (Data Lake)

Greenplum (Data warehouse)

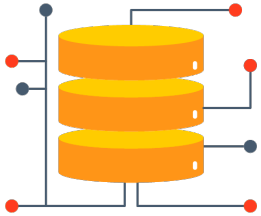
Reporting

- Кубы данных
- Отчеты и дашборды

Архитектура слоев данных



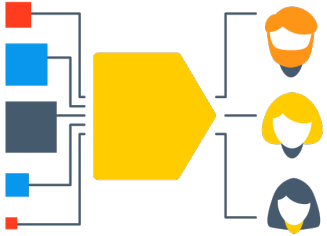
Source Queue



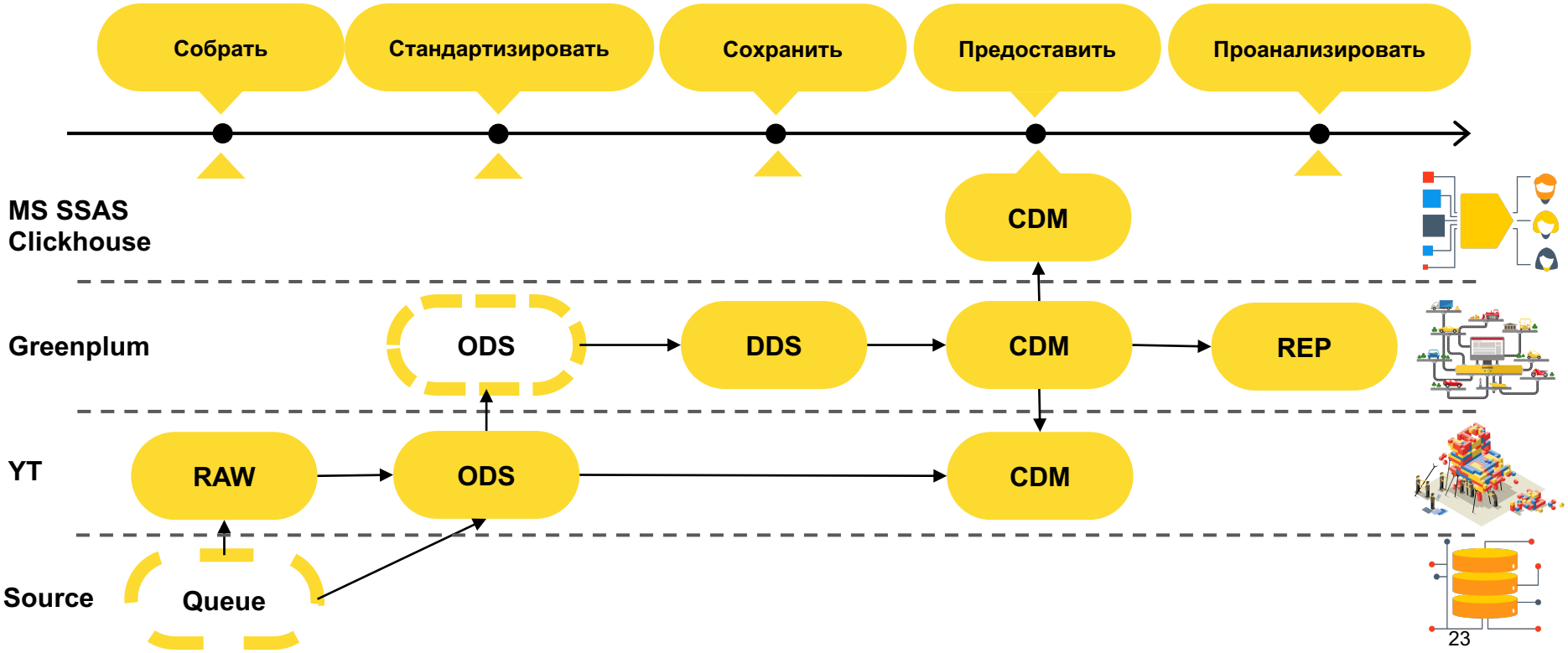
YT (Data Lake)

Greenplum (Data warehouse)

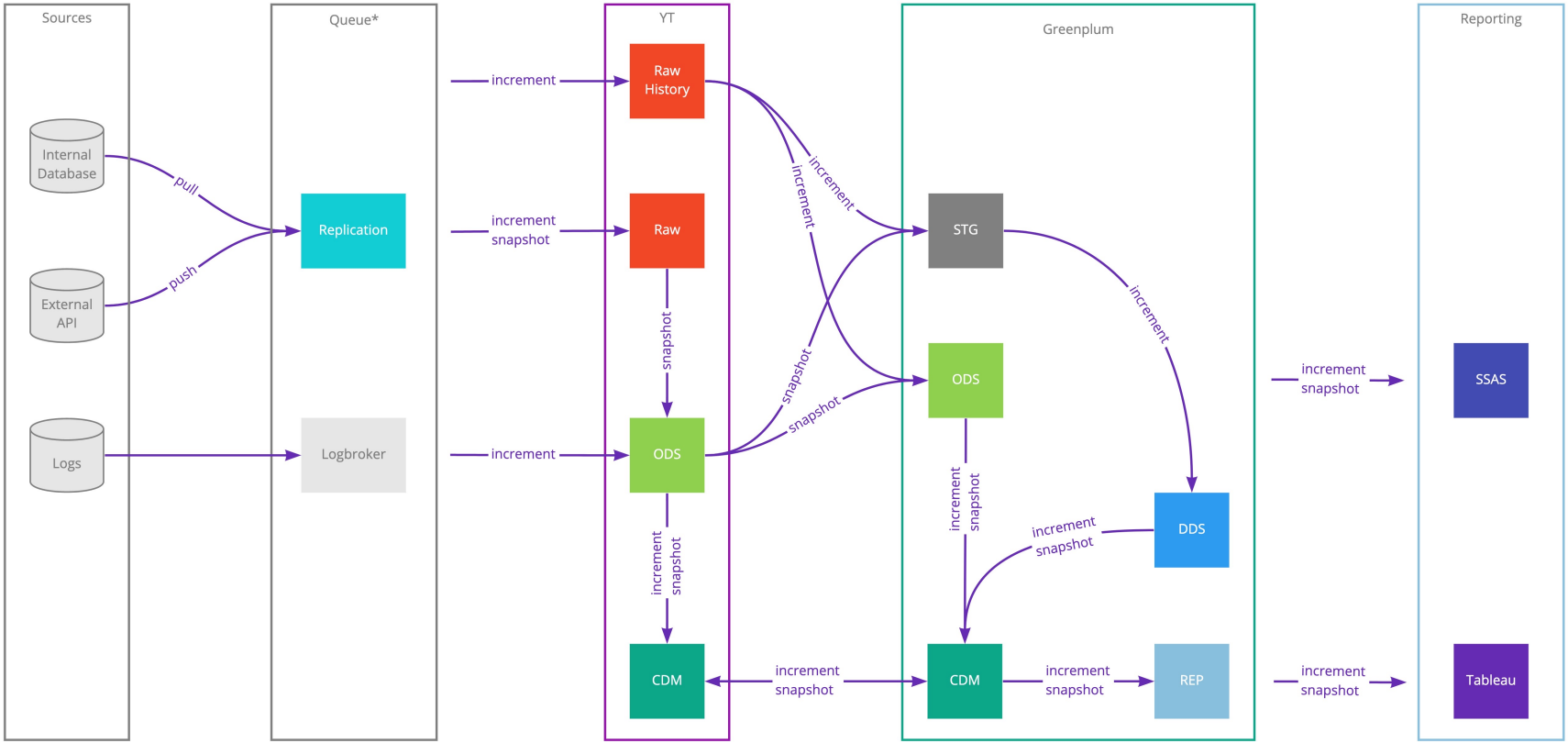
Reporting



Архитектура слоев данных



Платформа данных Яндекс GO



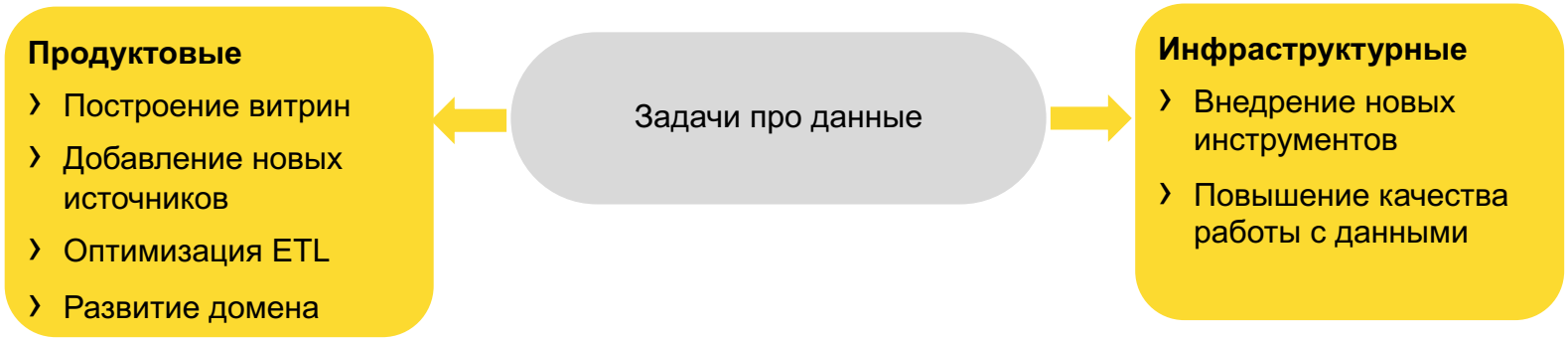
Как развивать?

I. Зачем DWH метрики?

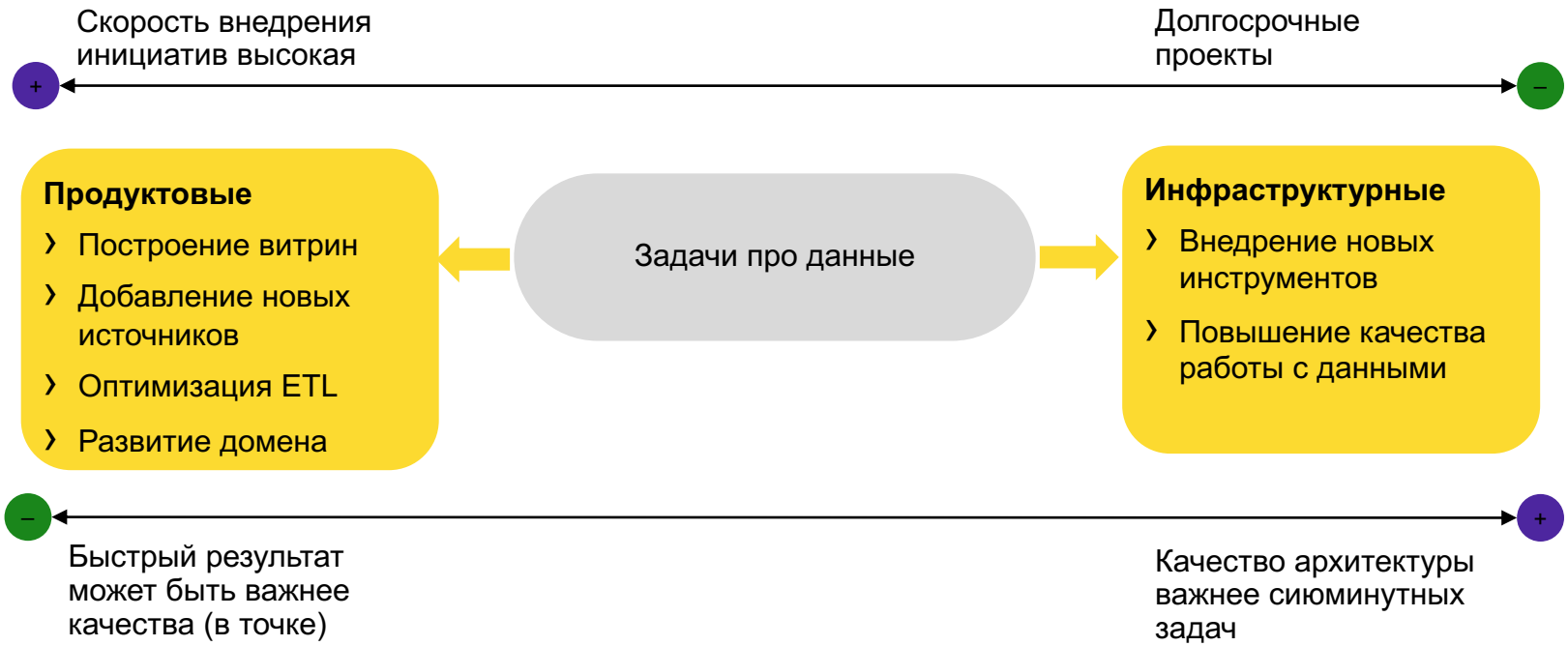
Организация развития

Задачи про данные

Организация развития



Организация развития



Организация развития

Троевластие: организационные, инфраструктурные и продуктовые команды

Домены данных

Данные сгруппированы по предметной области – домену (Domain)

- В одном домене может быть несколько объектов (таблиц)
- За несколько доменов отвечает одна команда
- Домены могут быть разных типов

Домены данных

Данные сгруппированы по предметной области – домену (Domain)

- В одном домене может быть несколько объектов (таблиц)
- За несколько доменов отвечает одна команда
- Домены могут быть разных типов

Source Domain

- Связаны с источником данных
- Структура подогнана под источник
- Включают в себя очистку, дедубликацию, приведение к стандартам и т.п.

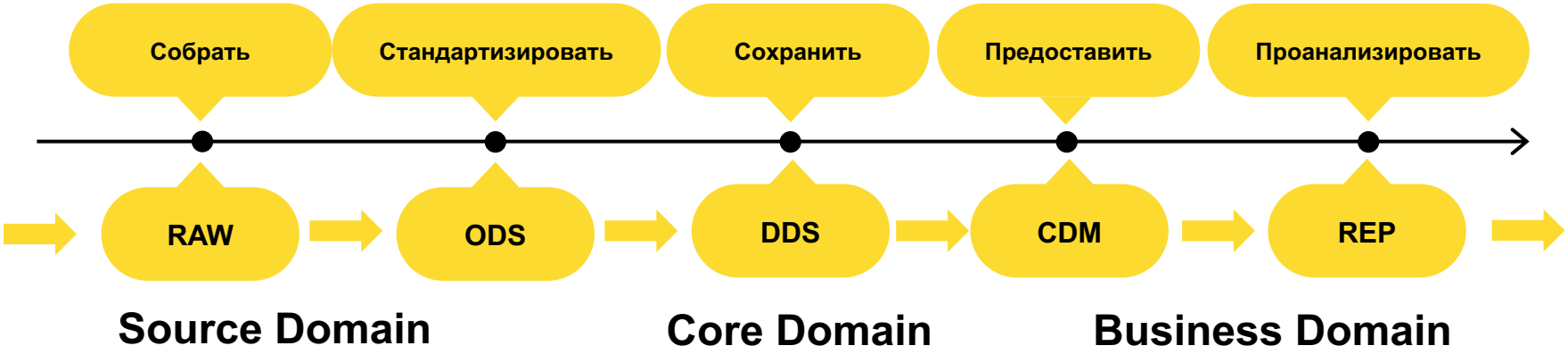
Core Domain

- Связаны с крупной областью бизнеса
- Структура подогнана под минимизацию изменений
- Включает объединение данных из разных источников, генерацию суррогатных ключей и т.п.

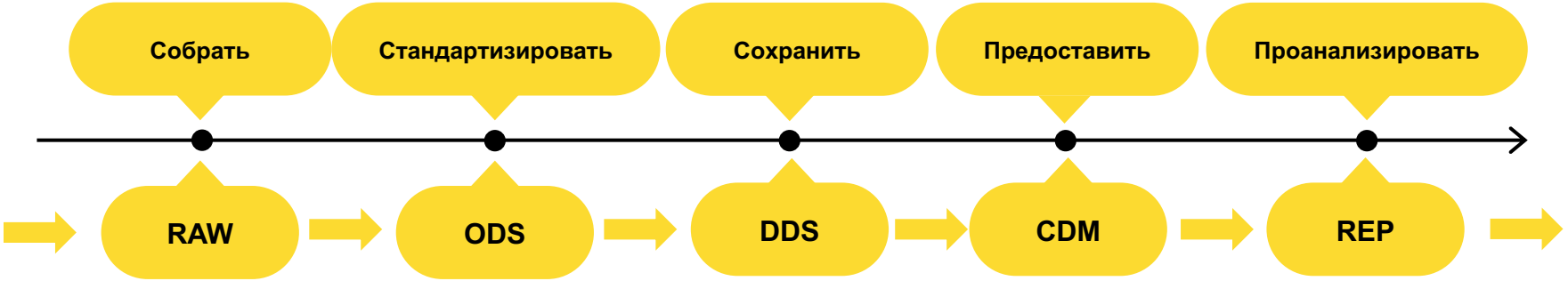
Business Domain

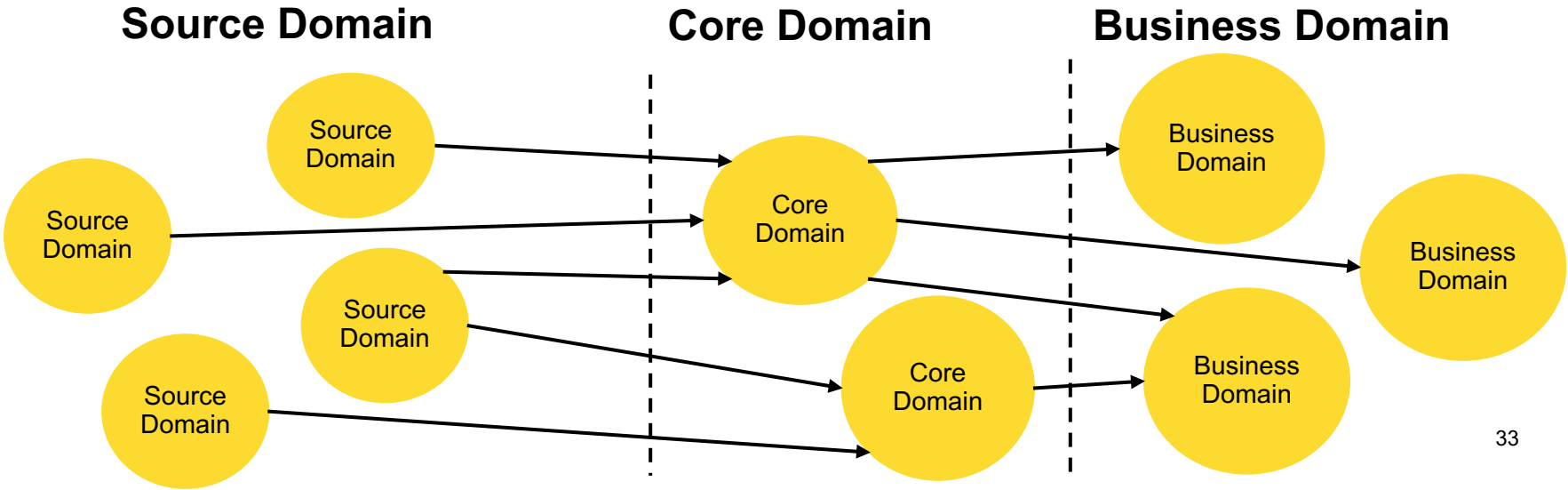
- Связаны с потребителями данных
- Структура подогнана под удобства использования
- Фактически представляет собой специализированные витрины и/или отчеты

Домены данных



Домены данных





Как управлять (бес)порядком?

I. Зачем DWH метрики?

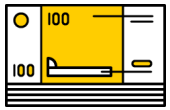
Почему (бес)порядок?

>500

уникальных пользователей данных в месяц

>900

отчетов по различным тематикам

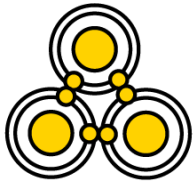


4

крупных бизнес-юнита: Такси, Еда, Лавка, Драйв

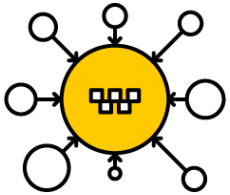
3 Пб

накопленных данных по четырем бизнес-юнитам



>200

доменов данных



>3500

объектов хранилища

200

коммитов в день

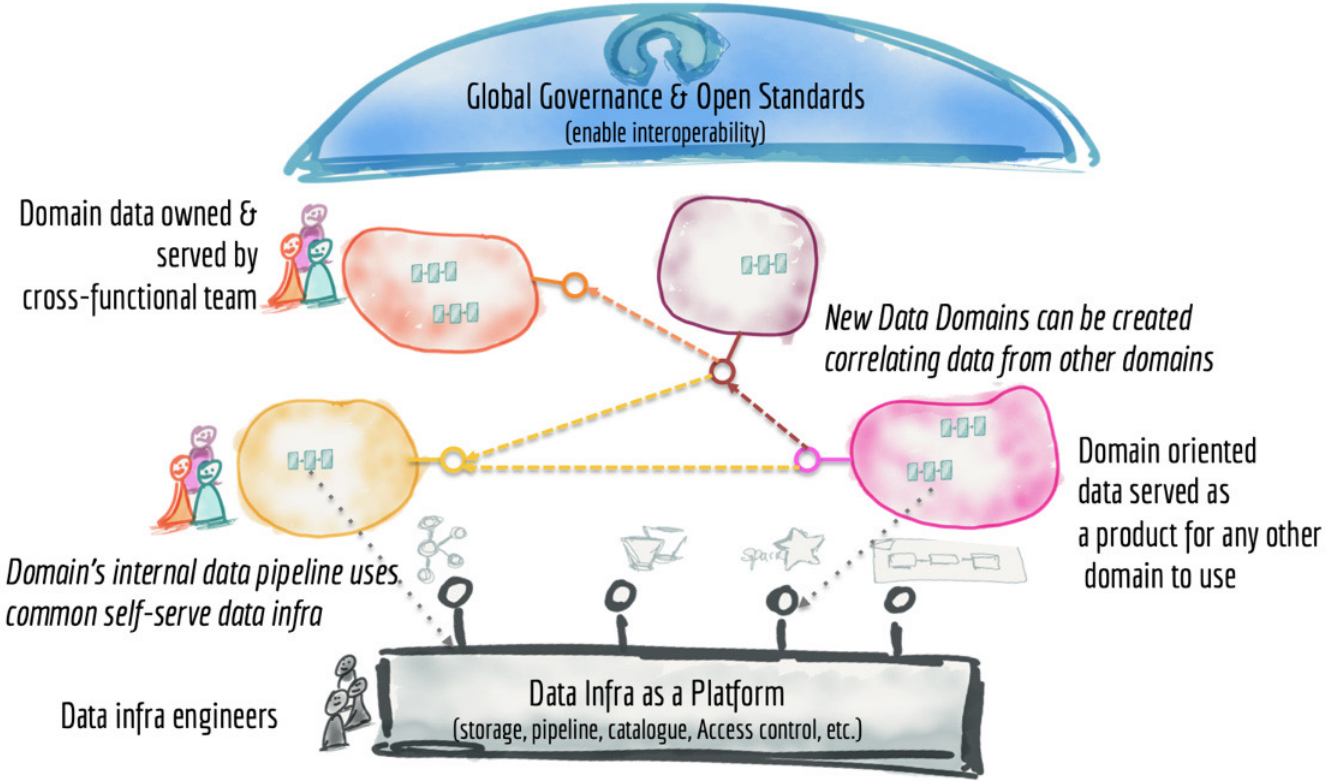
300

merged Pull Request в месяц

I. Проблема:

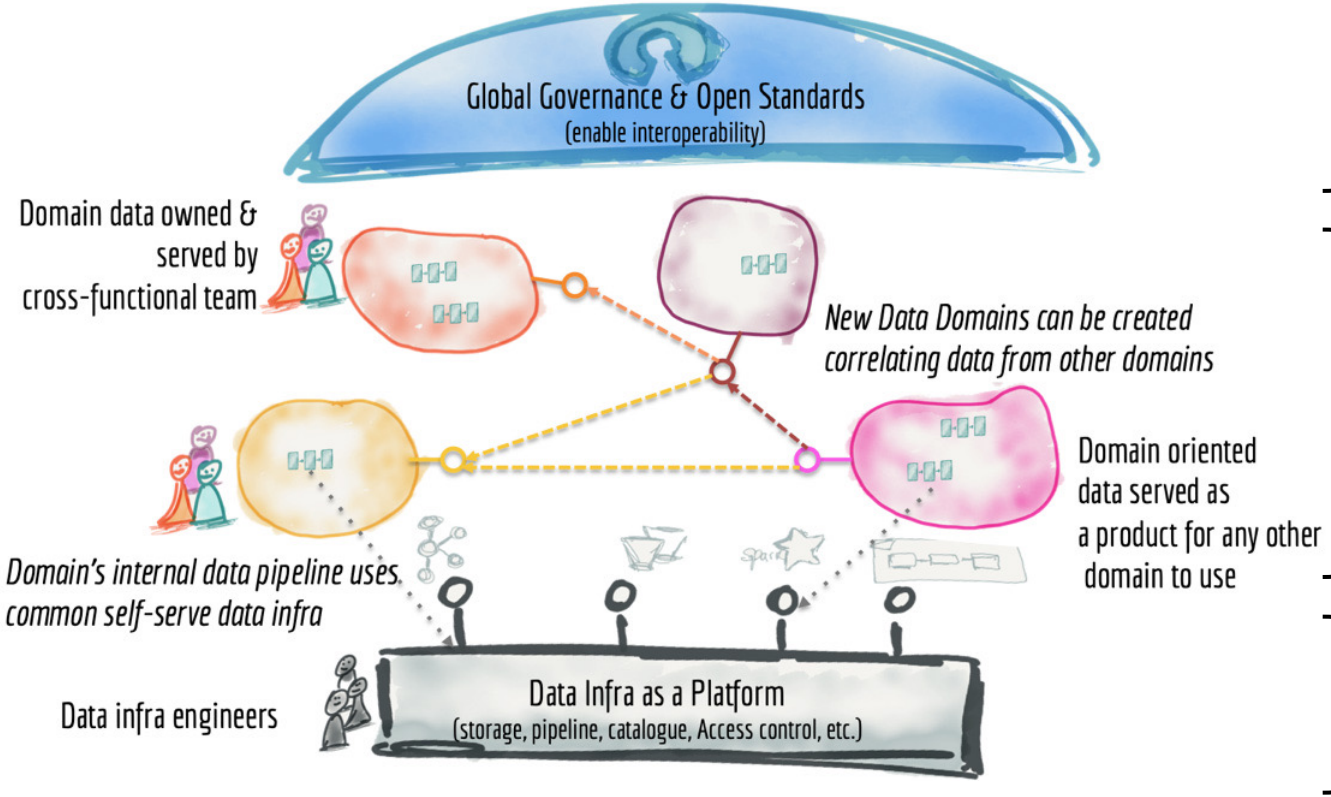
развитием крупного
DWH сложно управлять

Data Mesh



Zhamak Dehghani, https://martinfowler.com/articles/data-monolith-to-mesh.html

Data Mesh



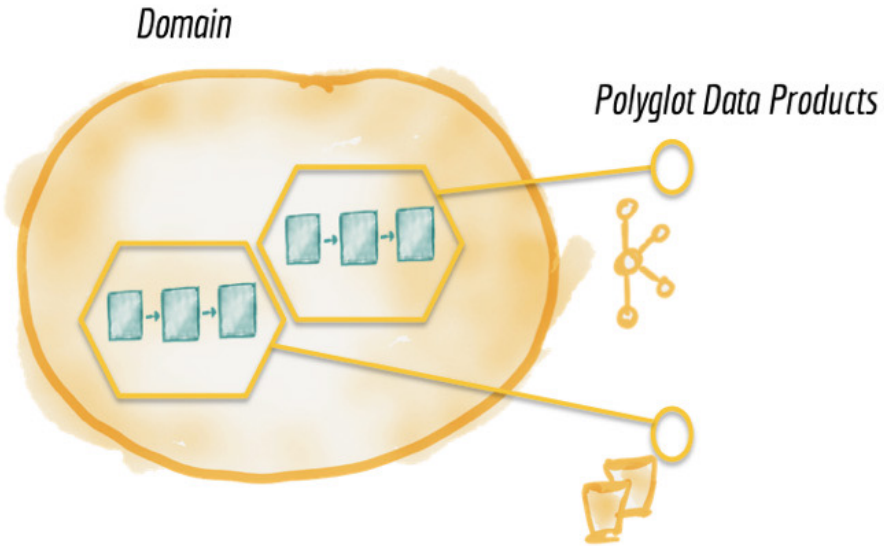
Архитектурный комитет

Продуктовые команды

Инфраструктурные команды

Zhamak Dehghani, https://martinfowler.com/articles/data-monolith-to-mesh.html

Данные – это продукт



DISCOVERABLE

ADDRESSABLE

TRUSTWORTHY
(DEFINED & MONITORED SLOs)

SELF-DESCRIBING

INTER OPERABLE
(GOVERENED BY OPEN STANDARDS)

SECURE

Zhamak Dehghani, https://martinfowler.com/articles/data-monolith-to-mesh.html

I. Проблема:

развитием крупного DWH сложно управлять

II. Решение:

покрыть работу DWH метриками

Данные – это продукт

Витрины, измерения, любые наборы данных – это продукт

Аналитики, DS, ML-специалисты, менеджеры – пользователи продукта

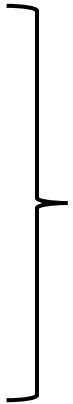
- Удобство использования
- Частота использования
- Легкость обнаружения
- Качество данных
- Понятное описание семантики
- Интегрируемость данных и стандарты

Данные – это продукт

Витрины, измерения, любые наборы данных – это продукт

Аналитики, DS, ML-специалисты, менеджеры – пользователи продукта

- Удобство использования
- Частота использования
- Легкость обнаружения
- Качество данных
- Понятное описание семантики
- Интегрируемость данных и стандарты



Покроем метриками

Данные – это продукт

Продуктовая команда – независимая единица поставки счастья

Data Partner

Владелец данных (= продукта)

- Коммуникации с пользователем
- Управление требованиями
- Развитие домена
- Постановка задач
- Создание метаданных витрин/отчетов

Data Engineer

Разработчик данных (= продукта)

- Выполнение задач на разработку
- Реализация ETL/ELT на базе платформы
- Создание сложных алгоритмов агрегации данных/подсчетов
- Физическая реализация метаданных на доступных инструментах

Данные – это продукт

Продуктовая команда – независимая единица поставки счастья

Data Partner

Владелец данных (= продукта)

- Коммуникации с пользователем
- Управление требованиями
- Развитие домена
- Постановка задач
- Создание метаданных витрин/отчетов

Data Engineer

Разработчик данных (= продукта)

- Выполнение задач на разработку
- Реализация ETL/ELT на базе платформы
- Создание сложных алгоритмов агрегации данных/подсчетов
- Физическая реализация метаданных на доступных инструментах

Работу продуктовых команд будем оценивать через метрики

I. Проблема:

развитием крупного DWH сложно управлять

II. Решение:

покрыть работу DWH метриками

III. Идея:

использовать данные систем DWH в самом DWH

(«DWH для DWH»)

DHW для DWH

Почему бы не рассмотреть DWH как источник информации для самого DWH?

Транзакционная информация

Что происходит?

- Логи обращения к Greenplum
- Логи обращения к YT
- Логи обращения к Tableau
- Логи обращения к MS SSAS
- Логи ошибок по объектам
- Информация об отставании данных

Статическая информация

С чем происходит?

- Метаданные систем
- Данные из системы учета пользователей
- Метаданные из нашего репозитория метаданных
- Граф связей между тасками ETL-процессов

MetaDWH

Source Domain

Greenplum

- Логи использования
- Метаданные объектов

YT

- Логи использования
- Метаданные объектов

Tableau

- Логи использования
- Метаданные объектов

MS SSAS

- Логи использования
- Метаданные объектов

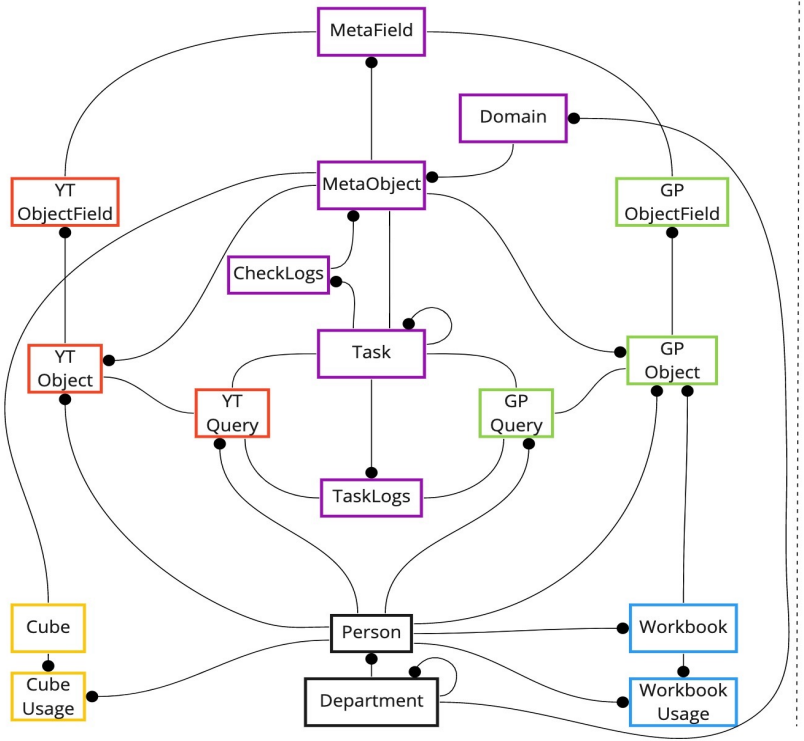
Staff

- Профиль пользователя
- Орг.Структура

Platform

- Метаданные тасок
- Логи запусков
- Логи проверок
- Метаданные объектов

Core Domain



Business Domain

Техническая информация

- Витрина по размеру данных
- Витрина по потреблению ресурсов

Использование объектов

- Витрина по использованию объектов
- Витрина по использованию отчетов

Витрины с метаданными

- Метаданные объектов
- Витрина по таскам
- Витрина по результатам проверок

Greenplum

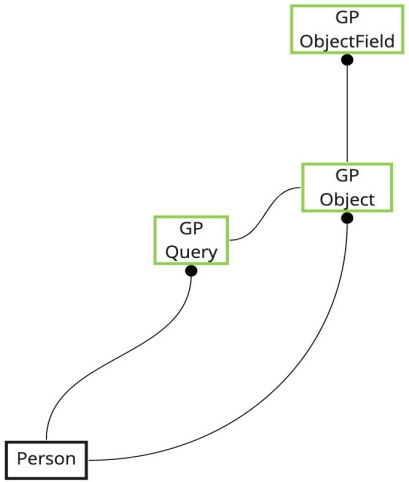
Source Domain

Greenplum

Логи использования

Метаданные объектов

Core Domain



Business Domain

Staff

Source Domain

Greenplum

Логи использования

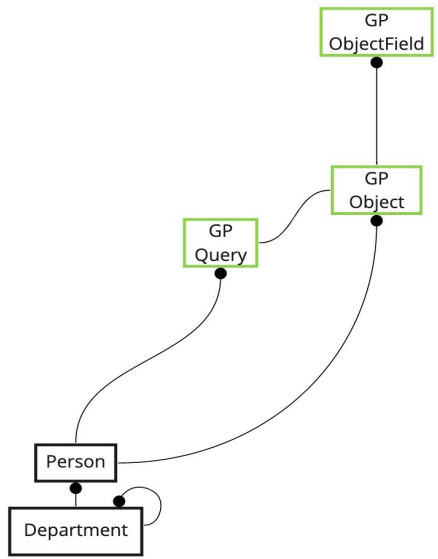
Метаданные объектов

Staff

Профиль пользователя

Орг.Структура

Core Domain



Business Domain

YT

Source Domain

Greenplum

- Логи использования
- Метаданные объектов

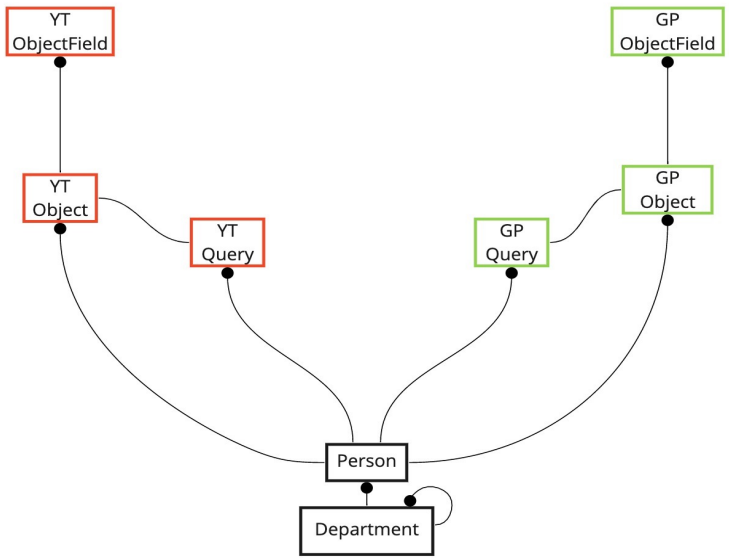
YT

- Логи использования
- Метаданные объектов

Staff

- Профиль пользователя
- Орг.Структура

Core Domain



Business Domain

MS SSAS

Source Domain

Greenplum

- Логи использования
- Метаданные объектов

YT

- Логи использования
- Метаданные объектов

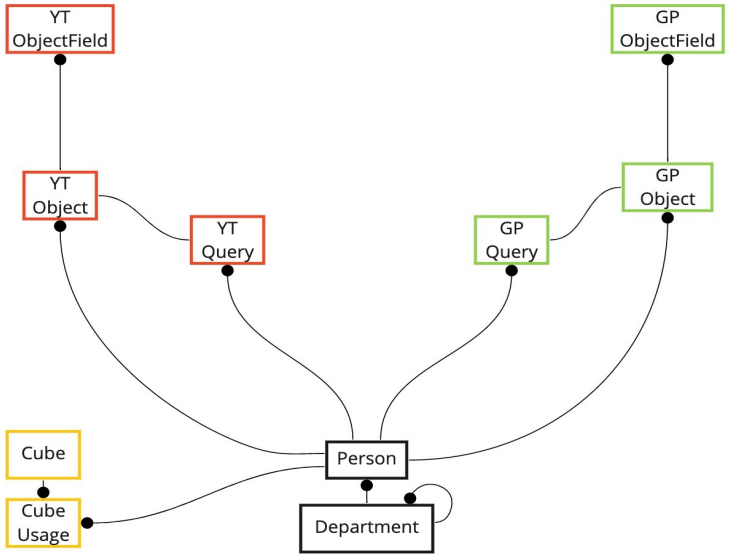
MS SSAS

- Логи использования
- Метаданные объектов

Staff

- Профиль пользователя
- Орг.Структура

Core Domain



Business Domain

Потребление ресурсов

Source Domain

Greenplum

- Логи использования
- Метаданные объектов

YT

- Логи использования
- Метаданные объектов

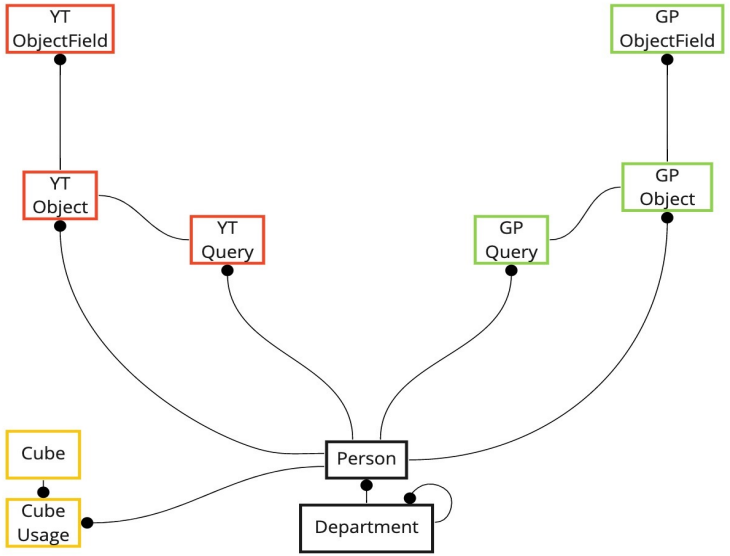
MS SSAS

- Логи использования
- Метаданные объектов

Staff

- Профиль пользователя
- Орг.Структура

Core Domain



Business Domain

Техническая информация

- Витрина по размеру данных
- Витрина по потреблению ресурсов

Tableau

Source Domain

Greenplum

- Логи использования
- Метаданные объектов

YT

- Логи использования
- Метаданные объектов

Tableau

- Логи использования
- Метаданные объектов

MS SSAS

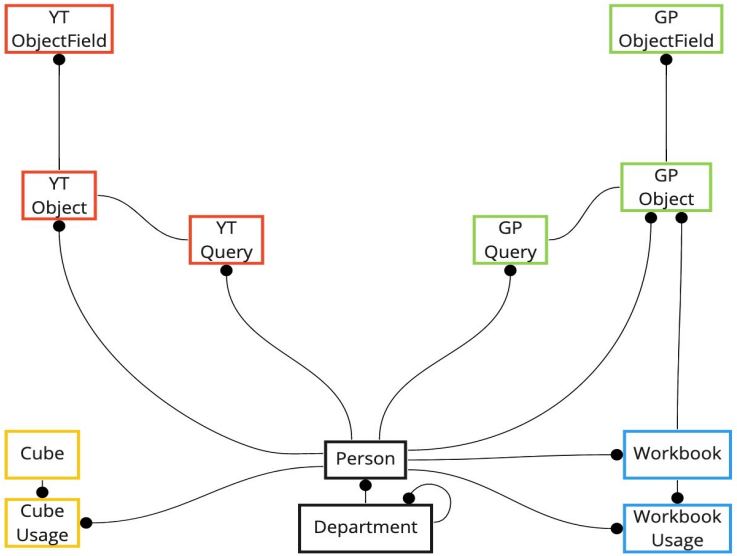
- Логи использования
- Метаданные объектов

Staff

- Профиль пользователя

- Орг.Структура

Core Domain



Business Domain

Техническая информация

- Витрина по размеру данных
- Витрина по потреблению ресурсов

Использование объектов

Source Domain

Greenplum

- Логи использования
- Метаданные объектов

YT

- Логи использования
- Метаданные объектов

Tableau

- Логи использования
- Метаданные объектов

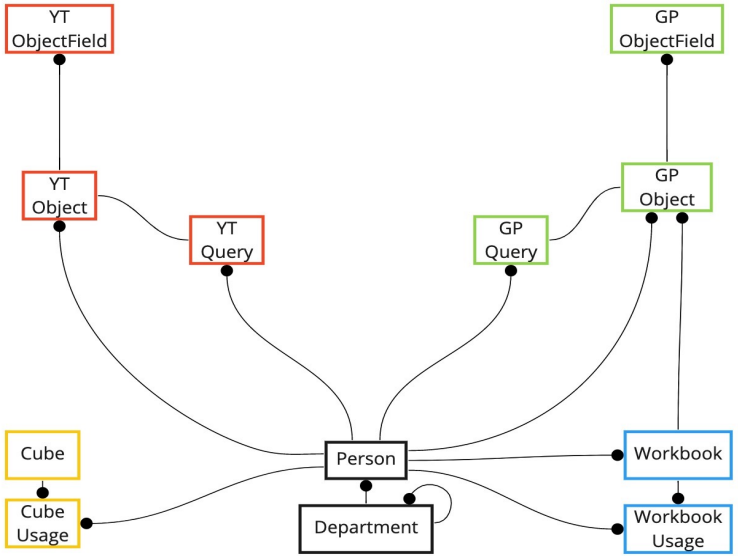
MS SSAS

- Логи использования
- Метаданные объектов

Staff

- Профиль пользователя
- Орг.Структура

Core Domain



Business Domain

Техническая информация

- Витрина по размеру данных
- Витрина по потреблению ресурсов

Использование объектов

- Витрина по использованию объектов
- Витрина по использованию отчетов

Метаданные объектов

Source Domain

Greenplum

- Логи использования
- Метаданные объектов

YT

- Логи использования
- Метаданные объектов

Tableau

- Логи использования
- Метаданные объектов

MS SSAS

- Логи использования
- Метаданные объектов

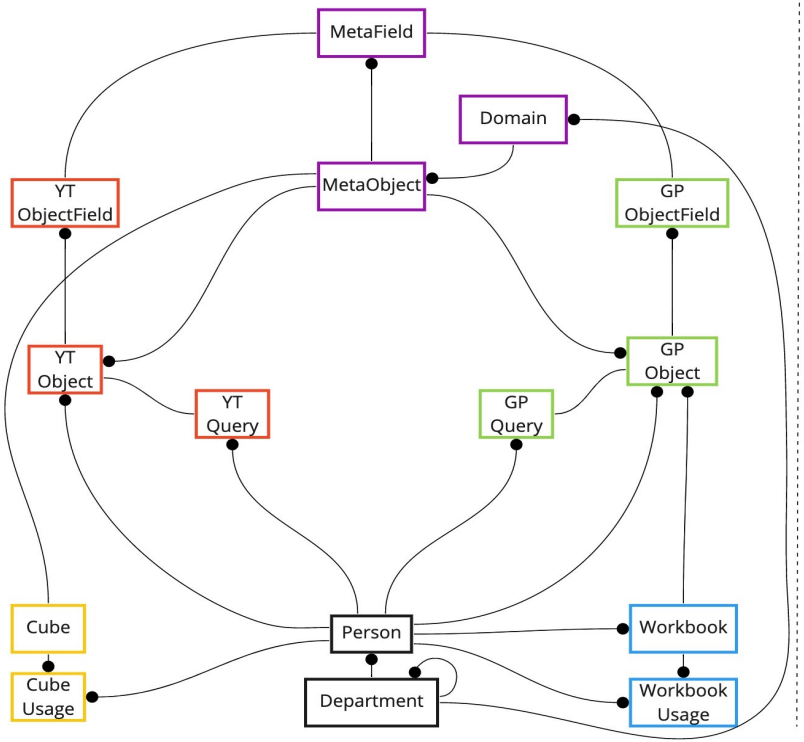
Staff

- Профиль пользователя
- Орг.Структура

Platform

- Метаданные объектов

Core Domain



Business Domain

Техническая информация

- Витрина по размеру данных
- Витрина по потреблению ресурсов

Использование объектов

- Витрина по использованию объектов
- Витрина по использованию отчетов

Витрины по метаданным

Source Domain

Greenplum

- Логи использования
- Метаданные объектов

YT

- Логи использования
- Метаданные объектов

Tableau

- Логи использования
- Метаданные объектов

MS SSAS

- Логи использования
- Метаданные объектов

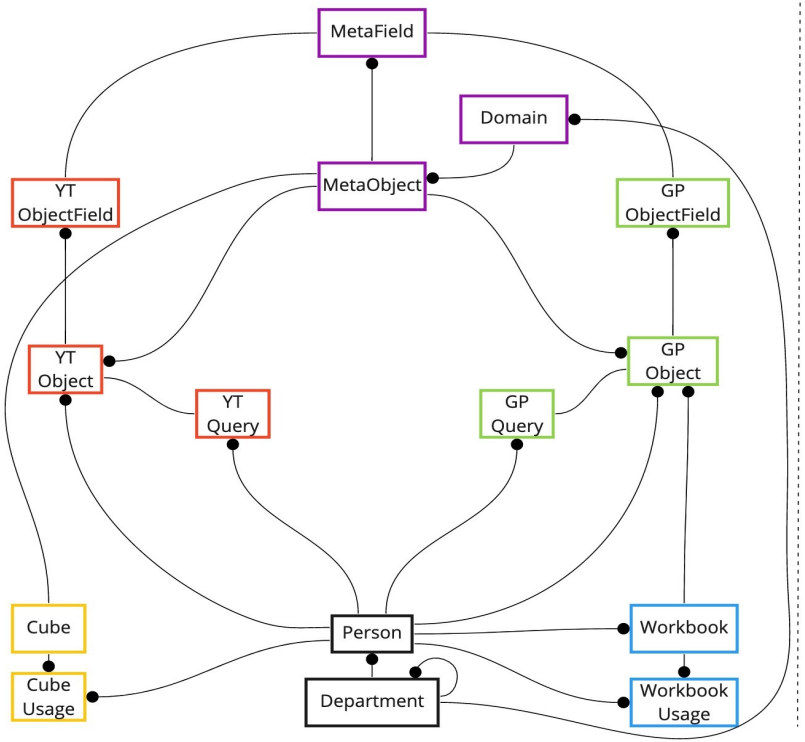
Staff

- Профиль пользователя
- Орг.Структура

Platform

- Метаданные объектов

Core Domain



Business Domain

Техническая информация

- Витрина по размеру данных
- Витрина по потреблению ресурсов

Использование объектов

- Витрина по использованию объектов
- Витрина по использованию отчетов

Витрины с метаданными

- Метаданные объектов

Знания о запусках ETL

Source Domain

Greenplum

- Логи использования
- Метаданные объектов

YT

- Логи использования
- Метаданные объектов

Tableau

- Логи использования
- Метаданные объектов

MS SSAS

- Логи использования
- Метаданные объектов

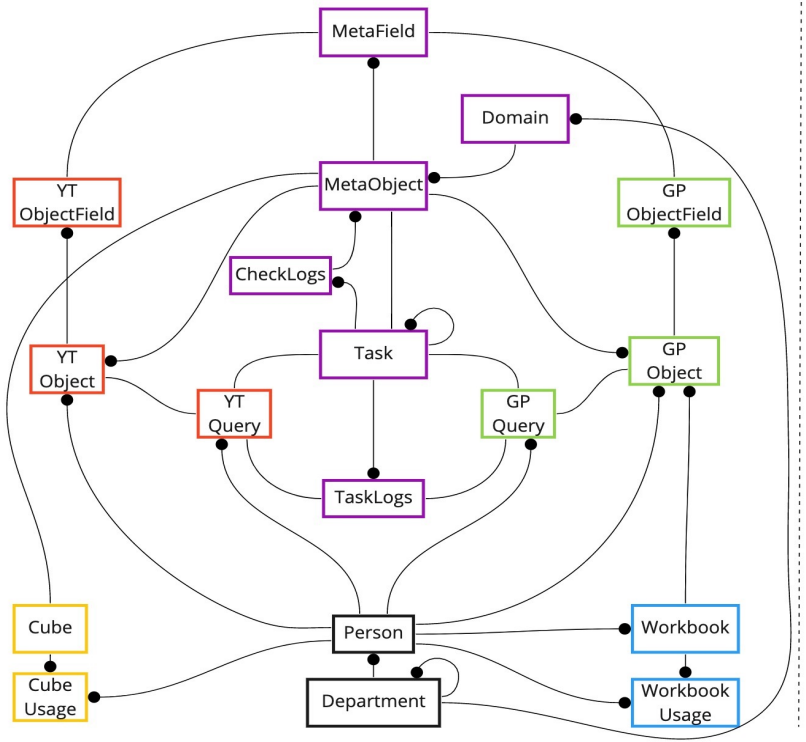
Staff

- Профиль пользователя
- Орг.Структура

Platform

- Метаданные тасок
- Логи запусков
- Логи проверок
- Метаданные объектов

Core Domain



Business Domain

Техническая информация

- Витрина по размеру данных
- Витрина по потреблению ресурсов

Использование объектов

- Витрина по использованию объектов
- Витрина по использованию отчетов

Витрины с метаданными

- Метаданные объектов

MetaDWH

Source Domain

Greenplum

- Логи использования
- Метаданные объектов

YT

- Логи использования
- Метаданные объектов

Tableau

- Логи использования
- Метаданные объектов

MS SSAS

- Логи использования
- Метаданные объектов

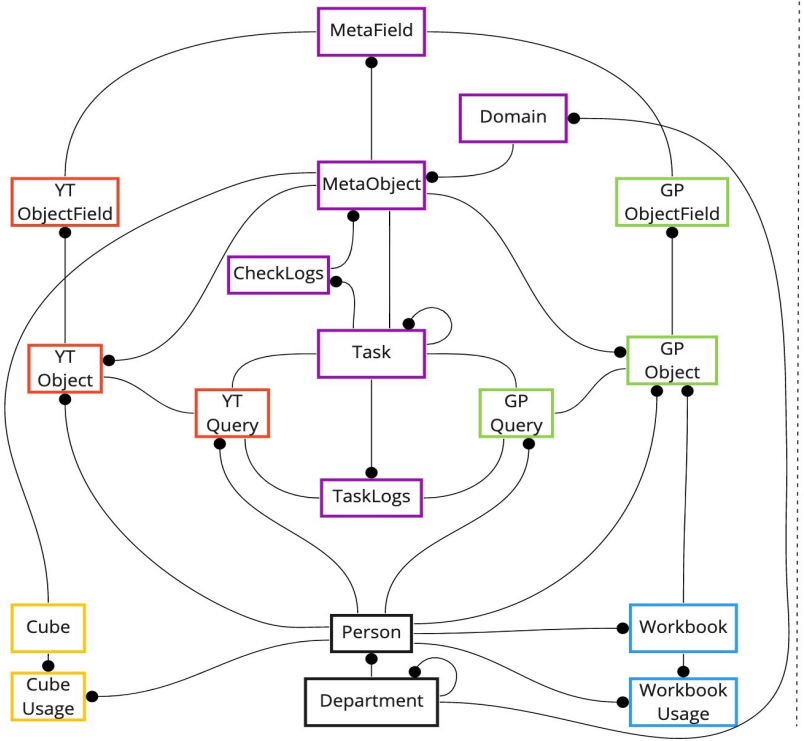
Staff

- Профиль пользователя
- Орг.Структура

Platform

- Метаданные тасок
- Логи запусков
- Логи проверок
- Метаданные объектов

Core Domain



Business Domain

Техническая информация

- Витрина по размеру данных
- Витрина по потреблению ресурсов

Использование объектов

- Витрина по использованию объектов
- Витрина по использованию отчетов

Витрины с метаданными

- Метаданные объектов
- Витрина по таскам
- Витрина по результатам проверок

I. Проблема:

развитием крупного DWH сложно управлять

II. Решение:

покрыть работу DWH метриками

III. Идея:

использовать данные систем DWH в самом DWH

(«DWH для DWH»)

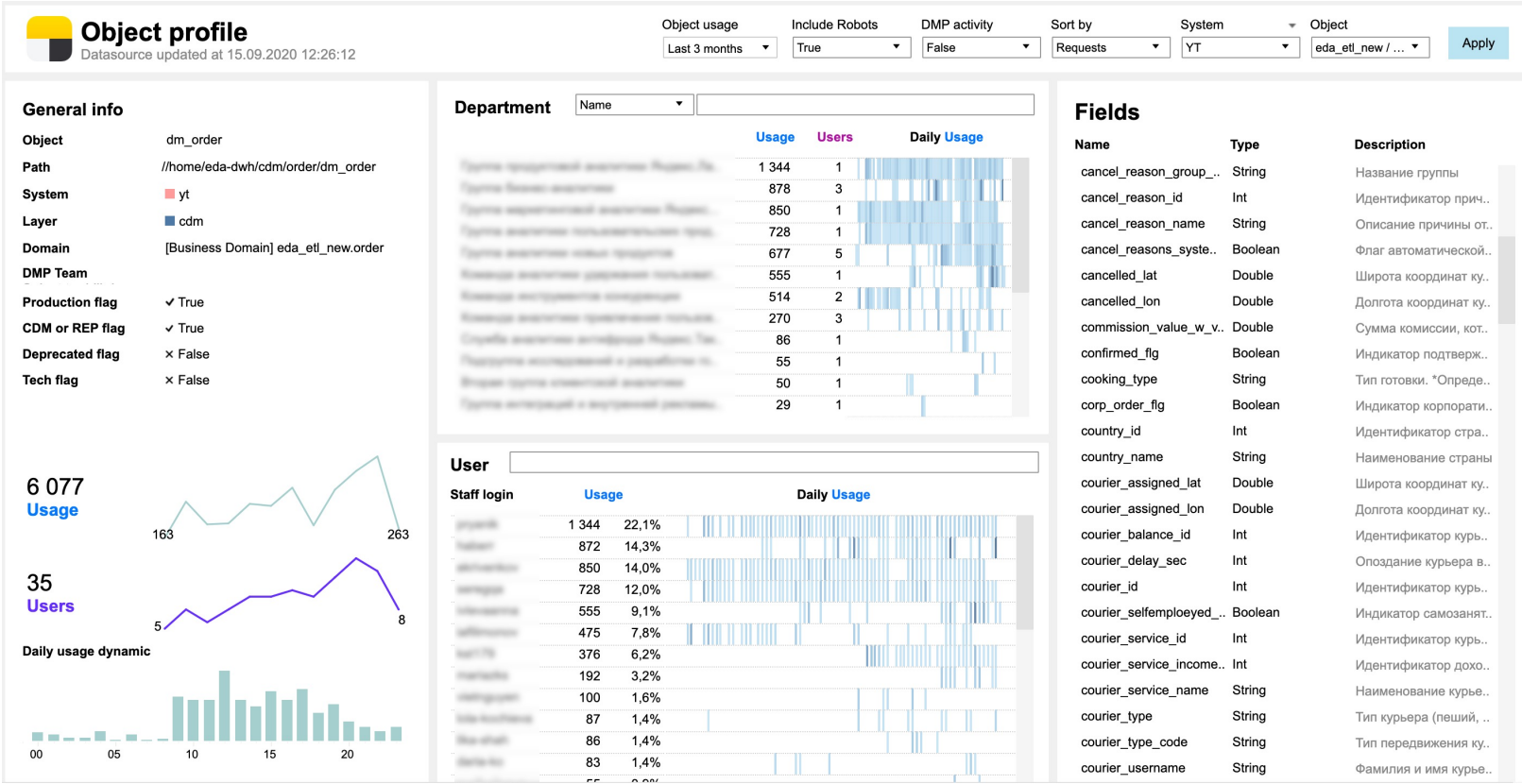
IV. Результат:

аналитика по работе и развитию самого DWH

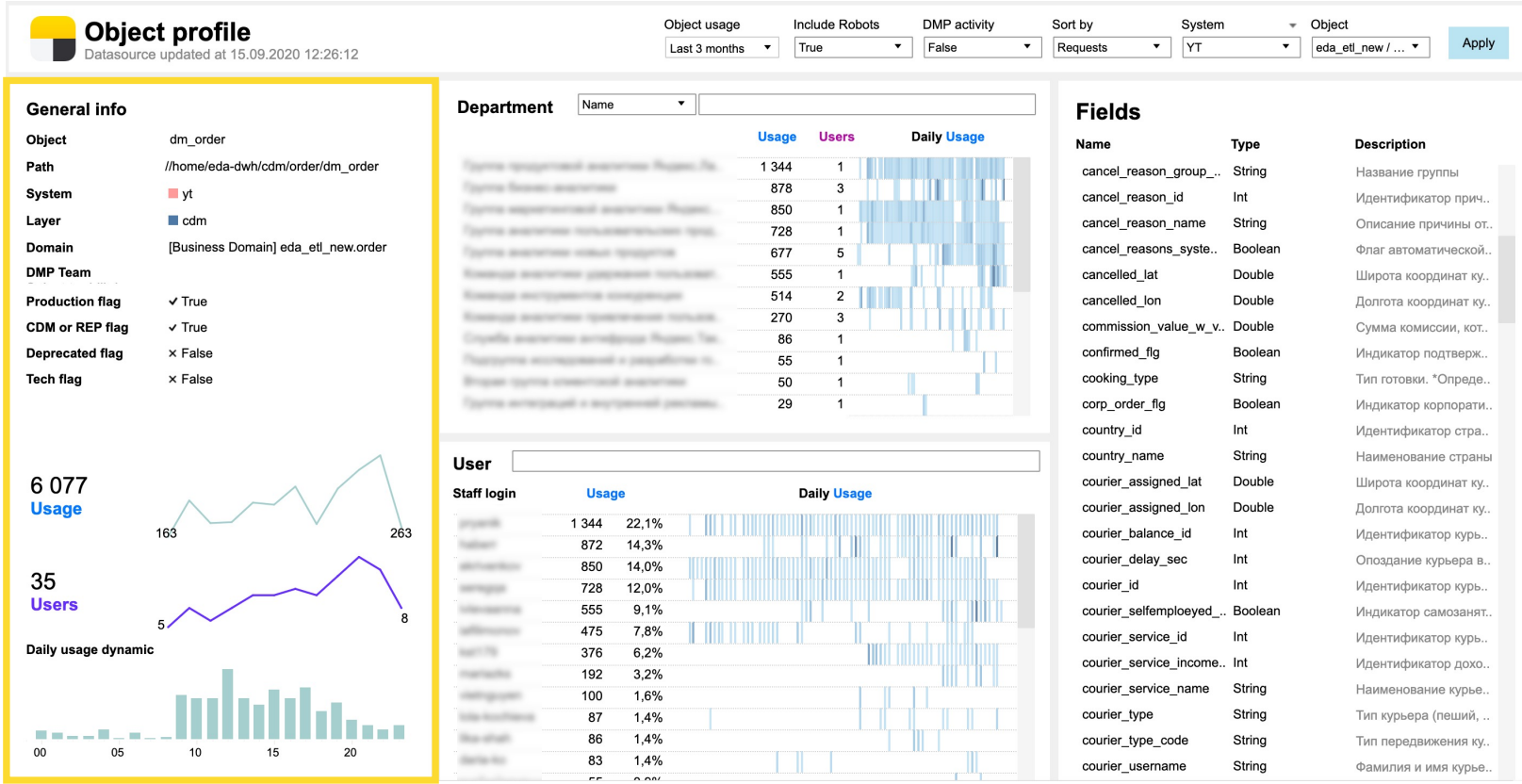
Чем пользуются в хранилище?

III. Что получили?

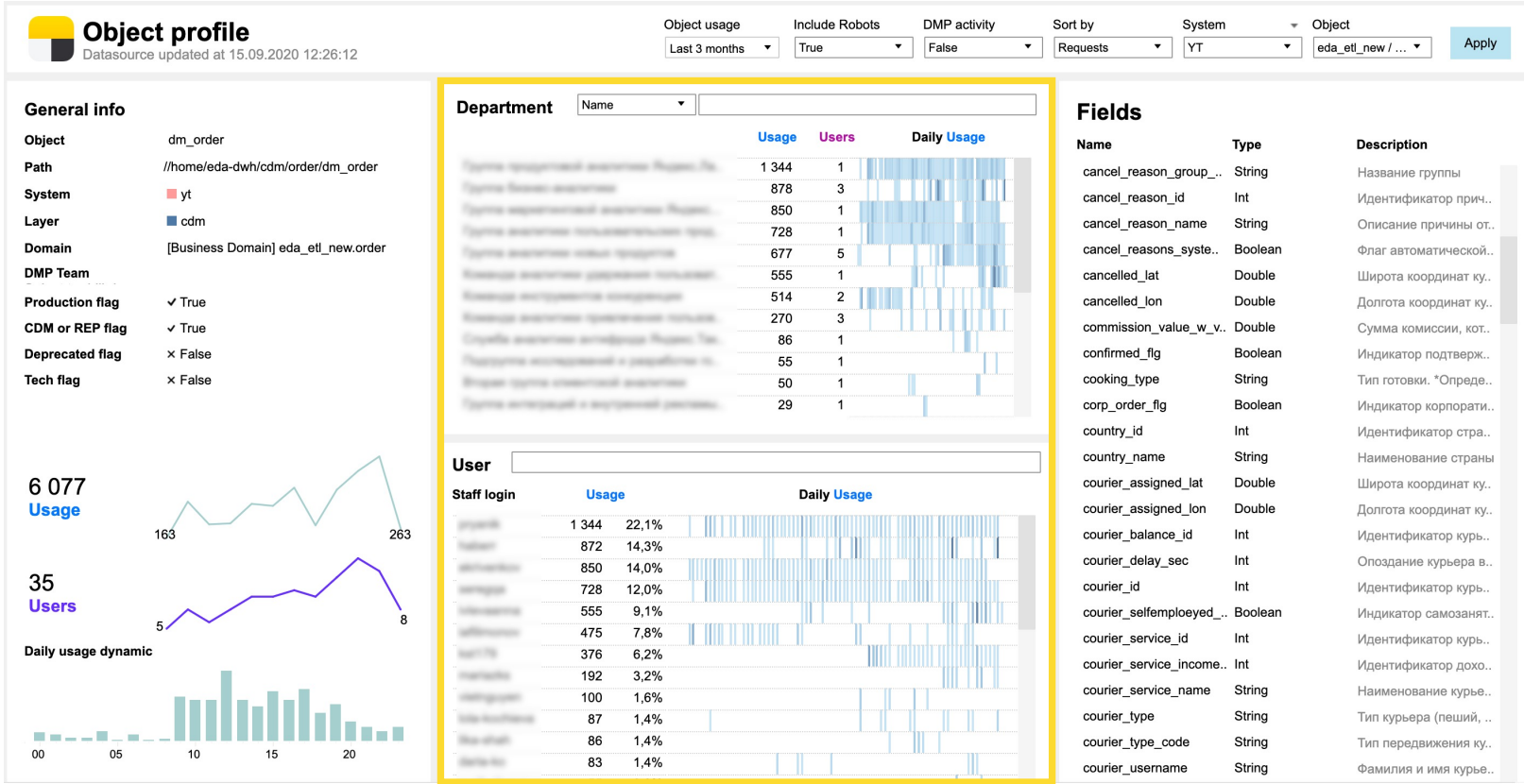
Профиль объекта



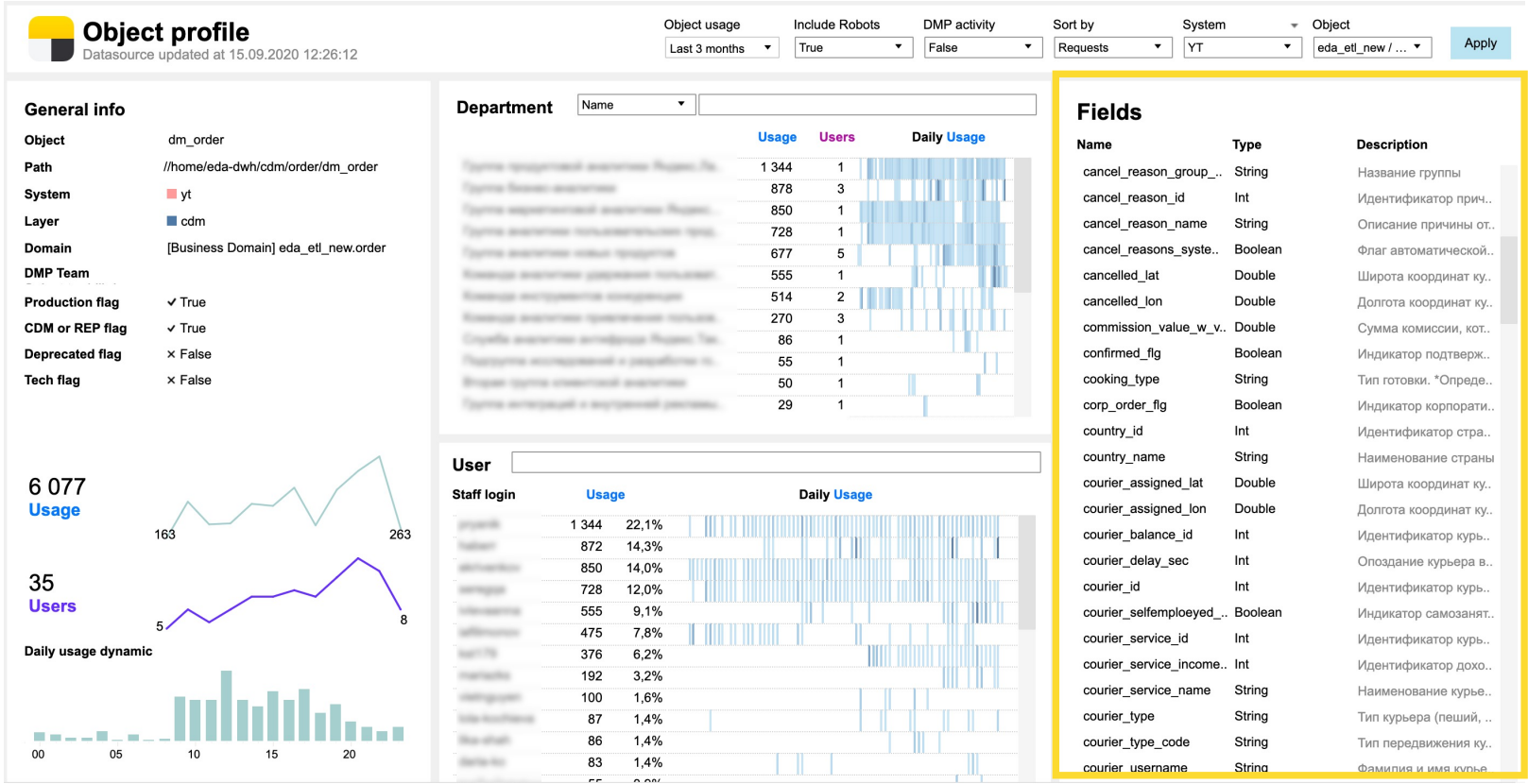
Профиль объекта



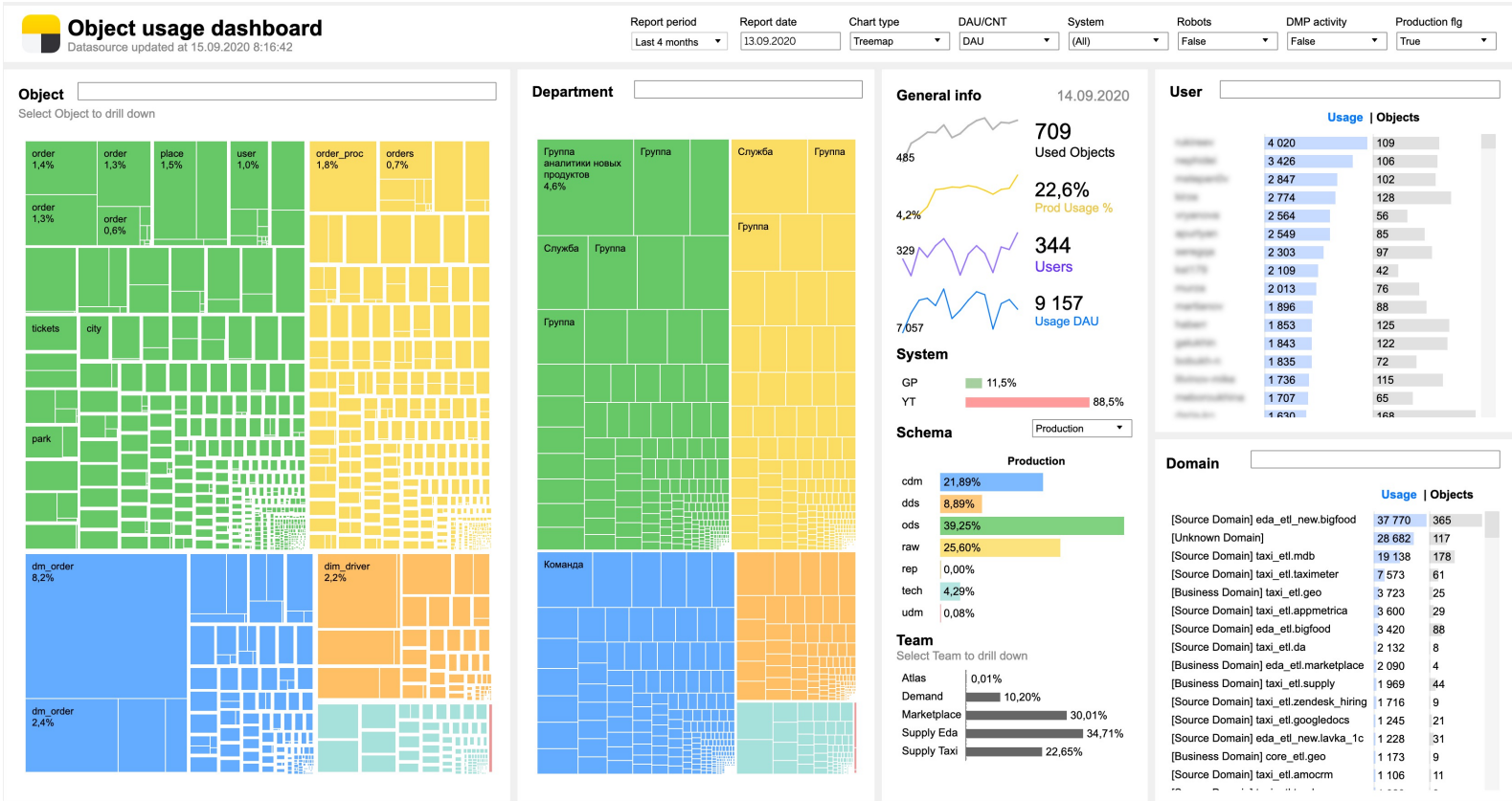
Профиль объекта



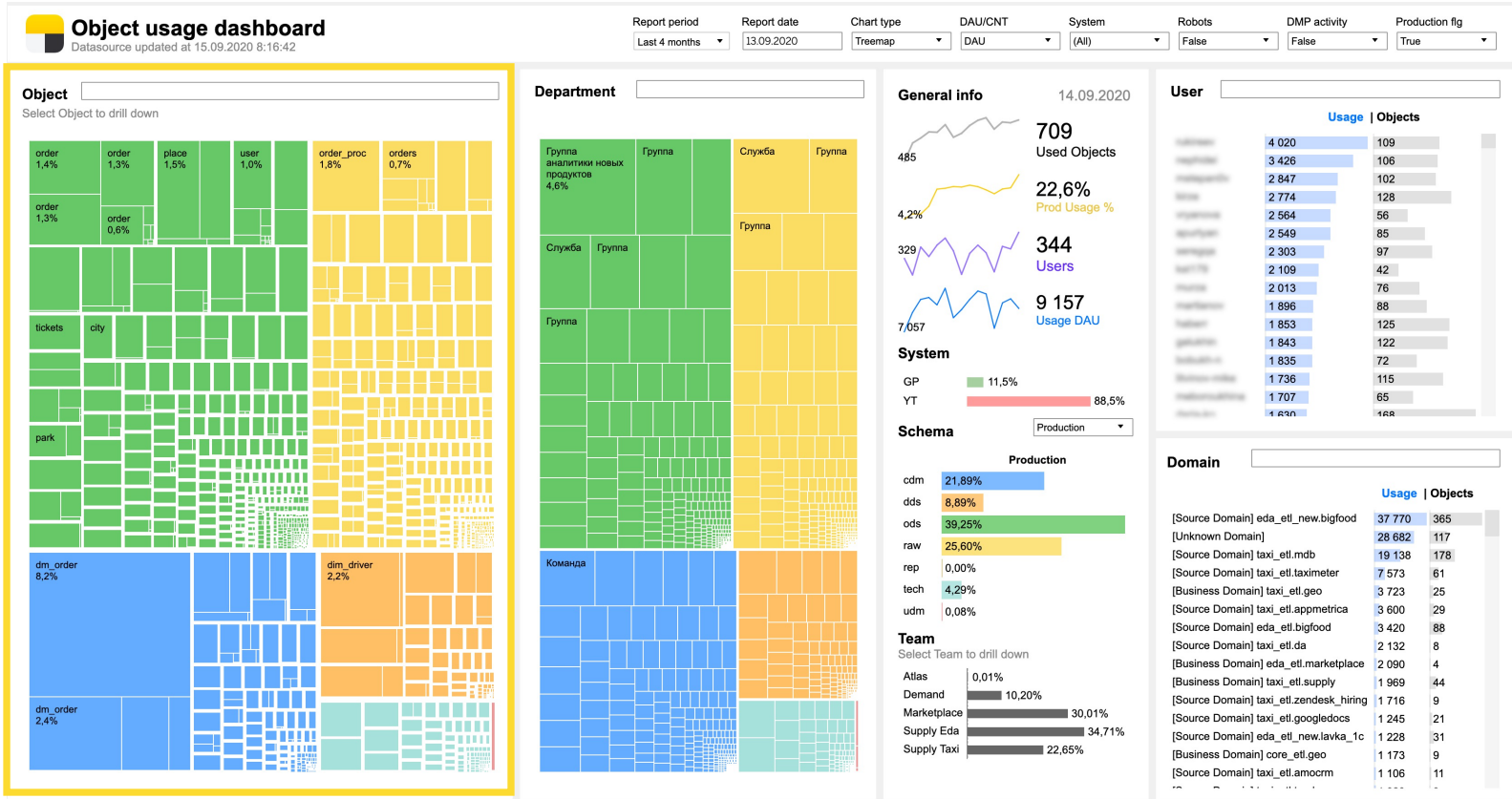
Профиль объекта



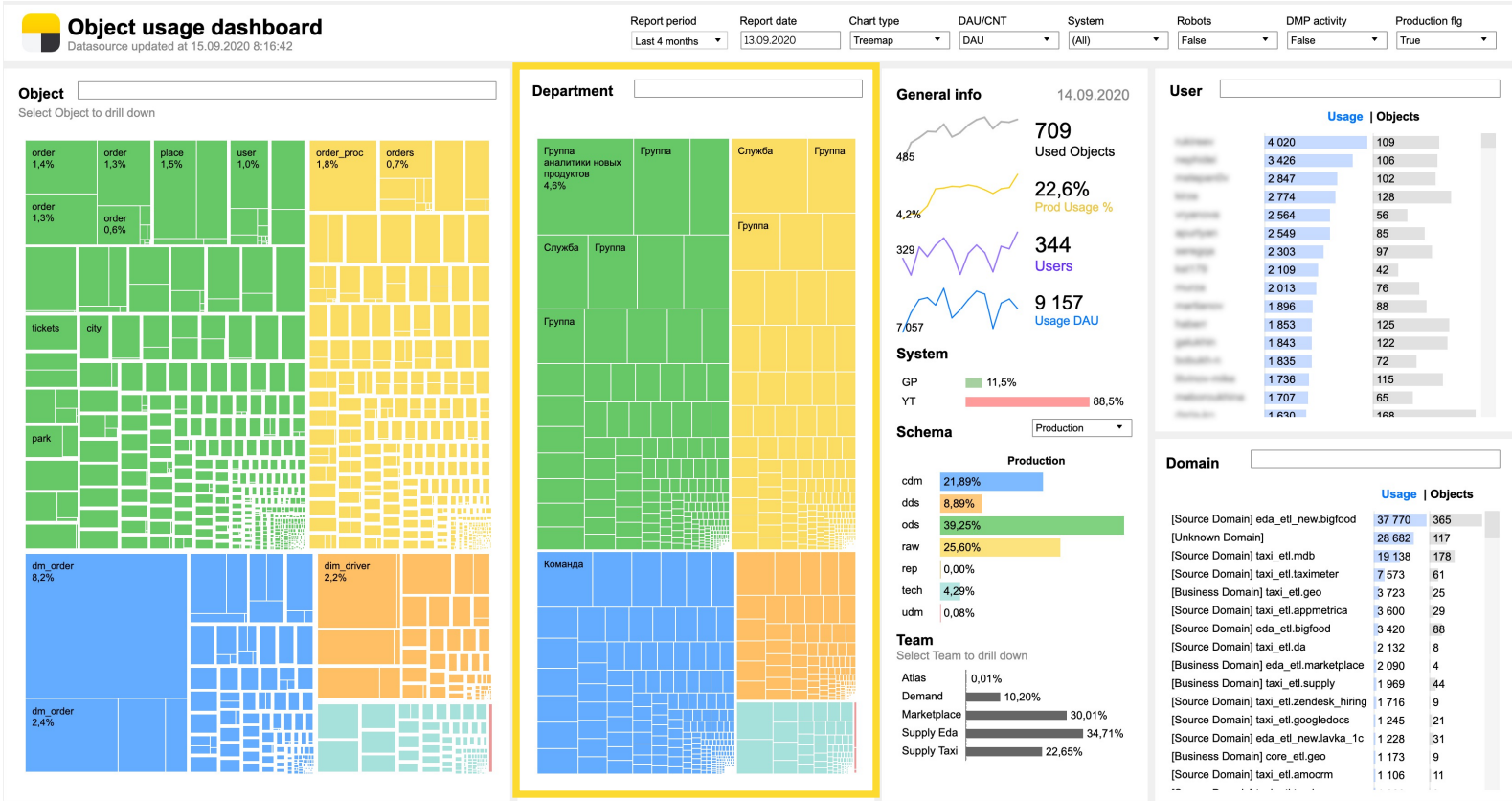
Использование объектов



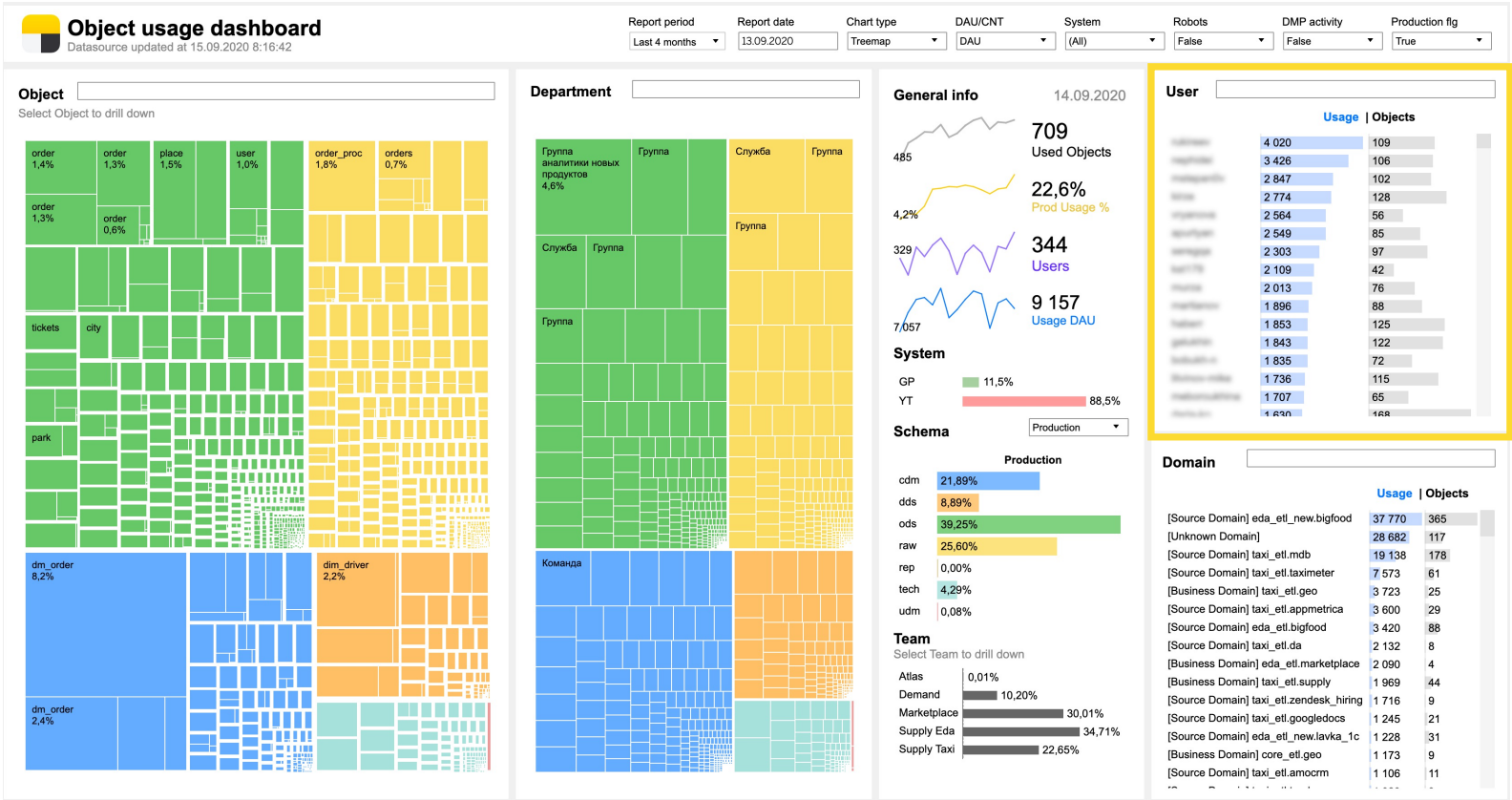
Использование объектов



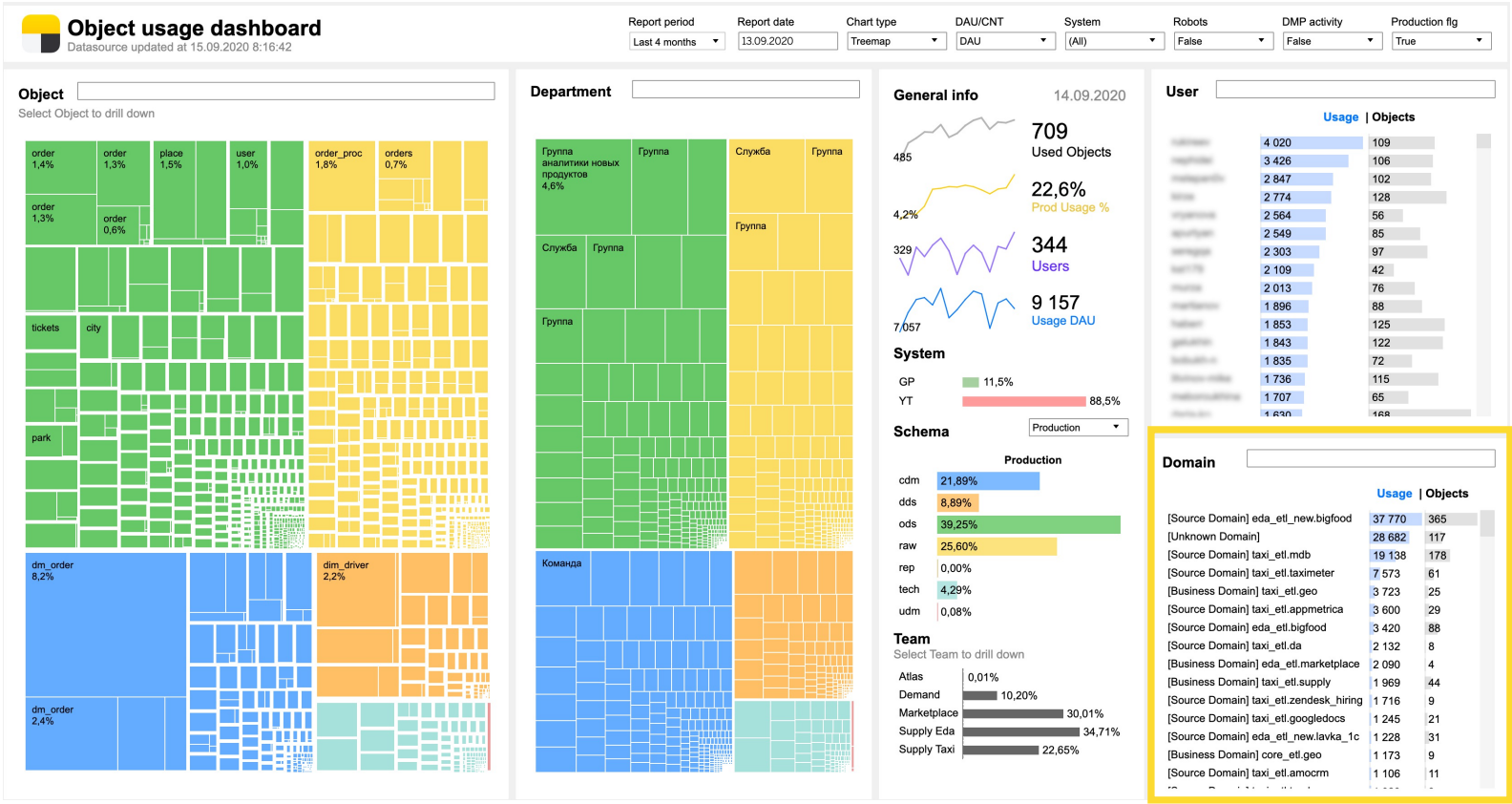
Использование объектов



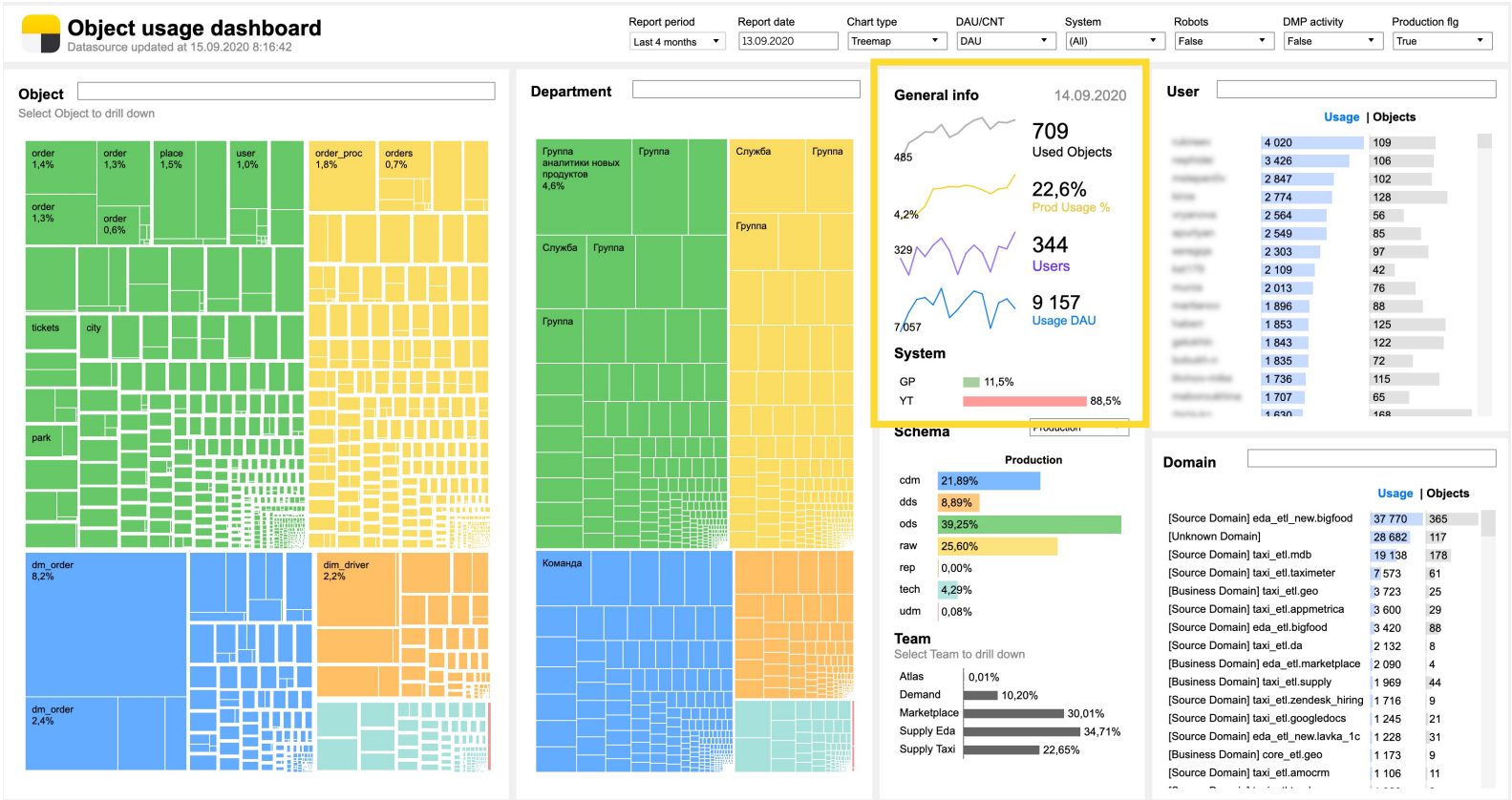
Использование объектов



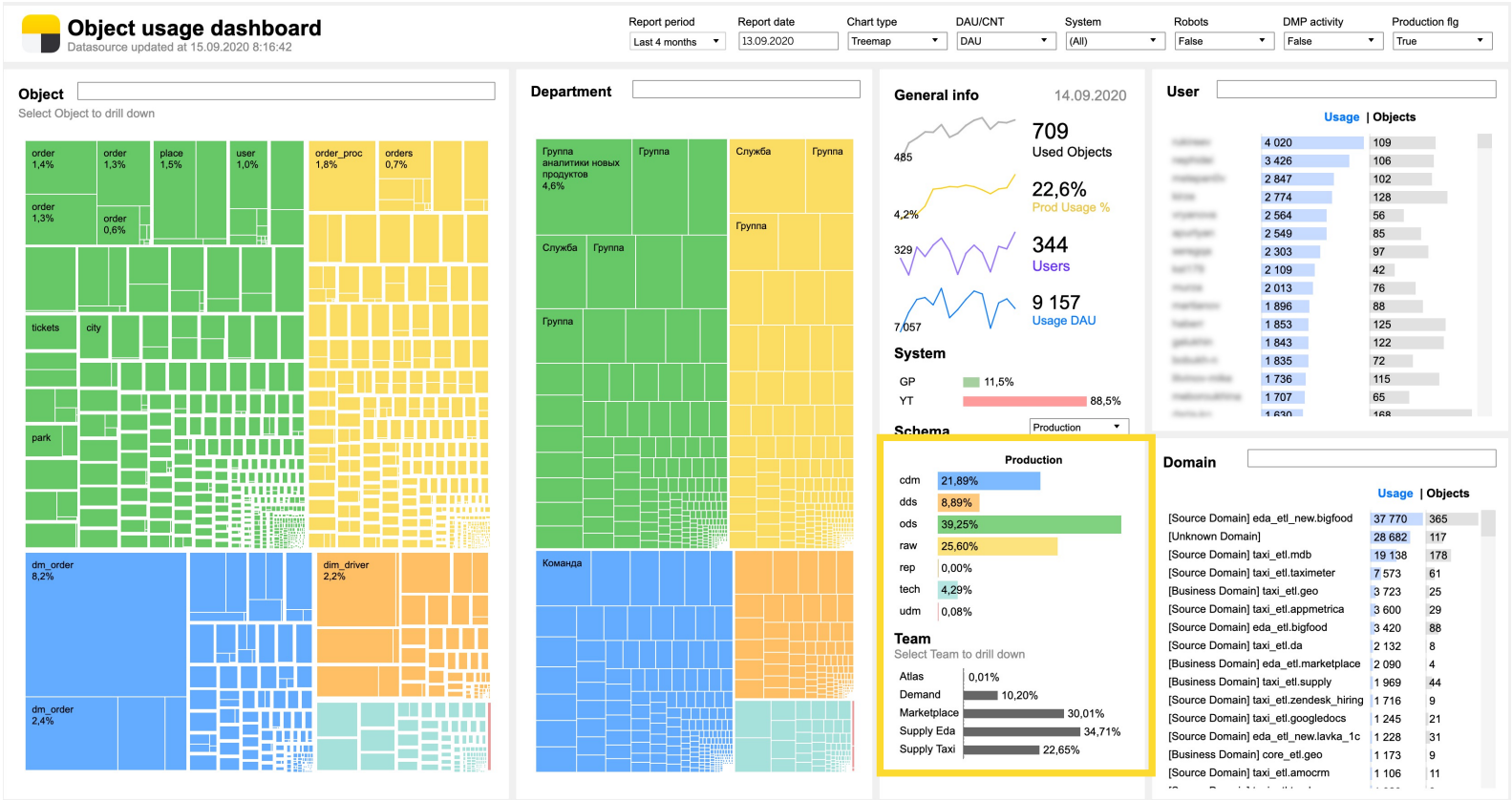
Использование объектов



Использование объектов



Использование объектов



Нотификация про изменения

При изменении объекта мы знаем, кто им пользовался, и можем точечно уведомить про изменения в конкретном объекте в любом из доступных каналов коммуникации.

Пример письма:

Действие:
удалить

Объект:
//home/taxi-dwh/dds/driver_session_geoposition/

Причина действия:
В конце февраля 2021 мы остановим загрузку и перестанем поддерживать объект dds.driver_session_geoposition

Альтернативные объекты:
fct_supply_state_hist - водительские сессии, в которых собрано большинство атрибутов по активности водителей
fct_taxi_tracker_position_enriched_log - замена driver_session_geoposition, построенная на логе водительских геопозиций и fct_supply_state_hist

Пожалуйста, переведите ваши процессы на новые объекты и сообщите нам о сроках, когда вы сможете запланировать переезд.

Вики как переезжать - https://wiki.yandex-team.ru/taxi/dwh/data/business/driver-session/kak-perejjti-s-driversession-na-fctsupplystatehist/

Удаление запланировано на конец февраля 2021

Ссылка на тикет, в котором мы ведём работу над удалением/изменением:
TAXIDWH-5913 Открыт Удалить driver_session_geoposition avbekker

В этот день мы удалим/изменим объект:
2021-02-28

Как оценить работу продуктовой команды?

III. Что получили?

Что нам важно?

Результатом работы продуктовых команд (Объектами DWH) пользуются

Считаем уникальные пары (пользователь, используемый DWH-объект) за каждый день и убираем те объекты, которыми пользуется ровно один пользователь (его личная песочница). На результирующих данных можем посчитать:

Что нам важно?

Результатом работы продуктовых команд (Объектами DWH) пользуются

Считаем уникальные пары (пользователь, используемый DWH-объект) за каждый день и убираем те объекты, которыми пользуется ровно один пользователь (его личная песочница). На результирующих данных можем посчитать:

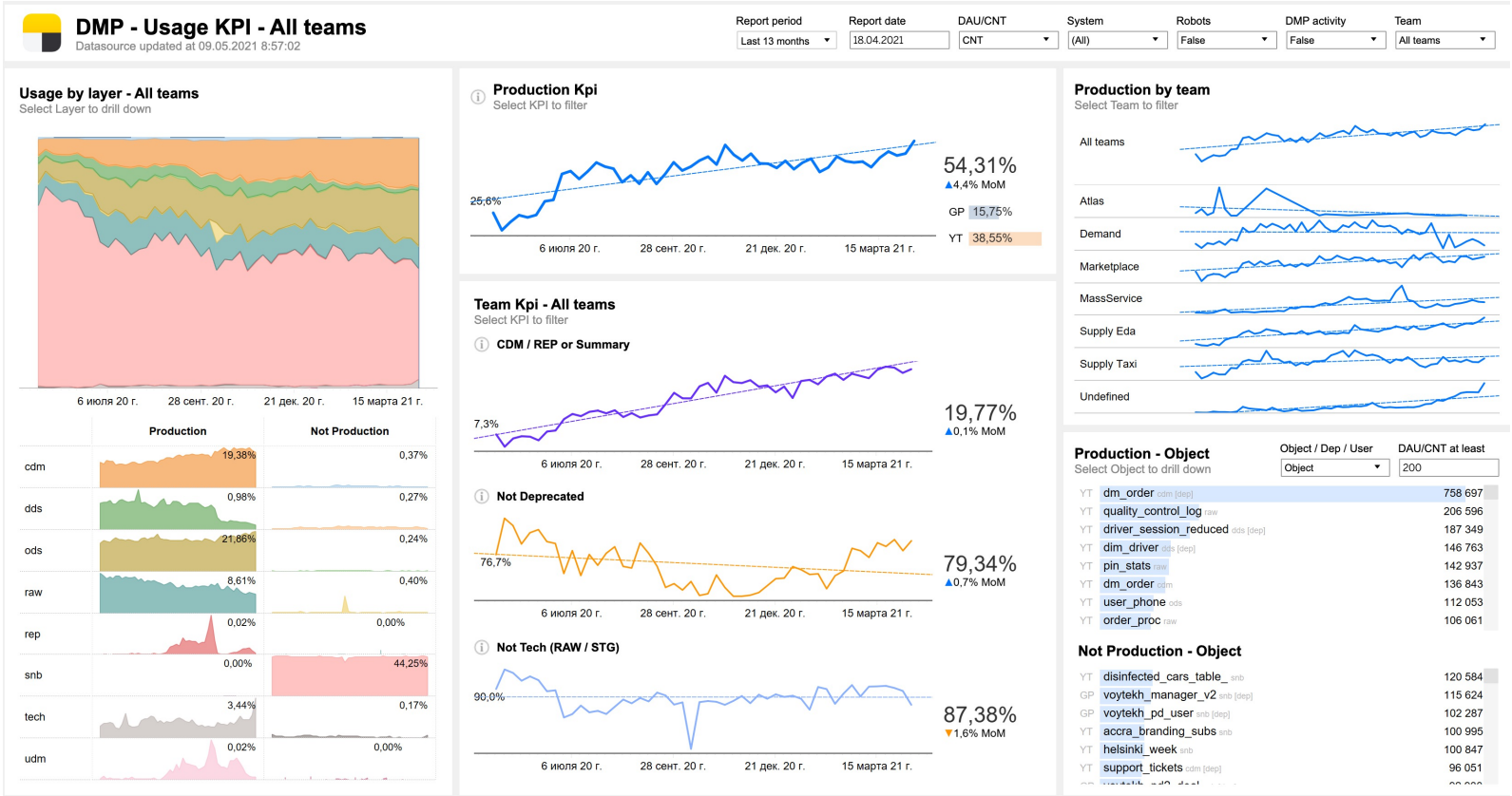
- соотношение обращений к prod- и не prod-объектам
  показывает, насколько пользователи смотрят в prod объекты

- соотношение обращений к deprecated- и не deprecated-объектам
  показывает, насколько мы избавляемся от легаси

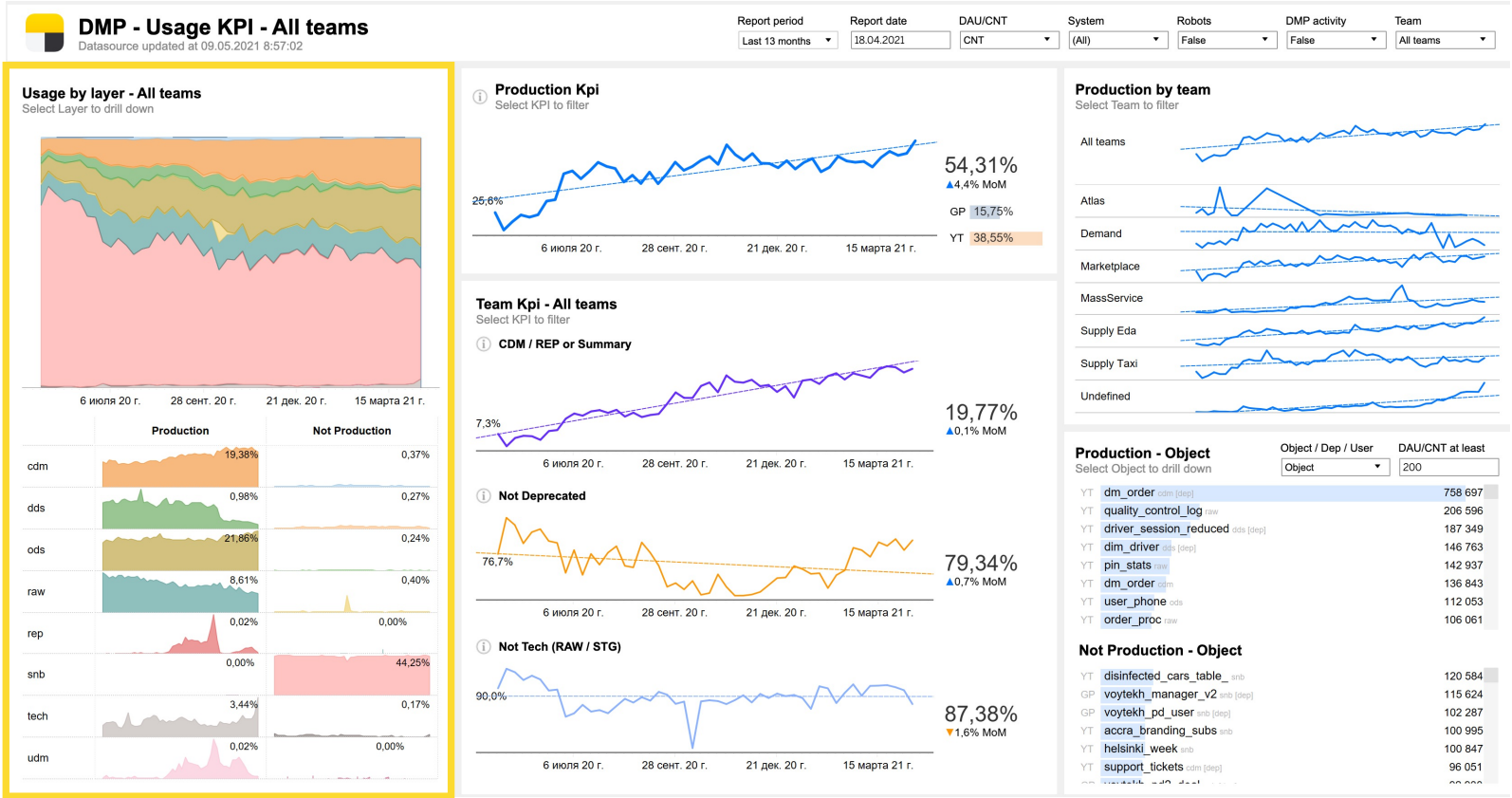
- соотношение обращений tech vs all
  показывает, насколько мы быстро расшифровываем новые данные

- соотношение обращений CDM+REP vs all
  показывает, насколько наши целевые объекты удобны пользователям

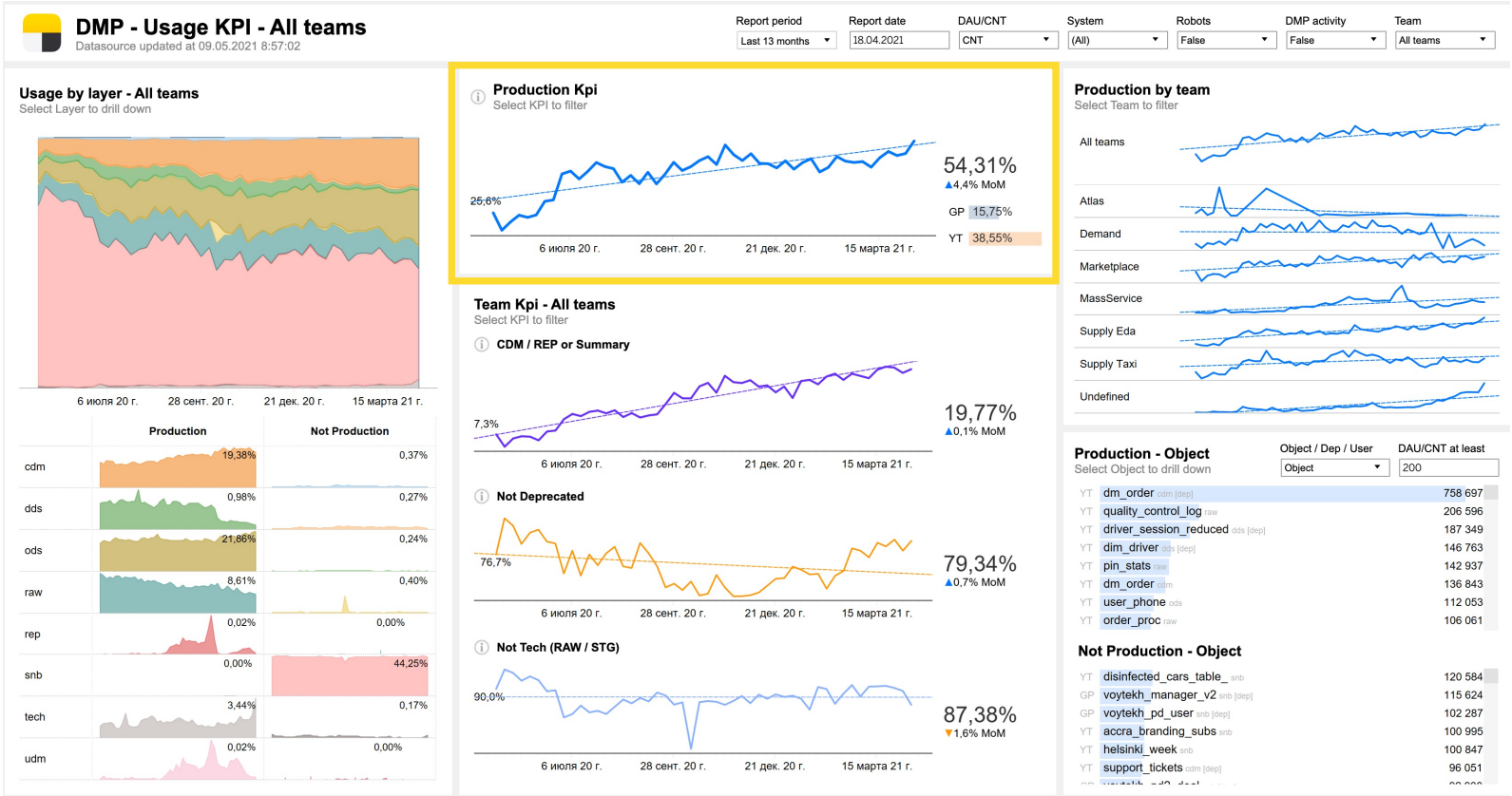
Количественные KPI команд



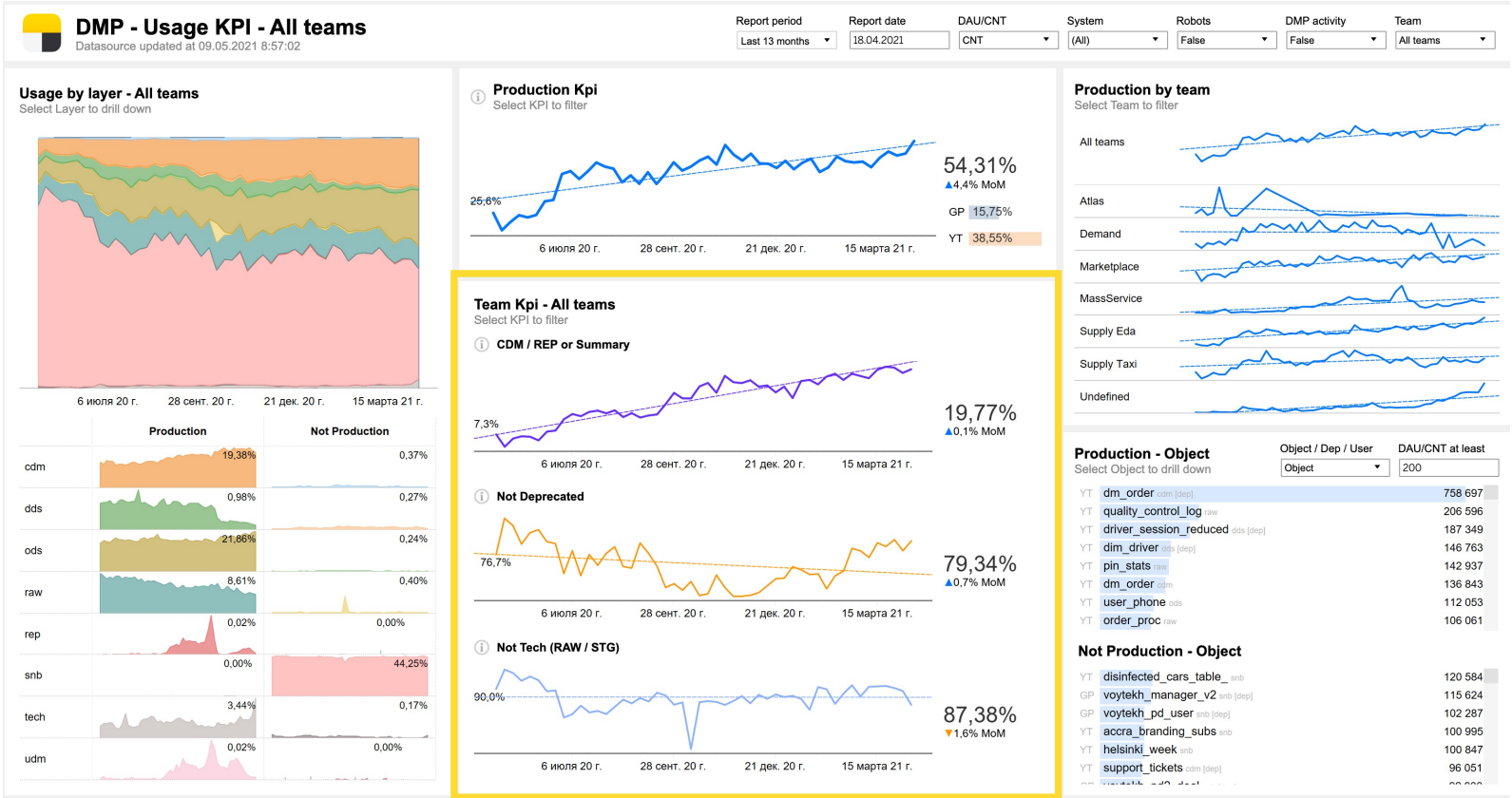
Количественные KPI команд



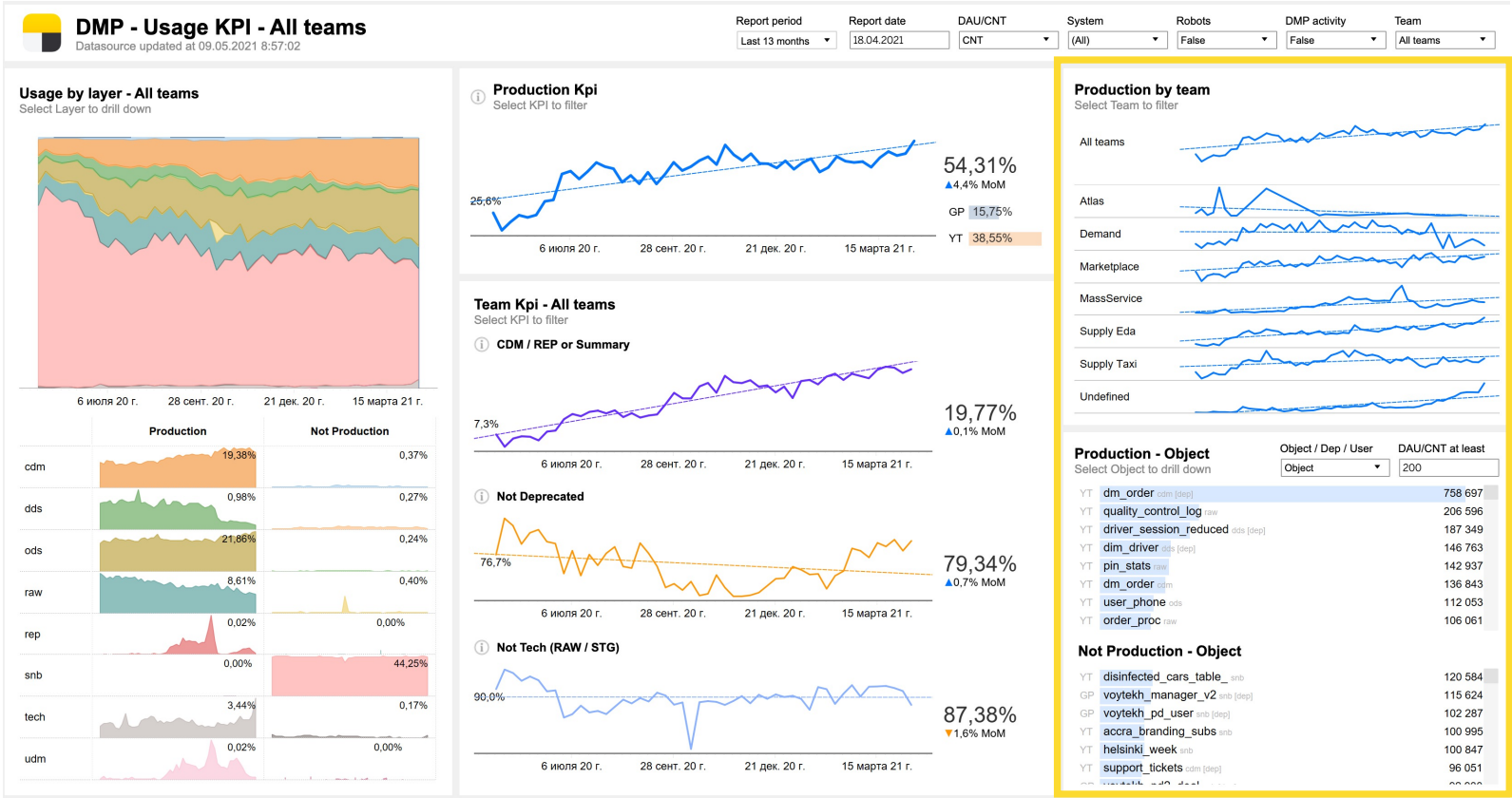
Количественные KPI команд



Количественные KPI команд



Количественные KPI команд



Оценка качества домена

Можем ввести метрики, косвенно оценивающие качество доменов

Архитектура

- Соблюдение naming convention
- Использование legacy-объектов
- Доля витрин, построенных на базе source domain (RAW|ODS), а не core domain (DDS|CDM)

Качество данных

- Отсутствие ПД
- Скорость поставки данных
- Качество документации
- Покрытие данных проверками качества

Качество расчетов

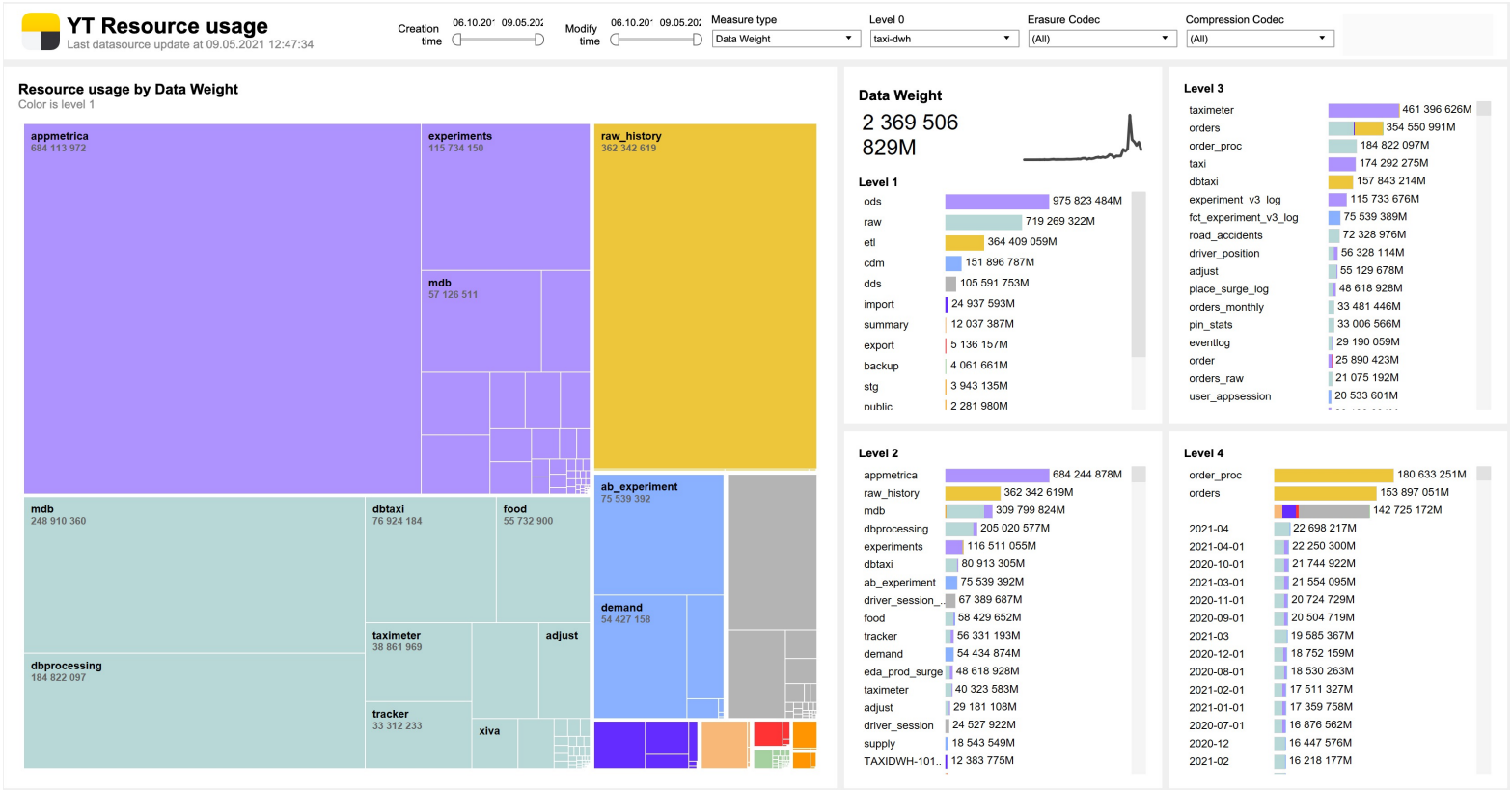
- Использование последних инструментов платформы
- Оптимальность ETL-процессов
- Недоступность (downtime) объектов

Итоговая оценка качества домена как взвешенная сумма критериев

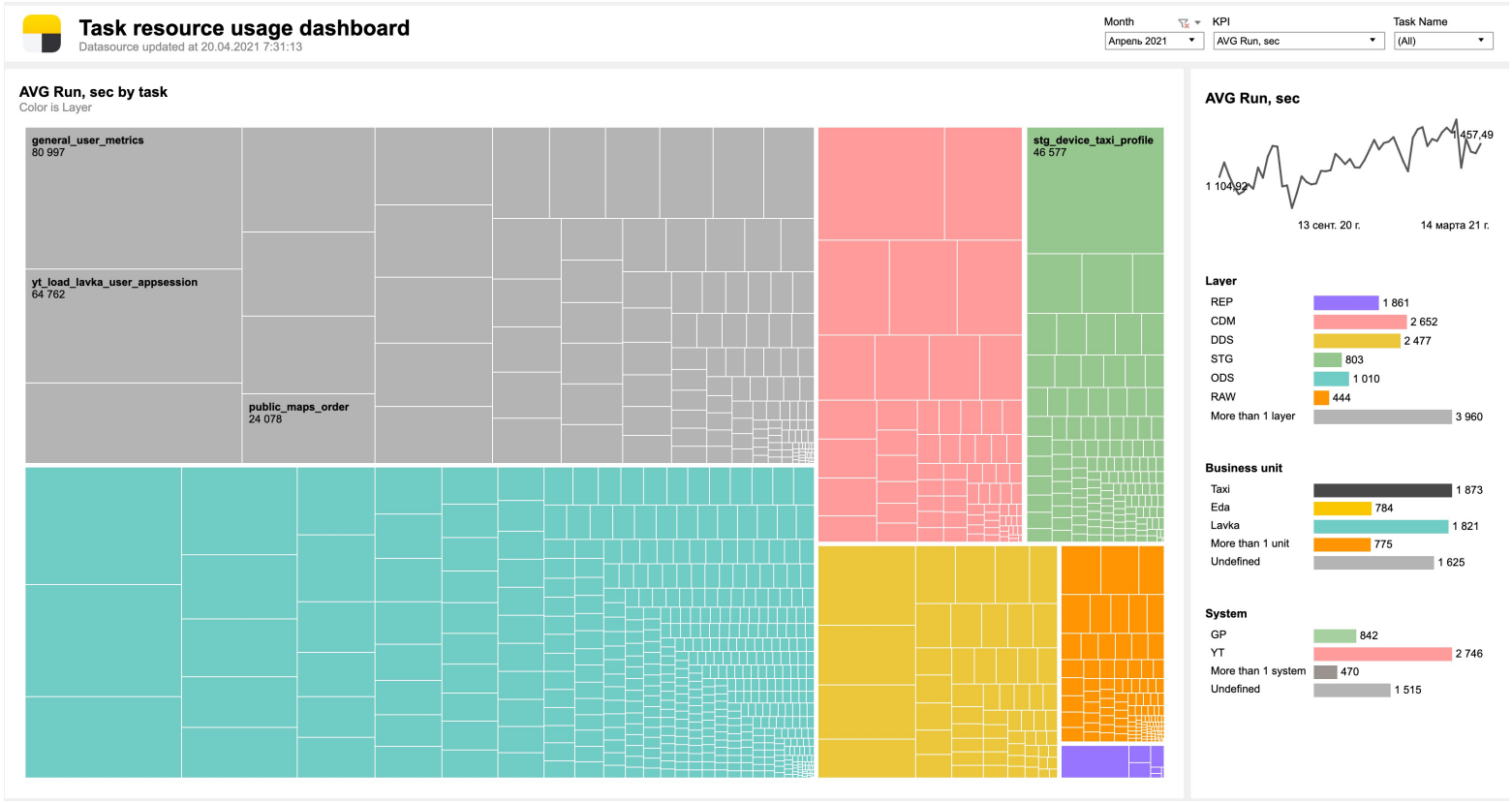
Есть ли более техническое применение?

III. Что получили?

Размер объектов DWH



Потребление ресурсов



Можно ли применить знания для оптимизации?

III. Что получили?

Детальный слой

Детальный слой – ключевой для построения доменной модели

- Хранить историю изменений сущностей
- Отвечает за консолидацию данных между источниками
- Устойчив к изменению в бизнесе
- Модульный и масштабируемый

Подходы к проектированию

сложность эксплуатации, простота внесения изменений

Никакого

- Денормализация
- Можно использовать без подготовки
- Неустойчиво к изменениям
- Дублирование информации
- Нет join

Звезда и снежинка

- Нормализация
- Можно использовать с минимальной подготовкой
- Неудобно перестраивать
- Минимальное дублирование информации
- Приемлемое количество join

Data Vault

- Строгая нормализация
- Нельзя использовать без подготовки
- Не надо перестраивать
- Нет дублирования информации
- Большое количество join

Anchor modeling

- Ультранормализация
- Нельзя использовать без подготовки
- Не надо перестраивать
- Нет дублирования информации
- Ультраколичество join

легкость эксплуатации, сложность внесения изменений

Николай Гребенщиков, Ермаков Евгений, https://smartdataconf.ru/2020/spb/talks/1o78kcrupy6qcaaff4m5oh/

Highly Normalized Hybrid Model

Выбирать оптимальный формат хранения для каждого конкретного случая

- Высокая нормализация
- Параллельная загрузка из разных источников
- Устойчив к изменению в бизнесе
- Идемпотентный к повторной загрузке
- Модульный и масштабируемый
- Может эмулировать как Data Vault, так и Anchor Modeling

- Атрибуты группируются в таблицы-**сателлиты** по принципам совместности: изменения и/или источника и/или использования
- Есть специальные таблицы **Point-in-Time** и **Bridge**

- На каждую сущность создается **anchor** – таблица с суррогатным ключом
- **Связи** только через отдельные таблицы, никаких атрибутов – только хардкор

Николай Гребенщиков, Ермаков Евгений, https://smartdataconf.ru/2020/spb/talks/1o78kcrupy6qcaaff4m5oh/

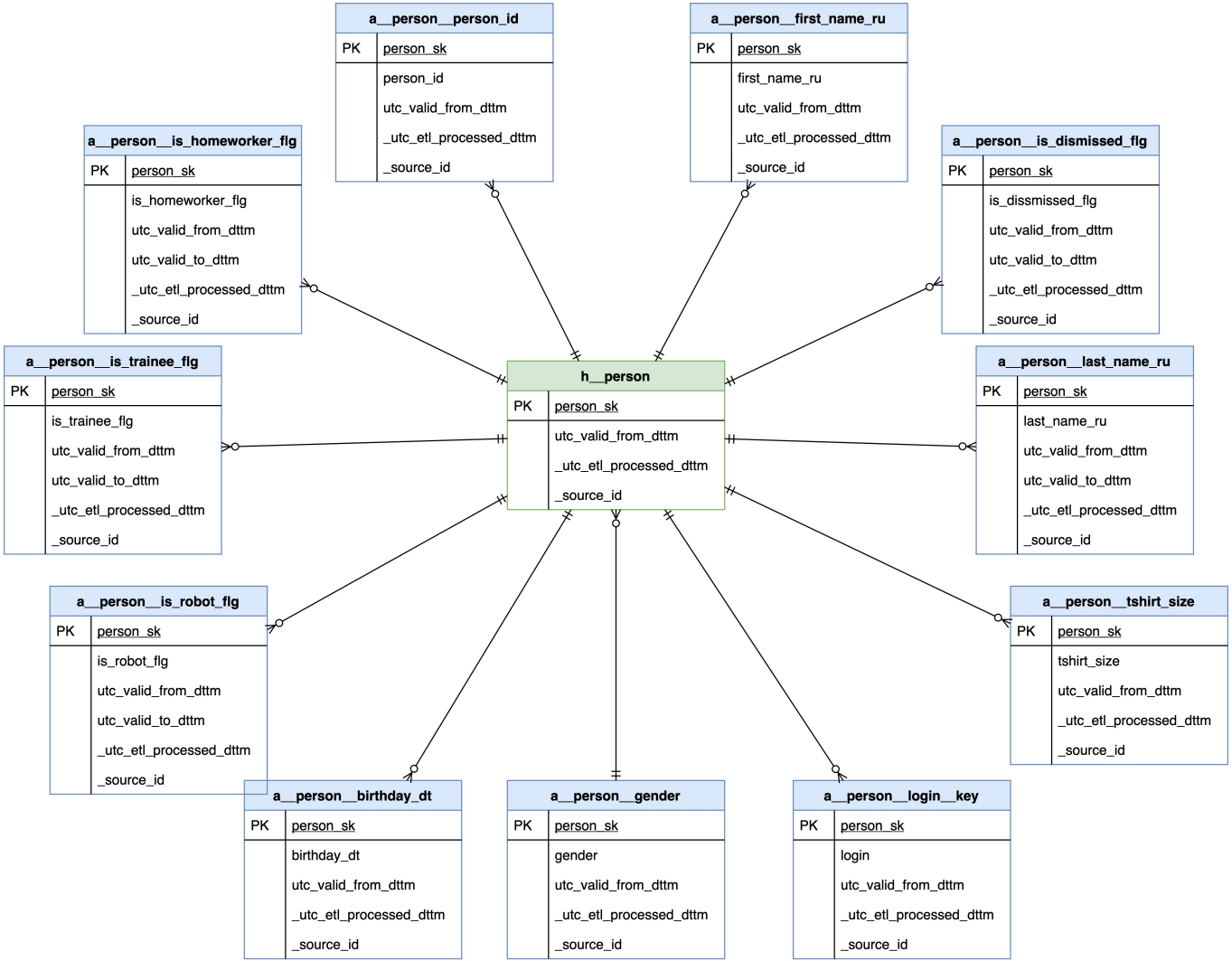
Объявление сущности

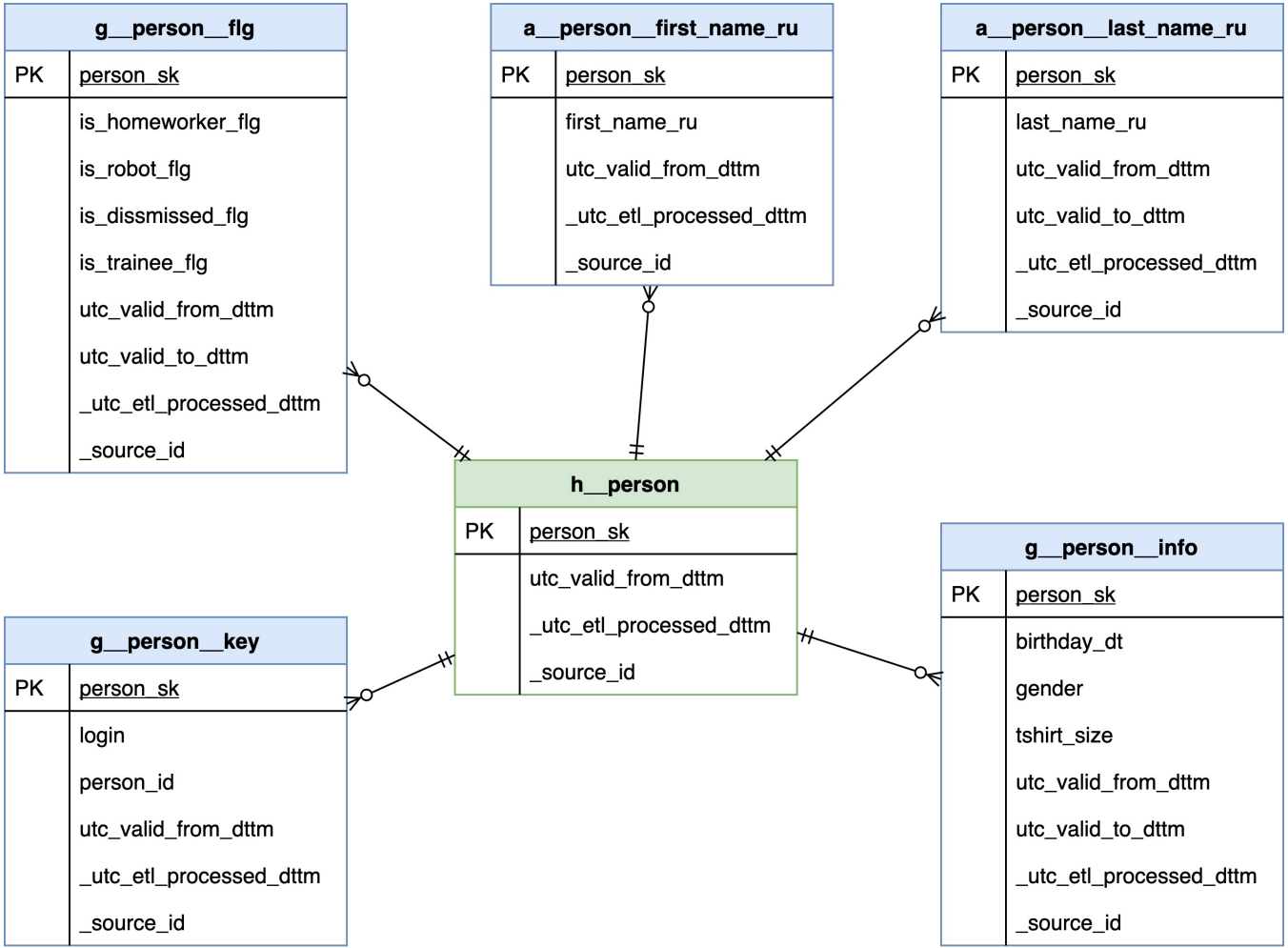
```
class Person(HnhmEntity):
    """Сотрудник со staff.yandex-team.ru"""

    __layout__ = DdsLayout(name='person', group='staff')

    person_id                                   = Int(comment='ID в Стаффе', change_type=IGNORE)
    first_name_ru           = String(comment='Имя сотрудника', change_type=UPDATE)
    last_name_ru            = String(comment='Фамилия сотрудника', change_type=NEW)
    login                                       = String(comment='Рабочий login', change_type=IGNORE)
    gender                                      = String(comment='Пол', change_type=UPDATE)
    tshirt_size             = String(comment='Размер футболки', change_type=UPDATE)
    birthday_dt             = Date(comment='Дата рождения', change_type=UPDATE)
    is_dismissed_flg = Boolean(comment='Был уволен', change_type=NEW)
        is_homeworker_flg = Boolean(comment='Надомник', change_type=NEW)
        is_robot_flg        = Boolean(comment='Робот', change_type=NEW)
       is_trainee_flg       = Boolean(comment='Стажер', change_type=NEW)

    __keys__ = [login]
```


a__person__person_id
PK
person_sk
person_id
utc_valid_from_dttm
_utc_etl_processed_dttm
_source_id
a__person__first_name_ru
PK
person_sk
first_name_ru
utc_valid_from_dttm
_utc_etl_processed_dttm
_source_id
a__person__is_homeworker_flg
PK
person_sk
is_homeworker_flg
utc_valid_from_dttm
utc_valid_to_dttm
_utc_etl_processed_dttm
_source_id
a__person__is_dismissed_flg
PK
person_sk
is_dismissed_flg
utc_valid_from_dttm
utc_valid_to_dttm
_utc_etl_processed_dttm
_source_id
a__person__is_trainee_flg
PK
person_sk
is_trainee_flg
utc_valid_from_dttm
utc_valid_to_dttm
_utc_etl_processed_dttm
_source_id
h__person
PK
person_sk
utc_valid_from_dttm
_utc_etl_processed_dttm
_source_id
a__person__last_name_ru
PK
person_sk
last_name_ru
utc_valid_from_dttm
utc_valid_to_dttm
_utc_etl_processed_dttm
_source_id
a__person__is_robot_flg
PK
person_sk
is_robot_flg
utc_valid_from_dttm
utc_valid_to_dttm
_utc_etl_processed_dttm
_source_id
a__person__tshirt_size
PK
person_sk
tshirt_size
utc_valid_from_dttm
_utc_etl_processed_dttm
_source_id
a__person__birthday_dt
PK
person_sk
birthday_dt
utc_valid_from_dttm
_utc_etl_processed_dttm
_source_id
a__person__gender
PK
person_sk
gender
utc_valid_from_dttm
_utc_etl_processed_dttm
_source_id
a__person__login__key
PK
person_sk
login
utc_valid_from_dttm
_utc_etl_processed_dttm
_source_id


g__person__flg
PK
person_sk
is_homeworker_flg
is_robot_flg
is_dissmissed_flg
is_trainee_flg
utc_valid_from_dttm
utc_valid_to_dttm
_utc_etl_processed_dttm
_source_id
a__person__first_name_ru
PK
person_sk
first_name_ru
utc_valid_from_dttm
_utc_etl_processed_dttm
_source_id
a__person__last_name_ru
PK
person_sk
last_name_ru
utc_valid_from_dttm
utc_valid_to_dttm
_utc_etl_processed_dttm
_source_id
h__person
PK
person_sk
utc_valid_from_dttm
_utc_etl_processed_dttm
_source_id
g__person__key
PK
person_sk
login
person_id
utc_valid_from_dttm
_utc_etl_processed_dttm
_source_id
g__person__info
PK
person_sk
birthday_dt
gender
tshirt_size
utc_valid_from_dttm
utc_valid_to_dttm
_utc_etl_processed_dttm
_source_id

Оптимизационная задача

Вопрос: как оптимально разбить данные по группам?

Дано (и есть в metaDWH):

- Метаданные объектов
- Маппинги полей и загрузчики
- Информация о количестве строк в объекте

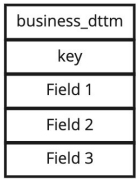
Ограничения

- Набор полей в метаданных объектов
- Маппинги полей и загрузчики (группа должна загружаться из одного источника

Оптимальность

- Будем минимизировать занимаемое место на диске

Синтетический пример



Сущность состоит из 3х полей

- Key – 16 байт
- Field1 – 8байт
- Field2 – 128байт
- Fileld3 – 32байт

Итого 192 байт на строку

Дополнительные поля

- _sk – 16 байт
- _dttm – 8 байт
- _source_id – 2байт

Итого 42 байт на строку

Синтетический пример

business_dttm
key
Field 1
Field 2
Field 3

Сущность состоит из 3х полей

- Key – 16 байт
- Field1 – 8байт
- Field2 – 128байт
- FileId3 – 32байт

Итого 192 байт на строку

Дополнительные поля

- _sk – 16 байт
- _dttm – 8 байт
- _source_id – 2байт

Итого 42 байт на строку

F1F2F3

sk
Field 1
Field 2
Field 3
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

F1 | F2F3

sk
Field 1
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

sk
Field 2
Field 3
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

F2 | F1F3

sk
Field 2
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

sk
Field 1
Field 3
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

F3 | F1F2

sk
Field 3
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

sk
Field 2
Field 1
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

F1 | F1 | F3

sk
Field 1
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

sk
Field 1
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

sk
Field 1
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

Синтетический пример

business_dttm
key
Field 1
Field 2
Field 3

Сущность состоит из 3х полей – 1 000 000 строчек

- Key – 16 байт – 500 000 сущностей
- Field1 – 8байт – 2 изменения на ключ
- Field2 – 128байт – 2 изменения на ключ
- FileId3 – 32байт – 2 изменения на ключ

Итого 183 Мбайт

Дополнительные поля

- _sk – 16 байт
- _dttm – 8 байт
- _source_id – 2байт

Итого 42 байт

F1F2F3

sk
Field 1
Field 2
Field 3
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

200 Мбайт

F1 | F2F3

sk
Field 1
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

sk
Field 2
Field 3
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

240 Мбайт

F2 | F1F3

sk
Field 2
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

sk
Field 1
Field 3
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

240 Мбайт

F3 | F1F2

sk
Field 3
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

sk
Field 2
Field 1
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

240 Мбайт

F1 | F1 | F3

sk
Field 1
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

sk
Field 1
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

sk
Field 1
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

280 Мбайт

Синтетический пример

business_dttm
key
Field 1
Field 2
Field 3

Сущность состоит из 3х полей – 1 000 000 строчек

- Key – 16 байт – 31 250 сущностей
- Field1 – 8байт – 2 изменения на ключ
- Field2 – 128байт – **32 изменения** на ключ
- Fileld3 – 32байт – 2 изменения на ключ

Итого 183 Мбайт

Дополнительные поля

- _sk – 16 байт
- _dttm – 8 байт
- _source_id – 2байт

Итого 42 байт

F1F2F3

sk
Field 1
Field 2
Field 3
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

200 Мбайт

F1 | F2F3

sk
Field 1
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

sk
Field 2
Field 3
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

174 Мбайт

F2 | F1F3

sk
Field 2
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

sk
Field 1
Field 3
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

167 Мбайт

F3 | F1F2

sk
Field 3
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

sk
Field 2
Field 1
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

195 Мбайт

F1 | F1 | F3

sk
Field 1
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

sk
Field 1
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

sk
Field 1
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

169 Мбайт

Синтетический пример

business_dttm
key
Field 1
Field 2
Field 3

Сущность состоит из 3х полей – 1 000 000 строчек

- Key – 16 байт – 15 625 сущностей
- Field1 – 8байт – 2 изменения на ключ
- Field2 – 128байт – **32 изменения** на ключ
- Fileld3 – 32байт – **64 изменения** на ключ

Итого 183 Мбайт

Дополнительные поля

- _sk – 16 байт
- _dttm – 8 байт
- _source_id – 2байт

Итого 42 байт

F1F2F3

sk
Field 1
Field 2
Field 3
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

200 Мбайт

F1 | F2F3

sk
Field 1
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

sk
Field 2
Field 3
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

155 Мбайт

F2 | F1F3

sk
Field 2
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

sk
Field 1
Field 3
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

159 Мбайт

F3 | F1F2

sk
Field 3
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

sk
Field 2
Field 1
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

194 Мбайт

F1 | F1 | F3

sk
Field 1
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

sk
Field 1
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

sk
Field 1
valid_from_dttm
valid_to_dttm
_source_id
_etl_dttm

150 Мбайт

Наше решение

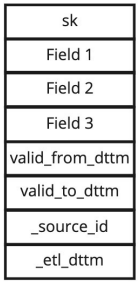
Вводим атомарные операции, меняющие схему,

но не меняющие логику

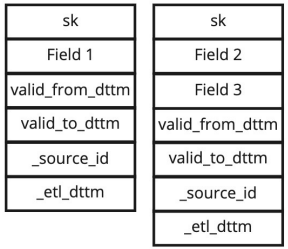
- Объединение групп/атрибутов
- Соединение групп/атрибутов

В hNhM с точки зрения использования сущности логической модели все варианты физического хранения ниже одинаковы.

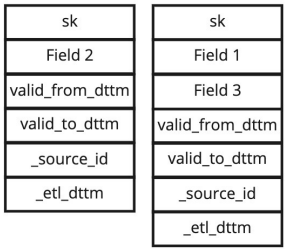
F1F2F3



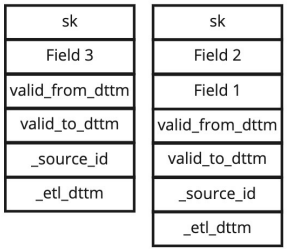
F1 | F2F3



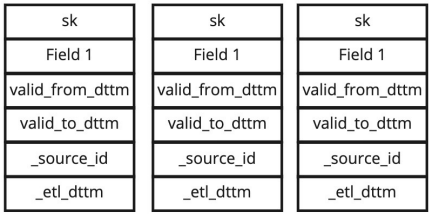
F2 | F1F3



F3 | F1F2



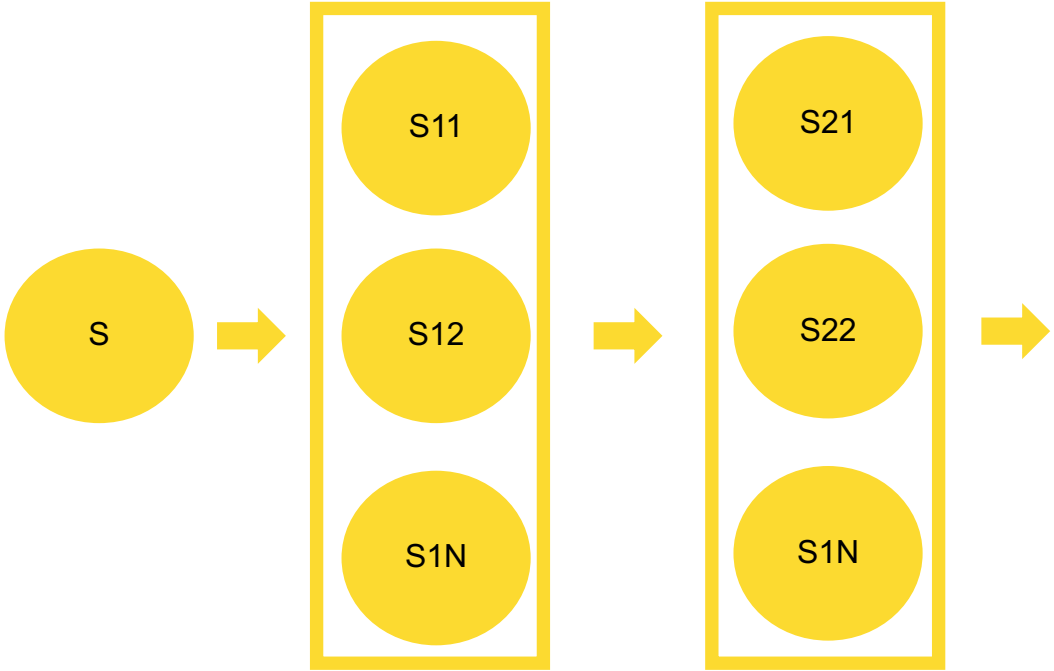
F1 | F1 | F3



Наше решение

Вводим атомарные операции, меняющие схему, но не меняющие логику

- Объединение групп/атрибутов
- Соединение групп/атрибутов



Генетический алгоритм

- Из текущего состояния мутациями (=атомарными операциями) создаем стартовую популяцию
- Производим скрещивания и новые мутации
- Каждое состояние оцениваем на оптимальность (в нашем случае по месту)
- При подозрениях на сходимость останавливаемся

Результат

- Получаем итоговое состояние, которое лучше текущего
- Сравниваем метаданные между состояниями и генерируем скрипт миграции
- Миграция – отдельный вопрос

Резюме

I. Проблема:

развитием крупного DWH сложно управлять

II. Решение:

покрыть работу DWH метриками

III. Идея:

использовать данные систем DWH в самом DWH

(«DWH для DWH»)

IV. Результат:

аналитика по работе и развитию самого DWH

MetaDWH

Source Domain

Greenplum

- Логи использования
- Метаданные объектов

YT

- Логи использования
- Метаданные объектов

Tableau

- Логи использования
- Метаданные объектов

MS SSAS

- Логи использования
- Метаданные объектов

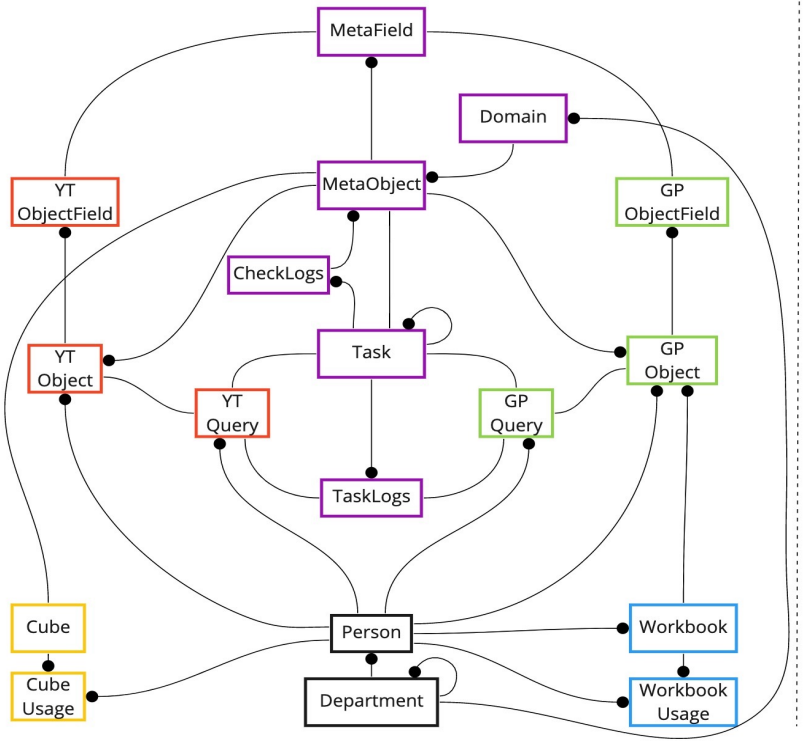
Staff

- Профиль пользователя
- Орг.Структура

Platform

- Метаданные тасок
- Логи запусков
- Логи проверок
- Метаданные объектов

Core Domain



Business Domain

Техническая информация

- Витрина по размеру данных
- Витрина по потреблению ресурсов

Использование объектов

- Витрина по использованию объектов
- Витрина по использованию отчетов

Витрины с метаданными

- Метаданные объектов
- Витрина по таскам
- Витрина по результатам проверок

Затраты

Стоимость реализации

- Никаких дополнительных внедрений, исключительно существующие системы
- Необходимы разноплановые специалисты (infra, de, dp, bi), которые уже есть в DWH
- Абстрактно в вакууме 2FTE на Q
- Фактически порядка 10 специалистов с ±20% загрузкой

Результат

Стоимость реализации

- Никаких дополнительных внедрений, исключительно существующие системы
- Необходимы разноплановые специалисты (infra, de, dp, bi), которые уже есть в DWH
- Абстрактно в вакууме 2FTE на Q
- Фактически порядка 10 специалистов с ±20% загрузкой

Аналитика по ключевым аспектам

- Целевые метрики и принятие стратегических решений
- управление приоритизацией через KPI команд
- Ad-hoc-запросы по использованию объектов хранилища
- Поиск технически узких мест и оптимизация
- Интеллектуальная нотификация пользователей

Результат

Стоимость реализации

- Никаких дополнительных внедрений, исключительно существующие системы
- Необходимы разноплановые специалисты (infra, de, dp, bi), которые уже есть в DWH
- Абстрактно в вакууме 2FTE на Q
- Фактически порядка 10 специалистов с ±20% загрузкой

<

Аналитика по ключевым аспектам

- Целевые метрики и принятие стратегических решений
- управление приоритизацией через KPI команд
- Ad-hoc-запросы по использованию объектов хранилища
- Поиск технически узких мест и оптимизация
- Интеллектуальная нотификация пользователей

Возможно реализовать на любом отлаженном DWH

Резюме

- **DWH может быть источником данных для DWH**
- **Создать MetaDWH – не слишком трудоемкая задача (при наличии рабочего DWH)**
- **Обработка только логов запросов позволяет получить дашборды для анализа поведения пользователей**
- **Более сложная систематизация (домены, слои, команды) позволяет ставить продуктовые метрики командам**
- **Пример технической реализации: поиск узких мест среди объектов/тасок и модификация схемы в детальном слое**

Яндекс Такси

Спасибо

Евгений Ермаков

Руководитель Data Office


jkermakov@yandex-team.ru


@iJKos

iJKos.com