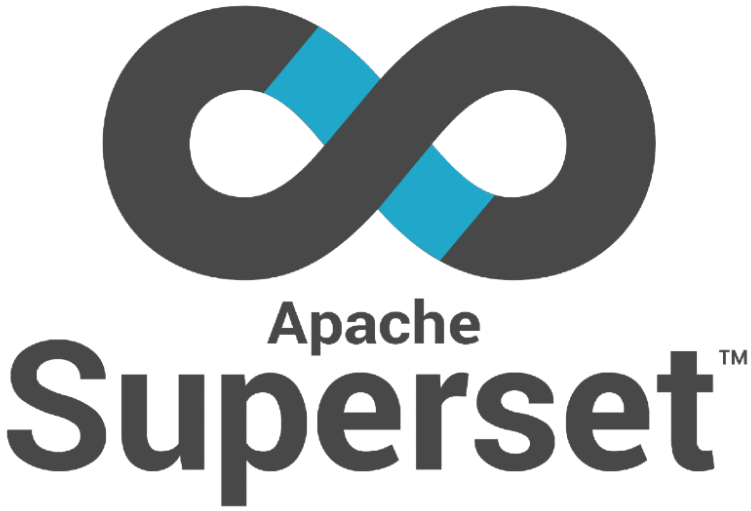
> ПЕРВЫЙ ДАШБОРД

> Что такое Superset?

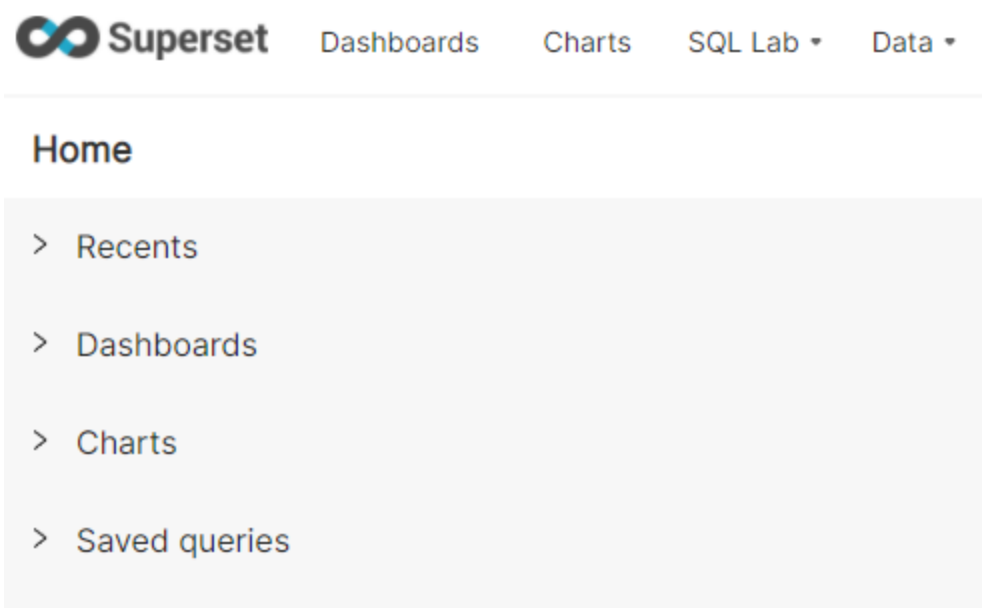


Apache Superset — это BI-платформа для создания интерактивных визуализаций и дашбордов. Может быть интегрирована с широким набором баз данных (полный список смотрите в документации) и развёрнута на собственном сервере. Инструмент **бесплатный**.

Документацию, примеры визуализаций, ссылки на источники информации и ресурсы для обучения можно найти на официальном сайте.

Мы будем пользоваться нашим собственным Superset. Его можно найти по этой ссылке либо во вкладке **Инструменты**.

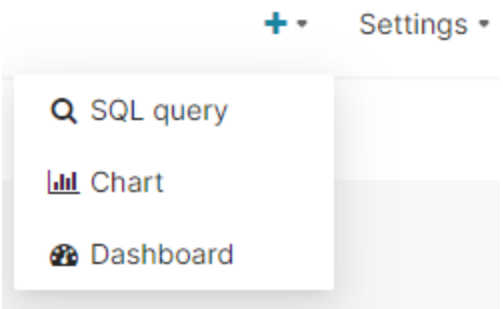
Когда зайдёте, вы увидите что-то похожее на это:



Здесь можно видеть то, что вы недавно создавали или просматривали, а также создавать новые объекты. Всего их три типа:

1. **Дашборды** — интерактивные доски со всей необходимой бизнесу информацией.
2. **Диаграммы** — основной контент дашборда; представляют собой графики, таблицы и другие интерактивные элементы.
3. **Сохранённые запросы** — SQL-запросы, которые вы делали ранее и решили оставить на потом.

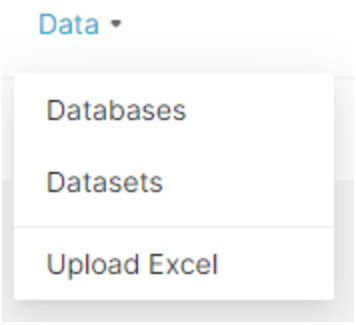
Всё это можно создавать либо в трёх разделах снизу, либо на панели инструментов сверху, либо через кнопочку в правом верхнем углу рядом с настройками:



Давайте посмотрим на основные элементы панели инструментов!

> Data

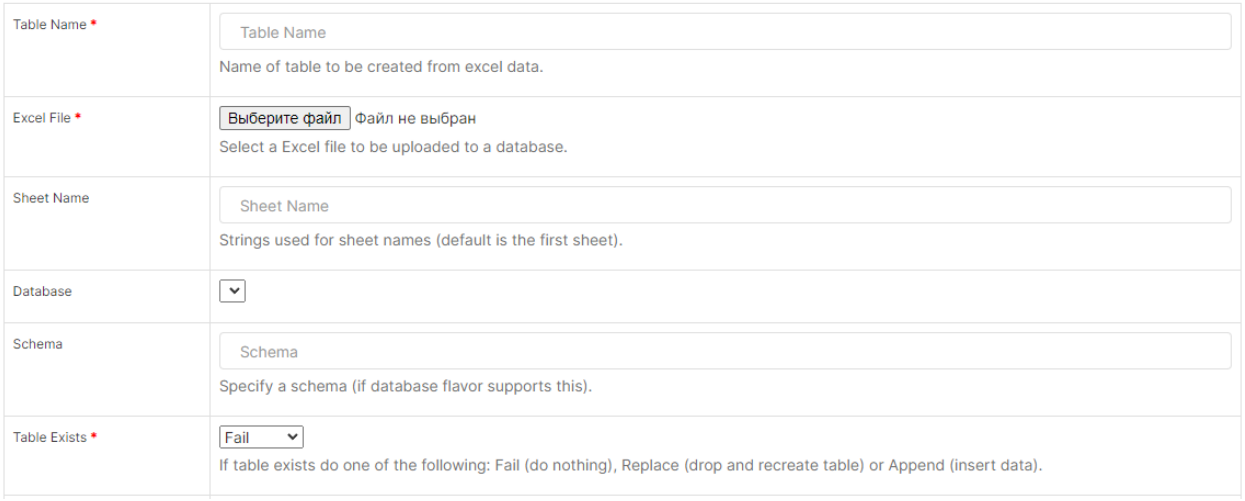
Наиболее простой и непритязательный раздел панели инструментов, касающийся доступа к данным:



Он показывает:

1. Какие **базы данных** нам доступны. В нашем случае база данных всего лишь одна, посвящённая именно *Симулятору Аналитика*.
2. Какие **данные** нам доступны. Здесь можно найти все те наборы данных, которые **находятся** внутри вышеуказанной базы данных, которые вы **создали** в процессе работы над ними и которые вы **загрузили** с компьютера.

Как вы могли понять по последней опции, вы также можете создавать свой собственный набор данных, сохранять его в Excel-формате и **загружать прямо на Superset**.

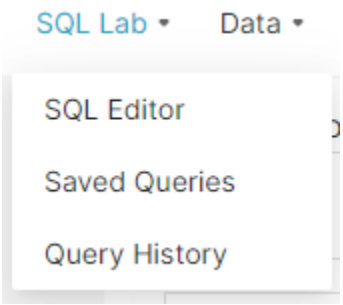


Superset имеет разные опции, связанные с прочтением данных (обозначение десятичных долей, какие колонки прочитать как даты, какие значения считать пропусками и т.д.). Однако среди них есть три обязательных:

- **Название** таблицы;
- **Файл**, который вы будете загружать;
- Что делать, если такая таблица **уже существует** (варианты: не делать ничего, перезаписать таблицу с нуля, присоединить данные к оригинальной таблице).

> SQL Lab

Раз уж мы работаем с базами данных, то куда же без SQL? В нашем случае это Clickhouse, документацию которого вы можете видеть тут. Обратите внимание на **регистр** при использовании некоторых функций!

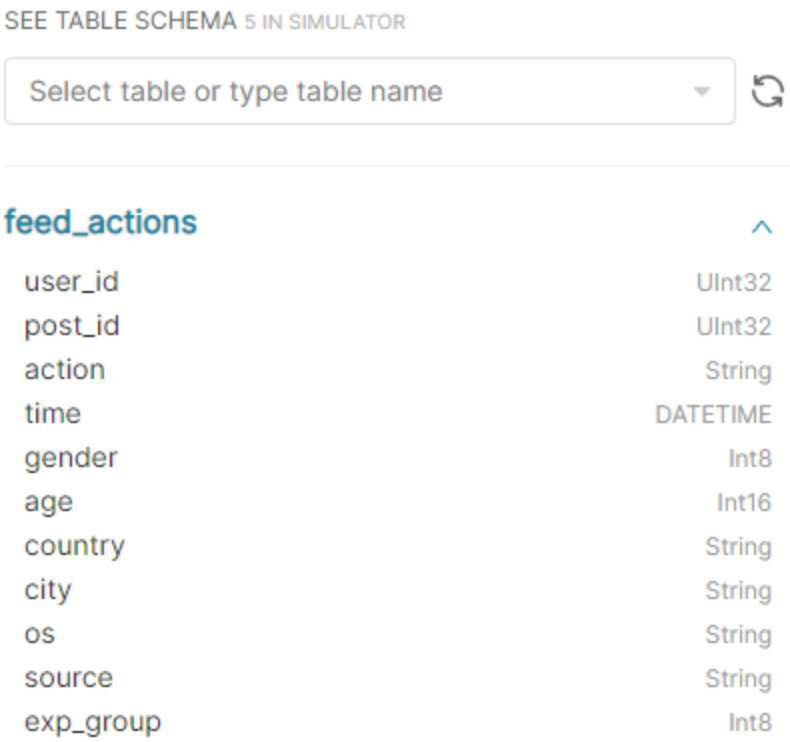


Здесь мы можем создавать наши запросы к базе данных, просматривать сохранённые запросы, а также их историю.

Зачем это нужно? Данные не всегда имеют тот формат, с которым нам удобно работать. Многие функции Superset имеют встроенные возможности по преобразованию, агрегации и фильтрации данных, но иногда их возможностей либо не хватает, либо писать такой запрос в маленьком окошке неудобно. Поэтому лучше заранее придать данным нужную форму, а потом приступать к их визуализации!

Самое интересное для нас — **SQL Editor**, который и позволяет работать с таблицами. Что в нём можно делать:

- Выбирать конкретную таблицу и делать её предпросмотр.



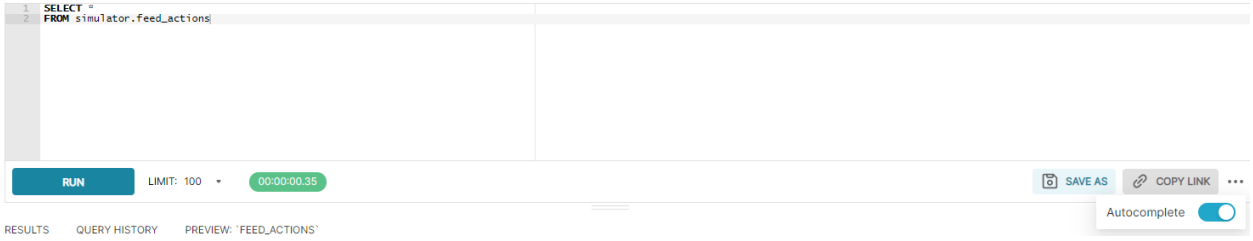
RESULTS QUERY HISTORY PREVIEW: `FEED_ACTIONS`

COPY TO CLIPBOARD Filter results

100 rows returned

user_id	post_id	action	time	gender	age	country	city	os	source	exp_group
950	10	view	2021-08-31T00:13:53	1	20	Russia	Novocheboksarsk	iOS	ads	0
950	10	like	2021-08-31T00:15:50	1	20	Russia	Novocheboksarsk	iOS	ads	0
106919	10	view	2021-08-31T00:18:44	1	26	Russia	Severodvinsk	Android	organic	4
533	10	view	2021-08-31T00:19:06	1	17	Russia	Sergiyev Posad	Android	ads	3
588	71	view	2021-08-31T00:22:45	0	37	Russia	Chernolesskoye	Android	ads	2
528	10	view	2021-08-31T00:22:51	1	23	Ukraine	Irpin	iOS	ads	1
528	71	view	2021-08-31T00:24:24	1	23	Ukraine	Irpin	iOS	ads	1
528	71	like	2021-08-31T00:24:29	1	23	Ukraine	Irpin	iOS	ads	1
106801	71	view	2021-08-31T00:26:54	0	30	Russia	Kemerovo	iOS	organic	2
106801	71	like	2021-08-31T00:28:02	0	30	Russia	Kemerovo	iOS	organic	2
106496	0	view	2021-08-31T00:29:50	0	49	Russia	Tambov	iOS	organic	1
106496	0	like	2021-08-31T00:31:20	0	49	Russia	Tambov	iOS	organic	1

- Писать и выполнять сами запросы. Тут же можно задавать лимит вывода (без необходимости писать руками LIMIT), сохранять запрос на будущее и включать/выключать автодополнение.



- Работать с результатами выполнения этих запросов. Можно фильтровать просматриваемые данные, копировать в буфер обмена, скачивать их на компьютер в формате CSV и самое главное — сразу переходить к их визуализации с помощью кнопки **EXPLORE**:

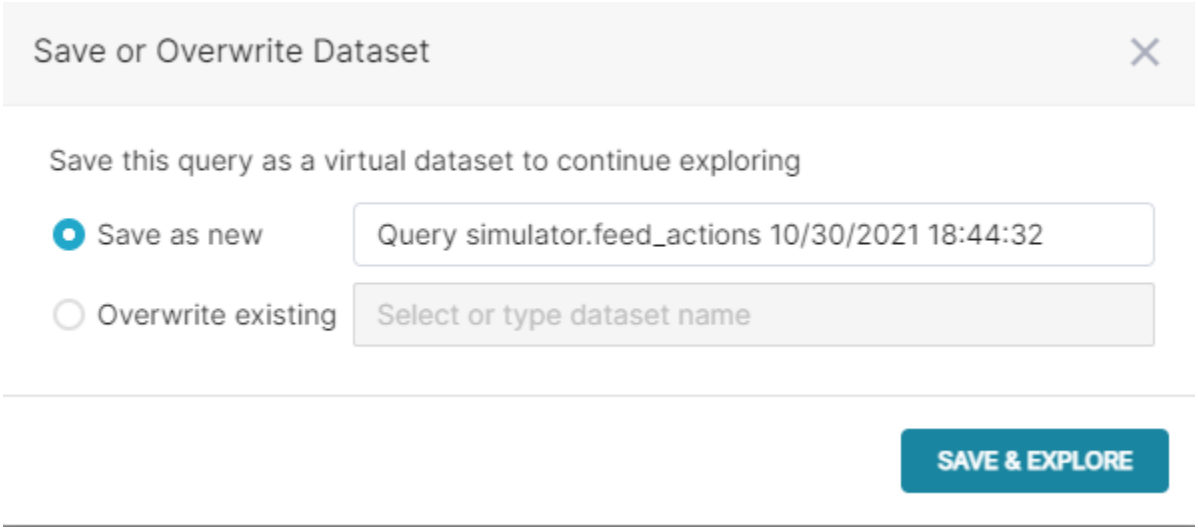
RESULTS QUERY HISTORY PREVIEW: `FEED_ACTIONS`

EXPLORE DOWNLOAD TO CSV COPY TO CLIPBOARD Filter results

100 rows returned The number of rows displayed is limited to 100 by the limit dropdown.

user_id	post_id	action	time	gender	age	country	city	os	source	exp_group
33138	2484	view	2021-10-03T05:44:11	1	15	Russia	Volgograd	Android	ads	4
25919	2385	view	2021-10-03T05:44:53	1	19	Russia	Moscow	iOS	ads	1
33138	2484	like	2021-10-03T05:45:03	1	15	Russia	Volgograd	Android	ads	4
33138	2502	view	2021-10-03T05:45:22	1	15	Russia	Volgograd	Android	ads	4
133957	2419	view	2021-10-03T05:45:27	0	24	Russia	Biysk	iOS	organic	3
33138	2418	view	2021-10-03T05:45:31	1	15	Russia	Volgograd	Android	ads	4
25919	2266	view	2021-10-03T05:45:33	1	19	Russia	Moscow	iOS	ads	1
133957	2498	view	2021-10-03T05:45:34	0	24	Russia	Biysk	iOS	organic	3
25919	2491	view	2021-10-03T05:45:35	1	19	Russia	Moscow	iOS	ads	1
133957	2485	view	2021-10-03T05:45:35	0	24	Russia	Biysk	iOS	organic	3
133957	2321	view	2021-10-03T05:45:39	0	24	Russia	Biysk	iOS	organic	3
139336	2520	view	2021-10-03T05:45:43	0	30	Russia	Voronezh	Android	organic	3

При переходе к визуализации Superset позволяет сохранить результат в виде виртуального набора данных либо перезаписать существующий.



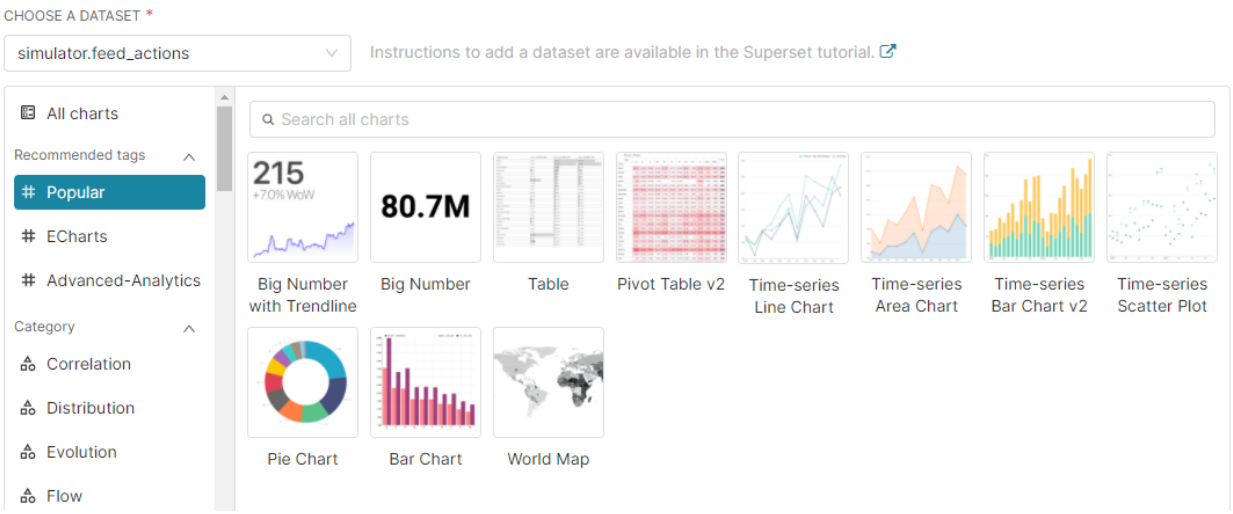
И вот после этого мы можем перейти к самому главному, ради чего создавался Superset :)

> Charts

Именно здесь мы и создаём диаграммы, важные для нашего бизнеса!

Superset предоставляет довольно широкий набор визуализаций, рассмотреть все из которых не представляется возможным. Поэтому сделаем общий обзор возможностей Superset.

Первым делом необходимо выбрать тот набор данных, которые вы планируете визуализировать. Перед вами будет следующий набор вариантов:



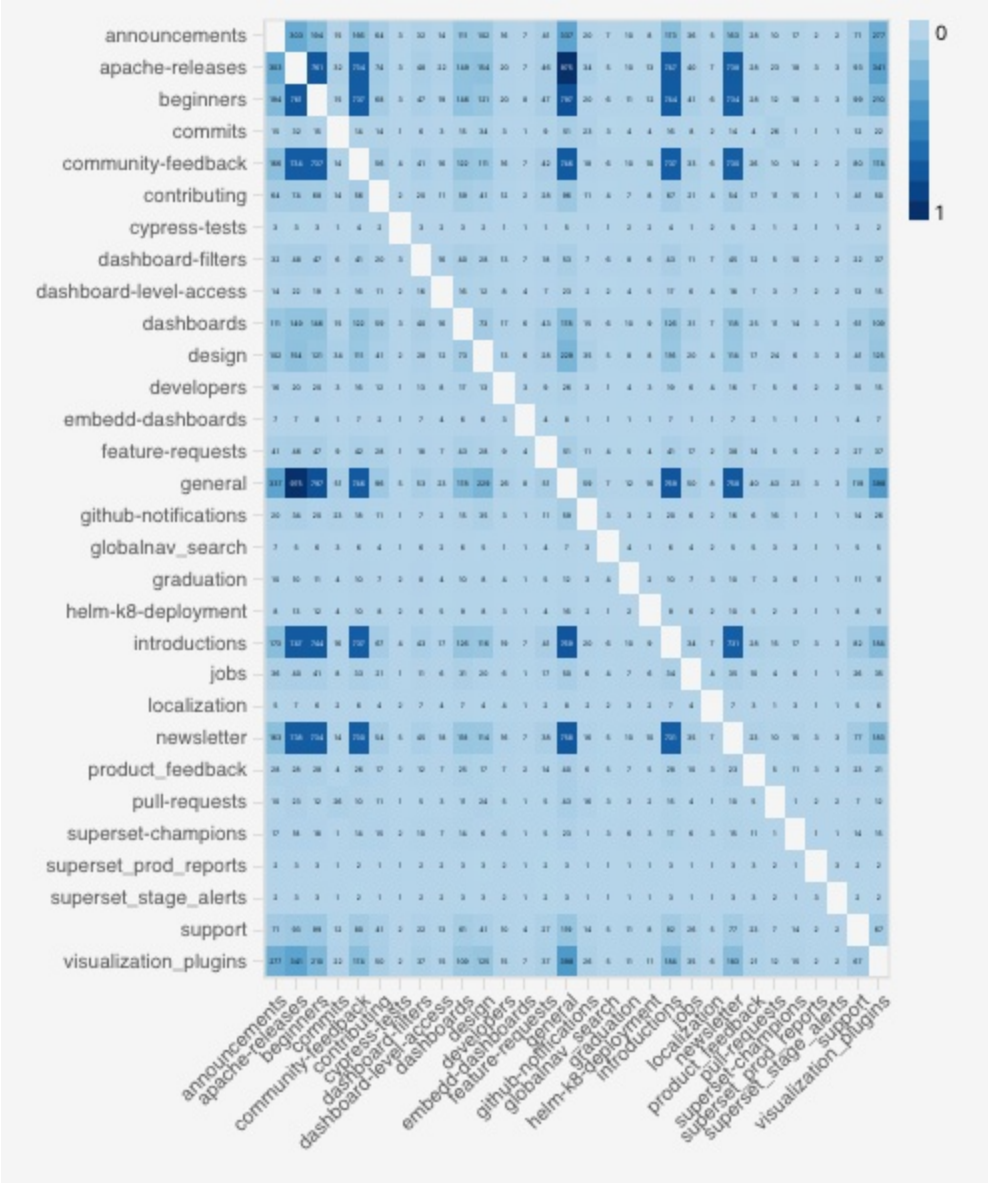
Диаграммы делятся по **категориям** и по **тегам**.

Категории обозначают основную идею — для визуализации чего используют именно такой график или таблицу.

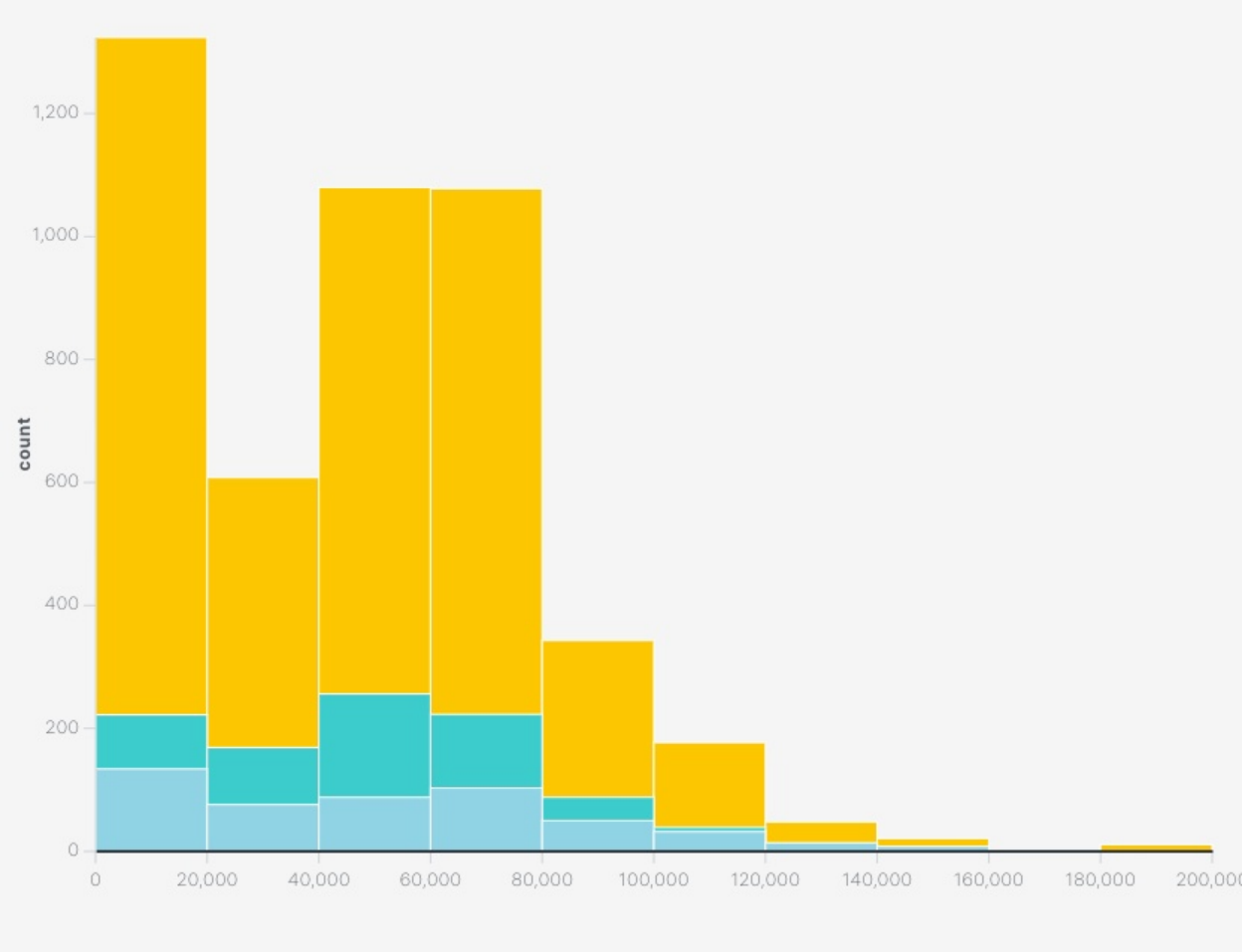
Теги обозначают какое-то свойство диаграммы — она 2D или 3D, изображает тренд, используется для сравнения величин и т.д.

Категорий гораздо меньше, чем тегов, поэтому пройдёмся по ним. Можете заметить, что границы между ними порой очень условные, но тем не менее эти категории полезны, поскольку образуют некоторую систему.

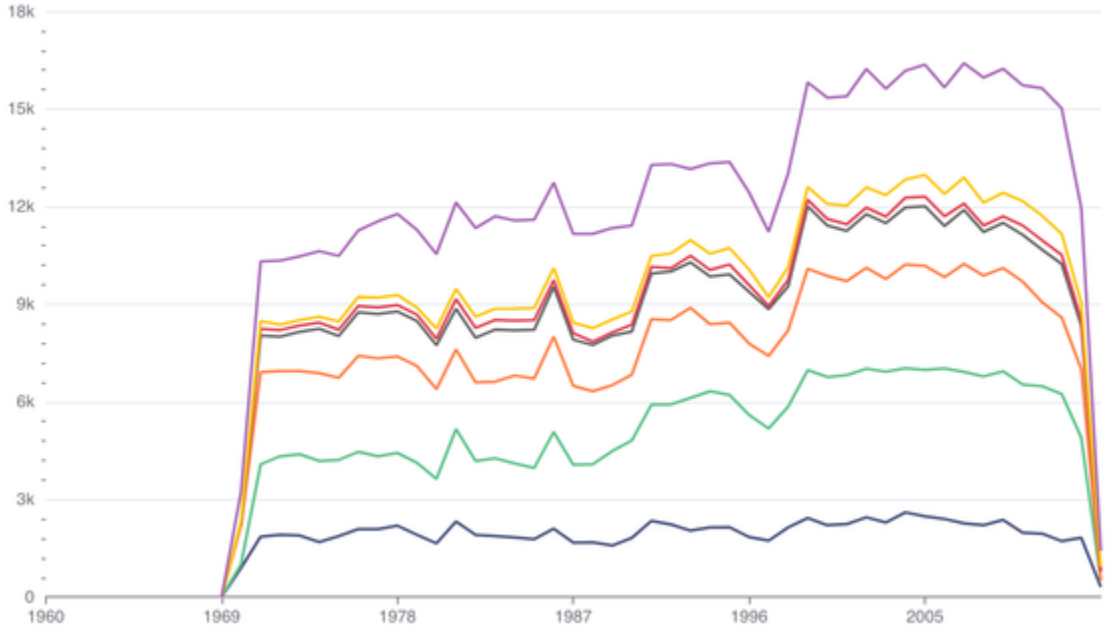
- **Correlation** — подходит для визуализации связей между разными величинами. **Тепловая карта** является самым очевидным вариантом такого рода визуализации. Однако есть и менее очевидные варианты трактовки "связи" — например таблица с парными t-тестами.



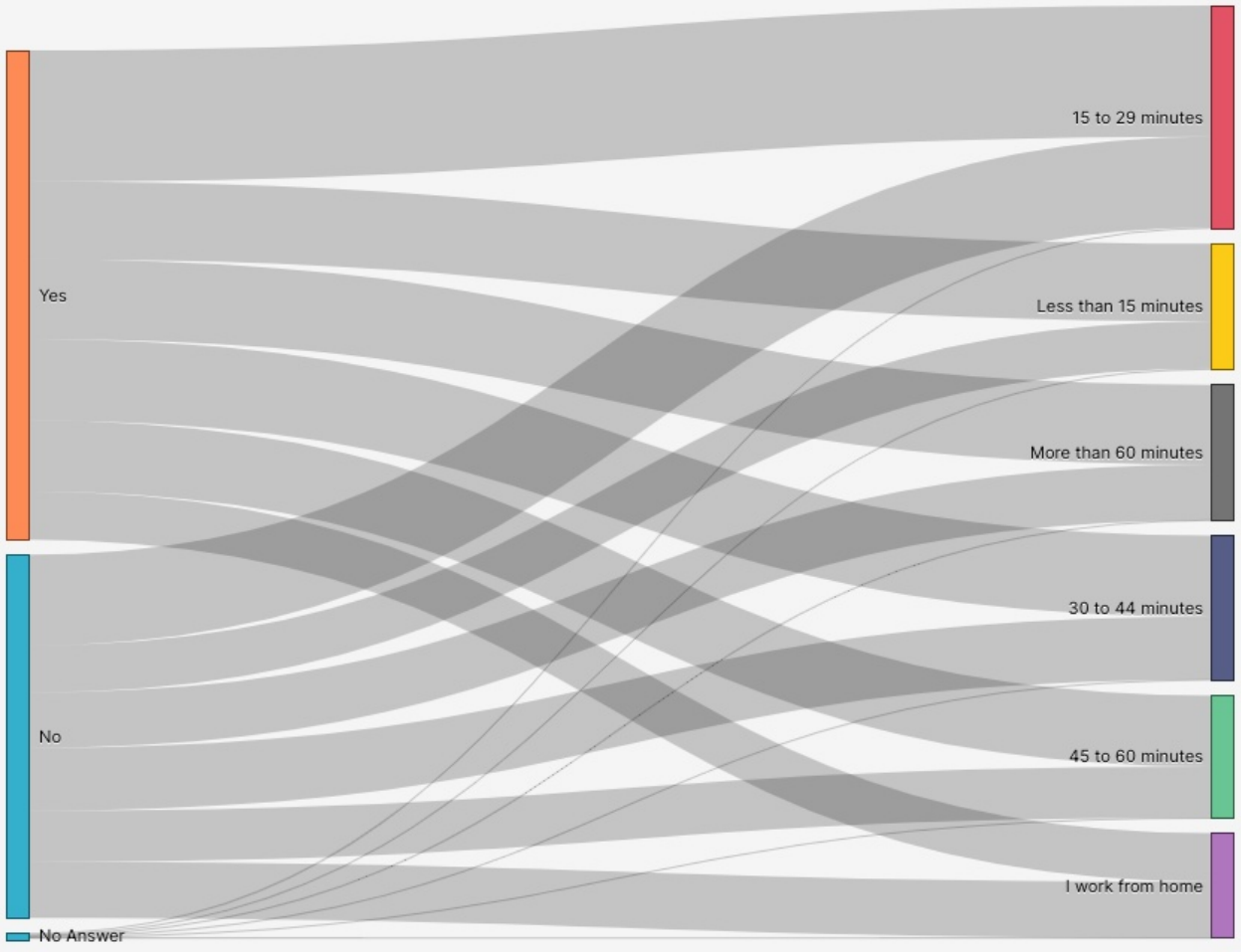
- **Distribution** — подходит для распределений величин. Для единичной величины есть **гистограмма**, для нескольких групп — **боксплот**, для изменений распределения во времени — **horizon chart**.



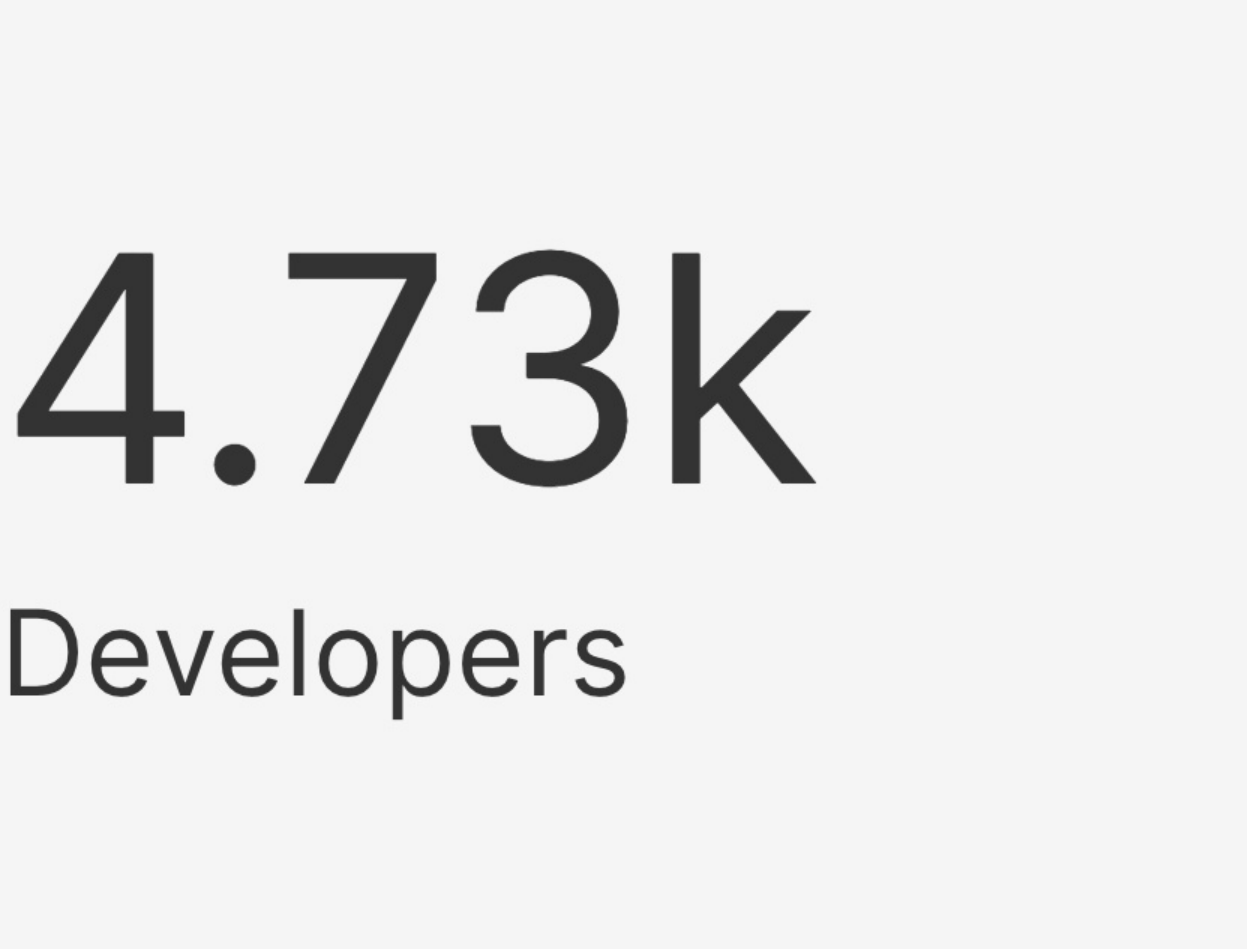
- **Evolution** — подходит для визуализации величин, которые изменяются со временем. Здесь большинство графиков, связанных с временными рядами, например **линейная диаграмма**.



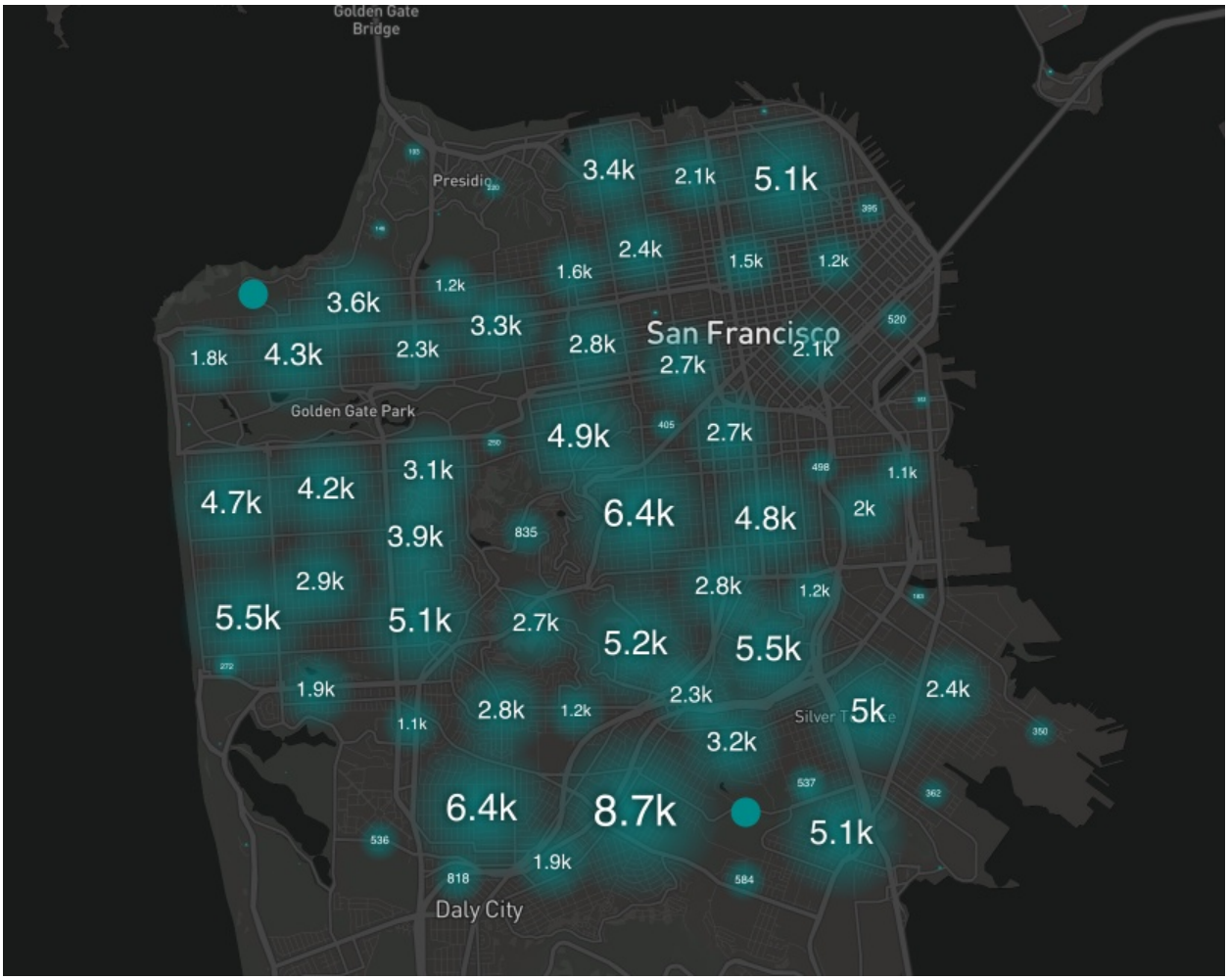
- **Flow** — концептуально довольно близко к Correlation, но акцент на "поток" некоторой информации из одного места в другое. Если видите кучу элементов, связанных ленточками разной толщины — это оно. К таким в первую очередь относится **диаграмма Санкея**.



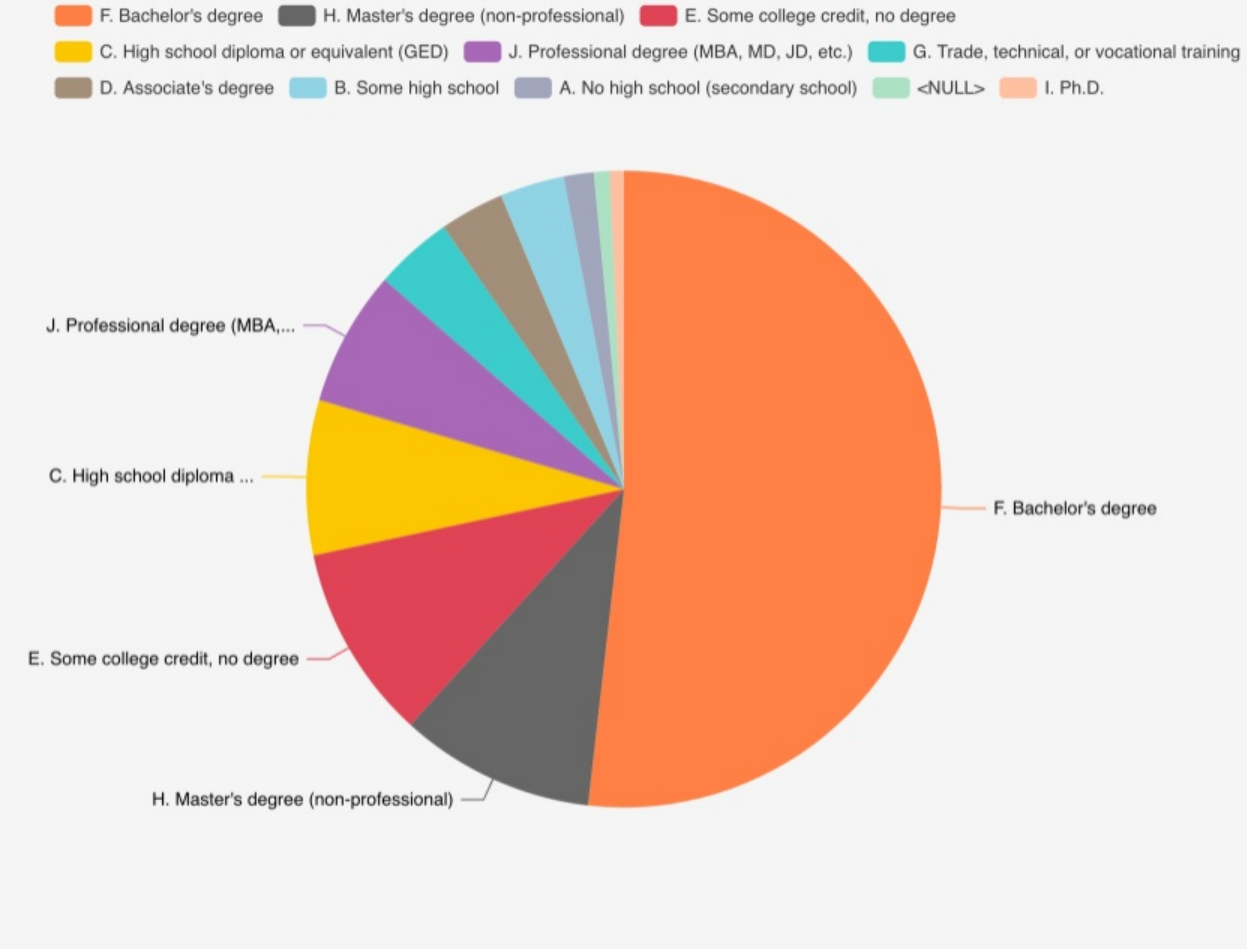
- **KPI** — наиболее простые и неприхотливые показатели "для менеджеров", отражающие конкретные изменения наиболее важных метрик. Как правило, это просто **численная величина**, но могут быть и дополнительные элементы для наглядности.



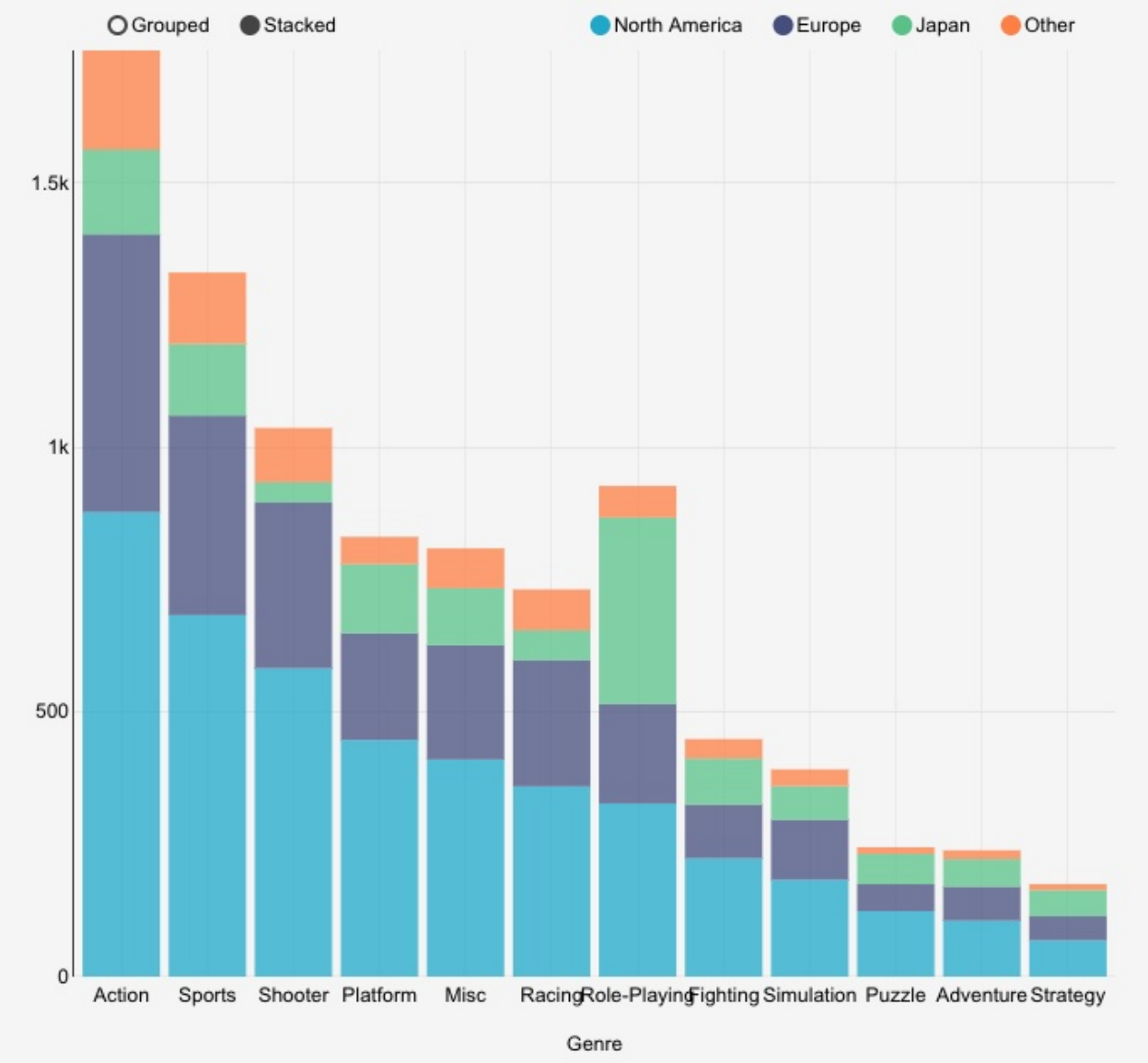
- **Map** — как следует из названия, это самые разные карты.



- **Part of a Whole** — визуализация части от целого. Содержит, пожалуй, самые противоречивые графики вроде **круговых диаграмм**, в отношении которых в сообществе визуализаторов постоянно ведутся споры :) Но порой эти графики незаменимы.



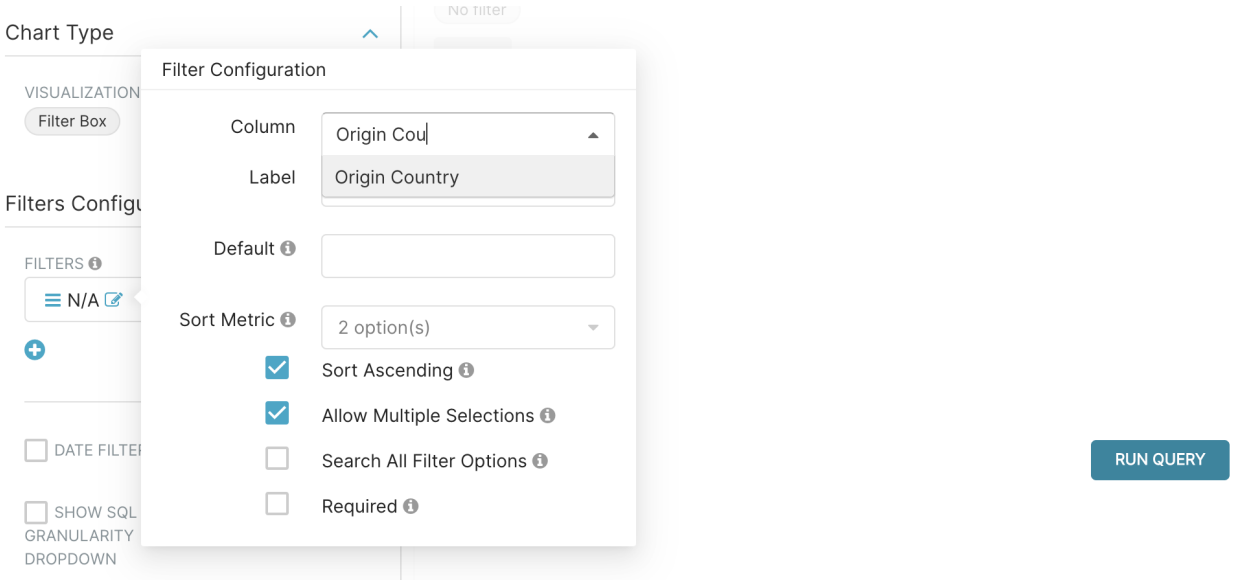
- **Ranking** — позволяет отвечать на вопросы "что больше, а что меньше". Брат-близнец предыдущей категории. Наиболее характерный график — **столбиковая диаграмма**.



- **Table** — таблички. Подходят, когда важна не столько визуализация, сколько конкретные данные.

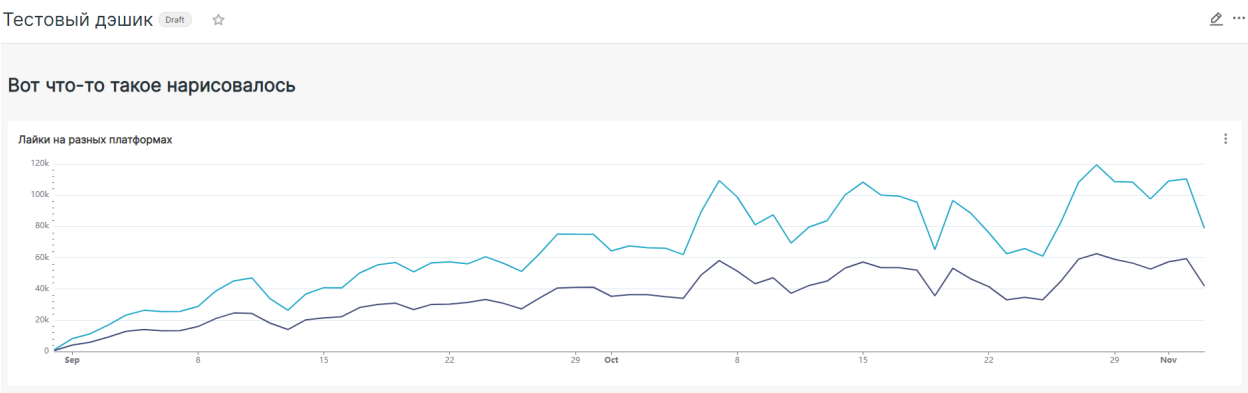
name	height	mass	hair_color	skin_color	eye_color	birth_year	gender	homeworld	species
Luke Skywalker	172	77	blond	fair	blue	19BBY	male	Tatooine	Human
C-3PO	167	75	N/A	gold	yellow	112BBY	N/A	Tatooine	Droid
R2-D2	96	32	N/A	white, blue	red	33BBY	N/A	Naboo	Droid
Darth Vader	202	136	none	white	yellow	41.9BBY	male	Tatooine	Human
Leia Organa	150	49	brown	light	brown	19BBY	female	Alderaan	Human
Owen Lars	178	120	brown, grey	light	blue	52BBY	male	Tatooine	Human
Beru Whitesun lars	165	75	brown	light	blue	47BBY	female	Tatooine	Human
R5-D4	97	32	N/A	white, red	red	N/A	N/A	Tatooine	Droid
Biggs Darklighter	183	84	black	light	brown	24BBY	male	Tatooine	Human
Obi-Wan Kenobi	182	77	auburn, white	fair	blue-gray	57BBY	male	Stewjon	Human
Anakin Skywalker	188	84	blond	fair	blue	41.9BBY	male	Tatooine	Human
Wilhuff Tarkin	180	N/A	auburn, grey	fair	blue	64BBY	male	Eriadu	Human
Chewbacca	228	112	brown	N/A	blue	200BBY	male	Kashyyyk	Wookiee
Han Solo	180	80	brown	fair	brown	29BBY	male	Corellia	Human
Greedo	173	74	N/A	green	black	44BBY	male	Rodia	Rodian
Jabba Desilijic Tiure	175	1,358	N/A	green-tan, brown	orange	600BBY	hermaphrodite	Nal Hutta	Hutt
Wedge Antilles	170	77	brown	fair	hazel	21BBY	male	Corellia	Human
Jek Tono Porkins	180	110	brown	fair	blue	N/A	male	Bestine IV	Human
Yoda	66	17	white	green	brown	896BBY	male	N/A	Yoda's species
Palpatine	170	75	grey	pale	yellow	82BBY	male	Naboo	Human
Boba Fett	183	78.2	black	fair	brown	31.5BBY	male	Kamino	Human
IG-88	200	140	none	metal	red	15BBY	none	N/A	Droid

- **Tools** — состоит ровно из одного элемента, а именно **окошка фильтрации**. Полезен исключительно как вспомогательный инструмент к остальным визуализациям, т.к. позволяет отображать конкретные куски данных.



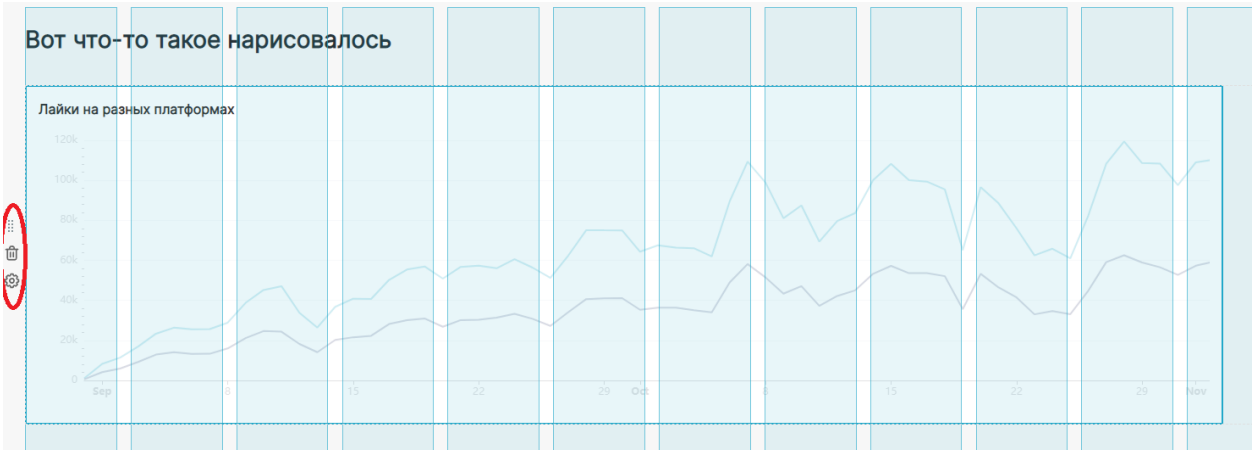
> Dashboards

Основная причина, почему мы обычно пользуемся Superset :) Здесь мы помещаем созданные нами графики на дашборд, который можно давать в пользование другим:

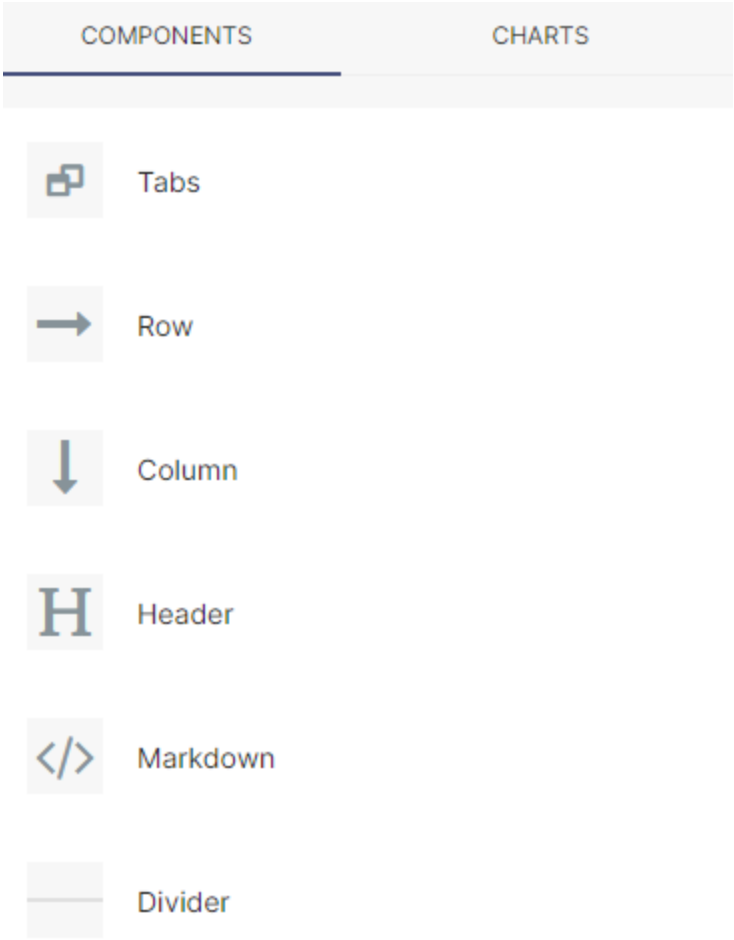


Обратите внимание на тег **Draft** рядом с названием дашборда — при нажатии на него дашборд становится доступным для просмотра остальным! В любой момент можно вернуться обратно, если не хотите, чтобы дашборд отображался в общем списке.

Размеры и положение графиков можно регулировать их перетаскиванием и растягиванием. Также при выборе объекта слева посередине есть небольшая панель инструментов, через которую можно удалять и менять настройки отображения:



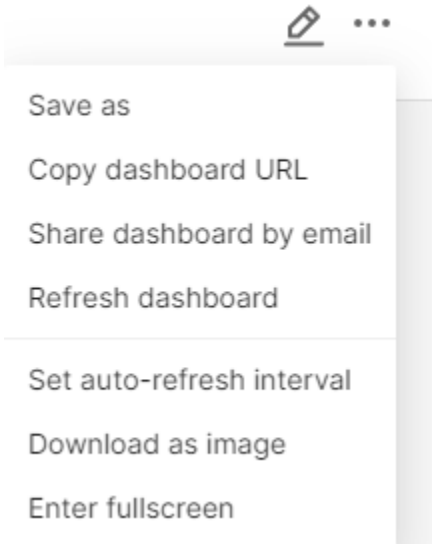
В окошке справа вы можете выбирать диаграммы, которые хотите разместить на дашборде (вкладка **Charts**), а также разные сопроводительные элементы:



- **Вкладки (Tabs)** — позволяет разместить графики на нескольких вкладках, которые можно переключать; полезен для экономии места, особенно если графики объединены каким-то общим принципом (например, DAU, WAU и MAU из лекции вполне можно было разместить в трёх разных вкладках и переключать их в зависимости от необходимого временного разрешения).
- **Ряд (Row)** и **колонка (Column)** — создают свободное место под новые диаграммы; полезны для организации элементов дашборда (горизонтально либо вертикально).
- **Заголовок (Header)** — имя раздела дашборда; можно менять размер текста, но только указанными в Superset градациями.
- **Маркдаун-разметка (Markdown)** — позволяет писать текст произвольного форматирования, используя соответствующую разметку; применяется для аннотации дашборда текстом.

- **Разделитель (Divider)** — незаменимый компонент, если графики нужно как-то отделить друг от друга в целях более удачной компоновки.

После создания дашборд можно снова редактировать (нажав на иконку в виде карандаша). Также можно сохранять его копию, сохранять его как изображение и давать ссылку на него:

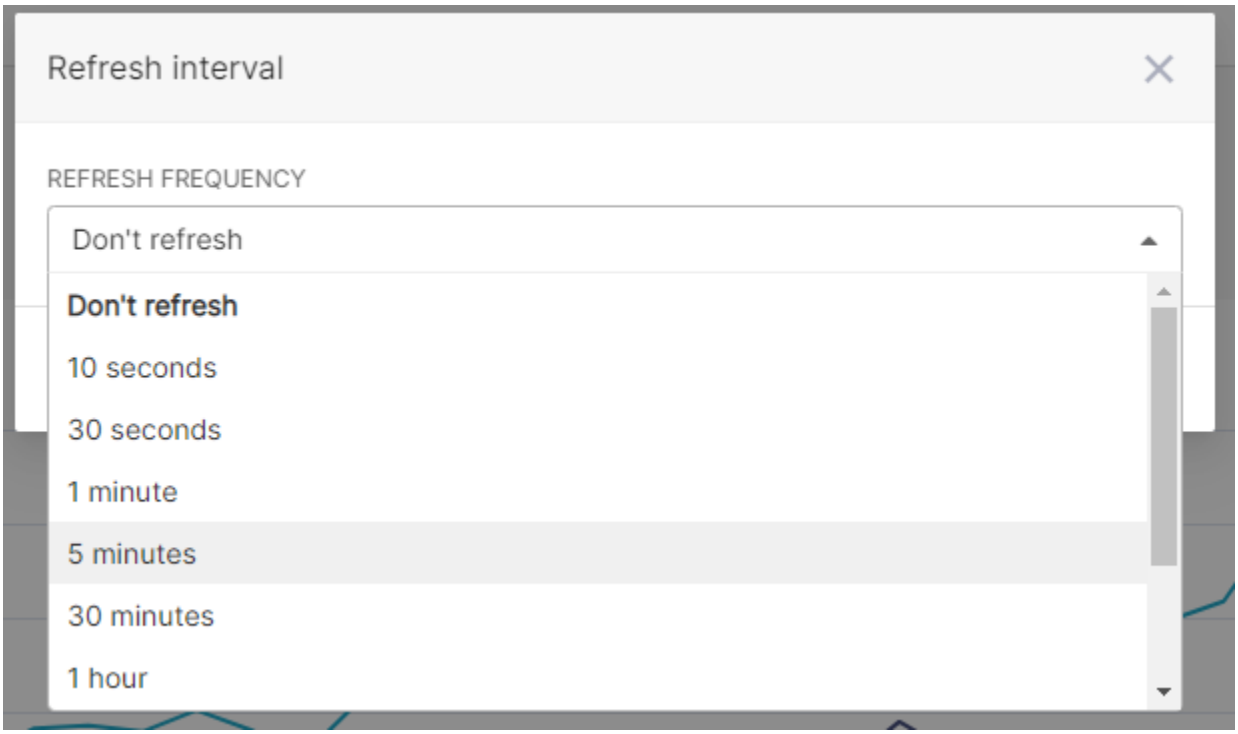


Здесь также есть другой важный функционал, о котором мы поговорим в следующем степе :)

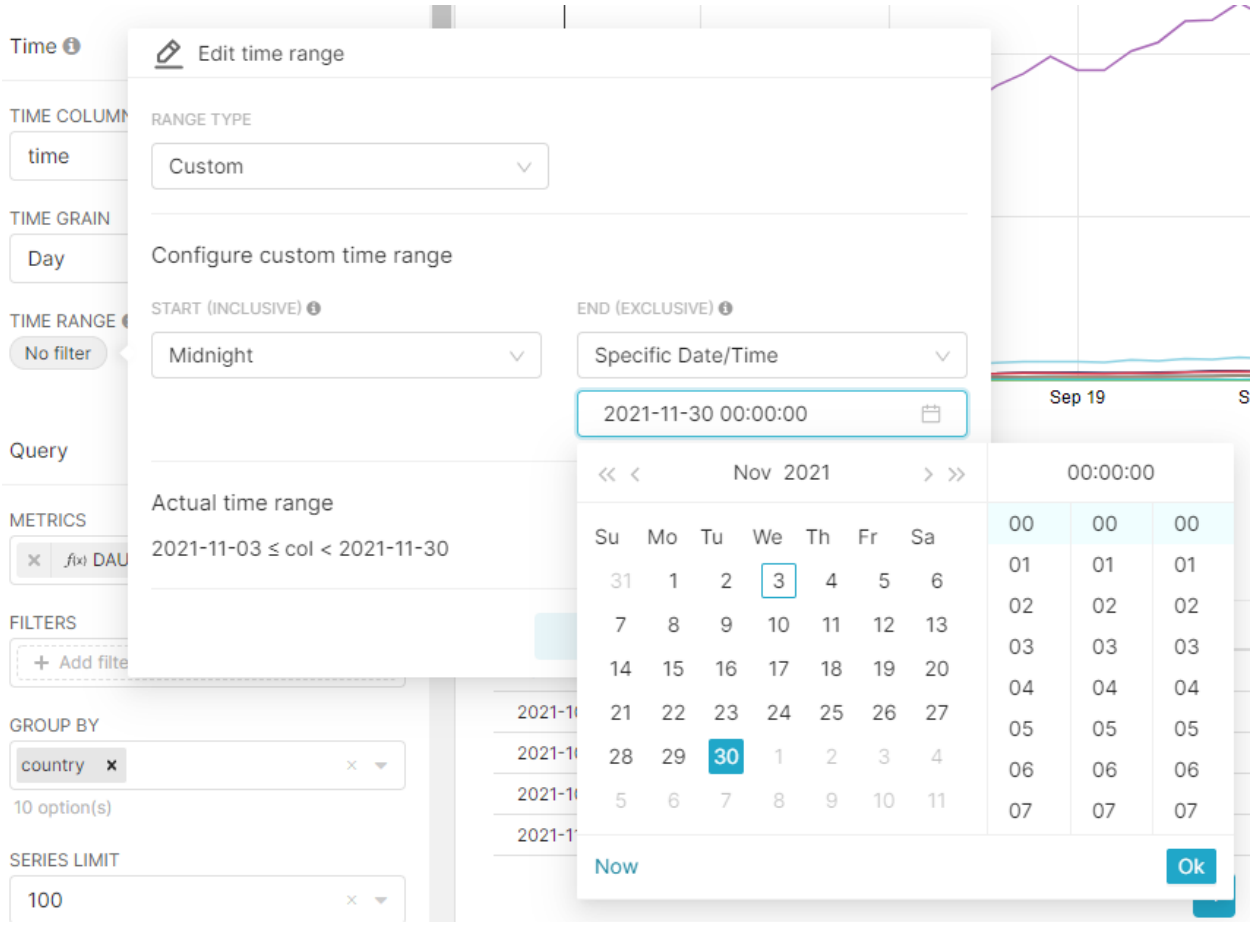
> Оперативные данные

Особенно важная интерактивная фича дашборда — обновление графика, когда меняются связанные с ним данные. Например, с момента создания дашборда прошёл месяц, за этот месяц база данных пополнилась новыми наблюдениями, и мы хотим видеть их на том же графике в дашборде. Особенно это хорошо работает в контексте **оперативных данных** — это данные за короткий промежуток времени, чтобы следить за динамикой данных "в моменте" (как это делал Анатолий в лекции на 15-минутных интервалах).

Мы можем обновить дашборд вручную через **Refresh dashboard**, но также можем задать автоматическое обновление дашборда через определённые временные интервалы. Это делается через **Set auto-refresh interval**:



Если график содержит шкалу времени (что характерно для временных рядов), мы можем задавать на самом графике диапазон, в котором будут отображаться наши данные. В этом нам поможет опция **time range**:



> В чём идея задачи?

В компании пока не выстроены аналитические процессы, и мы будем начинать с самого нуля. Хорошо, что все необходимые инструменты для анализа данных у нас под рукой.

Первое, с чего нужно начать, — это базовые дашборды, покрывающие ключевые метрики продукта. Было бы ошибкой сразу пытаться начать решать продуктовые задачи, погружаться в анализ причин оттока пользователей, придумывать A/B-тесты и т.д. Мы к этому ещё вернёмся, но сначала нужно закрыть самый первый этап аналитики в компании. А именно сделать так, чтобы мы могли без труда и ручных выгрузок отвечать на самые простые вопросы о нашем приложении!

Сколько у нас активных пользователей в день, неделю, месяц? Сколько у нас лайков и просмотров постов за последние сутки, за последний час, за последние пятнадцать минут? Какие посты у нас самые популярные? Какие юзеры находятся в топе по просмотрам? Можем ли мы посмотреть эти данные в разрезе

операционной платформы или пола пользователей? Именно на такие вопросы мы должны научиться быстро отвечать на первом этапе.

К сожалению, даже в больших технологических компаниях часто можно увидеть следующую картину. Поступает очень простой вопрос: сколько уникальных пользователей поставили лайк за прошедшую неделю? Этот вопрос переправляют аналитику данных, и он начинает конструировать SQL-запрос к нескольким таблицам, чтобы решить поставленную задачу. В лучшем случае код запроса сохранится, и в следующий раз можно будет его использовать снова. В худшем случае уже через неделю другой аналитик будет делать всё то же самое.

Главным инструментом, который помогает компании отвечать на указанные выше вопросы, служит BI-система. Не Jupyter, не ручные выгрузки и не что-либо ещё.

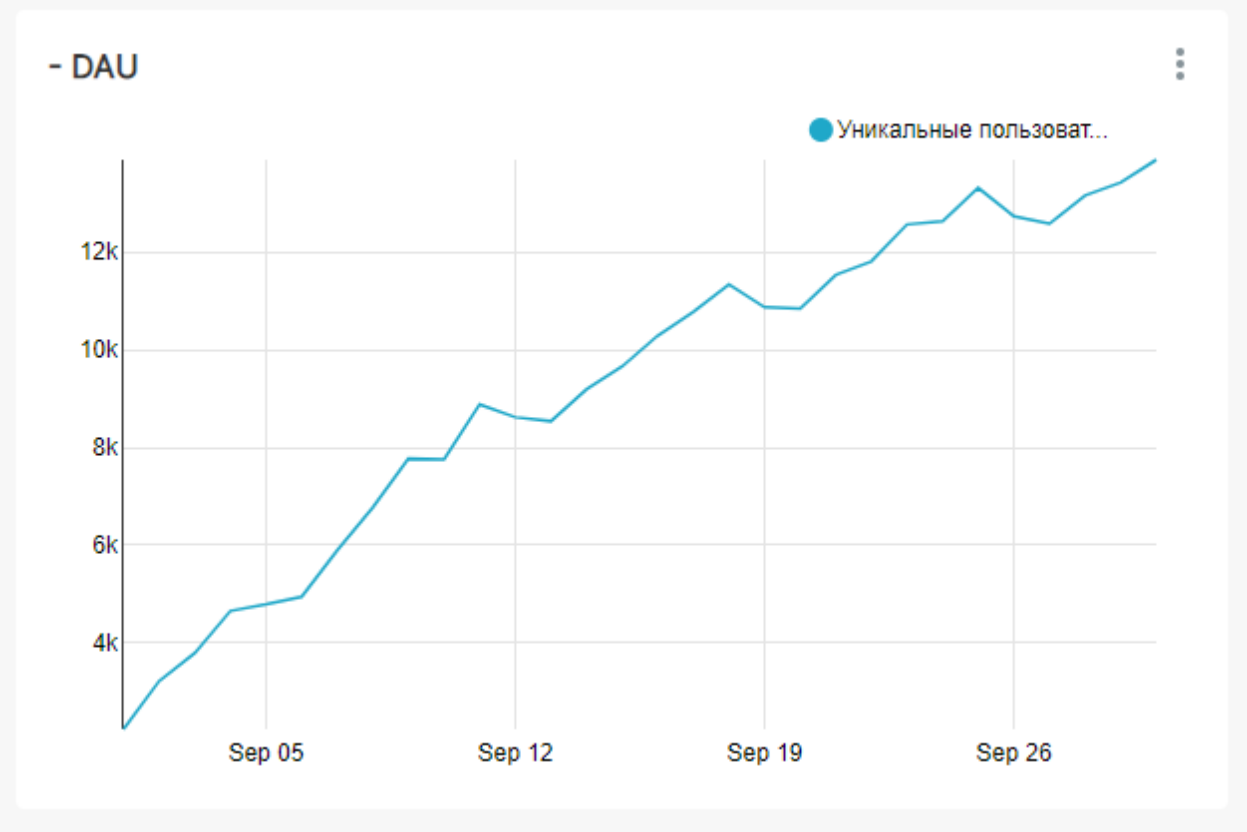
Часто внедрение BI осложняется тем, что архитектура хранилища данных плохо подходит для аналитических запросов. Однако дата-инженеры нашей компании уже постарались и настроили сбор данных в ClickHouse, подключив все необходимые BI-инструменты.

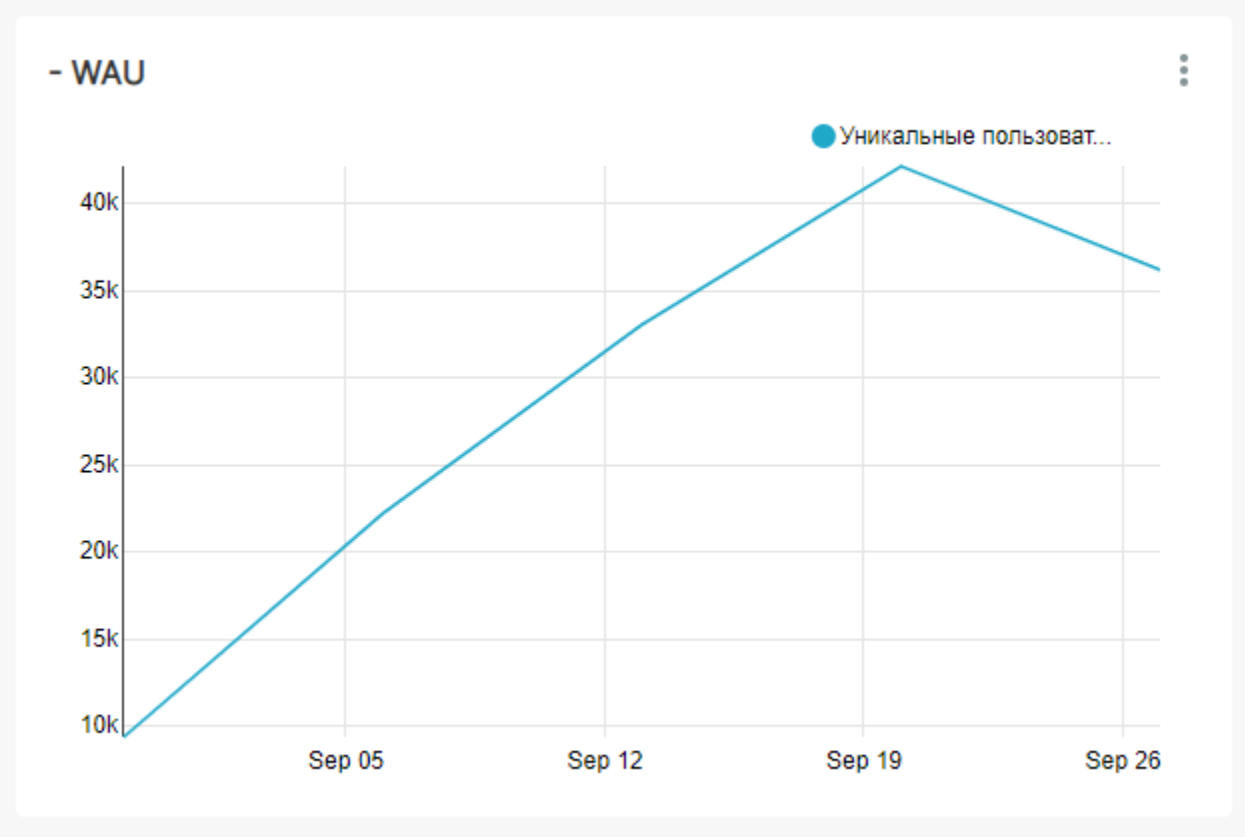
Теперь задача стоит уже перед аналитиками — необходимо построить удобные и простые в использовании дашборды.

> Что поместить на дашборд?

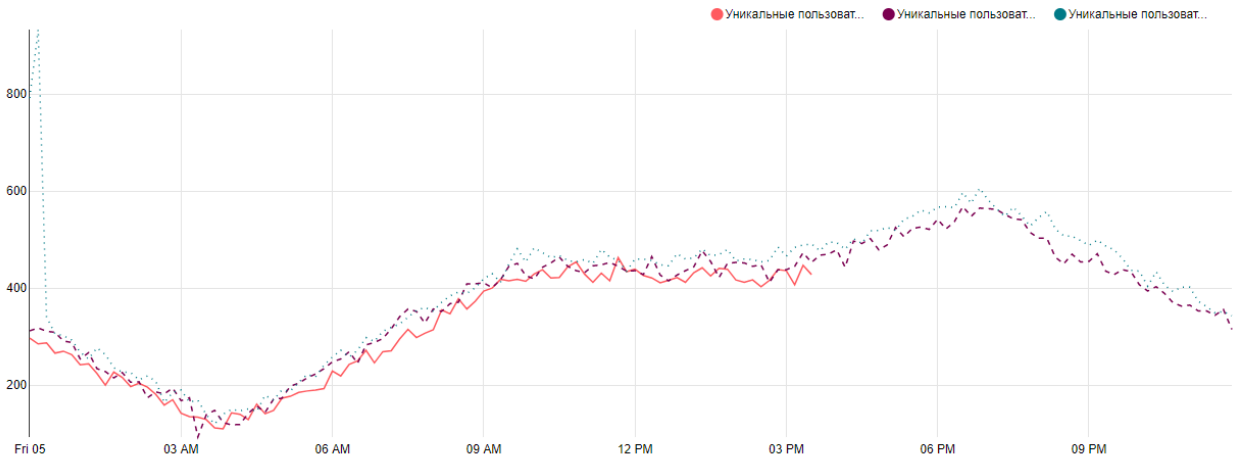
Давайте приступим к созданию дашборда для сервиса просмотра постов. Как мы уже обсудили выше, на первом уровне нам нужно ответить на вопрос "сколько?". Начнём с аудиторных метрик — сколько активных пользователей у нас было за конкретный период: день, неделю и месяц. То есть это DAU, WAU и MAU соответственно.

Аудиторные метрики (DAU, WAU и MAU) — это одни из самых важных метрик продукта. Внимания заслуживают также их комбинации, например отношение DAU к MAU. Чем ближе значение этой метрики к единице, тем большая часть активной дневной аудитории пользуется сервисом каждый день в течение месяц

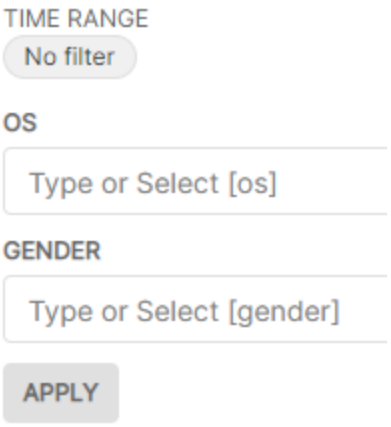

- DAU
Уникальные пользоват...
12k
10k
8k
6k
4k
Sep 05
Sep 12
Sep 19
Sep 26


- WAU
Уникальные пользоват...
40k
35k
30k
25k
20k
15k
10k
Sep 05
Sep 12
Sep 19
Sep 26

Также полезно иметь метрику активных пользователей. Так, мы можем построить график уникальных активных пользователей по 15-минутным интервалам. Резкое изменение на этом графике, которое не вписывается в дневной тренд, может быть сигналом о том, что в продукте что-то сломалось. Хорошо настроенные дашборды позволяют сразу понять, где именно произошла проблема: например, сломались лайки только на новой версии приложения на iOS. Обнаружив проблему, можно написать коллегам-разработчикам, что нужно срочно решить проблему на новой версии.



Дальше необходимо добавить фильтры для анализа метрик в различных срезах. Вернёмся к структуре таблицы — мы имеем довольно много информации о взаимодействии пользователей с постами. В частности, мы знаем характеристики пользователей: пол, возраст, геолокация, устройство.

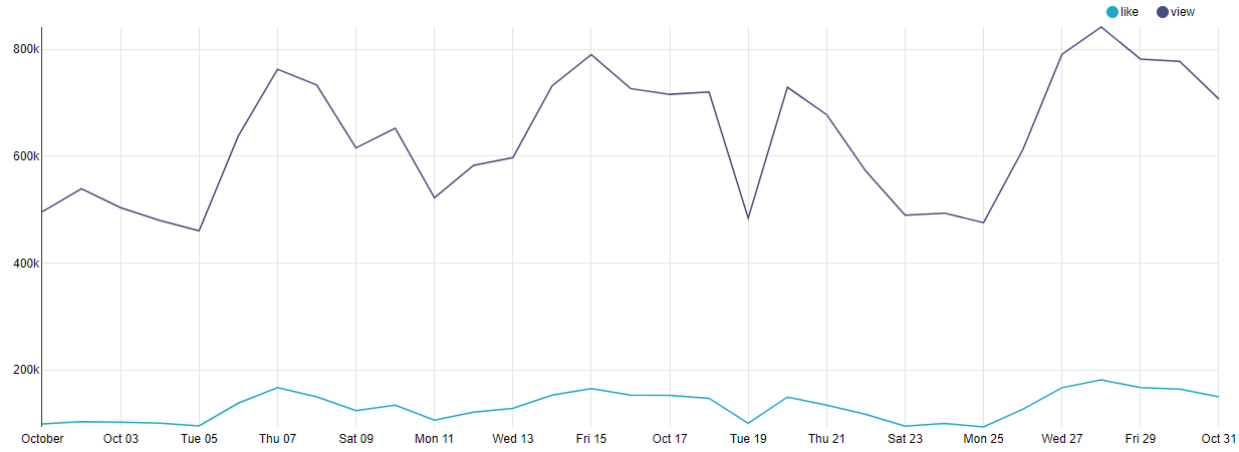


Далеко не все свойства постов или юзеров нужно добавлять в срезы на дашборд. Помним, что мы пока хотим отвечать на самые базовые вопросы, и перегруженный дашборд зачастую может только мешать восприятию.

Отдельная задача — понять, какие срезы являются важными, а какие нет. Что важнее: дата публикации или тематика поста? Сходу ответить на этот вопрос довольно тяжело, и понимание приходит только со временем в процессе работы с продуктом. На первом этапе лучше всего спросить у более опытных коллег и будущих пользователей вашего дашборда, на что они в первую очередь хотели бы

смотреть в данных. На первом этапе давайте добавим социально-демографические показатели по юзерам и тематику поста. При необходимости мы легко сможем дополнить этот список.

Теперь перейдём к постам. Давайте также посчитаем число просматриваемых постов за день, неделю, месяц. И добавим метрику количества просмотренных постов в реальном времени. Если с ней что-то пойдёт не так и мы увидим резкое увеличение или падение на графике, это также может быть сигналом, что сервис работает некорректно. При этом не любое аномальное изменение обязательно говорит о проблемах — возможно, вышел очень популярный пост, который стянул на себя внимание большого количества пользователей.



Мы заложили основу дашборда, в рамках стажировки вы можете смело дополнять и модифицировать его. Ваша задача — сделать схожий дашборд для сервиса отправки сообщений.

> Небольшое отступление

Обратите внимание: в нашем случае и само событие взаимодействия с постом, и характеристики пользователей/постов хранятся в одной таблице. У вас может возникнуть закономерный вопрос: насколько это вообще оправданно? Например, один юзер просмотрел 1000 постов в день, сгенерировались 1000 событий, и 1000 раз мы записали один и тот же пол/возраст пользователя. Разве не логичнее было бы хранить в сырых логах только сами события, а свойства пользователей и постов записывать в отдельные таблицы?

Такая архитектура аналитических хранилищ может вам встретиться на практике, и будьте готовы к тому, что вам могут потребоваться дополнительные джойны с таблицами, где хранятся свойства объектов. Но вы также можете встретиться и с нашим решением, когда даже сырые данные обогащаются информацией об объектах. ClickHouse довольно хорошо сжимает данные в колонках, и тот факт, что у нас есть колонка возраста пользователей, не сказывается на скорости работы с данными, но при этом сильно упрощает процесс анализа.