







Алгоритмы и функции

Алгоритмы математических и статистических функций для расчета

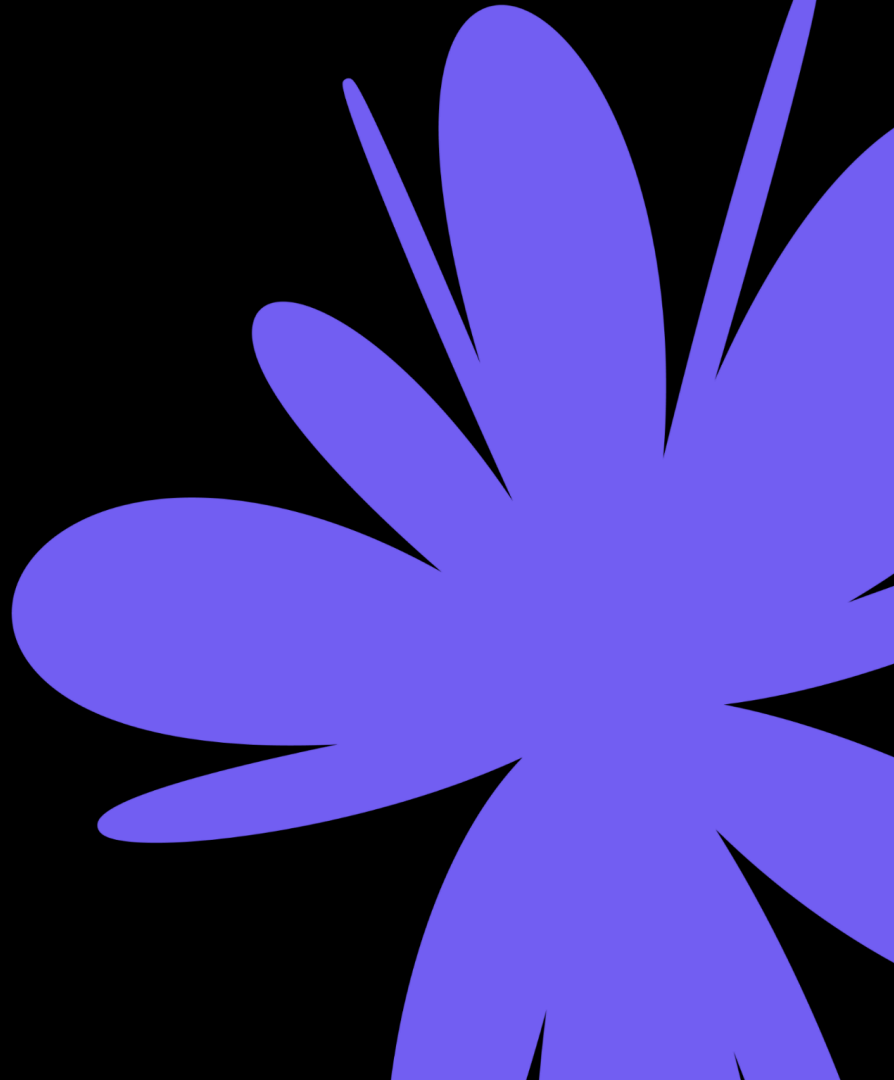


Что будет на уроке сегодня

-  Что такое связи
-  Характеристики связей: кратность и кроссфилترация
-  Что такое DAX
-  Что такое меры и чем они отличаются от столбцов
-  Быстрые меры
-  Основные функции DAX

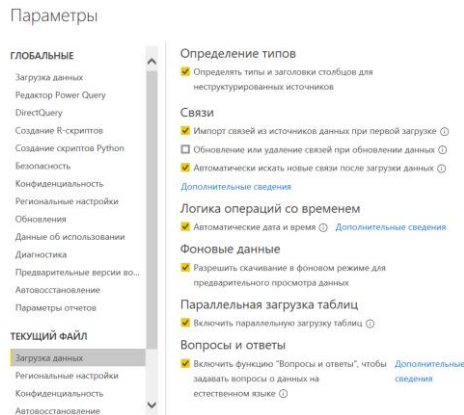


Что такое связи?



Связи позволяют объединять данные из таблиц

- 📁 Связи позволяют объединять таблицы по общему признаку в столбцах
- 📁 Настраиваются для конкретного столбца в каждой из связанных таблиц
- 📁 Являются относительным аналогом функции ВПР/vlookup в Excel
- 📁 Выполняют похожие функции с Join'ами в Power Query
- 📁 Можно настраивать автоматический поиск связей



**Допустим нам нужно объединить
данные из веб аналитики и CRM,
чтобы выстроить сквозную
воронку продаж**


Как работают связи?



Пример

 **Задача** — построить сквозную воронку продаж

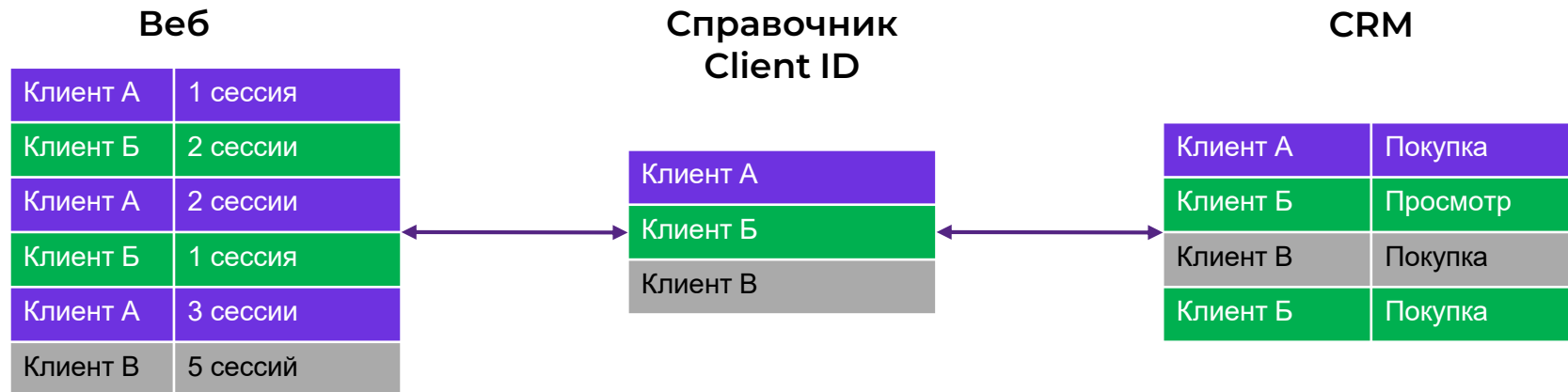
 **Дано** — данные о фактических продажах из CRM и данные с сайта из веб аналитики

 Чтобы связать данные между собой, сделаем отдельную таблицу с уникальными идентификаторами клиентов и свяжем её с двумя другими

 **Результат** — у нас получится единая база для анализа из трёх таблиц, где одна — вспомогательная



Пример



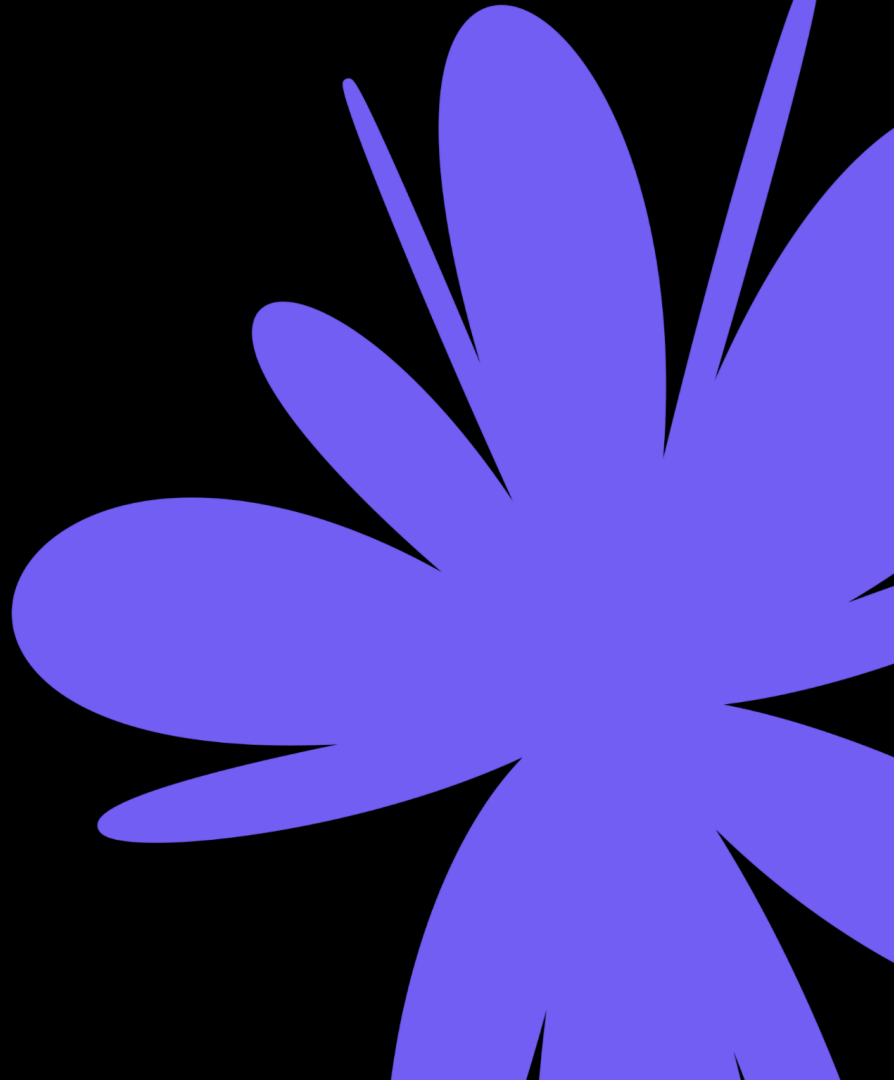
Важно! После настройки связей вы сможете работать с данными в двух таблицах, как будто это одна таблица





Кратность и кроссфилтрация

Основные характеристики связей



Кратность

Многие к одному (*:1) — наиболее распространённый тип кратности. У первой таблицы несколько значений, у второй — только уникальное значение в нужном столбце

Один к одному (1:1) — у обеих таблиц в связанных столбцах только уникальные значения

Один ко многим (1:*) — аналогичная первой связи, только наоборот

Многие ко многим (*:*) — в обоих столбцах неуникальные значения.

Кратность

Многие к одному (*:1)	▼
Многие к одному (*:1)	
Один к одному (1:1)	
Один ко многим (1:*)	
Многие ко многим (*:*)	





Кроссфилтрация

Однонаправленная:

- ✓ Стандартный метод, когда филтрация происходит в таблице, где значения агрегируются
- ✓ По умолчанию лучше делать связь однонаправленной
- ✓ Быстрее работает

Двунаправленная

- ✓ Обе таблицы обрабатываются как одна
- ✓ Актуально для вспомогательных таблиц-справочников
- ✓ Двунаправленную связь нужно настраивать осознанно, когда вы понимаете зачем

Эта настройка влияет на то, какая из таблиц будет филтровать связанную таблицу на уровне визуала.

Как это выглядит

Кейс — Power BI Desktop

Войти

Изменение связи

Выберите взаимосвязанные таблицы и столбцы.

Справочник

Марка	Модель	Цена	Валюта	Column5	Column6
Mercedes	c180	23000000	Рубль	null	null
Mercedes	e220	38500000	Рубль	null	null
BMW	x1	22000000	Рубль	null	null

Курсы валют

Цифр. код	Букв. код	Единиц	Валюта	Курс
36	AUD	1	Австралийский доллар	55,7638
944	AZN	1	Азербайджанский манат	43,1521
51	AMD	100	Армянских драмов	14,0384

Кратность: Многие к одному (*:1)

Направление кросс-фильтрации: Однонаправленная

☒ Активировать связь

☐ Применить фильтр безопасности в обоих направлениях

☐ Предполагать целостность данных

OK Отмена

Все таблицы

Котировки цен н...
Column4
Column5
Тип нефти
Цена

Таблица 3
Column1
Column2
Column3
Column4

Поля
Свойства



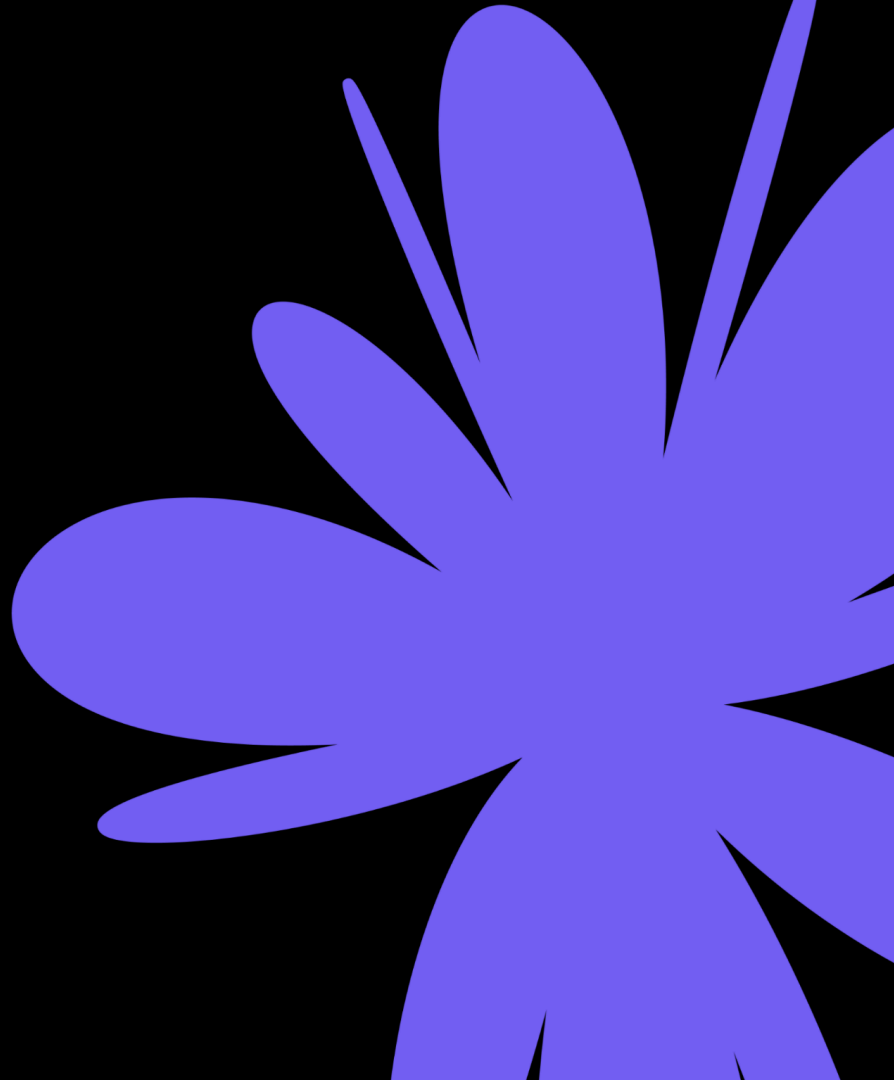


**Практика: перейдем в интерфейс
Power BI и построим связи**





Что такое DAX?



DAX - это Data Analysis Expressions (Выражения анализа данных)

- 📁 Это библиотека функций и операторов, которые можно комбинировать для создания формул и выражений в моделях данных Power BI, Analysis Services и Power Pivot в Excel. Это коллекция функций, операторов и констант, которые можно использовать в формуле или выражении для вычисления и возврата одного или нескольких значений.
- 📁 Алгоритм функций, похожий на Excel и SQL
- 📁 По DAX существует много качественной документации, каждая формула разобрана на сайте Майкрософт
- 📁 Многие функции доступны из коробки
- 📁 Одно или несколько выражений DAX, используемых для определения вычисления модели, называется формулой (запросом).
- 📁 В DAX можно делать как столбцы, так и виртуальные меры





**Что такое Меры и чем они
отличаются от столбцов?**



Что такое меры?

Мера - это виртуальная расчетная единица, которая отображается в представлении отчетов или представлении данных, но не видна в ячейке или столбца таблицы.

Меры, которые создали пользователи, отображаются в списке «Поля» со значком калькулятора:



Быстрые меры

Вычисление

Выберите вычисление.

Выберите вычисление.

- Агрегировать по категориям**
 - В среднем на категорию
 - Дисперсия по категориям
 - Максимум на категорию
 - Минимум на категорию
 - Взвешенное среднее по категориям
- Фильтры**
 - Отфильтрованное значение
 - Разность с отфильтрованным значением
 - Процент разности с отфильтрованным значением
 - Продажи от новых клиентов
- Логика операций со временем**
 - Итого с начала года
 - Итого с начала квартала
 - Итого с начала месяца
 - Изменение по годам
 - Изменение по кварталам
 - Помесичное изменение
 - Скользящее среднее

Поля

Поиск

- ✓ Client ID
- ✓ Город
- ✓ Данные из CRM
- ✓ Котировки цен на нефть
- ✓ Курсы валют
- ✓ Маркетинговые данные
- ✓ Справочник



Чем меры отличаются от столбцов

Столбцы	Меры
Хранятся в физической и оперативной памяти	Рассчитываются в моменте использования
Рассчитываются один раз	Рассчитываются в зависимости от контекста или фильтра
Для всех типов данных	Для количественных метрик
Можно использовать для фильтров	Почти никогда нельзя использовать для фильтров





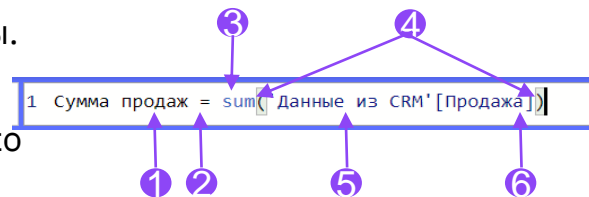
Основные функции DAX



Синтаксис

Синтаксис — это правила записи формулы, он включает различные элементы, которые составляют формулу.

- 1 — Имя меры, куда будет записан ответ.
- 2 — Оператор знака равенства (=), который обозначает начало формулы.
- 3 — Функция DAX.
- 4 — В скобки () заключается выражение, содержащее один или несколько аргументов.
- 5 — Имя таблицы, из которой берутся значения.
- 6 — Имя столбца, из которого берутся данные для вычислений.



Редактор DAX в Power BI Desktop помогает создавать синтаксически верные формулы, подсказывая подходящие элементы.



Функции

Функции являются предопределёнными формулами, которые выполняют вычисления с использованием специальных значений, именуемых аргументами, в определённом порядке или структуре.

Аргументами могут быть другие функции, другие формулы (запросы), выражения, ссылки на столбцы, числа, текст, логические значения, такие как TRUE и FALSE или константы.

Чтобы добавить в формулу функцию, нужно начать вводить её название.

Формулы DAX могут содержать до 64 вложенных функций.



Категории функций

В DAX имеются следующие категории функций:

- Дата и время.
- Логика операций со временем.
- Информационные.
- Логические.
- Математические.
- Статистические.
- Текстовые.
- Родительские/дочерние.
- Прочие.

Если вы знакомы с функциями в формулах Excel или SQL, многие из функций в DAX будут казаться вам аналогичными.



Операторы DAX

В DAX операторы используются для создания выражений, которые сравнивают значения, выполняют арифметические вычисления или работают со строками.

Существует четыре типа вычислительных операторов:

- арифметические: +, −, *, /, ^
- сравнения: >, <, >=, <=, <>, ==, =
- объединения текста: &
- логические: &&, ||, IN

```
2 CALCULATE(  
3     SUM('Маркетинговые данные'[Goal Value]),  
4     'Маркетинговые данные'[Region]  
5     IN { "Adjara", "Auckland", "Baden-Wurttemberg", "Moscow" }
```



Синтаксис функции SUM

Функция SUM подходит, когда нужно просуммировать значения всех элементов столбца.

Обязательный аргумент. Название таблицы, из которой берутся значения. Оно может не совпадать с таблицей, в которую добавляется мера.

=SUM('Таблица' [Столбец])

Обязательный аргумент. Название столбца, на основе значений которого будет вычисляться сумма.

Синтаксис функции Calculate

Функция CALCULATE подходит, когда нужно просуммировать значения элементов, соответствующих определённому критерию (фильтру).

Обязательный аргумент. Может содержать столбец или функцию. Например, SUM.
Выражение, по сути, является тем же, что и мера.

=CALCULATE(выражение, фильтр1, фильтр2, ...)

Необязательный аргумент. Логические выражения или табличные выражения, определяющие фильтры или функции модификаторов фильтра.

Фильтры функции Calculate

Фильтры позволяют произвести действия с определёнными данными таблицы (столбца).

Фильтры могут быть:

- выражениями логического фильтра;
- выражениями фильтра таблицы;
- функцией изменения фильтра

При наличии множества фильтров они могут применяться с использованием логического оператора «И» (&&), то есть все условия должны выполняться (TRUE) либо логического оператора «ИЛИ» (||), при котором достаточно срабатывания любого из условий.



Пример: аналог sumif/суммаесли из Excel

SumIf

Возможные функции в Power BI:

- ✓ **CALCULATE**
- ✓ **SUM**

```
1 Конверсия для Chrome, Safari, YaBrowser или Opera =  
2 CALCULATE(  
3     SUM('Маркетинговые данные'[Конверсия]),  
4     'Маркетинговые данные'[Browser] = "Chrome" ||  
5     'Маркетинговые данные'[Browser] = "Safari" ||  
6     'Маркетинговые данные'[Browser] = "YaBrowser" ||  
7     'Маркетинговые данные'[Browser] = "Opera" ||  
8     'Маркетинговые данные'[Browser] = "Edge"  
9 )
```

Синтаксис функции Divide

Функция DIVIDE выполняет деление и возвращает альтернативный результат или выражение BLANK() при делении на 0.

Обязательный аргумент.
В качестве делимого может использоваться столбец или функция.

Необязательный аргумент. Значение, возвращаемое, когда деление на ноль приводит к ошибке. Если не указано, значение по умолчанию является выражением BLANK().

=DIVIDE(делимое, делитель, альтернативный результат)

Обязательный аргумент. В качестве делителя может использоваться столбец или функция.

Синтаксис функции Distinct

Функция Distinct удаляет дубликаты в столбце и создает новый столбец только с уникальными показателями.

Обязательный аргумент. Название таблицы, из которой берутся значения. Оно может не совпадать с таблицей, в которую добавляется мера.

=Distinct('Таблица' [Столбец])

Обязательный аргумент. Название столбца, из которого будут выведены только уникальные значения.

Синтаксис функции Count

Функция Count считает количество значений в столбце

Обязательный аргумент. Название таблицы, из которой берутся значения. Оно может не совпадать с таблицей, в которую добавляется мера.

=Count('Таблица' [Столбец])

Обязательный аргумент. Название столбца, из которого будут считаться значения.

Синтаксис функции Distinctcount

Считает количество уникальных значений в столбце.

Обязательный аргумент. Название таблицы, из которой берутся значения. Оно может не совпадать с таблицей, в которую добавляется мера.

=Distinctcount('Таблица' [Столбец])

Обязательный аргумент. Название столбца, из которого будут считаться значения.

Синтаксис функции Countrows

Функция COUNTROWS может использоваться для подсчёта количества строк в базовой таблице, но чаще используется для подсчёта количества строк, которые были результатом фильтрации таблицы или применения контекста к таблице.

Если нет строк для статистической обработки, функция возвращает пустое значение. Однако если имеются строки, но ни одна из них не соответствует указанным критериям, функция возвращает 0.

=Countrows('Таблица')

Обязательный аргумент. Название таблицы, из которой берутся значения. Оно может не совпадать с таблицей, в которую добавляется мера.

Синтаксис функции Counta

Функция COUNTA подсчитывает количество непустых ячеек в столбце.
Если функция не находит строк для подсчёта, возвращается пустое значение.

=Counta(Столбец)

Обязательный аргумент.
Столбец, содержащий
значения для подсчёта.

vlookup/ВПР

1. Эта функция менее применима, чем в Excel, так как в Power BI есть связи
2. RELATED — подтягивает связанные значения
LOOKUPVALUE — аналог VLOOKUP

Related('Таблица'[Имя столбца]) — возвращает значение из указанного столбца связанной таблицы

Важно: работает только в том случае, если между таблицами есть связь.

LOOKUPVALUE([столбец, в котором нужно значение], [столбец, по которому искать],
условие поиска, альтернативный результат)
— полноценный ВПР

Идентичные с Excel

1. if

IF

1. Concatenate

CONCATENATE

1. Left/Right

Left/Right



**Практика: перейдем в интерфейс
Power BI и познакомимся с
основными функциями**





Спасибо
за внимание

A yellow smiley face is drawn over the text. It has two vertical lines for eyes and a curved line for a mouth, positioned to the right of the word 'Спасибо' and below the word 'за'.