



Microsoft Power BI

Шевцов Василий Викторович,
директор ДИТ РУДН, shevtsov_vv@rudn.university

Функции SUM и другие

AVERAGE (<column>)

COUNT (<column>)

MAX (<column>)

MIN (<column>)

PRODUCT (<column>)

SUM (<column>)

```
1 Мера = SUM(['Округа'[Численность]*1000])
```

! Функция "SUM" принимает в качестве аргумента только ссылку на столбец.

- Сохраняет внешний контекст
- Собственный контекст фильтра отсутствует
- Выполняют одну функцию с сохранением контекста выполнения, без его изменения или игнорирования
- Аргументом является наименование столбца.

X-функции

AVERAGEX (<table>, <expression>)
COUNTX (<table>, <expression>)
MAXX (<table>, <expression>)
MINX (<table>, <expression>)
PRODUCTX (<table>, <expression>)
SUMX (<table>, <expression>)

- Изменяет или игнорирует внешний контекст
- Собственный контекст фильтра присутствует
- Выполняют одну функцию с управлением контекста выполнения
- Аргументом является выражение

```
1 Мера = SUMX('Округа';[Численность]*1000*[МераCALC1])
```

CALCULATE

Функции

| | | |
|--|--|--|
| AVERAGE COUNT MAX MIN PRODUCT SUM | F(<column>) Сохраняет | Выполняют одну функцию с сохранением контекста выполнения, без его изменения или игнорирования |
| AVERAGEX COUNTX MAXX MINX PRODUCTX SUMX | F(<table>, <expression>) Сохраняет Изменяет Дополняет Игнорирует | Выполняют одну функцию с сохранением контекста выполнения, изменением, дополнением, игнорированием |
| CALCULATE | CALCULATE(<expression>, <filter1>,<filter2>...) Сохраняет Изменяет Дополняет Игнорирует | Выполняют любую функцию с сохранением контекста выполнения, изменением, дополнением, игнорированием |

Функция CALCULATE

- **CALCULATE(<expression>,<filter1>,<filter2>...)**
 - expression - Вычисляемое выражение.
 - фильтр1,фильтр2,...(Необязательно) - Список логических выражений или табличных выражений, определяющих фильтр, с разделителями.
- **Выражение, используемое в качестве первого параметра, фактически представляет меру.**
- **К логическим выражениям, используемым в качестве аргументов, применяются следующие ограничения.**
 - Выражение не может ссылаться на меру.
 - В выражении не может использоваться вложенная функция CALCULATE(?).
 - В выражении не может использоваться функция, просматривающая таблицу или возвращающая таблицу, в том числе статистические функции.

CALCULATE

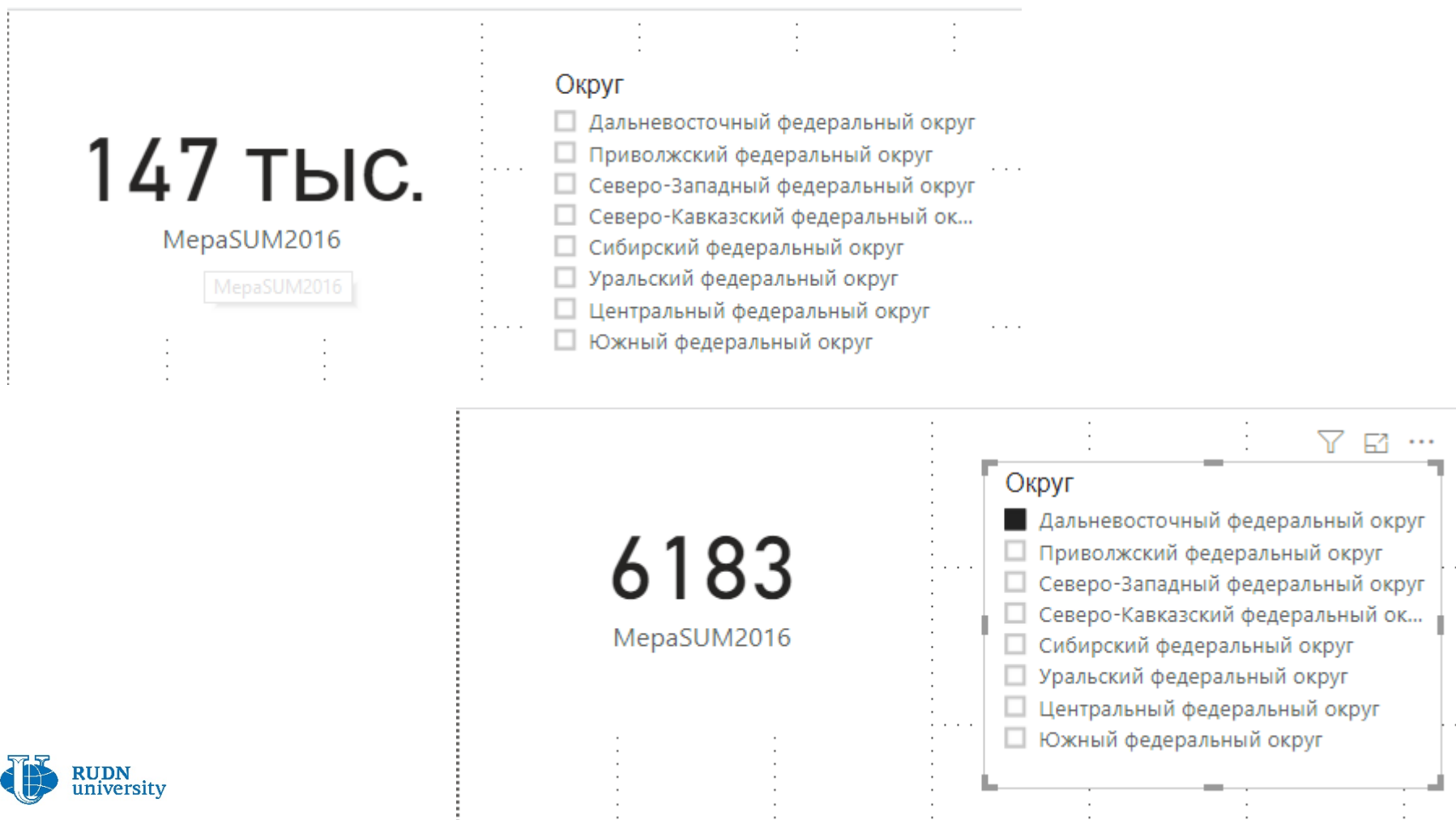
Если данные были отфильтрованы, функция CALCULATE изменяет контекст, в котором выполняется фильтрация данных, и вычисляет выражение в новом контексте, который вы задаете. Для каждого столбца, используемого в аргументе фильтра, удаляются все существующие фильтры в этом столбце, а вместо этого применяется фильтр, используемый в аргументе фильтра.

Это утверждение не точное.

Контекст выполнения может быть дополнен контекстом уровня фильтра (фильтры, используемые в формулах)

Учет внешнего контекста

МераSUM2016 = SUM('Численность населения'[2016])



Учет внешнего контекста

МераSUM2016 = SUM('Численность населения' [2016])

МераCALC1 = CALCULATE([МераSUM2016])

147 ТЫС.

МераSUM2016

147 ТЫС.

МераCALC1

Округ

- ☐ Дальневосточный федеральный округ
- ☐ Приволжский федеральный округ
- ☐ Северо-Западный федеральный округ
- ☐ Северо-Кавказский федеральный ок...
- ☐ Сибирский федеральный округ
- ☐ Уральский федеральный округ
- ☐ Центральный федеральный округ
- ☐ Южный федеральный округ

6183

МераSUM2016

6183

МераCALC1

Округ

- ☒ Дальневосточный федеральный округ
- ☐ Приволжский федеральный округ
- ☐ Северо-Западный федеральный округ
- ☐ Северо-Кавказский федеральный ок...
- ☐ Сибирский федеральный округ
- ☐ Уральский федеральный округ
- ☐ Центральный федеральный округ
- ☐ Южный федеральный округ

Игнорирование внешнего контекста

МераSUM2016 = SUM('Численность населения'[2016])

МераCALC1 = CALCULATE([МераSUM2016])

МераCALC2 = CALCULATE(
[МераSUM2016];
ALL('Численность населения')
)

147 тыс.

МераSUM2016

147 тыс.

МераCALC1

147 тыс.

МераCALC2

Округ

- ☐ Дальневосточный федеральный округ
- ☐ Приволжский федеральный округ
- ☐ Северо-Западный федеральный округ
- ☐ Северо-Кавказский федеральный ок...
- ☐ Сибирский федеральный округ
- ☐ Уральский федеральный округ
- ☐ Центральный федеральный округ
- ☐ Южный федеральный округ

6183

МераSUM2016

6183

МераCALC1

147 тыс.

МераCALC2

Округ

- ☒ Дальневосточный федеральный округ
- ☐ Приволжский федеральный округ
- ☐ Северо-Западный федеральный округ
- ☐ Северо-Кавказский федеральный ок...
- ☐ Сибирский федеральный округ
- ☐ Уральский федеральный округ
- ☐ Центральный федеральный округ
- ☐ Южный федеральный округ

Замена внешнего контекста

```
МераSUM2016 = SUM('Численность населения'[2016])
МераCALC1 = CALCULATE([МераSUM2016])
МераCALC2 = CALCULATE(
    [МераSUM2016];
    FILTER(
        ALL('Численность населения');
        [Округ]="Центральный федеральный округ")
    )
```

147 ТЫС.

МераSUM2016

147 ТЫС.

МераCALC1

39 ТЫС.

МераCALC2

6183

МераSUM2016

6183

МераCALC1

39 ТЫС.

МераCALC2

Округ

- ☐ Дальневосточный федеральный округ
- ☐ Приволжский федеральный округ
- ☐ Северо-Западный федеральный округ
- ☐ Северо-Кавказский федеральный ок...
- ☐ Сибирский федеральный округ
- ☐ Уральский федеральный округ
- ☐ Центральный федеральный округ
- ☐ Южный федеральный округ

Округ

- ☒ Дальневосточный федеральный округ
- ☐ Приволжский федеральный округ
- ☐ Северо-Западный федеральный округ
- ☐ Северо-Кавказский федеральный ок...
- ☐ Сибирский федеральный округ
- ☐ Уральский федеральный округ
- ☐ Центральный федеральный округ
- ☐ Южный федеральный округ

Замена внешнего контекста

МераSUM2016 = SUM('Численность населения'[2016])

МераCALC1 = CALCULATE([МераSUM2016])

МераCALC2 = CALCULATE(
[МераSUM2016];
'Численность населения'[Округ]=
"Центральный федеральный округ"
)

147 ТЫС.

МераSUM2016

147 ТЫС.

МераCALC1

39 ТЫС.

МераCALC2

6183

МераSUM2016

6183

МераCALC1

39 ТЫС.

МераCALC2

Округ

- ☐ Дальневосточный федеральный округ
- ☐ Приволжский федеральный округ
- ☐ Северо-Западный федеральный округ
- ☐ Северо-Кавказский федеральный ок...
- ☐ Сибирский федеральный округ
- ☐ Уральский федеральный округ
- ☐ Центральный федеральный округ
- ☐ Южный федеральный округ

Округ

- ☒ Дальневосточный федеральный округ
- ☐ Приволжский федеральный округ
- ☐ Северо-Западный федеральный округ
- ☐ Северо-Кавказский федеральный ок...
- ☐ Сибирский федеральный округ
- ☐ Уральский федеральный округ
- ☐ Центральный федеральный округ
- ☐ Южный федеральный округ

Дополнение внешнего контекста

МераSUM2016 = SUM('Численность населения'[2016])

МераCALC1 = CALCULATE([МераSUM2016])

МераCALC2 = CALCULATE(
[МераSUM2016];
'Численность населения'[2016]>1000
)

147 ТЫС.

МераSUM2016

147 ТЫС.

МераCALC1

129 ТЫС.

МераCALC2

Округ

- ☐ Дальневосточный федеральный округ
- ☐ Приволжский федеральный округ
- ☐ Северо-Западный федеральный округ
- ☐ Северо-Кавказский федеральный ок...
- ☐ Сибирский федеральный округ
- ☐ Уральский федеральный округ
- ☐ Центральный федеральный округ
- ☐ Южный федеральный округ

6183

МераSUM2016

6183

МераCALC1

3256

МераCALC2

Округ

- ☒ Дальневосточный федеральный округ
- ☐ Приволжский федеральный округ
- ☐ Северо-Западный федеральный округ
- ☐ Северо-Кавказский федеральный ок...
- ☐ Сибирский федеральный округ
- ☐ Уральский федеральный округ
- ☐ Центральный федеральный округ
- ☐ Южный федеральный округ

CALCULATE, ALL и модель данных

МераCALC1 = CALCULATE([МераSUM2016])

МераCALC3 = CALCULATE([МераSUM2016];ALL('Численность населения'))

МераCALC4 = CALCULATE([МераSUM2016];ALL('Округа'))

The screenshot displays the Power BI Desktop interface. On the left, the 'Численность населения' (Population) table is connected to the 'Округа' (Regions) table via a one-to-many relationship. The 'Округа' table is highlighted with a blue selection bar. The 'Изменение связи' (Change Relationship) dialog box is open, showing the relationship between the two tables. The dialog includes a table of data for the 'Округа' table, a list of regions, and options for cardinality and direction of cross-filtering.

Изменение связи

Выберите взаимосвязанные таблицы и столбцы.

Численность населения

| Страна | Округ | Область | 2005 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|----------------------|-------------------------------|----------------------|------|------|------|------|------|
| Российская Федерация | Центральный федеральный округ | Белгородская область | 1512 | 1532 | 1536 | 1541 | 1546 |
| Российская Федерация | Центральный федеральный округ | Брянская область | 1327 | 1275 | 1264 | 1254 | 1244 |
| Российская Федерация | Центральный федеральный округ | Владимирская область | 1486 | 1441 | 1432 | 1422 | 1412 |

Округа

| Округ |
|-----------------------------------|
| Центральный федеральный округ |
| Северо-Западный федеральный округ |
| Южный федеральный округ |

Кратность: Многие к одному (*:1)

Направление кросс-фильтрации: Однонаправленная

☒ Активировать связь

☐ Применить фильтр безопасности в обоих направлениях

☐ Предполагать целостность данных

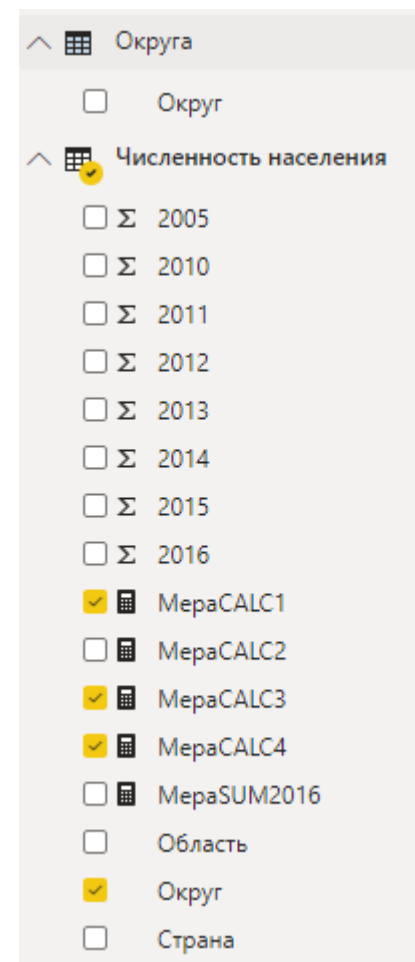
OK Отмена

CALCULATE, ALL и модель данных

| Округ | МераCALC1 | МераCALC3 | МераCALC4 |
|-------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Дальневосточный федеральный округ | 6183 | 146804 | 6183 |
| Приволжский федеральный округ | 29637 | 146804 | 29637 |
| Северо-Западный федеральный округ | 13899 | 146804 | 13899 |
| Северо-Кавказский федеральный округ | 9776 | 146804 | 9776 |
| Сибирский федеральный округ | 19326 | 146804 | 19326 |
| Уральский федеральный округ | 12345 | 146804 | 12345 |
| Центральный федеральный округ | 39209 | 146804 | 39209 |
| Южный федеральный округ | 16429 | 146804 | 16429 |
| Всего | 146804 | 146804 | 146804 |

Мера 3 заменяет контекст строки с помощью функции **ALL('Численность населения')**, которая использует исходную для визуального элемента таблицу **'Численность населения'**.

Мера 4 игнорирует контекст для таблицы **'Округа'**, поэтому контекст строки для таблицы **'Численность населения'** сохраняется



CALCULATE, ALL и модель данных

| Округ | МераCALC1 | МераCALC3 | МераCALC4 |
|-------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Дальневосточный федеральный округ | 6183 | 146804 | 6183 |
| Приволжский федеральный округ | 29637 | 146804 | 29637 |
| Северо-Западный федеральный округ | 13899 | 146804 | 13899 |
| Северо-Кавказский федеральный округ | 9776 | 146804 | 9776 |
| Сибирский федеральный округ | 19326 | 146804 | 19326 |
| Уральский федеральный округ | 12345 | 146804 | 12345 |
| Центральный федеральный округ | 39209 | 146804 | 39209 |
| Южный федеральный округ | 16429 | 146804 | 16429 |
| Всего | 146804 | 146804 | 146804 |

Численность населения

- ☐ 2005
- ☐ 2010
- ☐ 2011
- ☐ 2012
- ☐ 2013
- ☐ 2014
- ☐ 2015
- ☐ 2016
- ☒ МераCALC1
- ☐ МераCALC2
- ☒ МераCALC3
- ☒ МераCALC4
- ☐ МераSUM2016
- ☐ Область
- ☒ Округ
- ☐ Страна

- Округ
- ☐ Дальневосточный федеральный округ
 - ☐ Приволжский федеральный округ
 - ☐ Северо-Западный федеральный округ
 - ☐ Северо-Кавказский федеральный округ
 - ☐ Сибирский федеральный округ
 - ☐ Уральский федеральный округ
 - ☐ Центральный федеральный округ
 - ☐ Южный федеральный округ

Численность населения

- ☐ 2005
- ☐ 2010
- ☐ 2011
- ☐ 2012
- ☐ 2013
- ☐ 2014
- ☐ 2015
- ☐ 2016
- ☐ МераCALC1
- ☐ МераCALC2
- ☐ МераCALC3
- ☐ МераCALC4
- ☐ МераSUM2016
- ☐ Область
- ☒ Округ
- ☐ Страна

- Округ
- ☐ Дальневосточный федеральный округ
 - ☐ Приволжский федеральный округ
 - ☐ Северо-Западный федеральный округ
 - ☐ Северо-Кавказский федеральный округ
 - ☐ Сибирский федеральный округ
 - ☐ Уральский федеральный округ
 - ☐ Центральный федеральный округ
 - ☐ Южный федеральный округ

Округа

- ☒ Округ

Влияние внешних фильтров

| Округ | МераCALC1 | МераCALC3 | МераCALC4 |
|-----------------------------------|--------------|---------------|--------------|
| Дальневосточный федеральный округ | 6183 | 146804 | 6183 |
| Приволжский федеральный округ | 29637 | 146804 | 29637 |
| Северо-Западный федеральный округ | 13899 | 146804 | 13899 |
| Всего | 49719 | 146804 | 49719 |

- Округ
- ☒ Дальневосточный федеральный округ
 - ☒ Приволжский федеральный округ
 - ☒ Северо-Западный федеральный округ
 - ☐ Северо-Кавказский федеральный округ
 - ☐ Сибирский федеральный округ
 - ☐ Уральский федеральный округ
 - ☐ Центральный федеральный округ
 - ☐ Южный федеральный округ

- Округ
- ☐ Дальневосточный федеральный округ
 - ☐ Приволжский федеральный округ
 - ☐ Северо-Западный федеральный округ
 - ☐ Северо-Кавказский федеральный округ
 - ☐ Сибирский федеральный округ
 - ☐ Уральский федеральный округ
 - ☐ Центральный федеральный округ
 - ☐ Южный федеральный округ

| Округ | МераCALC1 | МераCALC3 | МераCALC4 |
|-------------------------------------|--------------|---------------|---------------|
| Дальневосточный федеральный округ | 6183 | 146804 | 6183 |
| Приволжский федеральный округ | 29637 | 146804 | 29637 |
| Северо-Западный федеральный округ | 13899 | 146804 | 13899 |
| Северо-Кавказский федеральный округ | 9776 | 146804 | 9776 |
| Сибирский федеральный округ | 19326 | 146804 | 19326 |
| Уральский федеральный округ | | 146804 | 12345 |
| Центральный федеральный округ | | 146804 | 39209 |
| Южный федеральный округ | | 146804 | 16429 |
| Всего | 78821 | 146804 | 146804 |

- Округ
- ☐ Дальневосточный федеральный округ
 - ☐ Приволжский федеральный округ
 - ☐ Северо-Западный федеральный округ
 - ☐ Северо-Кавказский федеральный округ
 - ☐ Сибирский федеральный округ

- Округ
- ☒ Дальневосточный федеральный округ
 - ☒ Приволжский федеральный округ
 - ☒ Северо-Западный федеральный округ
 - ☒ Северо-Кавказский федеральный округ
 - ☒ Сибирский федеральный округ
 - ☐ Уральский федеральный округ
 - ☐ Центральный федеральный округ
 - ☐ Южный федеральный округ

| Округ | МераCALC1 | МераCALC3 | МераCALC4 |
|-----------------------------------|--------------|---------------|--------------|
| Приволжский федеральный округ | 29637 | 146804 | 29637 |
| Северо-Западный федеральный округ | 13899 | 146804 | 13899 |
| Всего | 43536 | 146804 | 43536 |

- Округ
- ☐ Дальневосточный федеральный округ
 - ☒ Приволжский федеральный округ
 - ☒ Северо-Западный федеральный округ
 - ☐ Северо-Кавказский федеральный округ
 - ☐ Сибирский федеральный округ

- Округ
- ☒ Дальневосточный федеральный округ
 - ☒ Приволжский федеральный округ
 - ☒ Северо-Западный федеральный округ
 - ☒ Северо-Кавказский федеральный округ
 - ☒ Сибирский федеральный округ
 - ☐ Уральский федеральный округ
 - ☐ Центральный федеральный округ
 - ☐ Южный федеральный округ

Влияние внешних фильтров

| Округ | МераCALC1 |
|-----------------------------------|-------------|
| Дальневосточный федеральный округ | 6183 |
| Всего | 6183 |

Контекст
фильтра

Внешний
контекст

| Округ | МераCALC1 | МераCALC3 |
|-------------------------------------|-------------|---------------|
| Дальневосточный федеральный округ | 6183 | 146804 |
| Приволжский федеральный округ | | 146804 |
| Северо-Западный федеральный округ | | 146804 |
| Северо-Кавказский федеральный округ | | 146804 |
| Сибирский федеральный округ | | 146804 |
| Уральский федеральный округ | | 146804 |
| Центральный федеральный округ | | 146804 |
| Южный федеральный округ | | 146804 |
| Всего | 6183 | 146804 |

| Округ | МераCALC1 | МераCALC4 |
|-------------------------------------|-------------|---------------|
| Дальневосточный федеральный округ | 6183 | 6183 |
| Приволжский федеральный округ | | 29637 |
| Северо-Западный федеральный округ | | 13899 |
| Северо-Кавказский федеральный округ | | 9776 |
| Сибирский федеральный округ | | 19326 |
| Уральский федеральный округ | | 12345 |
| Центральный федеральный округ | | 39209 |
| Южный федеральный округ | | 16429 |
| Всего | 6183 | 146804 |

Округ
☐ Дальневосточный федеральный округ

Округ
☒ Дальневосточный федеральный округ
☐ Приволжский федеральный округ
☐ Северо-Западный федеральный округ
☐ Северо-Кавказский федеральный округ
☐ Сибирский федеральный округ
☐ Уральский федеральный округ
☐ Центральный федеральный округ
☐ Южный федеральный округ

Округ
☐ Дальневосточный федеральный округ

Округ
☒ Дальневосточный федеральный округ
☐ Приволжский федеральный округ
☐ Северо-Западный федеральный округ
☐ Северо-Кавказский федеральный округ
☐ Сибирский федеральный округ
☐ Уральский федеральный округ
☐ Центральный федеральный округ
☐ Южный федеральный округ

Округ
☐ Дальневосточный федеральный округ

Округ
☒ Дальневосточный федеральный округ
☐ Приволжский федеральный округ
☐ Северо-Западный федеральный округ
☐ Северо-Кавказский федеральный округ
☐ Сибирский федеральный округ
☐ Уральский федеральный округ
☐ Центральный федеральный округ
☐ Южный федеральный округ

CALCULATE, ALL и модель данных

МераCALC1 = CALCULATE([МераSUM2016])

МераCALC3 = CALCULATE([МераSUM2016];ALL('Численность населения'))

МераCALC4 = CALCULATE([МераSUM2016];ALL('Округа'))

The screenshot shows the Power BI Desktop interface. On the left, the 'Схема' (Model) pane displays two tables: 'Численность населения' (Population) and 'Округа' (Regions). The 'Численность населения' table has columns for years (2005, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016) and a measure 'МераSUM2016'. The 'Округа' table has a column 'Округ' (Region). A relationship line connects the 'Округ' column in the 'Округа' table to the 'Округ' column in the 'Численность населения' table. The 'Изменение связи' (Change Relationship) dialog box is open, showing the selected relationship. The dialog box has a title bar 'Изменение связи' and a close button. Below the title bar, it says 'Выберите взаимосвязанные таблицы и столбцы.' (Select related tables and columns). The 'Численность населения' table is selected in the 'Выбор таблицы' (Select table) dropdown. The 'Округа' table is selected in the 'Выбор столбца' (Select column) dropdown. The 'Кратность' (Cardinality) is set to 'Многие к одному (*:1)' (Many to one (*:1)). The 'Направление кросс-фильтрации' (Cross-filter direction) is set to 'Однонаправленная' (One-way). The 'Активировать связь' (Activate relationship) checkbox is checked. The 'Предполагать целостность данных' (Assume data integrity) checkbox is unchecked. The 'Применить фильтр безопасности в обоих направлениях' (Apply security filter in both directions) checkbox is unchecked. The dialog box has 'ОК' (OK) and 'Отмена' (Cancel) buttons at the bottom right.

Изменение связи

Выберите взаимосвязанные таблицы и столбцы.

Численность населения

| Страна | Округ | Область | 2005 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|----------------------|-------------------------------|----------------------|------|------|------|------|------|
| Российская Федерация | Центральный федеральный округ | Белгородская область | 1512 | 1532 | 1536 | 1541 | 1546 |
| Российская Федерация | Центральный федеральный округ | Брянская область | 1327 | 1275 | 1264 | 1254 | 1244 |
| Российская Федерация | Центральный федеральный округ | Владимирская область | 1486 | 1441 | 1432 | 1422 | 1412 |

Округа

| Округ |
|-----------------------------------|
| Центральный федеральный округ |
| Северо-Западный федеральный округ |
| Южный федеральный округ |

Кратность: Многие к одному (*:1)

Направление кросс-фильтрации: Однонаправленная

☒ Активировать связь

☐ Предполагать целостность данных

☐ Применить фильтр безопасности в обоих направлениях

ОК Отмена

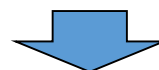
CALCULATE, ALL и модель данных. Замена источника

| Округ | МераCALC1 | МераCALC3 | МераCALC4 |
|-------------------------------------|-----------|---------------|---------------|
| Дальневосточный федеральный округ | 6183 | 146804 | 146804 |
| Приволжский федеральный округ | 29637 | 146804 | 146804 |
| Северо-Западный федеральный округ | 13899 | 146804 | 146804 |
| Северо-Кавказский федеральный округ | 9776 | 146804 | 146804 |
| Сибирский федеральный округ | 19326 | 146804 | 146804 |
| Уральский федеральный округ | 12345 | 146804 | 146804 |
| Центральный федеральный округ | 39209 | 146804 | 146804 |
| Южный федеральный | | 146804 | 146804 |
| Всего | | 146804 | 146804 |



- Округа
- Округ
- Численность населения
 - ☐ Σ 2005
 - ☐ Σ 2010
 - ☐ Σ 2011
 - ☐ Σ 2012
 - ☐ Σ 2013
 - ☐ Σ 2014
 - ☐ Σ 2015
 - ☐ Σ 2016
 - ☒ МераCALC1
 - ☐ МераCALC2
 - ☒ МераCALC3
 - ☒ МераCALC4
 - ☐ МераSUM2016
 - ☐ Область
 - ☐ Округ
 - ☐ Страна

- Округ
- ☐ Дальневосточный федеральный округ
 - ☐ Приволжский федеральный округ
 - ☐ Северо-Западный федеральный округ
 - ☐ Северо-Кавказский федеральный округ
 - ☐ Сибирский федеральный округ
 - ☐ Уральский федеральный округ
 - ☐ Центральный федеральный округ
 - ☐ Южный федеральный округ



- Численность населения
 - ☐ Σ 2005
 - ☐ Σ 2010
 - ☐ Σ 2011
 - ☐ Σ 2012
 - ☐ Σ 2013
 - ☐ Σ 2014
 - ☐ Σ 2015
 - ☐ Σ 2016
 - ☐ МераCALC1
 - ☐ МераCALC2
 - ☐ МераCALC3
 - ☐ МераCALC4
 - ☐ МераSUM2016
 - ☐ Область
 - ☒ Округ
 - ☐ Страна

- Округ
- ☐ Дальневосточный федеральный округ
 - ☐ Приволжский федеральный округ
 - ☐ Северо-Западный федеральный округ
 - ☐ Северо-Кавказский федеральный округ
 - ☐ Сибирский федеральный округ
 - ☐ Уральский федеральный округ
 - ☐ Центральный федеральный округ
 - ☐ Южный федеральный округ



- Округа
 - ☒ Округ

CALCULATE, ALL и модель данных. Замена источника

| Округ | МераCALC1 | МераCALC3 | МераCALC4 |
|-----------------------------------|--------------|---------------|---------------|
| Дальневосточный федеральный округ | 6183 | 146804 | 146804 |
| Приволжский федеральный округ | 29637 | 146804 | 146804 |
| Северо-Западный федеральный округ | 13899 | 146804 | 146804 |
| Всего | 49719 | 146804 | 146804 |

- Округ
- ☐ Дальневосточный федеральный округ
 - ☐ Приволжский федеральный округ
 - ☐ Северо-Западный федеральный округ

- Округ
- ☒ Дальневосточный федеральный округ
 - ☒ Приволжский федеральный округ
 - ☒ Северо-Западный федеральный округ
 - ☐ Северо-Кавказский федеральный округ
 - ☐ Сибирский федеральный округ
 - ☐ Уральский федеральный округ
 - ☐ Центральный федеральный округ
 - ☐ Южный федеральный округ

Сумма не изменилась, контекст внешнего фильтра изменен
ALL('Округа')

Влияют все внешние фильтры

| Округ | МераCALC1 | МераCALC3 | МераCALC4 |
|-------------------------------------|--------------|---------------|--------------|
| Дальневосточный федеральный округ | | 146804 | 13899 |
| Приволжский федеральный округ | | 146804 | 13899 |
| Северо-Западный федеральный округ | 13899 | 146804 | 13899 |
| Северо-Кавказский федеральный округ | | 146804 | 13899 |
| Сибирский федеральный округ | | 146804 | 13899 |
| Уральский федеральный округ | | 146804 | 13899 |
| Центральный федеральный округ | | 146804 | 13899 |
| Южный федеральный округ | | 146804 | 13899 |
| Всего | 13899 | 146804 | 13899 |

- Округ
- ☐ Дальневосточный федеральный округ
 - ☐ Приволжский федеральный округ
 - ☒ Северо-Западный федеральный округ
 - ☐ Северо-Кавказский федеральный округ
 - ☐ Сибирский федеральный округ
 - ☐ Уральский федеральный округ
 - ☐ Центральный федеральный округ
 - ☐ Южный федеральный округ

- Округ
- ☐ Дальневосточный федеральный округ
 - ☐ Приволжский федеральный округ
 - ☐ Северо-Западный федеральный округ
 - ☐ Северо-Кавказский федеральный округ
 - ☐ Сибирский федеральный округ
 - ☐ Уральский федеральный округ
 - ☐ Центральный федеральный округ
 - ☐ Южный федеральный округ

Сумма изменилась, контекст внешнего фильтра 'Численность населения' не изменен
ALL('Округа')

CALCULATE, ALL и модель данных

МераCALC1 = CALCULATE([МераSUM2016])

МераCALC3 = CALCULATE([МераSUM2016];ALL('Численность населения'))

МераCALC5 = CALCULATE([МераSUM2016];ALL('Численность населения'[Область]))

| Округ | МераCALC1 | МераCALC3 | МераCALC5 |
|-------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Дальневосточный федеральный округ | 6183 | 146804 | 6183 |
| Приволжский федеральный округ | 29637 | 146804 | 29637 |
| Северо-Западный федеральный округ | 13899 | 146804 | 13899 |
| Северо-Кавказский федеральный округ | 9776 | 146804 | 9776 |
| Сибирский федеральный округ | 19326 | 146804 | 19326 |
| Уральский федеральный округ | 12345 | 146804 | 12345 |
| Центральный федеральный округ | 39209 | 146804 | 39209 |
| Южный федеральный округ | 16429 | 146804 | 16429 |
| Всего | 146804 | 146804 | 146804 |

Область

- ☐ Алтайский край
- ☐ Амурская область
- ☐ Архангельская область
- ☐ Астраханская область
- ☐ Белгородская область
- ☐ Брянская область
- ☐ Владимирская область
- ☐ Волгоградская область
- ☐ Вологодская область

Округ

- ☐ Дальневосточный федеральный округ
- ☐ Приволжский федеральный округ
- ☐ Северо-Западный федеральный округ
- ☐ Северо-Кавказский федеральный округ
- ☐ Сибирский федеральный округ
- ☐ Уральский федеральный округ
- ☐ Центральный федеральный округ
- ☐ Южный федеральный округ

CALCULATE, ALL и модель данных

| Округ | МераCALC1 | МераCALC3 | МераCALC5 |
|-------------------------------------|-------------|---------------|-------------|
| Северо-Кавказский федеральный округ | 9776 | 146804 | 9776 |
| Всего | 9776 | 146804 | 9776 |

- Область
- ☐ Кабардино-Балкарская Республика
 - ☐ Карачаево-Черкесская Республика
 - ☐ Республика Дагестан
 - ☐ Республика Ингушетия
 - ☐ Республика Северная Осетия – Алания
 - ☐ Ставропольский край
 - ☐ Чеченская Республика

- Округ
- ☐ Дальневосточный федеральный округ
 - ☐ Приволжский федеральный округ
 - ☐ Северо-Западный федеральный округ
 - ☒ Северо-Кавказский федеральный округ
 - ☐ Сибирский федеральный округ
 - ☐ Уральский федеральный округ
 - ☐ Центральный федеральный округ
 - ☐ Южный федеральный округ

| Округ | МераCALC1 | МераCALC3 | МераCALC5 |
|-------------------------------------|-------------|---------------|---------------|
| Северо-Кавказский федеральный округ | 2804 | 146804 | 9776 |
| Всего | 2804 | 146804 | 146804 |

- Область
- ☐ Рязанская область
 - ☐ Самарская область
 - ☐ Саратовская область
 - ☐ Сахалинская область
 - ☐ Свердловская область
 - ☐ Смоленская область
 - ☒ Ставропольский край
 - ☐ Тамбовская область
 - ☐ Тверская область

- Округ
- ☐ Северо-Кавказский федеральный округ

Несколько столбцов в аргумента filter

```
МераCALC6 = CALCULATE(  
    [МераSUM2016];  
    'Численность населения'[2005]>1000;  
    'Численность населения'[2010]>900)
```

```
МераCALC7 = CALCULATE(  
    [МераSUM2016];  
    ('Численность населения'[2005]+'Численность населения'[2010])>900)
```

Выражение содержит несколько столбцов, но только один может использоваться в логическом выражении (True/False), используемом как выражение фильтра таблицы.

```
МераCALC7 = CALCULATE(  
    [МераSUM2016];  
    FILTER(  
        'Численность населения';  
        ('Численность населения'[2005]+'Численность населения'[2010])>900  
    )  
)
```

Также функцию FILTER() необходимо использовать, если в фильтре функции CALCULATE() необходимо использовать меру (см. ограничение на аргументы)

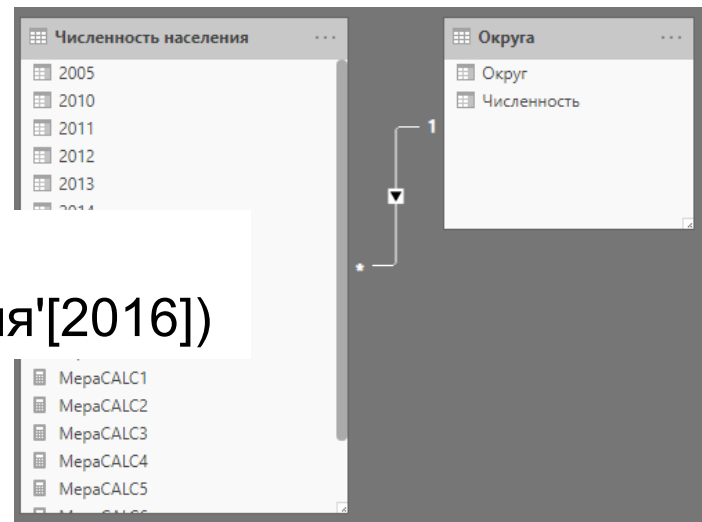
Перенос контекста

Вычисляемый столбец:

Численность = SUM('Численность населения'[2016])

| Округ | Численность |
|-------------------------------------|-------------|
| Центральный федеральный округ | 146804 |
| Северо-Западный федеральный округ | 146804 |
| Южный федеральный округ | 146804 |
| Северо-Кавказский федеральный округ | 146804 |
| Приволжский федеральный округ | 146804 |
| Уральский федеральный округ | 146804 |
| Сибирский федеральный округ | 146804 |
| Дальневосточный федеральный округ | 146804 |

Функция SUM() не видит
контекста строки в вычисляемом
столбце



Численность = CALCULATE(SUM('Численность населения'[2016]))

| Округ | Численность |
|-------------------------------------|-------------|
| Центральный федеральный округ | 39209 |
| Северо-Западный федеральный округ | 13899 |
| Южный федеральный округ | 16429 |
| Северо-Кавказский федеральный округ | 9776 |
| Приволжский федеральный округ | 29637 |
| Уральский федеральный округ | 12345 |
| Сибирский федеральный округ | 19326 |
| Дальневосточный федеральный округ | 6183 |

Оборачиваем функцию SUM() в
функцию CALCULATE()

Вложенные функции CALCULATE

```
МераCALC2 = CALCULATE(  
    [МераSUM2016];  
    'Численность населения'[2016]>1000  
)
```

| Область | 2016 | МераCALC2 |
|-----------------------|---------------|---------------|
| Алтайский край | 2366 | 2366 |
| Амурская область | 802 | |
| Архангельская область | 1166 | 1166 |
| Астраханская область | 1019 | 1019 |
| Белгородская область | 1553 | 1553 |
| Брянская область | 1221 | 1221 |
| Владимирская область | 1390 | 1390 |
| Волгоградская область | 2535 | 2535 |
| Вологодская область | 1184 | 1184 |
| Воронежская область | 2335 | 2335 |
| г. Москва | 12381 | 12381 |
| Всего | 146804 | 128967 |

```
МераCALC8 = CALCULATE(  
    CALCULATE(  
        [МераSUM2016];  
        'Численность населения'[2016]>1000);  
        'Численность населения'[2016]>2000)
```

Условия >2000 является для вложенной функции CALCULATE() внешним контекстом, который игнорируется и заменяется фильтром >1000

| Область | 2016 | МераCALC2 | МераCALC8 |
|-----------------------|---------------|---------------|---------------|
| Алтайский край | 2366 | 2366 | 2366 |
| Амурская область | 802 | | |
| Архангельская область | 1166 | 1166 | 1166 |
| Астраханская область | 1019 | 1019 | 1019 |
| Белгородская область | 1553 | 1553 | 1553 |
| Брянская область | 1221 | 1221 | 1221 |
| Владимирская область | 1390 | 1390 | 1390 |
| Волгоградская область | 2535 | 2535 | 2535 |
| Вологодская область | 1184 | 1184 | 1184 |
| Воронежская область | 2335 | 2335 | 2335 |
| г. Москва | 12381 | 12381 | 12381 |
| Всего | 146804 | 128967 | 128967 |

CALCULATETABLE

CALCULATETABLE

В то время как функция CALCULATE требует, чтобы в качестве первого аргумента было выражение, возвращающее одиночное значение, функция CALCULATETABLE принимает таблицу значений.

Вычисляет табличное выражение в контексте, измененном заданными фильтрами.

Функция CALCULATETABLE

- **CALCULATETABLE(<expression>,<filter1>,<filter2>...)**
 - expression - Вычисляемое выражение.
 - фильтр1,фильтр2,...(Необязательно) - Список логических выражений или табличных выражений, определяющих фильтр, с разделителями-запятыми.
- **Выражение, используемое в качестве первого параметра, фактически представляет меру.**
- **К логическим выражениям, используемым в качестве аргументов, применяются следующие ограничения.**
 - Выражение не может ссылаться на меру.
 - В выражении не может использоваться вложенная функция CALCULATE.
 - В выражении не может использоваться функция, просматривающая таблицу или возвращающая таблицу, в том числе статистические функции.

Функция CALCULATETABLE

Таблица = CALCULATETABLE(
 'Численность населения';
 'Численность населения'[2016]>2000)

| Страна | Округ | Область | 2005 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|----------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Российская Федерация | Центральный федеральный округ | Воронежская область | 2361 | 2335 | 2332 | 2330 | 2329 | 2331 | 2333 | 2335 |
| Российская Федерация | Центральный федеральный округ | Московская область | 6784 | 7106 | 7199 | 7048 | 7134 | 7231 | 7319 | 7423 |
| Российская Федерация | Центральный федеральный округ | г. Москва | 10924 | 11541 | 11613 | 11980 | 12108 | 12197 | 12330 | 12381 |
| Российская Федерация | Северо-Западный федеральный округ | г. Санкт-Петербург | 4713 | 4899 | 4953 | 5028 | 5132 | 5192 | 5226 | 5282 |
| Российская Федерация | Южный федеральный округ | Краснодарский край | 5127 | 5230 | 5284 | 5330 | 5404 | 5454 | 5514 | 5571 |
| Российская Федерация | Южный федеральный округ | Волгоградская область | 2640 | 2607 | 2595 | 2583 | 2569 | 2557 | 2546 | 2535 |
| Российская Федерация | Южный федеральный округ | Ростовская область | 4332 | 4275 | 4260 | 4254 | 4246 | 4242 | 4236 | 4231 |
| Российская Федерация | Северо-Кавказский федеральный округ | Республика Дагестан | 2693 | 2914 | 2931 | 2946 | 2964 | 2990 | 3015 | 3042 |
| Российская Федерация | Северо-Кавказский федеральный округ | Ставропольский край | 2747 | 2786 | 2787 | 2791 | 2794 | 2799 | 2802 | 2804 |
| Российская Федерация | Приволжский федеральный округ | Республика Башкортостан | 4066 | 4072 | 4064 | 4061 | 4070 | 4072 | 4071 | 4067 |
| Российская Федерация | Приволжский федеральный округ | Республика Татарстан | 3762 | 3787 | 3803 | 3822 | 3838 | 3855 | 3869 | 3885 |
| Российская Федерация | Приволжский федеральный округ | Пермский край | 2719 | 2634 | 2631 | 2634 | 2636 | 2637 | 2634 | 2632 |
| Российская Федерация | Приволжский федеральный округ | Нижегородская область | 3414 | 3308 | 3297 | 3290 | 3281 | 3270 | 3260 | 3248 |
| Российская Федерация | Приволжский федеральный округ | Самарская область | 3226 | 3215 | 3214 | 3213 | 3211 | 3213 | 3206 | 3203 |
| Российская Федерация | Приволжский федеральный округ | Саратовская область | 2591 | 2519 | 2509 | 2503 | 2497 | 2493 | 2488 | 2479 |
| Российская Федерация | Уральский федеральный округ | Свердловская область | 4356 | 4297 | 4307 | 4316 | 4321 | 4327 | 4330 | 4329 |
| Российская Федерация | Уральский федеральный округ | Тюменская область | 3294 | 3405 | 3460 | 3511 | 3546 | 3581 | 3615 | 3660 |
| Российская Федерация | Уральский федеральный округ | Челябинская область | 3517 | 3476 | 3480 | 3485 | 3490 | 3498 | 3501 | 3502 |
| Российская Федерация | Сибирский федеральный округ | Алтайский край | 2503 | 2417 | 2407 | 2399 | 2391 | 2385 | 2377 | 2366 |
| Российская Федерация | Сибирский федеральный округ | Красноярский край | 2869 | 2829 | 2838 | 2847 | 2853 | 2859 | 2866 | 2875 |
| Российская Федерация | Сибирский федеральный округ | Иркутская область | 2492 | 2428 | 2424 | 2422 | 2418 | 2415 | 2413 | 2409 |
| Российская Федерация | Сибирский федеральный округ | Кемеровская область | 2806 | 2761 | 2751 | 2742 | 2734 | 2725 | 2718 | 2709 |
| Российская Федерация | Сибирский федеральный округ | Новосибирская область | 2655 | 2666 | 2687 | 2710 | 2731 | 2747 | 2762 | 2780 |

RELATEDTABLE

RELATEDTABLE

Вычисляет табличное выражение в контексте, измененном указанными фильтрами.

RELATEDTABLE(<tableName>)

TableName - Имя существующей таблицы с использованием стандартного синтаксиса DAX. Этот параметр не может быть выражением.

Функция RELATEDTETABLE изменяет контекст, в котором выполняется фильтрация данных, и вычисляет выражение в новом контексте, который вы задаете.

Эта функция является ярлыком для функции CALCULATETABLE без логического выражения.

Принцип использования RELATEDTABLE



связь 1 - ∞

RELATED

(обращение от ∞ к 1 - возвращается значение одного поля)

RELATEDTABLE

(обращение от 1 к ∞ - возвращается значение нескольких полей)

Подсказка ограничит возможность использования функций

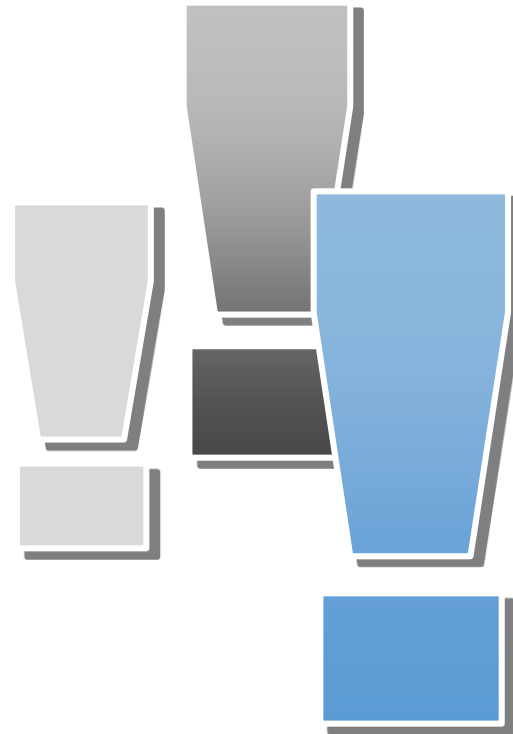
Столбец = RELATED('Округа'[Численность])

| Округ | Область | 2005 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | Столбец |
|-----------------------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| Центральный федеральный округ | Белгородская область | 1512 | 1532 | 1536 | 1541 | 1544 | 1548 | 1550 | 1553 | 39209 |
| Центральный федеральный округ | Брянская область | 1327 | 1275 | 1264 | 1254 | 1242 | 1233 | 1226 | 1221 | 39209 |
| Центральный федеральный округ | Владимирская область | 1486 | 1441 | 1432 | 1422 | 1413 | 1406 | 1397 | 1390 | 39209 |
| Центральный федеральный округ | Воронежская область | 2361 | 2335 | 2332 | 2330 | 2329 | 2331 | 2333 | 2335 | 39209 |
| Центральный федеральный округ | Ивановская область | 1102 | 1060 | 1054 | 1049 | 1043 | 1037 | 1030 | 1023 | 39209 |
| Центральный федеральный округ | Калужская область | 1023 | 1009 | 1008 | 1006 | 1005 | 1011 | 1010 | 1014 | 39209 |
| Центральный федеральный округ | Костромская область | 700 | 666 | 662 | 659 | 656 | 654 | 651 | 648 | 39209 |
| Центральный федеральный округ | Курская область | 1178 | 1126 | 1122 | 1119 | 1119 | 1117 | 1120 | 1123 | 39209 |
| Центральный федеральный округ | Липецкая область | 1194 | 1172 | 1166 | 1162 | 1160 | 1158 | 1156 | 1156 | 39209 |
| Центральный федеральный округ | Московская область | 6784 | 7106 | 7199 | 7048 | 7134 | 7231 | 7319 | 7423 | 39209 |
| Центральный федеральный округ | Орловская область | 822 | 786 | 781 | 776 | 770 | 765 | 760 | 755 | 39209 |
| Центральный федеральный округ | Рязанская область | 1189 | 1152 | 1148 | 1144 | 1141 | 1135 | 1130 | 1127 | 39209 |
| Центральный федеральный округ | Смоленская область | 1025 | 983 | 981 | 975 | 968 | 965 | 959 | 953 | 39209 |
| Центральный федеральный округ | Тамбовская область | 1139 | 1090 | 1082 | 1076 | 1069 | 1062 | 1050 | 1040 | 39209 |
| Центральный федеральный округ | Тверская область | 1415 | 1350 | 1342 | 1334 | 1325 | 1315 | 1305 | 1297 | 39209 |
| Центральный федеральный округ | Тульская область | 1615 | 1550 | 1545 | 1532 | 1522 | 1514 | 1506 | 1499 | 39209 |
| Центральный федеральный округ | Ярославская область | 1313 | 1271 | 1271 | 1272 | 1272 | 1272 | 1272 | 1271 | 39209 |
| Центральный федеральный округ | г. Москва | 10924 | 11541 | 11613 | 11980 | 12108 | 12197 | 12330 | 12381 | 39209 |
| Северо-Западный федеральный округ | Республика Карелия | 676 | 643 | 640 | 637 | 634 | 633 | 630 | 627 | 13899 |
| Северо-Западный федеральный округ | Республика Коми | 963 | 899 | 890 | 880 | 872 | 864 | 857 | 850 | 13899 |

Столбец = SUMX(RELATEDTABLE('Численность населения');[2016])

| Отчет | Округ | Численность | Столбец |
|-------------------------------------|-------|-------------|---------|
| Центральный федеральный округ | | 39209 | 39209 |
| Северо-Западный федеральный округ | | 13899 | 13899 |
| Южный федеральный округ | | 16429 | 16429 |
| Северо-Кавказский федеральный округ | | 9776 | 9776 |
| Приволжский федеральный округ | | 29637 | 29637 |
| Уральский федеральный округ | | 12345 | 12345 |
| Сибирский федеральный округ | | 19326 | 19326 |
| Дальневосточный федеральный округ | | 6183 | 6183 |

Спасибо за внимание!



Шевцов Василий Викторович

shevtsov_vv@rudn.university
+7(903)144-53-57