

# **Руководство пользователя системы Abonent OLAP**

## Содержание

1. Основные понятия OLAP-анализа.....	3
2. Создание OLAP-аналитики .....	6
3. Работа с хранилищем отчетов.....	8
4. Работа с OLAP-аналитикой .....	9
4.1. Формирование сводной таблицы.....	9
4.2. Редактирование сводной таблицы .....	9
4.2.1. Инверсия осей.....	10
4.2.2. Положение элементов таблицы .....	10
4.2.3. Настройка иерархий.....	11
4.2.4. Скрытие пустых ячеек .....	13
4.2.5. Фильтрация данных .....	13
4.2.6. Отображение родительских элементов.....	15
4.3. Детализация данных (Drilling) .....	16
4.3.1. Детализация по позиции (Drill Position) .....	17
4.3.2. Детализация по элементу (Drill Member).....	18
4.3.3. Детализация с заменой (Drill Replace) .....	18
4.3.4. Детализация ячейки (Drill Through) .....	19
4.4. Настройка внешнего вида сводной таблицы .....	20
4.5. Построение диаграмм .....	22
4.6. Другие возможности .....	24

## 1. Основные понятия OLAP-анализа

Аналитические системы обычно обладают средствами предоставления пользователю агрегатных данных для различных выборок из исходного набора в удобном для восприятия и анализа виде. Как правило, такие агрегатные функции образуют многомерный (и, следовательно, нереляционный) набор данных (нередко называемый гиперкубом или метакубом), оси которого содержат параметры, а ячейки – зависящие от них агрегатные данные. Вдоль каждой оси данные могут быть организованы в виде иерархии, представляющей различные уровни их детализации. Благодаря такой модели данных пользователи могут формулировать сложные запросы, генерировать отчеты, получать подмножества данных. Такая технология комплексного многомерного анализа данных получила название OLAP (On-Line Analytical Processing).

Концепция OLAP была описана в 1993 году Эдгаром Коддом, известным исследователем баз данных и автором реляционной модели данных, в его работе «OLAP для пользователей-аналитиков: каким он должен быть». В ней он изложил основные принципы оперативной аналитической обработки и определил 12 правил, которые характеризуют OLAP-технологии. Среди этих требований можно выделить:

- **Многомерность.** OLAP-технология на концептуальном уровне представляет данные в виде многомерной модели, что упрощает процессы анализа и восприятия информации.
- **Прозрачность.** OLAP-технология скрывает от пользователя реальную реализацию многомерной модели, способ организации и источники данных.
- **Доступность.** OLAP-технология предоставляет пользователю единую, согласованную и целостную модель данных, обеспечивая доступ к данным независимо от того, как и где они хранятся.

- **Клиент-серверная архитектура.** OLAP-технология способна работать в среде «клиент-сервер», т.к. большинство данных, которые требуется подвергать оперативной аналитической обработке, хранятся распределенно.
- **Многопользовательская поддержка.** OLAP-технология предоставляет возможность нескольким пользователям работать совместно с одной аналитической моделью и создает для них различные модели из единых данных.
- **Интуитивная манипуляция данными.** OLAP-технология предоставляет способ выполнения операций среза, вращения, консолидации и детализации над гиперкубом без необходимости пользователю совершать множество действий с интерфейсом.

Многомерная модель данных, на которой базируется OLAP-технология, включает в себя три основных понятия: факт, измерение и показатель.

**Факт** (fact) – это набор связанных элементов данных, содержащих показатели и описательные данные. Каждый факт обычно представляет элемент данных, численно описывающий деятельность организации, бизнес-процесс или событие, которое может быть использовано для анализа деятельности организации (например, оплата, начисление или сальдо).

**Измерение** (dimension) – это интерпретация факта с некоторой точки зрения в реальном мире. Обычно измерения представляются как оси многомерного пространства, точками которого являются связанные с ними факты. В многомерной модели каждый факт связан с одной или несколькими осями. Измерения обычно представляют в виде нечисловых, лингвистических характеристик, таких как, например, абоненты, услуги, организации и т.д.

Измерения задаются перечислением своих элементов. Элемент измерения (dimensional member) – уникальное имя или идентификатор, используемая для определения позиции элемента. Например, измерение время может содержать следующие элемента: годы, кварталы, месяцы. Часто элементы находятся в отношении «часть-целое» или «родитель-потомок», что позволяет ввести на измерении одну или несколько иерархий. Каждая иерархия может иметь несколь-

ко уровней иерархии (hierarchy levels). Каждый элемент измерения должен принадлежать только одному уровню иерархии, порождая таким образом разбиение на непересекающиеся подмножества.

**Показатель** (measure) – это числовая характеристика факта, который определяет эффективность деятельности или бизнес-процесса организации с точки зрения измерения. Как правило, метрика содержит заранее не известное значение характеристики факта. Конкретные значения метрики описываются с помощью переменных. Например, показателем может являться численное выражение оплат за услуги в деньгах, объем начислений и т.д. Показатель определяется с помощью комбинации элементов измерения и, таким образом, представляет факт.

Многомерную модель визуально можно представить с помощью куба (или – в случае более трех измерений – гиперкуба). Пример такого куба показан на рисунке 1. Здесь в качестве факта выступают начисления и перерасчеты. Для них показателем являются суммы начислений и перерасчетов, которые отображаются в виде ячеек куба. Также куб содержит два измерения «Абонент» и «Услуги», а также иерархическое измерение «Дата начисления».

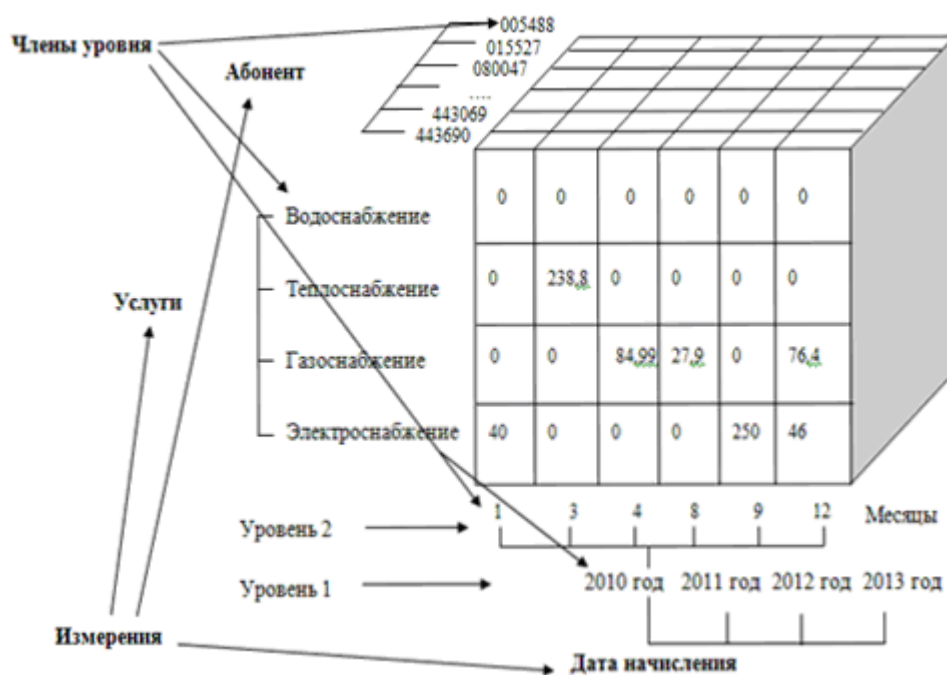


Рисунок 1 – Куб данных «Начисления и перерасчеты»

## 2. Создание OLAP-аналитики

Для начала работы с аналитической системой Abonent OLAP необходимо открыть веб-браузер (любой, кроме Internet Explorer), перейти по адресу <http://pentaho.abonentplus.ru/olap> и в появившейся форме ввести полученные регистрационные данные (логин и пароль).

В результате запустится клиент системы Abonent OLAP, реализованный на основе программного продукта Pivot4J. После этого необходимо задать для создаваемой OLAP-аналитики необходимую OLAP-схему и куб. Схема представляет собой файл, обобщающий некоторое количество кубов по тем или иным признакам, как правило, по признаку принадлежности к организации, осуществляющей OLAP-анализ. При наличии на сервере нескольких экземпляров OLAP-схемы система предложит выбрать необходимую схему и куб посредством соответствующего меню (рисунок 3).

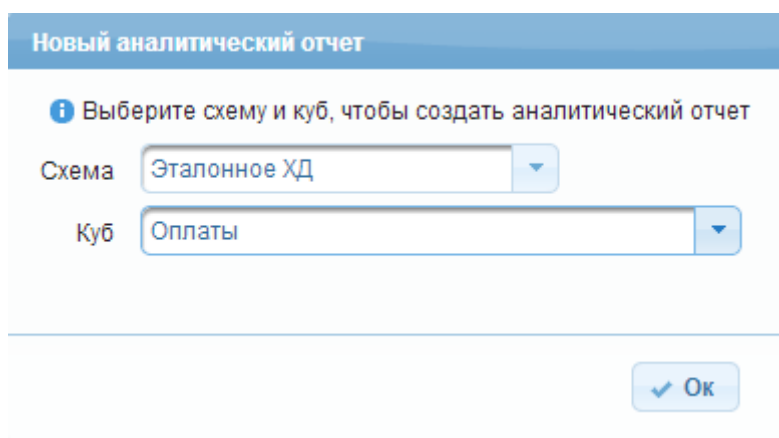


Рисунок 3 – Форма создания OLAP-аналитики

Если же схема одна, то система сразу откроет ее, а для начала работы с OLAP-аналитикой потребуются выбрать необходимый куб в OLAP-навигаторе.

Интерфейс OLAP-клиента представлен на рисунке 4.

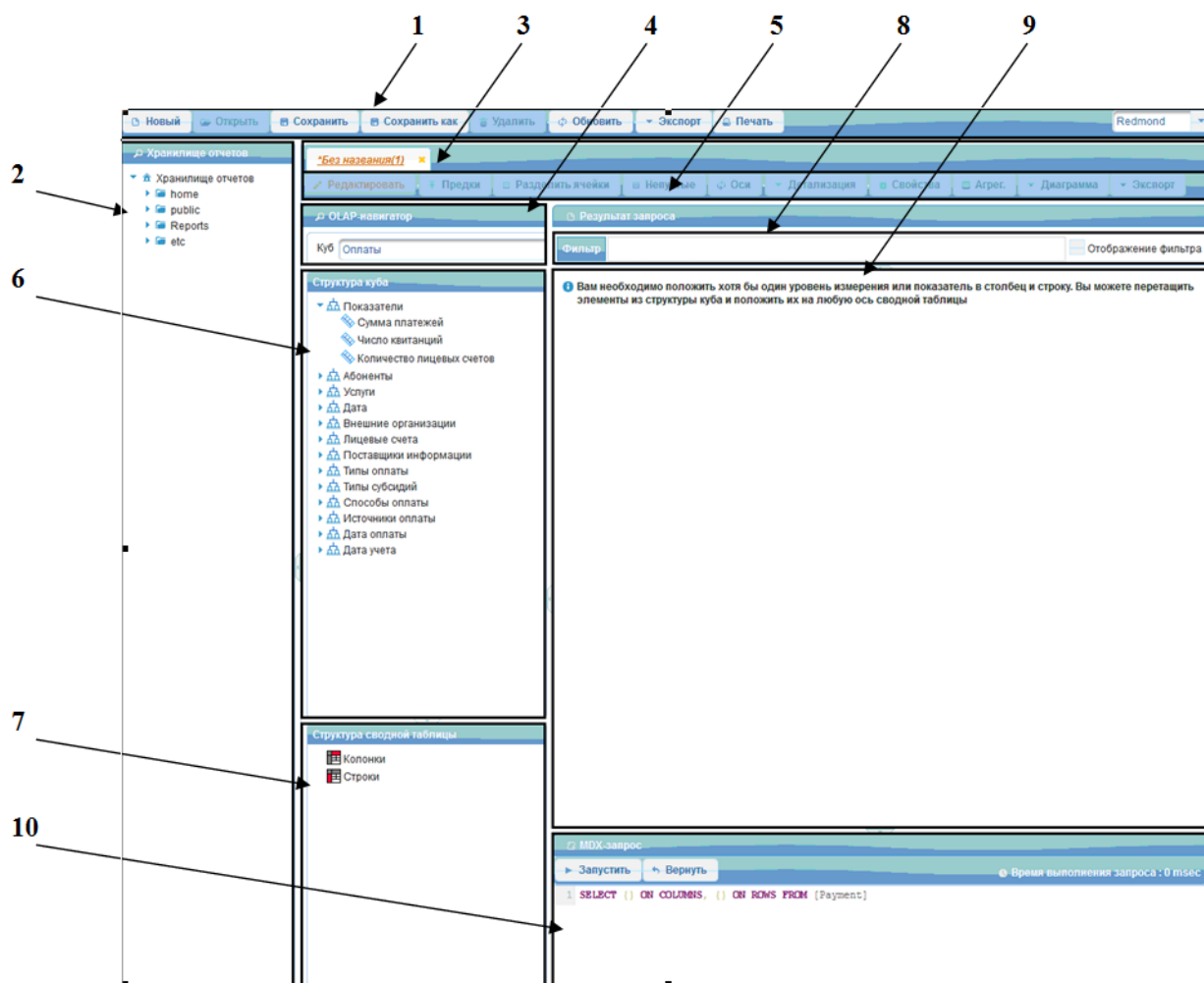


Рисунок 4 – Интерфейс OLAP-клиента

Рассмотрим основные элементы интерфейса OLAP-клиента:

1. **Главное меню** – содержит основной функционал по работе с системой. Позволяет создавать новую OLAP-аналитику, открывать, сохранять, удалять и обновлять уже существующую, а также выбирать тему оформления OLAP-клиента.
2. **Хранилище отчетов** – содержит список директорий и файлов OLAP-аналитики, хранящихся на сервере.
3. **Перечень вкладок** – отображает открытые отчеты в виде вкладок, между которыми можно переключаться.
4. **OLAP-навигатор** – позволяет выбирать кубы выбранной при создании аналитики схемы.

5. **Панель инструментов** – содержит основной функционал по работе с OLAP-аналитикой. Описание данного функционала приведено в пункте 4 настоящего руководства.
6. **Структура куба** – отображает структурные элементы выбранного куба: показатели, измерения и иерархии.
7. **Структура сводной таблицы** – отображает структурные элементы, выбранные для сводной таблицы.
8. **Панель фильтра** – используется для фильтрации данных куба.
9. **Рабочая область** – отображает сводную таблицу и диаграммы.
10. **Панель MDX** – содержит редактор запросов на языке MDX.

Панели 2, 6, 7, 8 и 10 могут быть скрыты нажатием соответствующих кнопок, расположенных рядом с ними.

### 3. Работа с хранилищем отчетов

Хранилище отчетов позволяет хранить и манипулировать директориями и файлами OLAP-аналитики. При нажатии правой кнопкой на необходимой папке можно создать в ней новую папку (пункт «Новая папка»), обновить ее содержимое (пункт «Обновить») или удалить ее (пункт «Удалить»). При нажатии правой кнопкой на файл OLAP-аналитики можно открыть этот файл (пункт «Открыть») или удалить его (пункт «Удалить»).

Для сохранения редактируемого OLAP-отчета необходимо выделить требуемую папку в хранилище отчетов, нажать на кнопку «Сохранить» на панели инструментов и ввести название отчета. В случае успешного сохранения, система отобразит соответствующее сообщение (рисунок 5).

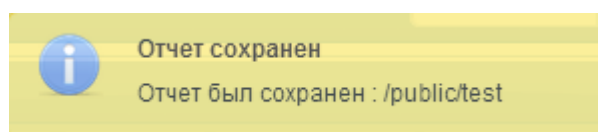


Рисунок 4 – Интерфейс OLAP-клиента



## 4. Работа с OLAP-аналитикой

### 4.1. Формирование сводной таблицы

Первым шагом для создания аналитического отчета является формирование сводной таблицы. Для этого из структуры куба необходимо выбрать нужный элемент и, зажав левую кнопку мыши, перенести его в структуру сводной таблицы. Таблица должна содержать по крайней мере по одному элементу в колонках и строках. Пример сводной таблицы показан на рисунке 5.

Абоненты		Услуги	Показатели	
+	+		Число квитанций	Сумма платежей
+	+	По всем услугам	31 427	67 551 682,83

Рисунок 5 – Сводная таблица

В данной таблице в колонках содержится два показателя (сумма платежей и число платежей), а в строках – два измерения (абоненты и услуги).

### 4.2. Редактирование сводной таблицы

OLAP-клиент содержит большой функционал по редактированию сводных таблиц: инверсия осей, смена расположения элементов, настройка иерар-

хий, сккрытие пустых ячеек, фильтрация данных, отображение родительских элементов.

#### 4.2.1. Инверсия осей

Для того чтобы поменять местами строки и столбцы сводной таблицы необходимо нажать кнопку «Оси», расположенную на панели инструментов.

Сводная таблица из предыдущего примера с инверсированными осями показана на рисунке 6.

The screenshot displays the OLAP Navigator interface. On the left, the 'Структура куба' (Cube Structure) shows a hierarchy of dimensions including 'Квартира', 'Первый символ', 'ФИО', 'Услуги', 'Дата', and others. Below it, the 'Структура сводной таблицы' (Pivot Table Structure) shows the current configuration: columns for 'Абоненты' and 'Услуги', and rows for 'Показатели' (Measures) including 'Число квитанций' and 'Сумма платежей'. On the right, the 'Результат запроса' (Query Result) shows the resulting pivot table:

Абоненты	
По всем абонентам	
Услуги	
По всем услугам	
Показатели	
Число квитанций	31 427
Сумма платежей	67 551 662,83

Рисунок 6 – Сводная таблица с инвертированными осями

#### 4.2.2. Положение элементов таблицы

Для изменения расположения элемента в сводной таблице необходимо выделить нужный элемент в структуре таблицы и, зажав левую кнопку мыши, перенести его либо на другой элемент для замены, либо на корневой уровень колонок или строк, если требуется, что бы уровень располагался первым.

Пример сводной таблицы из п. 4.1 с измененным положением элементов показан на рисунке 7. Здесь в строках поменяны местами измерения (абоненты и услуги), а в колонках – показатели (сумма платежей и число квитанций).

The screenshot shows the OLAP Navigator interface. On the left, there is a tree view for 'Структура куба' (Cube Structure) and 'Структура сводной таблицы' (Pivot Table Structure). The 'Куб' (Cube) is set to 'Оплаты' (Payments). The 'Структура сводной таблицы' (Pivot Table Structure) shows 'Колонки' (Columns) with 'Показатели' (Measures) 'Сумма платежей' (Sum of Payments) and 'Число квитанций' (Number of Invoices), and 'Строки' (Rows) with 'Услуги' (Services) and 'Абоненты' (Subscribers). On the right, the 'Результат запроса' (Query Result) shows a pivot table with the following data:

		Показатели	
Услуги	Абоненты	Сумма платежей	Число квитанций
+ По всем услугам	+ По всем абонентам	67 551 662,83	31 427

Рисунок 7 – Сводная таблица с измененным расположением элементов

### 4.2.3. Настройка иерархий

OLAP-клиент позволяет настраивать иерархии измерений в сводной таблице. Для этого необходимо нажать на значок лупы, расположенный около нужного измерения.

Окно настройки иерархии содержит список доступных элементов иерархии и список выбранных для сводной таблицы элементов. Выбор элементов осуществляется выделением нужного элемента из левого списка и нажатием кнопки «Добавить». Для удаления необходимо аналогичным образом выделить элемент в правом списке и нажать кнопку «Удалить». Перемещение элементов иерархии осуществляется кнопками «Выше» и «Ниже». Кроме того при нажатии на элемент правой кнопкой мыши доступны следующие команды в зависимости от списка:

- **Выбрать/убрать элемент** – добавляет или удаляет элемент;
- **Выбрать/убрать все элементы этого уровня** – добавляет или удаляет все элемент уровня, на котором располагается элемент (например, при удалении конкретного года из списка, уберутся все года, т.к. они располагаются на одном уровне иерархии);
- **Выбрать/убрать дочерний уровень** – добавляет или удаляет все элементы, располагающиеся на дочернем уровне по отношению к этому элементу (к дочернему уровню по отношению к элементу, например 2004 год, относится уровень кварталов);
- **Выбрать/убрать все дочерние уровни** – добавляет или удаляет все дочерние уровни по отношению к этому элементу (элемент 2004 год, например, содержит дочерние уровни: квартал, месяц, день).

Пример настройки иерархии показан на рисунке 8.

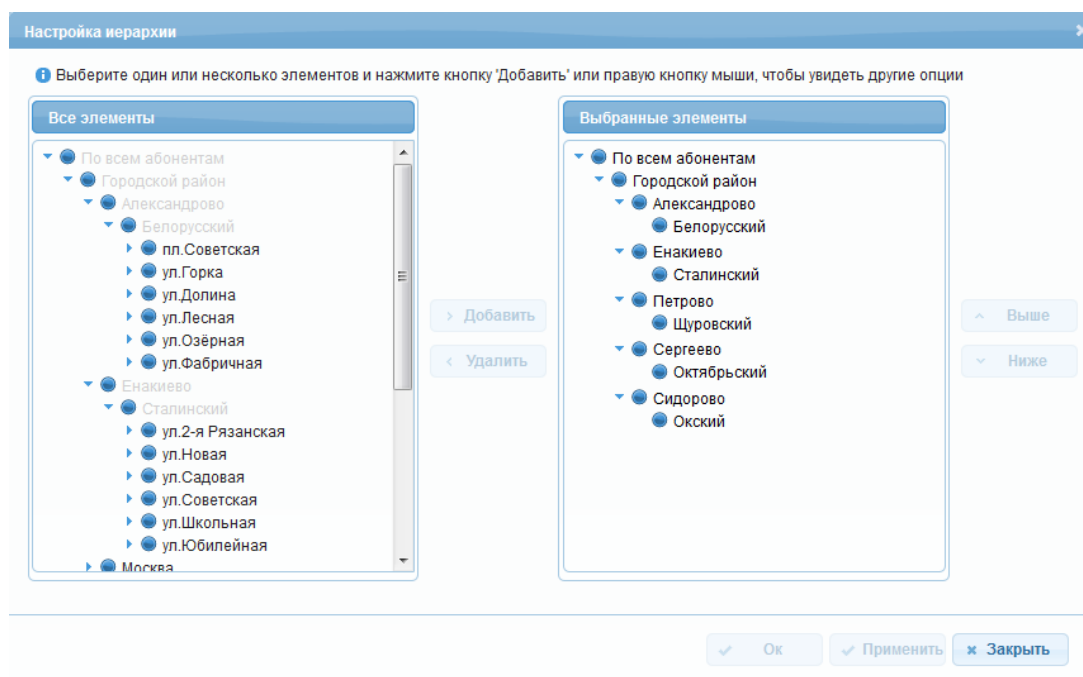


Рисунок 8 – Настройка иерархии

Результат применения данных настроек к сводной таблице из п. 4.2.2 показан на рисунке 9.

Куб: Оплаты

Структура куба

- Показатели
  - Количество лицевого счета
- Абоненты
  - (All)
  - Район / городской округ
    - Населенный пункт
      - Район города
        - Улица
          - Дом
            - Строение
              - Квартира
                - Первый символ
                  - ФИО
  - Услуги
    - (All)
    - Ресурс
      - Услуга

Структура сводной таблицы

- Колонки
  - Показатели
    - Сумма платежей
    - Число квитанций
- Строки
  - Услуги
    - (All)
  - Абоненты
    - (All)
    - Район / городской округ
      - Населенный пункт
        - Район города

| Услуги            | Абоненты          | Показатели     |                 |
|-------------------|-------------------|----------------|-----------------|
|                   |                   | Сумма платежей | Число квитанций |
| + По всем услугам | По всем абонентам | 67 551 662,83  | 31 427          |
|                   | Городской район   | 67 551 662,83  | 31 427          |
|                   | Александрово      | 9 349 792,23   | 4 213           |
|                   | Белорусский       | 9 349 792,23   | 4 213           |
|                   | Енакиево          | 7 998 936,44   | 3 311           |
|                   | Сталинский        | 7 998 936,44   | 3 311           |
|                   | Петрово           | 26 490 135,33  | 12 859          |
|                   | Щуровский         | 26 490 135,33  | 12 859          |
|                   | Сергеево          | 3 183 827,51   | 1 462           |
|                   | Октябрьский       | 3 183 827,51   | 1 462           |
|                   | Сидорово          | 20 528 971,32  | 9 582           |
|                   | Ожский            | 20 528 971,32  | 9 582           |
|                   | Москва            |                |                 |
|                   | Неизвестно        |                |                 |

Рисунок 9 – Сводная таблица с настроенными иерархиями

#### 4.2.4. Скрытие пустых ячеек

Сводная таблица может содержать пустые ячейки в случае, если по какому-либо измерению отсутствуют данные показателей. Для их скрытия необходимо нажать кнопку «Непустые» на панели инструментов.

Результат скрытия пустых ячеек сводной таблицы из п. 4.2.3 показан на рисунке 10.

#### 4.2.5. Фильтрация данных

OLAP-клиент позволяет осуществлять фильтрацию данных сводной таблицы. Для этого необходимо перенести измерение, по которому будет осуществляться фильтрация, на панель фильтра. В появившемся окне выбрать требуемые элементы измерения и нажать «Ок». Чтобы в аналитическом отчете был виден выбранный фильтр, необходимо активировать опцию «Отображение фильтра», расположенную на той же панели.

Результат запроса

| Услуги          | Абоненты          | Показатели     |                 |
|-----------------|-------------------|----------------|-----------------|
|                 |                   | Сумма платежей | Число квитанций |
| По всем услугам | По всем абонентам | 67 551 662,83  | 31 427          |
|                 | Городской район   | 67 551 662,83  | 31 427          |
|                 | Александрово      | 9 349 792,23   | 4 213           |
|                 | Белорусский       | 9 349 792,23   | 4 213           |
|                 | Енакиево          | 7 998 936,44   | 3 311           |
|                 | Сталинский        | 7 998 936,44   | 3 311           |
|                 | Петрово           | 26 490 135,33  | 12 859          |
|                 | Щуровский         | 26 490 135,33  | 12 859          |
|                 | Сергеево          | 3 183 827,51   | 1 462           |
|                 | Октябрьский       | 3 183 827,51   | 1 462           |
|                 | Сидорово          | 20 528 971,32  | 9 582           |
|                 | Окский            | 20 528 971,32  | 9 582           |

Рисунок 10 – Сводная таблица со скрытыми пустыми ячейками

Применим фильтрацию данных к сводной таблице из п. 4.2.4, отобразив только данные, учтенные в 2013 году. Результат фильтрации показан на рисунке 11.

Результат запроса

Фильтр: Дата учета

| Услуги          | Абоненты          | Показатели     |                 |
|-----------------|-------------------|----------------|-----------------|
|                 |                   | Сумма платежей | Число квитанций |
| По всем услугам | По всем абонентам | 35 536 659,14  | 17 073          |
|                 | Городской район   | 35 536 659,14  | 17 073          |
|                 | Александрово      | 7 204 081,9    | 3 019           |
|                 | Белорусский       | 7 204 081,9    | 3 019           |
|                 | Енакиево          | 5 743 045,8    | 2 264           |
|                 | Сталинский        | 5 743 045,8    | 2 264           |
|                 | Петрово           | 11 297 978,82  | 6 094           |
|                 | Щуровский         | 11 297 978,82  | 6 094           |
|                 | Сергеево          | 2 445 803,74   | 1 053           |
|                 | Октябрьский       | 2 445 803,74   | 1 053           |
|                 | Сидорово          | 8 845 748,88   | 4 643           |
|                 | Окский            | 8 845 748,88   | 4 643           |

Фильтр: Дата учета

|           |              |
|-----------|--------------|
| (All)     | За все время |
| Год учета | 2013         |

Рисунок 11 – Сводная таблица с примененным фильтром

## 4.2.6. Отображение родительских элементов

Для большей наглядности сводной таблицы существует возможность отображать родительские элементы (элементы-предки) каждой ячейки, нажав кнопку «Предки» на панели инструментов. После этого столбец измерения разделится на несколько столбцов, число которых равно количеству использованных уровней иерархии измерения. Пример отображения родительских элементов применительно к сводной таблице из п. 4.2.5 показан на рисунке 12.

The screenshot shows an OLAP tool interface with a pivot table. The table has columns for 'Услуги' (Services), 'Абоненты' (Customers), and 'Показатели' (Indicators). The 'Абоненты' column is expanded to show a hierarchy: (All) -> Городской район -> Александрово -> Александрово + Белорусский -> Енакиево -> Енакиево + Сталинский -> Петрово -> Петрово + Щуровский -> Сергеево -> Сергеево + Октябрьский -> Сидорова -> Сидорова + Окский. The 'Показатели' column shows 'Сумма платежей' (Sum of payments) and 'Число квитанций' (Number of bills).

| Услуги | Абоненты                   | Показатели     |
|--------|----------------------------|----------------|
| (All)  | (All)                      | Сумма платежей |
| +      | По всем услугам            | 35 536 659,14  |
|        | По всем абонентам          | 17 073         |
|        | По всем абонентам          | 35 536 659,14  |
|        | Городской район            | 17 073         |
|        | Городской район            | 7 204 081,9    |
|        | Александрово               | 3 019          |
|        | Александрово + Белорусский | 7 204 081,9    |
|        | Енакиево                   | 2 264          |
|        | Енакиево + Сталинский      | 5 743 045,8    |
|        | Петрово                    | 6 094          |
|        | Петрово + Щуровский        | 11 297 978,82  |
|        | Сергеево                   | 1 053          |
|        | Сергеево + Октябрьский     | 2 445 803,74   |
|        | Сидорова                   | 1 053          |
|        | Сидорова + Окский          | 8 845 748,88   |
|        | Сидорова                   | 4 643          |
|        | Сидорова + Окский          | 8 845 748,88   |

Рисунок 12 – Сводная таблица с отображаемыми родительскими элементами

Данная сводная таблица использует 4 уровня измерения Абонент, соответственно исходный столбец измерения разделился на 4 части, каждая из которых имеет свой подзаголовок, соответствующий уровню иерархии.

По умолчанию в сводной таблице повторяющиеся элементы объединяются и отображаются только один раз. Такие ячейки можно разделить, нажав кнопку «Разделить ячейки» на панели инструментов. Пример разделения ячеек для предыдущей таблицы показан на рисунке 13.

Результат запроса

Фильтр: Дата учета

Структура куба

- Показатели
  - Количество лицевого счетов
- Абоненты
  - (All)
  - Район / городской округ
  - Населенный пункт
  - Район города
    - Улица
    - Дом
    - Строение
    - Квартира
    - Первый символ
    - ФИО
- Услуги
  - (All)
  - Ресурс
  - Услуга

Структура сводной таблицы

- Колонки
  - Показатели
    - Сумма платежей
    - Число квитанций
- Строки
  - Услуги
    - (All)
  - Абоненты
    - (All)
    - Район / городской округ
    - Населенный пункт
    - Район города

| Услуги          | Абоненты          |                         |                  | Показатели     | Показатели      |       |
|-----------------|-------------------|-------------------------|------------------|----------------|-----------------|-------|
| (All)           | (All)             | Район / городской округ | Населенный пункт | Сумма платежей | Число квитанций |       |
| По всем услугам | По всем абонентам |                         |                  | 35 536 659,14  | 17 073          |       |
| По всем услугам | По всем абонентам | Городской район         |                  | 35 536 659,14  | 17 073          |       |
| По всем услугам | По всем абонентам | Городской район         | Александрово     | 7 204 081,9    | 3 019           |       |
| По всем услугам | По всем абонентам | Городской район         | Александрово     | Белорусский    | 7 204 081,9     | 3 019 |
| По всем услугам | По всем абонентам | Городской район         | Енакиево         |                | 5 743 045,8     | 2 264 |
| По всем услугам | По всем абонентам | Городской район         | Енакиево         | Сталинский     | 5 743 045,8     | 2 264 |
| По всем услугам | По всем абонентам | Городской район         | Петрово          |                | 11 297 978,82   | 6 094 |
| По всем услугам | По всем абонентам | Городской район         | Петрово          | Щуровский      | 11 297 978,82   | 6 094 |
| По всем услугам | По всем абонентам | Городской район         | Сергеево         |                | 2 445 803,74    | 1 053 |
| По всем услугам | По всем абонентам | Городской район         | Сергеево         | Октябрьский    | 2 445 803,74    | 1 053 |
| По всем услугам | По всем абонентам | Городской район         | Сидорово         |                | 8 845 748,88    | 4 643 |
| По всем услугам | По всем абонентам | Городской район         | Сидорово         | Окский         | 8 845 748,88    | 4 643 |

Фильтр

| Дата учета |              |
|------------|--------------|
| (All)      | За все время |
| Год учета  | 2013         |

Рисунок 13 – Сводная таблица с разделенными ячейками

### 4.3. Детализация данных (Drilling)

Одной из основных возможностей сводной таблицы является интерактивная детализация данных, которая позволяет пользователю перемещаться от одного уровня агрегации данных к другому (например, от размера оплат за год до оплат за квартал). Это реализуется за счет иерархичности измерений хранилища данных, которая упоминалась в предыдущем разделе.

Нажатие на кнопку «+» производит открытие нижележащих по иерархии (дочерних) элементов измерения. В то же время показатели переагрегируются и ставятся в соответствие новым уровням измерения. В примере на рисунке 11 показана детализация по измерению Абонент, при которой отображены 4 уровня детализации измерения (Все, Район/городской округ, Населенный пункт и Район города) и для каждого уровня динамически рассчитаны показатели оплат.

OLAP-клиент поддерживает четыре метода детализации данных:

- Детализация по позиции (Drill Position);



- Детализация по элементу (Drill Member);
- Детализация с заменой (Drill Replace);
- Детализация ячейки (Drill Through).

Кнопки вызова соответствующих методов расположены на панели инструментов в разделе «Детализация». Первые три из них проводят детализацию по измерению, четвертый же детализирует показатели.

#### 4.3.1. Детализация по позиции (Drill Position)

Является методом детализации по умолчанию. Детализация по позиции затрагивает только один выбранный элемент иерархии и не влияет на другие. Рассмотрим пример детализации по позиции для нескольких измерений (рисунок 14). Здесь показана сумма платежей и число квитанций населенного пункта Сергеево в январе 2013 года.

| Дата учета                            | Услуги               | Абоненты            | Показатели     |                 |
|---------------------------------------|----------------------|---------------------|----------------|-----------------|
|                                       |                      |                     | Сумма платежей | Число квитанций |
| - За все время                        | + По всем услугам    | + По всем абонентам | 67 551 662,83  | 31 427          |
| + 2011                                | + По всем услугам    | + По всем абонентам | 4 152 773,17   | 1 263           |
| + 2012                                | + По всем услугам    | + По всем абонентам | 27 862 230,52  | 13 091          |
| - 2013                                | + По всем услугам    | + По всем абонентам | 35 536 659,14  | 17 073          |
| - 1                                   | + По всем услугам    | + По всем абонентам | 17 602 547,1   | 6 816           |
| + Январь                              | - По всем услугам    | + По всем абонентам | 5 289 732,91   | 2 085           |
|                                       | + Гор. водоснабжение | - По всем абонентам | 18 917,17      | 27              |
|                                       |                      | - Городской район   | 18 917,17      | 27              |
|                                       |                      | + Сергеево          | 18 917,17      | 27              |
|                                       | + Отопление          | + По всем абонентам | 5 155 609,66   | 2 085           |
| + Разбор воды из отопительной системы | + По всем абонентам  | 115 206,08          | 311            |                 |
| + Февраль                             | + По всем услугам    | + По всем абонентам | 6 126 894,87   | 2 362           |
| + Март                                | + По всем услугам    | + По всем абонентам | 6 185 919,32   | 2 369           |
| + 2                                   | + По всем услугам    | + По всем абонентам | 13 735 432,25  | 5 940           |
| + 3                                   | + По всем услугам    | + По всем абонентам | 2 899 606,84   | 3 161           |
| + 4                                   | + По всем услугам    | + По всем абонентам | 1 299 072,95   | 1 156           |

Рисунок 14 – Детализация данных по позиции

### 4.3.2. Детализация по элементу (Drill Member)

При ней детализация по одному элементу иерархии приводит к детализации всех других элементов. На рисунке 15 показан пример детализации по элементу. Здесь при попытке отобразить суммы оплат населенного пункта Александрово по годам, происходит детализация данных по всем элементам этого уровня иерархии и отображаются данные по всем населенным пунктам.

|                     |                | Показатели     |                 |
|---------------------|----------------|----------------|-----------------|
| Абоненты            | Дата учета     | Сумма платежей | Число квитанций |
| + По всем абонентам | - За все время | 67 551 662,83  | 31 427          |
|                     | + 2011         | 4 152 773,17   | 1 263           |
|                     | + 2012         | 27 862 230,52  | 13 091          |
|                     | + 2013         | 35 536 659,14  | 17 073          |
| + Александрово      | - За все время | 9 349 792,23   | 4 213           |
|                     | + 2012         | 2 145 710,33   | 1 194           |
|                     | + 2013         | 7 204 081,9    | 3 019           |
| + Енакиево          | - За все время | 7 998 936,44   | 3 311           |
|                     | + 2012         | 2 255 890,64   | 1 047           |
|                     | + 2013         | 5 743 045,8    | 2 264           |
| + Петрово           | - За все время | 26 490 135,33  | 12 859          |
|                     | + 2011         | 2 373 297,13   | 733             |
|                     | + 2012         | 12 818 859,38  | 6 032           |
|                     | + 2013         | 11 297 978,82  | 6 094           |
| + Сергеево          | - За все время | 3 183 827,51   | 1 462           |
|                     | + 2012         | 738 023,77     | 409             |
|                     | + 2013         | 2 445 803,74   | 1 053           |
| + Сидорово          | - За все время | 20 528 971,32  | 9 582           |
|                     | + 2011         | 1 779 476,04   | 530             |
|                     | + 2012         | 9 903 746,4    | 4 409           |
|                     | + 2013         | 8 845 748,88   | 4 643           |

Рисунок 15 – Детализация данных по элементу

### 4.3.3. Детализация с заменой (Drill Replace)

Данный метод предполагает скрывание родительского уровня при детализации элемента. Так, при детализации с заменой по Белорусскому району населенного пункта Александрово, в сводной таблице отобразятся только улицы

этого района (это дочерний уровень), а сам этот район вместе с другими будет скрыт и показатели по ним не будут рассчитаны (рисунок 16).

| Абоненты          |                         |                  |              | Услуги       | Показатели      |                |                 |
|-------------------|-------------------------|------------------|--------------|--------------|-----------------|----------------|-----------------|
| (All)             | Район / городской округ | Населенный пункт | Район города | Улица        | (All)           | Сумма платежей | Число квитанций |
| По всем абонентам | Городской район         | Александрово     | Белорусский  | пл.Советская | По всем услугам | 112 874,84     | 104             |
|                   |                         |                  |              | ул.Горка     | По всем услугам | 5 941,63       | 2               |
|                   |                         |                  |              | ул.Долина    | По всем услугам | 882 753,13     | 484             |
|                   |                         |                  |              | ул.Лесная    | По всем услугам | 7 409 902,86   | 3 170           |
|                   |                         |                  |              | ул.Озёрная   | По всем услугам | 753 525,54     | 370             |
|                   |                         |                  |              | ул.Фабричная | По всем услугам | 184 794,23     | 83              |

Рисунок 16 – Детализация данных по элементу

Навигация по измерению осуществляется стрелками «↑» (выше по измерению) и «→» (вниз по измерению).

#### 4.3.4. Детализация ячейки (Drill Through)

Детализация ячейки позволяет выводить детальные строки данных из таблицы фактов, на основе которых осуществляется агрегация выбранного показателя. Для детализации ячейки необходимо выбрать пункт «Ячейка» из списка «Детализация» на панели инструментов, а затем выбрать лупу напротив нужного показателя в сводной таблице.

Рисунок 17 – Детализация данных ячейки

В появившемся окне необходимо слева выбрать нужные показатели и измерения, после чего после нажатия кнопки «Применить» справа отобразятся соответствующие данные, которые можно просматривать с помощью навигационных кнопок (рисунок 17).

#### 4.4. Настройка внешнего вида сводной таблицы

OLAP-клиент позволяет настраивать внешний вид сводной таблицы: цвет, шрифт заголовков и ячеек, а также подписи и ссылки к ним. Вызов окна настроек внешнего вида осуществляется нажатием кнопки «Свойства» на панели инструментов. Рассмотрим основные настройки:

- **Цвет** – определяет основной и фоновый цвет заголовков и ячеек. Может задаваться одновременно для всех элементов через палитру либо для части элементов с помощью заданного выражения. Пример выражения показан на рисунке 18, а результат его применения к сводной таблице из п. 4.2.5 – на рисунке 19.

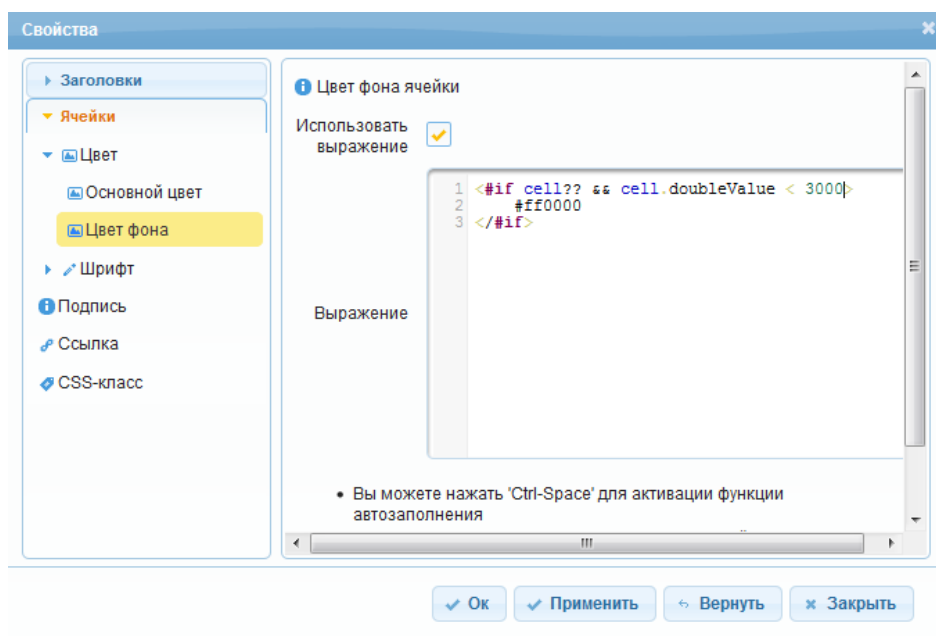


Рисунок 18 – Задание цвета фона ячеек

| Услуги            | Абоненты            | Показатели     |                 |
|-------------------|---------------------|----------------|-----------------|
|                   |                     | Сумма платежей | Число квитанций |
| + По всем услугам | - По всем абонентам | 35 536 659,14  | 17 073          |
|                   | - Городской район   | 35 536 659,14  | 17 073          |
|                   | - Александрово      | 7 204 081,9    | 3 019           |
|                   | + Белорусский       | 7 204 081,9    | 3 019           |
|                   | - Енакиево          | 5 743 045,8    | 2 264           |
|                   | + Сталинский        | 5 743 045,8    | 2 264           |
|                   | - Петрово           | 11 297 978,82  | 6 094           |
|                   | + Щуровский         | 11 297 978,82  | 6 094           |
|                   | - Сергеево          | 2 445 803,74   | 1 053           |
|                   | + Октябрьский       | 2 445 803,74   | 1 053           |
|                   | - Сидорово          | 8 845 748,88   | 4 643           |
|                   | + Окский            | 8 845 748,88   | 4 643           |

Рисунок 19 – Сводная таблица с заданным цветом фона ячеек

В данном примере с помощью выражения выбираются ячейки, значения которых не превышают 3000 (`cell.doubleValue < 3000`), и их фон окрашивается в красный цвет (`#ff0000`).

- **Шрифт** – определяет семейство, размер и начертание шрифта для заголовков и ячеек. Шрифт также можно задавать непосредственно для всех элементов сводной таблице или же для конкретных элементов посредством выражения. Пример выражения показан на рисунке 20, а результат его применения к сводной таблице из п. 4.2.5 – на рисунке 21.

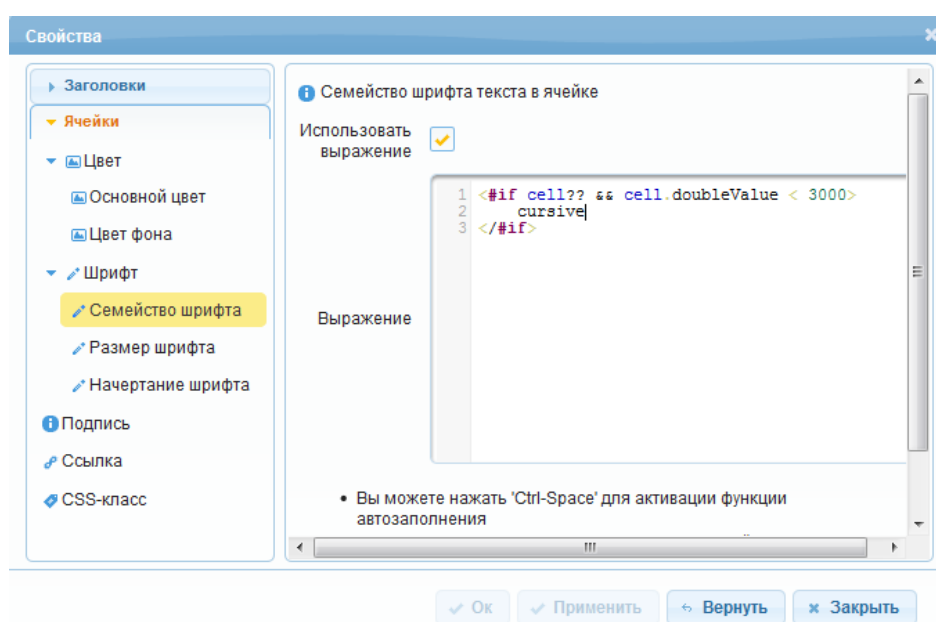


Рисунок 20 – Задание семейства шрифта ячеек

|                   |                     | Показатели       |                   |
|-------------------|---------------------|------------------|-------------------|
| Услуги            | Абоненты            | ☺ Сумма платежей | ☺ Число квитанций |
| + По всем услугам | - По всем абонентам | 35 536 659,14    | 17 073            |
|                   | - Городской район   | 35 536 659,14    | 17 073            |
|                   | - Александрово      | 7 204 081,9      | 3 019             |
|                   | + Белорусский       | 7 204 081,9      | 3 019             |
|                   | - Енакиево          | 5 743 045,8      | 2 264             |
|                   | + Сталинский        | 5 743 045,8      | 2 264             |
|                   | - Петрово           | 11 297 978,82    | 6 094             |
|                   | + Щуровский         | 11 297 978,82    | 6 094             |
|                   | - Сергеево          | 2 445 803,74     | 1 053             |
|                   | + Октябрьский       | 2 445 803,74     | 1 053             |
|                   | - Сидорово          | 8 845 748,88     | 4 643             |
|                   | + Окский            | 8 845 748,88     | 4 643             |

Рисунок 21 – Сводная таблица с заданным семейством шрифта ячеек

В данном примере посредством выражения для ячеек, значения которых меньше 3000 (`cell.doubleValue < 3000`), устанавливается шрифт семейства *cursive*.

- **Подпись** – задает содержимое заголовков или ячеек, которое будет отображаться в сводной таблице вместо исходных данных. Подпись также может задаваться либо непосредственно для всех элементов или посредством выражения для некоторых.
- **Ссылка** – задает URL-ссылку, открывающуюся при щелчке на заголовок или ячейку. Может задаваться с помощью выражения.
- **CSS-класс** – позволяет применить к заголовкам или ячейкам пользовательский CSS-класс, содержащий описание их свойств.

#### 4.5. Построение диаграмм

Еще одной возможностью OLAP-клиента является построение диаграмм. Создать их можно, открыв список «Диаграмма» на панели инструментов и выбрав одну из следующих типов диаграмм:

- круговая диаграмма;

- столбчатая диаграмма;
- линейная диаграмма;
- горизонтальная столбчатая диаграмма;
- столбчатая диаграмма с накоплением;
- диаграмма-область с накоплением.

В результате под сводной таблицей будет построена выбранная диаграмма в соответствие с данными этой таблицы. Что бы скрыть сводную таблицу, оставив в отчете только диаграмму, необходимо выключить пункт «Показать таблицу», расположенный в списке «Диаграмма».

Пример круговой диаграммы, отображающей распределение сумм оплат и числа квитанций по населенным пунктам в 2013 году, показан на рисунке 22.

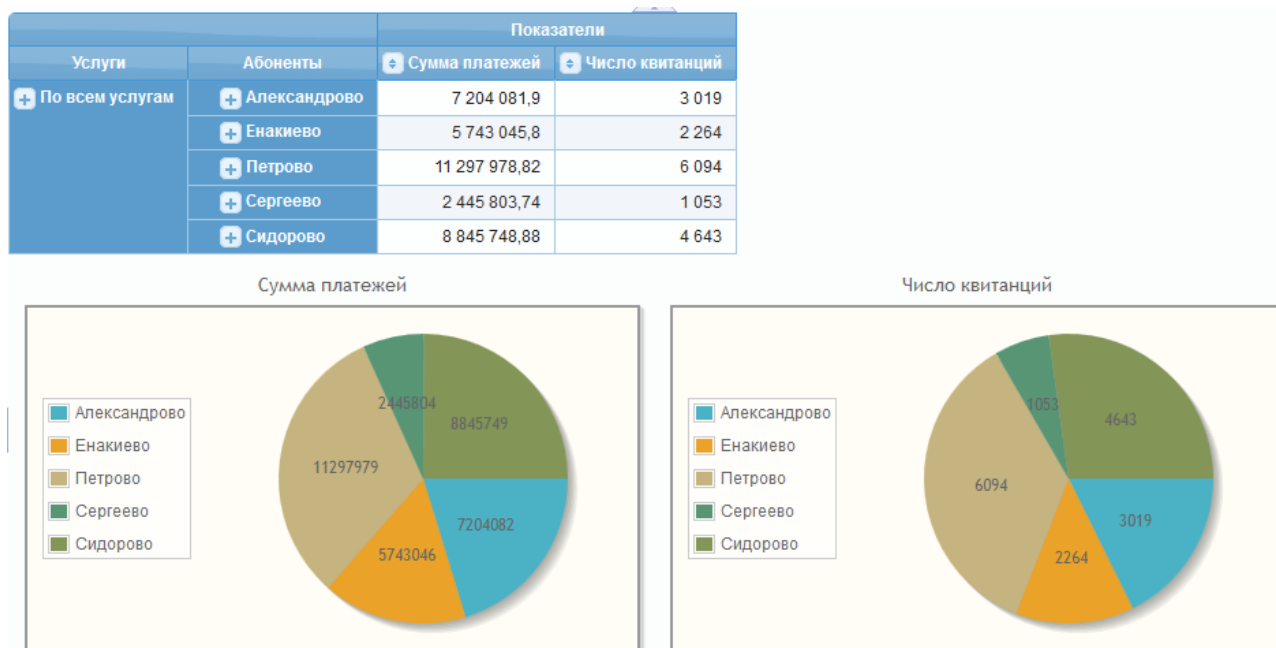


Рисунок 22 – Сводная таблица с круговой диаграммой

Построенную диаграмму можно настроить, выбрав пункт «Параметры» в выпадающем списке «Диаграмма». Окно параметров позволяет конфигурировать содержимое элементов диаграммы (значения, серии, страницы), устанавливать ее размеры и расположение легенды, а также регулировать наклон подписи для осей диаграммы.

## 4.6. Другие возможности

Рассмотрим другие возможности, предоставляемые OLAP-клиентом:

- **Панель MDX** – отображает запросы на языке MDX (язык для доступа к многомерным структурам данных), которые автоматически формируются на основе сводной таблицы (рисунок 23). Также возможно обратным методом формировать сводную таблицу, вручную создав MDX-запрос.

| Услуги            | Абоненты       | Показатели     |                 |
|-------------------|----------------|----------------|-----------------|
|                   |                | Сумма платежей | Число квитанций |
| + По всем услугам | + Александрово | 7 204 081,9    | 3 019           |
|                   | + Енакиево     | 5 743 045,8    | 2 264           |
|                   | + Петрово      | 11 297 978,82  | 6 094           |
|                   | + Сергеево     | 2 445 803,74   | 1 053           |
|                   | + Сидорово     | 8 845 748,88   | 4 643           |

```
MDX-запрос
▶ Запустить ◀ Вернуть
⌚ Время выполнения запроса : 0 мсек
1 SELECT NON EMPTY {[Measures].[PaymentSum], [Measures].[TicketCount]} ON COLUMNS, NON EMPTY CrossJoin({[Service].[All Services]}, {[Abonent].[Городской район].[Александрово], [Abonent].[Городской район].[Енакиево], [Abonent].[Городской район].[Петрово], [Abonent].[Городской район].[Сергеево], [Abonent].[Городской район].[Сидорово]}) ON ROWS FROM [Payment] WHERE [DateDiscount].[2013]
```

Рисунок 23 – Панель MDX

На панели имеются кнопки запуска записанного MDX-запроса («Запустить») и отмены изменений в запросе («Вернуть»), а также отображается время выполнения последнего запроса.

- **Итоговые (агрегированные) поля** – позволяет добавлять к сводной таблице агрегированные поля, такие как сумма, среднее значение, количество, максимум или минимум. Агрегация может производиться по строкам



и колонкам осей, иерархий или элементов. На рисунке 24 показан пример сводной таблицы с агрегированными полями для колонок осей и строк иерархий.

|                |                        | Показатели          |                   |                     |                 |
|----------------|------------------------|---------------------|-------------------|---------------------|-----------------|
|                |                        | ☰ Сумма платежей    | ☰ Число квитанций | Итого               |                 |
| Абоненты       | Типы оплаты            |                     |                   | Сумма платежей      | Число квитанций |
| + Александрово | ☰ По всем типам оплаты | 7 204 081,9         | 3 019             | 7 204 081,9         | 3 019           |
|                | По счетчику            | 2 595 540,29        | 1 174             | 2 595 540,29        | 1 174           |
|                | По услуге              | 4 608 541,61        | 1 946             | 4 608 541,61        | 1 946           |
|                | Итого                  | 7 204 081,9         | 3 120             | 7 204 081,9         | 3 120           |
| + Енакиево     | ☰ По всем типам оплаты | 5 743 045,8         | 2 264             | 5 743 045,8         | 2 264           |
|                | По счетчику            | 1 867 642,84        | 794               | 1 867 642,84        | 794             |
|                | По услуге              | 3 875 402,96        | 1 470             | 3 875 402,96        | 1 470           |
|                | Итого                  | 5 743 045,8         | 2 264             | 5 743 045,8         | 2 264           |
| + Петрово      | ☰ По всем типам оплаты | 11 297 978,82       | 6 094             | 11 297 978,82       | 6 094           |
|                | По счетчику            | 3 029 659,94        | 3 955             | 3 029 659,94        | 3 955           |
|                | По услуге              | 8 268 318,88        | 3 841             | 8 268 318,88        | 3 841           |
|                | Итого                  | 11 297 978,82       | 7 796             | 11 297 978,82       | 7 796           |
| + Сергеево     | ☰ По всем типам оплаты | 2 445 803,74        | 1 053             | 2 445 803,74        | 1 053           |
|                | По счетчику            | 970 222             | 506               | 970 222             | 506             |
|                | По услуге              | 1 475 581,74        | 646               | 1 475 581,74        | 646             |
|                | Итого                  | 2 445 803,74        | 1 152             | 2 445 803,74        | 1 152           |
| + Сидорово     | ☰ По всем типам оплаты | 8 845 748,88        | 4 643             | 8 845 748,88        | 4 643           |
|                | По счетчику            | 2 432 611,2         | 3 095             | 2 432 611,2         | 3 095           |
|                | По услуге              | 6 413 137,68        | 3 120             | 6 413 137,68        | 3 120           |
|                | Итого                  | 8 845 748,879999999 | 6 215             | 8 845 748,879999999 | 6 215           |
| Итого          |                        | 35 536 659,14       | 20 547            | 35 536 659,14       | 20 547          |

Рисунок 24 – Сводная таблица с агрегированными полями

Вызов окна настройки агрегирования осуществляется нажатием кнопки «Агрег.» на панели инструментов.

- **Экспорт** – позволяет выгружать аналитический отчет в Excel или PDF-файлы.
- **Печать** – реализует печать сводной таблицы.
- **Редактировать** – позволяет переключаться между режимами просмотра и редактирования отчета. В режиме просмотра доступен только экспорт отчета и печать.