

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО «НПО «Криста»  
\_\_\_\_\_ Ю.А.Черных  
\_\_.\_.2018

**Программный продукт**  
**«Информационно-аналитическая платформа Криста VI»**  
**Общее описание системы**  
**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ**  
**НПОК.00000.ИАПVI.00.ПД.1-20180325-1–ЛУ**

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель генерального директора  
по производству  
\_\_\_\_\_ Е.Н.Черных  
\_\_.\_.2018

Представители предприятия-разработчика  
Главный конструктор  
\_\_\_\_\_ М.В. Баркова  
\_\_.\_.2018  
Руководитель, ответственный за  
разработку документации  
\_\_\_\_\_ С.А. Лапина  
\_\_.\_.2018  
Исполнитель  
\_\_\_\_\_ Н.В. Мацокин  
\_\_.\_.2018  
Нормоконтролер  
\_\_\_\_\_ Т.А. Рытова  
\_\_.\_.2018

УТВЕРЖДЕНО

НПОК.00000.ИАПВІ.00.ПД.1-20180325-1–ЛУ

**Программный продукт**  
**«Информационно-аналитическая платформа Криста ВІ»**

**Общее описание системы**

**НПОК.00000.ИАПВІ.00.ПД.1-20180325-1**

**Листов 51**

## **Введение**

Документ разработан на основании приказа генерального директора ООО «НПО «Криста» от 29.12.2017 №98/од о создании программного продукта «Информационно-аналитическая платформа Криста ВІ».

Программный продукт «Информационно-аналитическая платформа Криста ВІ» представляет собой набор инструментов, предназначенных для создания, внедрения, поддержки и сопровождения ВІ – приложений.

В документе описаны назначения программы, её функции, описание программного комплекса, функции управления интерфейсом, взаимодействие с другими системами.

## Содержание

Содержание.....	3
Перечень рисунков.....	4
Перечень таблиц.....	5
Перечень терминов .....	6
Перечень сокращений.....	8
1 Назначение системы .....	9
1.1 Вид деятельности, для автоматизации которой предназначена система .....	9
1.2 Перечень объектов автоматизации, на которых используется система .....	9
1.3 Перечень функций, реализуемых системой .....	9
2 Описание системы .....	10
2.1 Структура системы и назначение ее частей .....	10
2.2 Сведения об АС в целом и ее частях, необходимые для обеспечения эксплуатации системы .....	14
2.3 Описание функционирования системы и ее частей.....	20
3 Описание взаимосвязей АС с другими системами.....	42
3.1 Перечень систем, с которыми связана данная АС .....	42
3.2 Описание связей между системами.....	42
3.3 Описание регламента связей.....	42
3.4 Описание взаимосвязей АС с подразделениями объекта автоматизации .....	42
Приложение А (Справочное) Виды визуализации, используемые в ПП «Платформа Криста ВІ» ..	43

## Перечень рисунков

Рисунок 1 - Архитектура платформы Криста VI.....	12
Рисунок 2 - Архитектура платформы Криста VI. Схема потоков данных. ....	13
Рисунок 3 - Архитектура DataLake.....	22
Рисунок 4 - Интерфейс среды разработки семантических моделей .....	27
Рисунок 5 - Интерфейс среды разработки «Конструктор аналитических отчетов».....	30
Рисунок 6 - Редактор ETL-сценариев.....	32
Рисунок 7 - Архитектура компонента и функциональная схема преобразования исходных данных в данные по модели «5 звезд».....	35
Рисунок 8 - SPARQL-запрос в консоли ПО Virtuoso.....	37
Рисунок 9 - Представление RDF-данных в ПО Pubby.....	38
Рисунок 10 - Интерфейс конструктора нерегламентированной отчетности.....	41

## Перечень таблиц

Таблица 1 - Перечень терминов.....	6
Таблица 2 - Перечень сокращений .....	8
Таблица А.1 - Виды визуализации .....	43

## Перечень терминов

В настоящем документе применены следующие термины с соответствующими определениями в алфавитном порядке, представленные в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень терминов

Термин	Определение
BI	Business intelligence - процесс получения необходимой информации из массива разнородных исходных данных с использованием информационных технологий (методов и средств) сбора, консолидации и обработки данных, а также средств обеспечения доступа пользователей к полученной информации, в целях анализа и принятия решений
CSV	Comma-Separated Values (значения, разделённые запятыми) – текстовый формат, предназначенный для представления табличных данных
ETL	Extract, Transform, Load, один из основных процессов в управлении хранилищами данных, который включает в себя: <ul style="list-style-type: none"> <li>– прием данных из внешних источников;</li> <li>– преобразование и очистку данных для обеспечения соответствия нуждам бизнес-модели;</li> <li>– загрузку данных в хранилище данных</li> </ul>
HTML	HyperText Markup Language, язык разметки гипертекста – стандартный язык разметки документов в Интернете
PDF	Portable Document Format - межплатформенный формат электронных документов
SQL	Structured Query Language – универсальный компьютерный язык, применяемый для создания, модификации и управления данными в реляционных базах данных
TCP	Transmission Control Protocol – протокол управления передачей, предоставляющий поток данных, с предварительной установкой соединения, за счёт этого дающий уверенность в достоверности получаемых данных, осуществляет повторный запрос данных в случае потери данных и устраняет дублирование при получении двух копий одного пакета
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol (протокол управления передачей) – набор сетевых протоколов разных уровней модели сетевого взаимодействия DOD, используемых в сетях. Протоколы работают друг с другом в стеке, то есть протокол, располагающийся на уровне выше, работает «поверх» нижнего, используя механизмы инкапсуляции. Например, протокол TCP работает поверх протокола IP
Web-сервис	Идентифицируемый интернет-адресом набор функций со стандартизованными интерфейсами, предоставляющий определенные услуги для внешних систем и пользователей

Термин	Определение
XML	eXtensible Markup Language, расширяемый язык разметки – текстовый формат, предназначенный для хранения структурированных данных и обмена информацией между программами
Аналитический отчет	Форма визуализации информации, хранящейся в централизованном хранилище данных ПП «Платформа Криста ВІ», может быть представлена в виде таблицы, графика, диаграммы, картограммы, в ином виде в соответствии с требованиями настоящего документа
Базисное ПО	Существующее коммерчески доступное программное обеспечение (набор коммерчески доступного программного обеспечения), используемое для функционирования ПП «Платформа Криста ВІ»
Базовый анализ	Вид анализа, использующий такие методы анализа, как метод сравнения, балансовый метод, графический метод и технологии анализа: интерактивная визуализация, информационные панели, витрины данных, интеллектуальный анализ данных, сопоставимый анализ на основе эталонных показателей, поисковый интерфейс, аналитика с самообслуживанием
Витрина данных	Предметно-ориентированный, сформированный на основании централизованного хранилища данных, набор структурированной информации, в виде реляционных, многомерных баз данных, а также результаты выборки, представленные в машиночитаемом виде
Внешняя информационная система	Информационная система, являющаяся внешней по отношению к ПП «Платформа Криста ВІ»

## Перечень сокращений

В настоящем документе применены следующие сокращения с соответствующими определениями в алфавитном порядке, представленные в таблице 2.

Таблица 2 - Перечень сокращений

Сокращение	Определение
БД	База данных
ИТ	Информационные технологии
ПО	Программное обеспечение
РБД	Реляционная база данных
РФ	Российская Федерация
СУБД	Система управления базами данных
ПП «Платформа Криста VI»	Программный продукт «Информационно-аналитическая платформа Криста VI»

## **1 Назначение системы**

### **1.1 Вид деятельности, для автоматизации которой предназначена система**

Программный продукт «Информационно-аналитическая платформа Криста ВІ» – это программное решение для федеральных и региональных органов власти, предприятий и организаций для решения задач бизнес-аналитики, формирования отчетности и комплексного мониторинга ключевых показателей бизнес-процессов.

ПП «Платформа Криста ВІ» является аналогом лидирующих программных продуктов на рынке Business Intelligence: Oracle BI, Power BI от Microsoft, Tableau, Qlik, Pentaho.

ПП «Платформа Криста ВІ» соответствует требованиям к импортозамещению, использует программное обеспечение с открытым кодом, а также программное обеспечение из реестра российского программного обеспечения. ПП «Платформа Криста ВІ» зарегистрирован в федеральной службе по интеллектуальной собственности «Роспатент», свидетельство № 2018618868 от 23.07.2018 г.

### **1.2 Перечень объектов автоматизации, на которых используется система**

Объектами автоматизации являются:

- а) федеральные и региональные органы исполнительной власти и местного самоуправления;
- б) коммерческие организации в различных сферах, в том числе крупный, средний и малый бизнес;
- в) учебные заведения;
- г) экспертные и аналитические организации.

### **1.3 Перечень функций, реализуемых системой**

Основные функции ПП «Платформа Криста ВІ»:

- а) интеграция и взаимодействие с внешними источниками данных;
- б) хранение и анализ данных;
- в) предоставление результатов анализа.

ПП «Платформа Криста VI» поддерживает полный спектр аналитических возможностей, и за счет простоты использования не требует участия IT-специалистов для подготовки аналитических моделей и сценариев загрузки данных, что позволяет быстро и эффективно решать поставленные задачи.

## **2 Описание системы**

### **2.1 Структура системы и назначение ее частей**

ПП «Платформа Криста VI» обеспечивает выполнение всех основных аналитических функций. Архитектура ПП «Платформа Криста VI» является масштабируемой и отказоустойчивой и может быть адаптирована под конкретные требования заказчика и пользовательские сценарии. Функциональная архитектура ПП «Платформа Криста VI» включает в себя:

- а) Слой интеграции данных, обеспечивающий:
  - 1) получение данных из внешних источников:
    - прямое подключение к реляционным и многомерным базам данных;
    - структурированные файлы (xls, xml, csv, ods);
    - API-интерфейсы и веб-сервисы;
    - открытые данные.
  - 2) самостоятельную разработку сценариев приема, преобразования и загрузки данных.
- б) Слой хранения данных, содержащий:
  - 1) реляционные и многомерные базы данных;
  - 2) витрины данных;
  - 3) BigData и DataLake – отдельное хранилище большого объема неструктурированных данных в различных форматах, подготавливаемых для использования в витринах данных.
- в) Слой метаданных, включающий в себя:
  - 1) семантические модели, содержащие метаописание данных в терминах предметной области;

- 2) прогнозные модели;
  - 3) самостоятельная разработка моделей;
  - 4) экспертная система и персональный помощник.
- г) Презентационный слой, включающий в себя:
- 1) богатые интерактивные информационные панели и аналитический контент с дальнейшим встраиванием в приложения или порталы;
  - 2) произвольный анализ с использованием не определенных заранее запросов (Ad-hoc анализ);
  - 3) интеграция аналитики в приложения и порталные решения;
  - 4) анализ на мобильных устройствах;
  - 5) инструменты моделирования и прогнозирования;
  - 6) интеллектуальный анализ данных;
  - 7) открытые данные, в том числе связанные данные, в соответствии со стандартом «5 звезд»;
  - 8) самостоятельную разработку аналитики;
  - 9) средства, позволяющие пользователям обмениваться мнениями и обсуждать аналитический контент на форумах, в чатах и комментариях.
- д) Средства управления доступом, обеспечивающие:
- 1) ролевую модель доступа;
  - 2) обеспечение безопасности и контроля доступа к данным и аналитическим инструментам.
- е) Модуль машинного обучения.

Архитектура ПП «Платформа Криста ВІ» и схема потока данных приведены на рисунках 1 и 2.

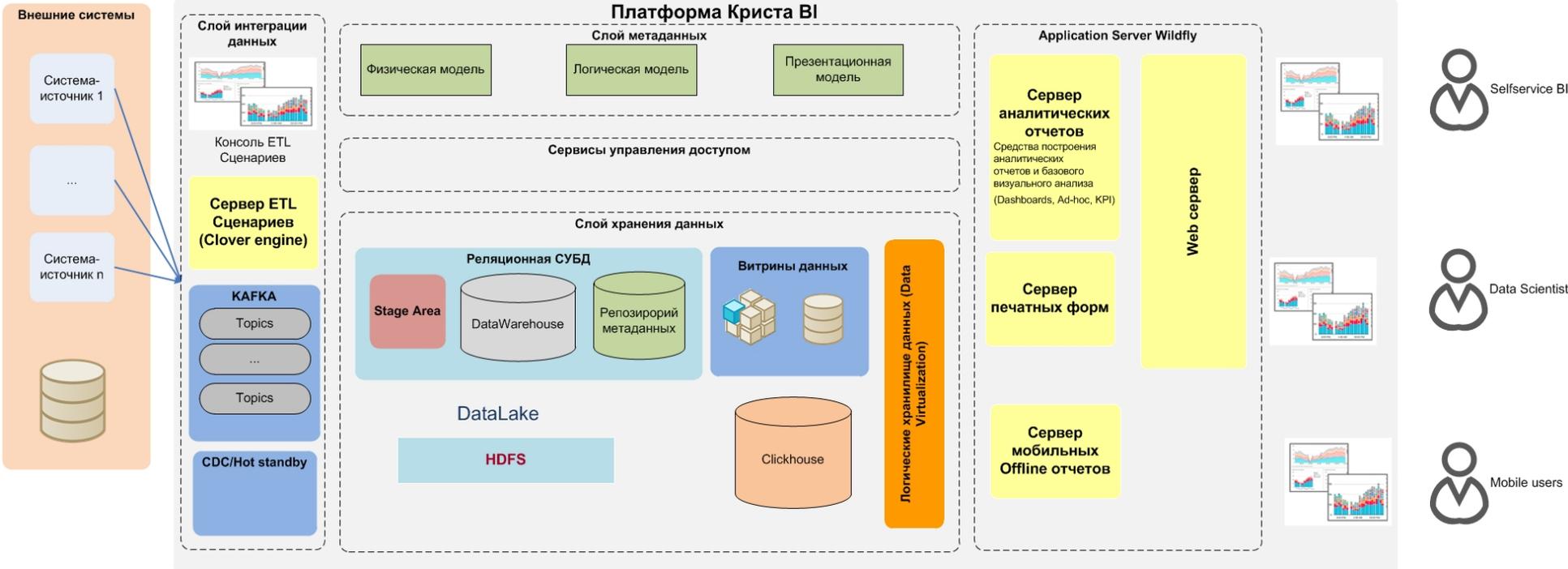


Рисунок 1 - Архитектура ПП «Платформа Криста ВІ»

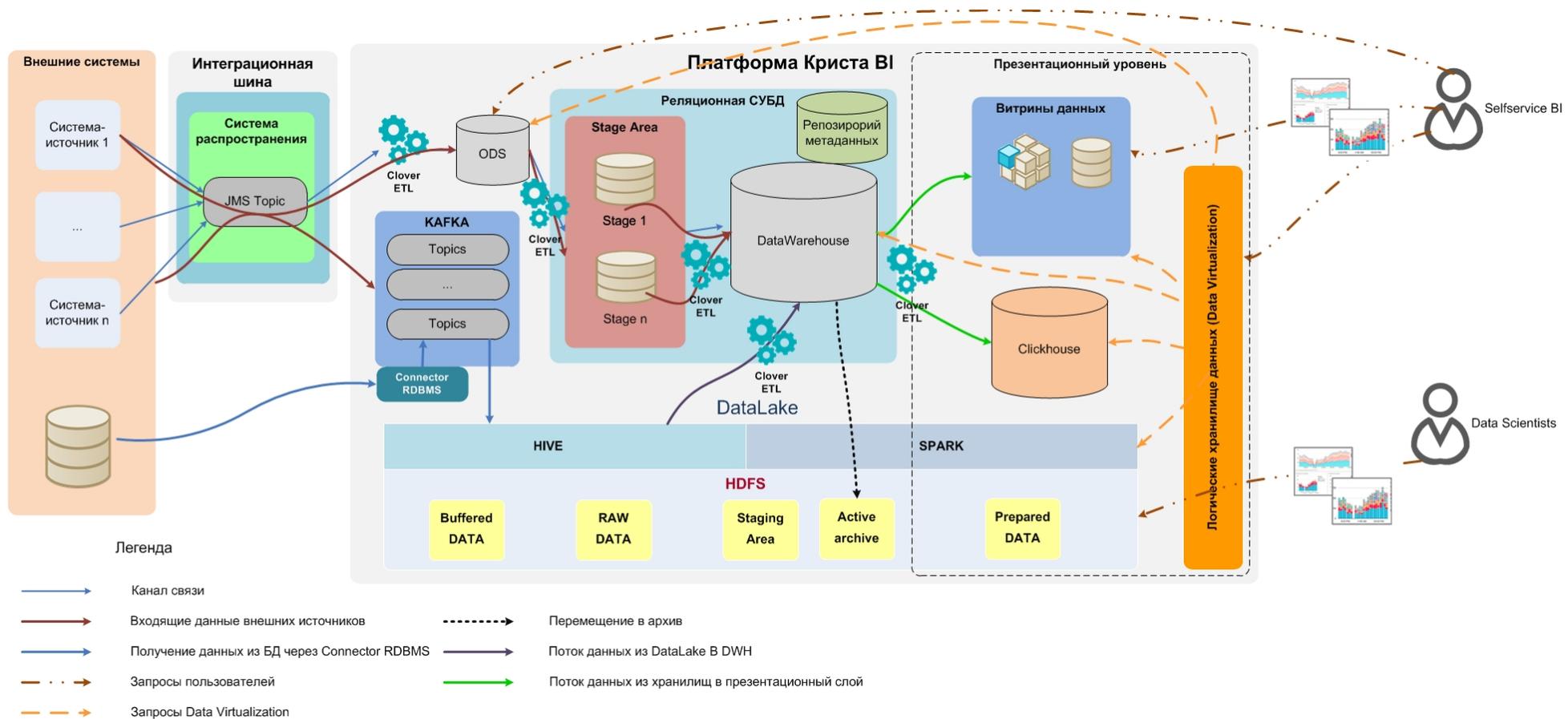


Рисунок 2 - Архитектура ПП «Платформа Криста BI». Схема потоков данных.

## **2.2 Сведения об АС в целом и ее частях, необходимые для обеспечения эксплуатации системы**

Разработка решений с использованием ПП «Платформа Криста ВІ» включает в себя следующие этапы:

а) выбор варианта размещения платформы: установка на программно-аппаратные средства заказчика или предоставление в формате SaaS (software as a service, программное обеспечение как услуга). В варианте SaaS платформа размещается на аппаратных средствах исполнителя, а заказчик получает доступ к функциям платформы с клиентских устройств через мобильное приложение или веб-браузер;

б) формирование хранилища базы данных (СУБД на выбор: Postgres Pro, Oracle Database, Microsoft SQL Server);

в) формирование многомерной базы данных (необязательно, СУБД на выбор: Mondrian, Oracle Essbase, Microsoft Analysis Services);

г) разработка ETL и ELT процедур, обеспечивающих прием, обработку и загрузку данных;

д) разработка аналитической отчетности для портала, мобильного приложения и ситуационного центра;

е) разработка фирменного стиля оформления (CSS);

ж) развертывание портала с использованием выбранной CMS и встраивание аналитических отчетов в портал;

з) подключение персональных помощников и экспертных систем обработки голосовых и текстовых запросов на естественном языке.

ПП «Платформа Криста ВІ» является гибким и может быть интегрирован с уже имеющимися у заказчика базами данных. ПП «Платформа Криста ВІ» является модульным и могут быть использованы только отдельные его компоненты.

2.2.1 Базисное программное обеспечение, необходимое для функционирования ПП «Платформа Криста ВІ»

#### 2.2.1.1 Спецификация Java EE

Для разработки серверов приложений используется спецификация Java Platform Enterprise Edition 6 (сокращенно - Java EE), включая технологии: EJB, JPA, Servlet, JAX-WS, JAX-RS, JSON-B, JNDI, JMS, JTA, JavaMail, JCA, CDI.

Java EE — набор спецификаций и соответствующей документации для языка Java, описывающей архитектуру серверной платформы для задач средних и крупных предприятий.

Кроме этого, при разработке аналитических отчетов и информационных панелей используются следующие библиотеки, языки и наборы инструментов:

- Data driven documents (D3);
- Highcharts, Sencha ExtJS, позволяющие добавлять на веб-портал интерактивные, анимированные графики и диаграммы;
- HTML5.0, каскадные таблицы стилей CSS3;
- Leaflet;
- Bootstrap.

2.2.1.2 Программное обеспечение для подготовки, трансформации и загрузки данных (ETL)

Функционал ПП «Платформа Криста ВІ» в части обеспечения подготовки, трансформации и загрузки данных реализован с использованием свободно распространяемого программного обеспечения CloverETL (в рамках импортозамещения).

Поддерживаются следующие функции и возможности:

- а) извлечение данных из внешних источников - на этом шаге данные извлекаются из одного или нескольких источников и подготавливаются к этапу преобразования;
- б) преобразование данных – производится преобразование форматов и кодировки данных, а также их интегрирование и очистка;

в) загрузка данных – запись преобразованных, интегрированных и очищенных данных в хранилища данных. При загрузке информации из внешних систем загружается следующий состав информации: показатели, классификаторы, справочники, атрибуты, аналитические признаки, метаописания и метаинформация и иная служебная информация;

г) возможность выполнения сложных объединений таблиц, агрегатов и вычислений, преобразование и очистку, чтобы данные соответствовали нуждам формирования витрин данных (при необходимости);

д) автоматизированный контроль качества и целостности данных и отправка ошибочных записей на ручную проверку для анализа и исправления;

е) декларативное проектирование интеграционных процессов с минимальным ручным программированием;

ж) интеграция в сервис-ориентированную архитектуру;

з) выполнение интеграционных сценариев и планов загрузки по расписанию;

и) прием данных посредством сетей общего пользования по протоколу SOAP и файловый обмен.

### 2.2.1.3 Реляционные системы управления базами данных

Функциональные возможности ПП «Платформа Криста ВІ» в части управления реляционными базами данных могут быть реализованы с использованием одного из следующих программных решений:

а) Oracle Database Enterprise Edition (версия 11g);

б) Microsoft SQL Server;

в) Postgres Pro Enterprise Edition (в рамках импортозамещения).

Поддерживаются следующие функции и возможности:

а) развертывание на базе различных типов оборудования;

б) консолидация и хранение, предоставление доступа к данным и метаданным;

в) создания как отдельного экземпляра базы данных, так и отдельных схем данных в едином экземпляре базы данных;

- г) возможность изменения и добавления структур данных в реляционной базе данных;
- д) предоставление инструментов автоматизированной проверки данных;
- е) автоматизированное ведение журнала транзакций, в целях повышения надежности системы и ее устойчивости к авариям.

#### 2.2.1.4 Многомерные системы управления базами данных (OLAP) и аналитические СУБД

При необходимости ПП «Платформа Криста VI» может быть интегрирован с системами управления многомерными базами данных с использованием одного из следующих программных решений:

- а) Mondrian OLAP Server (разработчик: Pentaho, свободно распространяемое программное обеспечение);
- б) Microsoft SQL Server Analysis Services;
- в) Oracle Essbase (11g);

Поддерживаются следующие функции и возможности:

- а) поддержка многомерного хранения данных, а также предоставления прикладных программных интерфейсов доступа к многомерным данным с использованием стандартных лингвистических средств многомерного доступа к данным;
- б) получение данных из нескольких источников;
- в) поддержки свойств элементов измерения. Элементы измерений могут иметь свойства, их поддержка осуществляется при помощи атрибутивных измерений и пользовательских атрибутов;
- г) возможности создания вычисляемых элементов;
- д) поддержки расширяемости за счет возможности размещения на одном экземпляре сервера множества баз данных;
- е) возможности инкрементального обновления данных;
- ж) обеспечения среды разработки и администрирования кубов;
- з) поддержки языков многомерных запросов MDX и XMLA;
- и) поддержки большого числа одновременно работающих пользователей.

Для интерактивной аналитической обработки больших объемов данных может быть использована аналитическая СУБД ClickHouse (разработчик - Яндекс) с открытым исходным кодом. Относится к классу колоночных СУБД. Поддерживаются следующие функции и возможности:

- а) сжатие данных в целях увеличения производительности;
- б) параллельная и распределенная обработка запросов;
- в) поддержка SQL;
- г) способность работать с большими данными;
- д) обновление данных в реальном времени;
- е) отказоустойчивость и поддержка целостности данных.

#### 2.2.1.5 Портальные решения

При необходимости, при разработке портальных решений ПП «Платформа Криста ВІ» поддерживает интеграцию с системами управления содержимым (CMS, Content management system), предназначенными для выполнения следующих функций:

- а) создание и модификация структуры веб-портала: страниц, разделов и рубрик портала без программирования, управление иерархией страниц и ссылок;
- б) размещение информационных материалов различных типов, аналитических отчетов на страницах порталов;
- в) настройка доступности страниц портала;
- г) поддержка множественной публикации (один и тот же материал может быть размещен в разных рубриках портала, в разных формах представления);
- д) реализацию средств навигации по материалам в виде меню, каталогов, навигационных цепочек, перекрестных ссылок;
- е) возможность настройки схемы взаимного расположения информационных блоков и элементов оформления;
- ж) возможность управления этапами жизненного цикла материалов (создание, публикация, снятие с публикации, пометка к удалению, удаление);
- з) поддержка однократного хранения публикуемого материала (при множественной публикации материала, который хранится в одном месте, изменение

хранимой информации автоматически отражается во всех местах его публикации на портале).

В настоящее время платформой поддерживаются следующие решения:

- а) Oracle WebCenter Portal;
- б) Liferay Portal;
- в) Система управления содержимым Joomla!;
- г) Система управления содержимым сайта WordPress.

Кроме того платформа поддерживает модификацию внешнего представления (дизайна) экранных форм путем настройки шаблонов и модификацию внешнего представления (дизайна) экранных форм с возможностью сохранения уникальной комбинации настроек без использования порталных решений.

## 2.3 Описание функционирования системы и ее частей

### 2.3.1 Слой интеграции данных

Слой интеграции обеспечивает взаимодействие с внешними информационными системами (информационные системы органов государственной власти, региональные и муниципальные информационные системы и др.), возможность подключения любых источников данных в различных форматах: Excel, CSV, XML, ODS, получение данных напрямую из реляционных и многомерных баз данных, API – интерфейсов, открытых данных, подключение через SOAP-протокол к веб-сервисам приема данных.

Слой интеграции данных включает в себя:

- а) ETL и ELT сценарии приема, преобразования и загрузки данных;
- б) консоль разработчика, обеспечивающую настройку ETL и ELT сценариев;
- в) интеграционную шину и JMS-брокер (например, Apache Kafka) для управления потоками данных, очередностью их поступления;
- г) программное обеспечение, обеспечивающее настройку и исполнение ETL и ELT сценариев.

### 2.3.2 Слой хранения данных

Слой предназначен для консолидации и хранения в хранилище данных (DataWarehouse) структурированных данных, формируемых и обрабатываемых для дальнейшей аналитической обработки. Включает в себя:

- а) реляционную базу данных;
- б) витрины данных, в том числе многомерные OLAP - кубы;
- в) логическое хранилище данных (Data Virtualization) – средство (интерфейс) доступа к данным (витринам, таблицам, кубам) на основе логической метамодел;
- г) область DataLake.

Репозиторий метаданных хранит в себе физически все метаданные.

Для обработки больших объемов разнообразных данных (BigData) ПП «Платформа Криста ВІ» использует технологию DataLake. «Озеро данных» (DataLake) — это хранилище большого объема неструктурированных «сырых» данных. В рамках ПП «Платформа Криста ВІ» DataLake строится на базе технологий Hadoop, Spark и Hive. Технология Hadoop представляет собой программный фреймворк, позволяющий хранить и обрабатывать данные с помощью компьютерных кластеров, используя парадигму MapReduce. В основе технологии лежит распределённая файловая система HDFS (Hadoop Distributed File System), которая обеспечивает хранение данных Hadoop сразу на нескольких узлах кластера. Таким образом, если один или несколько узлов кластера выходят из строя, то риск потери информации сводится к минимуму и кластер продолжает работу в штатном режиме.

В архитектуре DataLake ПП «Платформа Криста ВІ» выделяются следующие концептуальные слои данных:

а) Временное хранилище неподготовленных данных (Buffered DATA) - слой «сырых» данных, в который размещаются файлы, логи, архивы в любых форматах: txt, csv, xml, json и т.д. – в том виде, в котором они получены из внешних источников без какой-либо обработки. Является промежуточным слоем;

б) Постоянное хранилище сырых данных (RAW DATA) - слой «сырых» данных, приведенных в более удобный для обработки формат, из которых исключены данные, которые не будут использованы в рамках пользовательских сценариев, но не прошедшие верификацию, обработку и очистку и по-прежнему не представляющих собой классическую базу данных. Обеспечивается постоянное хранение данных, может служить источником пользовательских данных для опытных специалистов по обработке и анализу больших массивов данных (Data Scientists);

в) Staging Area – временный слой хранения данных для последующей обработки, являющихся результатом преобразования «сырых» данных перед их загрузкой в слой подготовленных данных или напрямую в хранилище данных (DataWarehouse).

г) Подготовленные данные (Prepared DATA) – консолидированные, обработанные и очищенные данные, готовые к загрузке в хранилища данных, к формированию витрин данных. Доступны для аналитики с самообслуживанием;

д) Пользовательские данные («песочница», UserData) – слой данных, доступных и подготовленных пользователями различного уровня компетенции в рамках своих задач анализа и обработки данных, построения собственных срезов данных. Может служить источников данных для слоя Prepared DATA;

е) Архив (Active archive) – слой данных, которые более неактуальны для основного хранилища данных (DataWarehouse) и витрин данных, но могут быть полезны, например при ретроспективном анализе.

Архитектура хранилища DataLake представлена на рисунке 3.

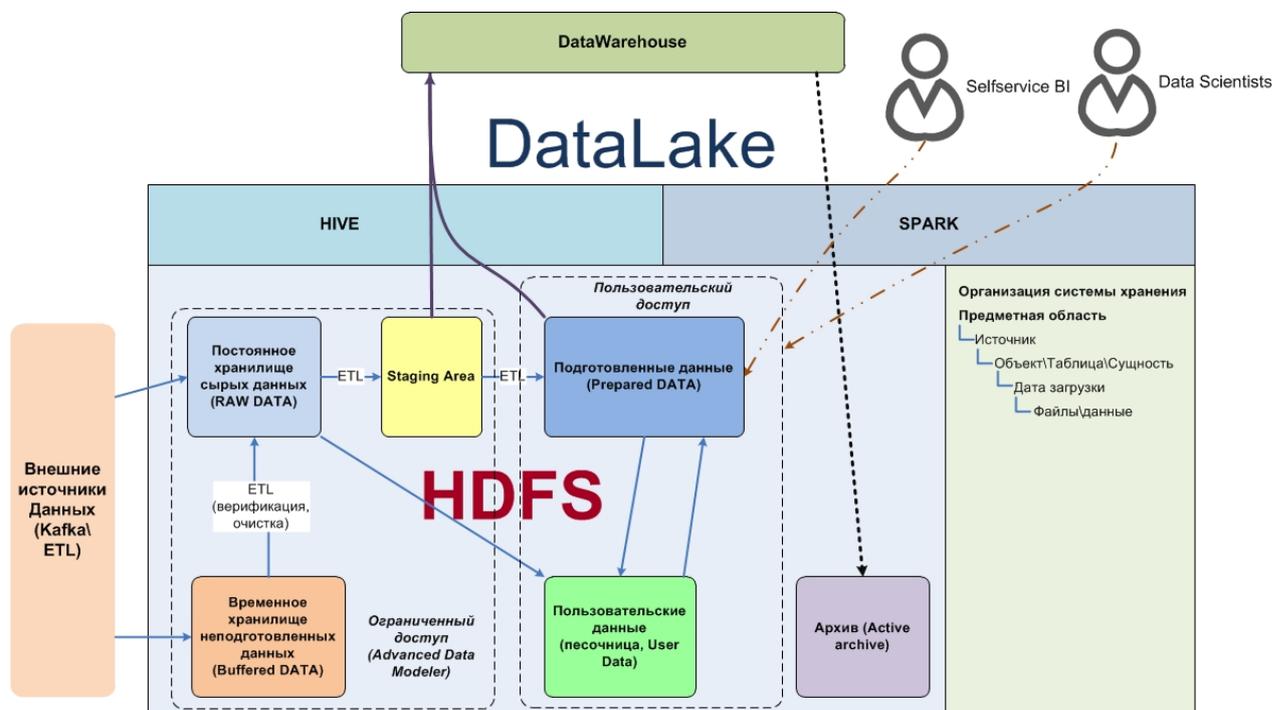


Рисунок 3 - Архитектура DataLake

### 2.3.3 Слой метаданных

Слой метаданных включает четыре основных элемента:

а) физическая модель. Описывает физическую структуру данных в хранилищах данных, порядок доступа;

б) логическая модель. Описывает логику, структуру и взаимосвязи данных в хранилище данных в терминах мер и измерений;

в) презентационная модель. Является производной от логической модели, описывает перечень витрин, атрибутов, доступных конечным пользователям. Презентационная модель переводит информацию в термины предметной области, в понятия мер и изменений. На основе одной логической модели может быть построено несколько презентационных;

г) экспертную систему и персонального помощника.

Персональный помощник в составе ПП «Платформа Криста VI» выполняет поиск в базе знаний, реляционной и многомерной базах данных. Помощник использует нейросети и инструменты машинного обучения, понимает голосовой или текстовый вопрос, ответ также может написать или проговорить. Ответ может включать не только текст, но и документы, изображения, ссылки на интерфейсы, сайты, кубы или отчеты. Использование интерактивного персонального помощника позволяет проводить эффективный поиск, учитывать семантические связи и сокращать время обработки и формирования аналитической информации. Персональный помощник работает как чат-бот, на портале и в мобильном приложении.

#### 2.3.4 Презентационный слой

Обеспечивает доступ пользователей к интерфейсам визуального анализа данных, в том числе применение следующих технологий анализа:

- а) интерактивная визуализация;
- б) произвольный анализ с использованием не определенных заранее запросов (Ad-hoc анализ, OLAP-анализ);
- в) информационные панели (Dashboard);
- г) ключевые показатели эффективности KPI, Scorecards (карты показателей), индикация, позволяющая определить «точки внимания», сигналы, в том числе с возможностью перехода на детальные данные;
- д) витрины данных (Datamart);
- е) интеллектуальный анализ данных (Data Mining);

ж) сопоставительный анализ на основе эталонных показателей (Benchmarking);

з) Search-based (поисковый интерфейс);

и) аналитика с самообслуживанием.

Включает в себя:

а) Сервер аналитических отчетов (средства построения аналитических отчетов и базового визуального анализа);

б) Сервер печатных форм;

в) Сервер мобильных отчетов;

г) Web-сервер

Виды визуализации, реализованные в составе ПП «Платформа Криста ВІ», приведены в Приложении А.

### 2.3.5 Сервисы управления доступом

Обеспечивают аутентификацию, авторизацию пользователей, SSO, интеграцию со сторонними решениями авторизации и аутентификации.

### 2.3.6 Модуль машинного обучения

В рамках модуля машинного обучения реализуются следующие модели:

а) логистическая регрессия. Статистический метод, позволяющий предсказать вероятность возникновения некоторого события по значениям множества признаков. Вероятность всегда лежит в диапазоне от 0 до 1. Этот метод применяется для решения задач классификации;

б) решающие деревья. Используемый в статистике и анализе данных метод, в основе которого лежит построение прогнозной модели в виде иерархической, последовательной структуры, где каждому объекту соответствует единственный узел, дающий решение («если ..., то ...»). Цель метода - создать модель, предсказывающую значение целевой переменной на основе нескольких входных. Используются для описания и классификации данных, регрессионного анализа;

в) градиентный бустинг. Метод решения задач повышенной сложности. Метод использует более простые алгоритмы (например, решающие деревья, искусственная нейронная сеть), дополняя их новыми данными, и за счет этого происходит усложнение первоначальной модели, учитываются дополнительные условия и, как результат, повышается качество прогнозирования;

г) ИНС (Искусственная нейронная сеть). Математическая модель и ее программная реализации, построенная по принципу сетей нервных клеток живого организма. Используются для решения задач анализа данных, прогнозирования, аппроксимации, при принятии решений и диагностики, оценке рисков.

### 2.3.7 Инструменты разработчика

#### 2.3.7.1 Инструмент проектирования семантических моделей

Представляет собой специализированное средство визуального проектирования, предназначенное для настройки семантических моделей, содержащих метаописание данных, содержащихся в хранилище данных, в семантике фактов, измерений, единиц измерения, в терминах понятийного аппарата предметных областей. Предназначен для настройки пользователями аналитических моделей на основе таблиц реляционной базы данных.

Инструмент поддерживает задание в моделях вычислимых функций, таких как:

- а) переключить;
- б) сцепить;
- в) размер;
- г) пусто;
- д) содержит;
- е) начинается на;
- ж) заканчивается на;
- з) сумма;
- и) среднее;
- к) минимум;

- л) максимум;
- м) количество;
- н) количество уникальных.

Интерфейс среды разработки семантических моделей представлен на рисунке 4.

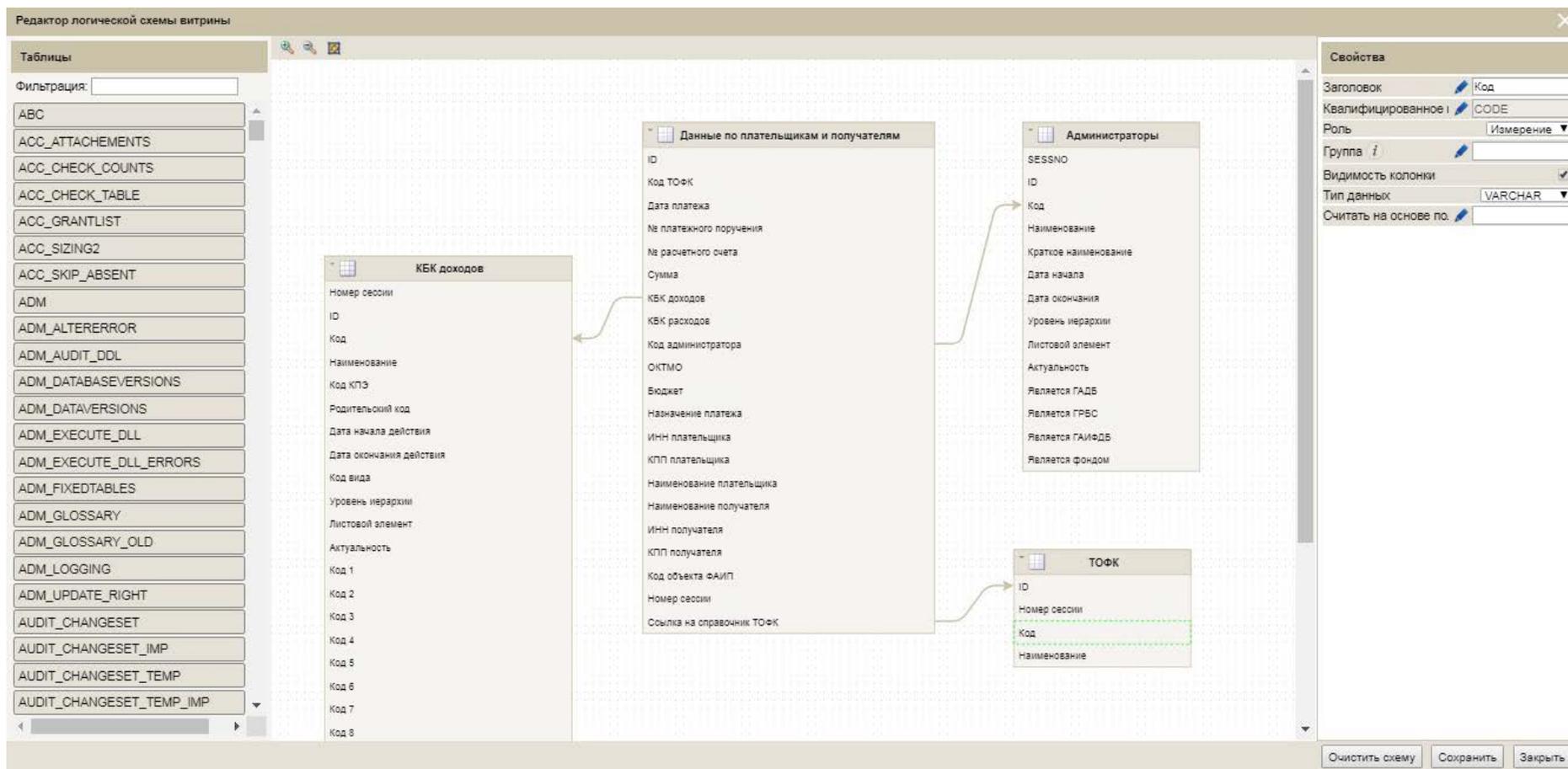


Рисунок 4 - Интерфейс среды разработки семантических моделей

### 2.3.7.2 Конструктор шаблонов аналитических отчетов и информационных панелей

Инструменты конструктора позволяют пользователям самостоятельного создавать шаблоны аналитических отчетов и информационных панелей, выполнять настройку источников данных, фильтров, параметров, выбирать способы и виды визуализации и форматирования. Среда разработки реализована в соответствии с концепцией Low-code development, предполагающей модификацию, адаптацию и развитие системы непосредственно в ходе эксплуатации с минимумом кодирования и максимумом визуальной разработки взамен традиционного программирования.

Шаблон аналитического отчета состоит из:

а) уровень «Отчет» – описывает наименование шаблона отчета, тип отображения, визуальные параметры отчета, справку к отчету;

б) уровень «Представление» – описывает вид отображения отчета. Представление может включать один или несколько разделов. В одном отчете может быть одно или несколько представлений. Количество и виды представлений зависят от требований к каждому конкретному отчету.

в) уровень «Раздел» (секция) – описывает способ визуализации информации в аналитическом отчете. Выделены следующие способы визуализации (информационные элементы):

- 1) таблица;
- 2) диаграмма;
- 3) представление на картографической основе;
- 4) индикаторы;
- 5) виджет;
- 6) инфографика;

г) источник данных – описывает из каких многомерных или реляционных витрин базы подготавливаемых данных получать данные;

д) ресурсы – применяются для визуализации отчета, могут иметь различный формат, например, png, jpg, css, js (javascript), txt и т.п. Ресурсы могут

быть использованы как при описании источника данных, так и при описании раздела. Ресурсы могут быть общими и частными;

е) фильтры – используются для фильтрации данных в источниках данных;

ж) визуальные фильтры – используются для описания визуальных параметров в самом аналитическом отчете.

Интерфейс среды разработки «Конструктор аналитических отчетов» приведен на рисунке 5.

Создать Скрыть удаленные версии editor Выйти

Навигатор PIAO\_110\_001\_report<001>

Сохранить Зафиксировать версию Режим разработчика ↺ ↻

### Исполнение плановых показателей по доходам федерального бюджета

По доходным источникам По администраторам доходов  
Таблица Диаграмма По КД По видам доходов

Год: 2018 Месяц: Июль  
ГADB: Все млрд. руб.

Наименование показателя	Код по БК
1	2
<b>ИТОГО</b>	<b>000000000000000000</b>
НАЛОГОВЫЕ И НЕНАЛОГОВЫЕ ДОХОДЫ	100000000000000000
> НАЛОГИ НА ПРИБЫЛЬ, ДОХОДЫ	101000000000000000
> НАЛОГИ НА ТОВАРЫ (РАБОТЫ, УСЛУГИ), РЕАЛИЗУЕМЫЕ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	103000000000000000
> НАЛОГИ НА ТОВАРЫ, ВВОЗИМЫЕ НА ТЕРРИТОРИЮ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	104000000000000000
> НАЛОГИ, СБОРЫ И РЕГУЛЯРНЫЕ ПЛАТЕЖИ ЗА ПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ	107000000000000000
> ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОШЛИНА	108000000000000000
> ЗАДОЛЖЕННОСТЬ И ПЕРЕРАСЧЕТЫ ПО ОТМЕНЕННЫМ НАЛОГАМ, СБОРАМ И ИНЫМ ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ ПЛАТЕЖАМ	109000000000000000
> ДОХОДЫ ОТ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	110000000000000000

Отчет

- Представления
  - GridIncomeSources
    - Макет
    - Разделы
      - PIAO\_110\_001\_SectionGri...
      - Визуальный элемент
        - ChartIncomeSources
        - GridIncomeSourcesTypes
        - GridAdministrators
        - ChartAdministratorsYear
        - ChartAdministratorsYearOther
        - ChartAdministratorsMonth
        - Макет
        - Разделы
          - PIAO\_110\_001\_SectionCh...

Визуальный элемент

- Индикаторы
  - Не указано имя
  - Вариант выбора
    - topLevel

Фильтры Сортировка Значения Индикаторы

Компонент

Высота

Ширина 100%

Текст при отсутствии данных Нет данных

Автонумерация строк

Символ вместо пустого значения из исто

Сортировка столбцов

Показать строку нумерации колонок

Показать фильтры колонок

Фиксация столбцов

Скрыть заголовок

Поиск

Использовать липкую шапку

Восстановление строк итсс

Свойства объекта

Название	Значение
@id	2ef011f3-1e01-4989-8068-93358e22a0bc
@xsi:type	report
code	PIAO_110_001_r...
control	WebReports.Con...
dataVersionTime	2018-02-12T15:44:43.887...
#Источник данных	##Прогноз кассовых поступлений по доходам федерального бюджета      -     Наименование  Прогноз кассовых поступлений по доходам федерального бюджета    Организация  Федеральное казначейство    Периодичность  Ежемесячно    Регламент публикации информации  По состоянию на первое число текущего месяца - ежемесячно в срок не позднее пятого рабочего дня текущего месяца    Описание  Прогноз кассовых
{	{
"uuid": "d8015be3-c0dc-4d43-be49-afda9813a48f",	"version": "12.02.2018.12.44.43.887",
"name": "PIAO_110_001_report"	}
}	}

Рисунок 5 - Интерфейс среды разработки «Конструктор аналитических отчетов»

### 2.3.7.3 Редактор ETL-сценариев

Для пользовательской настройки сценариев извлечения, преобразования и загрузки данных из внешних источников реализован редактор ETL-сценариев.

Редактор обеспечивает выполнение следующих функций:

- а) настройка процедур извлечения данных из любых внешних источников данных, в том числе из XML, электронных таблиц, плоских файлов;
- б) настройка процедур записи данных в СУБД различных вендоров (Oracle, PostgreSQL, MySQL, Informix, MongoDB, Infobright, MsSQL), а также в электронные таблицы, плоские файлы, XML;
- в) преобразование данных, в том числе агрегация, конкатенация, сортировка, объединение и другие;
- г) управление ETL-процедурами: настройка подключения, запуск, приостановка, проверка.

Интерфейс редактора ETL-сценариев приведен на рисунке 6 .

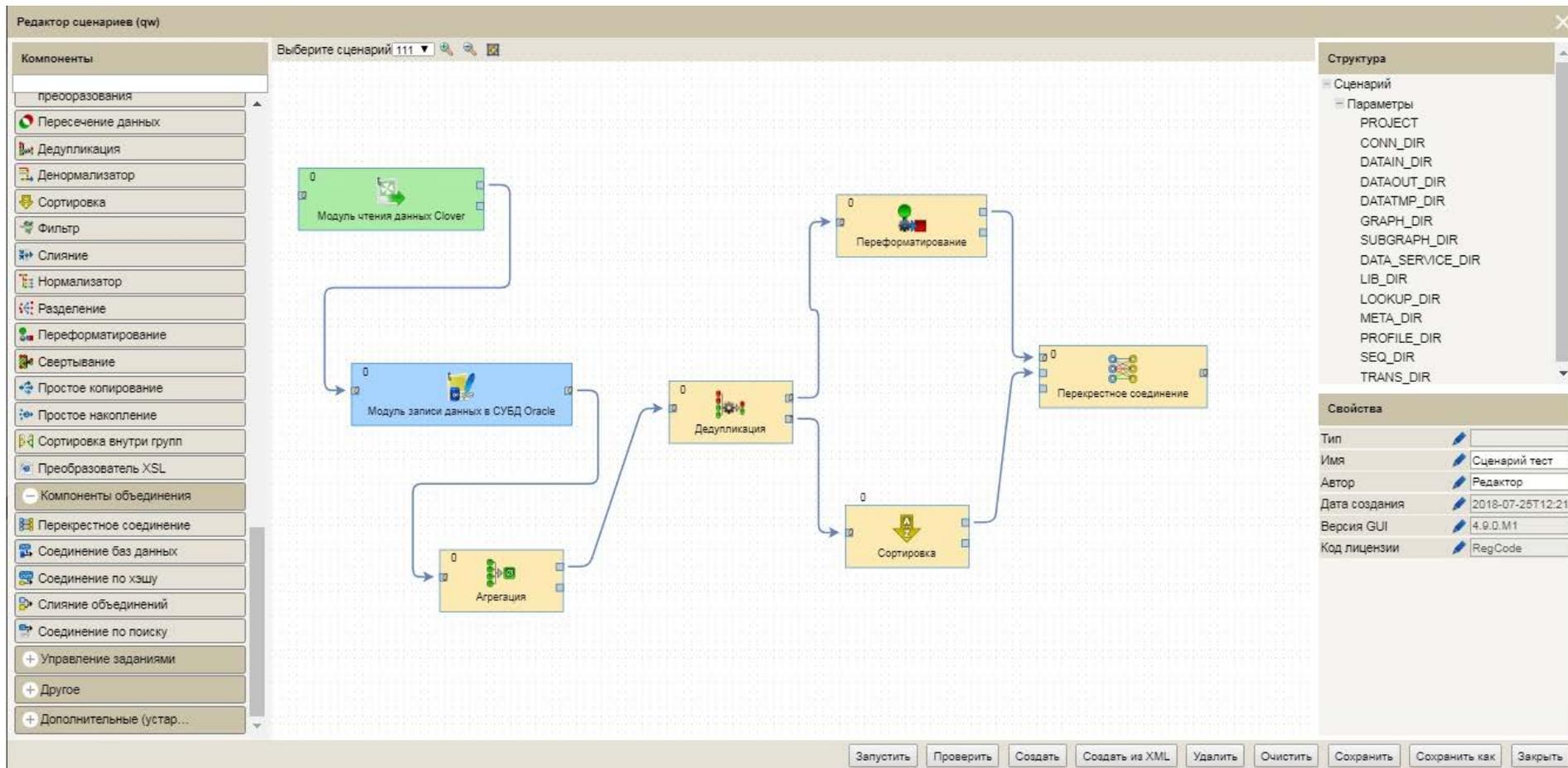


Рисунок 6 - Редактор ETL-сценариев

2.3.7.4 Компонент преобразования данных для публикации в форме открытых данных, в том числе связанных данных

Компонент позволяет преобразовывать исходные данные в открытые данные, в том числе в связанные открытые данные по модели «5 звезд».

Компонент обеспечивает выполнение следующих операций:

- а) создание датасетов, в том числе:
  - 1) настройка и контроль правила маппинга (набор полей и правила создания полей в будущих RDF-файлах) в отдельном интерфейсе (консоли);
  - 2) запуск процессов генерации датасетов;
  - 3) преобразование данных из источника (реляционная база, файлы в csv, xml, json) в соответствии с правилами маппинга компонентом по созданию RDF-файлов в Turtle-файлы (Turtle используется для минимизации размера созданных RDF-файлов);
  - 4) сохранение созданных файлов в файловое хранилище.
- б) создание онтологий, в том числе:
  - 1) создание вручную в редакторе онтологий;
  - 2) размещение онтологии (OWL, HTML-страница) на публичном веб-сервере.
- в) настройка отображения данных на портале:
  - 1) извлечение данных из хранилища данных согласно преднастроенным SPARQL-запросам;
  - 2) вывод человекочитаемого отображения RDF-данных на основе HTML-страниц;
  - 3) обеспечение возможности перехода к выводу и скачиванию данных в нотации RDF/XML или Turtle;
  - 4) публикация последней версии опубликованной онтологии, задающей отношения между сущностями, описанными в датасетах;
  - 5) обеспечение внесения правок в онтологию или в правила создания датасетов.

г) Создание SPARQL-запросов:

1) создание SPARQL-запросов к датасетам через консоль Conductor ПО Virtuoso;

2) предоставление сервиса запросов для всех посетителей портала.

Архитектура компонента и функциональная схема преобразования исходных данных в данные по модели «5 звезд» приведены на рисунке 7.

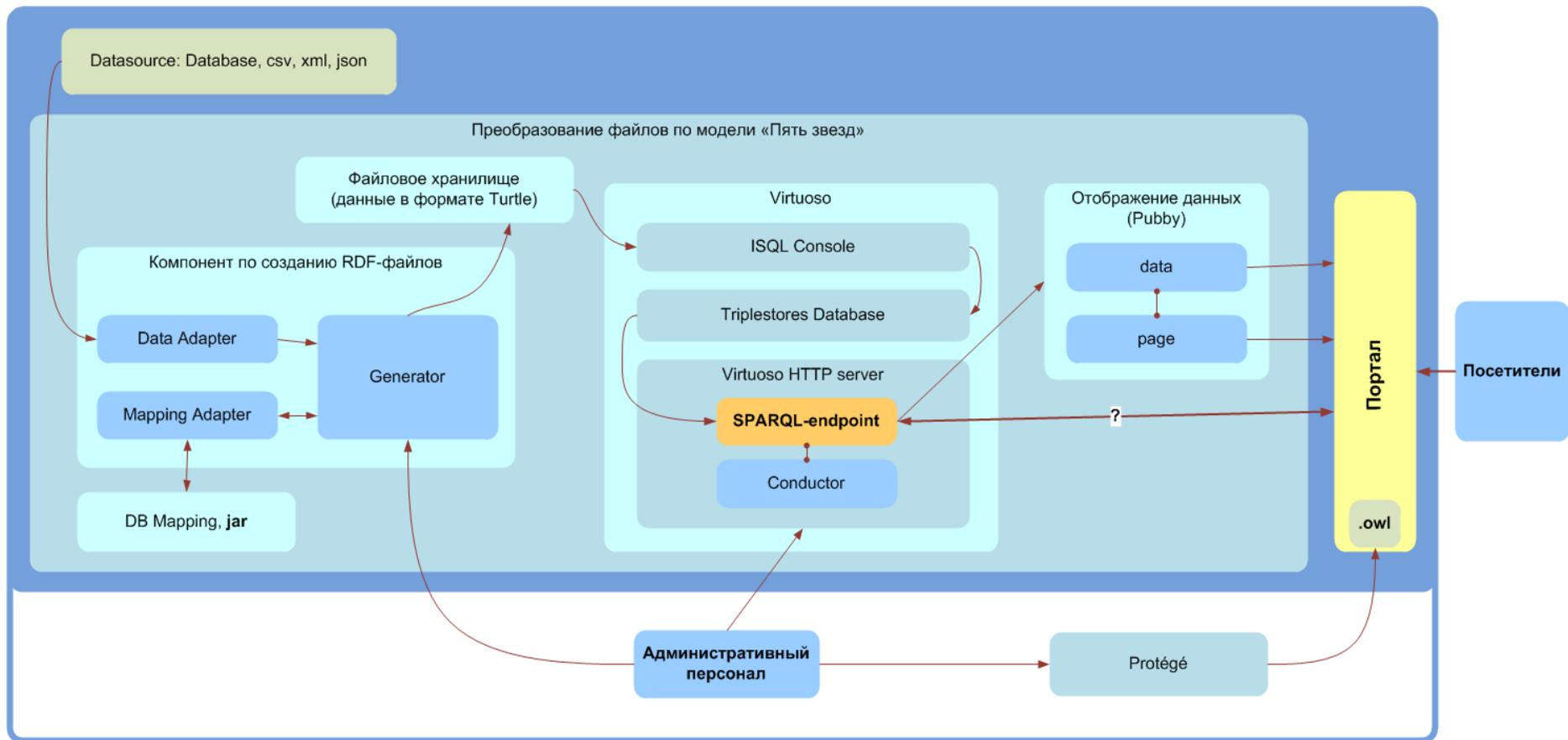


Рисунок 7 - Архитектура компонента и функциональная схема преобразования исходных данных в данные по модели «5 звезд»

Пример запроса приведен на рисунке 8. В запросе выполняется объявление используемых в онтологии пространств имен (rbo, geonames, rdfs, dbo, dcterms), выбор и фильтрация параметров онтологии на основе объявленных пространств имен. Пример ответа на запрос приведен на рисунке 9.

Virtuoso SPARQL Query Editor [About](#) | [Namespace Prefixes](#) | [Inference rules](#)

Default Data Set Name (Graph IRI)

Query Text

```
PREFIX rbo: <http://semanticweb.fm.epbs.ru/RBontology_v_2.owl#>
PREFIX geonames: <http://www.geonames.org/ontology/>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX dbo: <http://dbpedia.org/ontology/>
PREFIX dcterms: <http://purl.org/dc/terms/>

SELECT ?x, ?v
WHERE { ?x rbo:requisitesOfDocument ?v .
FILTER regex(?v, "362-03"@ru)
}
```

(Security restrictions of this server do not allow you to retrieve remote RDF data, see [details](#).)

Results Format:

Execution timeout:  milliseconds (values less than 1000 are ignored)

Options:  Strict checking of void variables  Log debug info at the end of output (has no effect on some queries and output formats)

(The result can only be sent back to browser, not saved on the server, see [details](#).)

Copyright © 2016 [OpenLink Software](#)  
Virtuoso version 07.20.3217 on Linux (x86\_64-pc-linux-gnu), Single Server Edition

Рисунок 8 - SPARQL-запрос в консоли ПО Virtuoso

reslinkeddata.fm.epbs.ru/page/BudgetLaw-110000000-2018-0

Федеральный Закон От 5 Декабря 2017 г. N 362-ФЗ "О Федеральном Бюжете На 2018 Год И На Плановый Период 2019 И 2020 Годов" at EPBS open linked data project  
<http://reslinkeddata.fm.epbs.ru/BudgetLaw-110000000-2018-0>

Принят Государственной Думой 24 ноября 2017 года. Одобрен Советом Федерации 29 ноября 2017 года

rbo:#acceptsDocument	▪ < <a href="http://reslinkeddata.fm.epbs.ru/Organization-00100330">http://reslinkeddata.fm.epbs.ru/Organization-00100330</a> >
rbo:#approvesDocument	▪ < <a href="http://reslinkeddata.fm.epbs.ru/Organization-00100333">http://reslinkeddata.fm.epbs.ru/Organization-00100333</a> >
rbo:#hasBudget	▪ < <a href="http://reslinkeddata.fm.epbs.ru/Budget-110000000">http://reslinkeddata.fm.epbs.ru/Budget-110000000</a> >
Is rbo:#refersMainDocument of	[25 values]
rbo:#requisitesOfDocument	▪ 362-ФЗ от 05.12.2017 (ru)
rbo:#signDocument	▪ < <a href="http://reslinkeddata.fm.epbs.ru/Organization-001D0177">http://reslinkeddata.fm.epbs.ru/Organization-001D0177</a> >
rbo:#textLink	▪ < <a href="http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201712060044">http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201712060044</a> >
rbo:#validity	▪ 3 года (ru)
rbo:#versionDocument	▪ 0 (ru)
dcterms:created	▪ 2017-12-05T00:00:00 (xsd.dateTime)
dcterms:dateSubmitted	▪ 2018-01-01T00:00:00 (xsd.dateTime)
dcterms:description	▪ Принят Государственной Думой 24 ноября 2017 года. Одобрен Советом Федерации 29 ноября 2017 года (ru)
dcterms:isPartOf	▪ < <a href="http://reslinkeddata.fm.epbs.ru/BudgetLaw">http://reslinkeddata.fm.epbs.ru/BudgetLaw</a> >
rdfs:seeAlso	▪ dbpedia:Federal_budget_of_Russia
dcterms:title	▪ Федеральный закон от 5 декабря 2017 г. N 362-ФЗ "О федеральном бюджете на 2018 год и на плановый период 2019 и 2020 годов" (ru)
rdf:type	▪ rbo:#BudgetLaw

[As Turtle](#) | [As RDF/XML](#)

Рисунок 9 - Представление RDF-данных в ПО Rubby

### 2.3.7.5 Конструктор нерегламентированной отчетности

ПП «Платформа Криста ВІ» предоставляет пользователю инструменты для самостоятельного построения аналитической отчетности в форме интерактивных таблиц, диаграмм, карт, картограмм, индикаторов для решения специфических пользовательских задач (Ad-hoc).

Конструктор нерегламентированной отчетности обеспечивает выполнение следующих функций:

- а) конструирование отчетов в терминах многомерной базы и предметной области (измерения – меры, классификаторы - показатели);
- б) возможность настройки отчетов пользователями;
- в) возможность добавлять вычисляемые показатели в аналитические таблицы;
- г) визуальное отображение результатов анализа и мониторинга в интерактивных и отчетных формах;
- д) возможность построения аналитических таблиц, диаграмм, карт, картограмм, индикаторов.
- е) поддержку использования данных нескольких кубов в одном аналитическом отчете;
- ж) возможность цветовой раскраски таблицы в зависимости от числовых значений анализируемого показателя.
- з) поддержку процедуры графической визуализации временных рядов.

При работе с внешними приложениями функционал конструктора поддерживает выполнение следующих функций:

- а) сохранение полученных табличных, графических и картографических представлений в файлы формата: html, pdf, xls, rtf, ods odp, odt, csv, xml;
- б) предварительный просмотр и печать полученных табличных, графических и картографических представлений.

Конструктор нерегламентированной отчетности является кроссплатформенным и работает с различными многомерными, реляционными и колоночными базами данных (Oracle Essbase, Microsoft Analysis Services, Mondrian OLAP server, ClickHouse).

Интерфейс конструктора нерегламентированной отчетности представлен на рисунке 10.

Отчет Таблица

Добавить таблицу Добавить диаграмму Добавить карту Добавить инфографику Удалить элемент Копировать элемент Редактор запроса Отчеты MDX-запрос Заголовок элемента: Таблица Актуальные данные

Доходы\_Ежемесячные по федеральному бюджету в

Администратор Сопоставимый: Министерство финансов Российской Федерации  
Показатели: За период (исполнено)

	2011	2012	2013	2014	2015
Строки	Значение	Значение	Значение	Значение	Значение
X	X	X	X	X	X
Январь	62 283 547 749,62	66 503 315 351,58	53 206 442 462,27	32 963 932 263,18	150 223 444 289,28
Февраль	10 427 257 383,36	4 653 158 804,82	1 731 770 400,11	8 18 295 568,01	3 490 930 581,60
Март	-1 346 546 415,99	1 699 245 119,06	2 437 145 969,87	6 703 254 188,14	12 465 894 666,73
Апрель	10 655 048 614,88	8 943 794 632,86	3 101 785 442,60	7 045 498 831,03	17 657 166 842,23
Май	800 619 127,00	8 424 937 016,61	566 107 182,92	1 280 374 263,98	991 834 006,85
Июнь	155 639 126 996,03	20 288 584 923,11	78 410 859 637,78	60 073 813 870,39	155 096 655 605,52
Июль	10 142 409 283,24	9 757 387 882,88	8 331 543 328,21	8 644 927 271,61	26 022 693 439,88
Август	140 193 382,47	559 427 232,08	1 365 917 583,30	883 491 905,62	20 164 775 251,67
Сентябрь	2 831 589 891,96	3 103 749 372,02	4 553 459 748,31	24 692 979 912,78	38 261 390 056,67
Октябрь	7 592 294 128,17	8 248 489 941,57	8 413 649 213,08	5 369 339 271,18	22 865 994 176,07
Ноябрь	1 042 929 754,63	1 930 252 432,25	1 659 857 868,61	2 155 470 082,28	9 752 267 898,51
Декабрь	12 216 378 729,73	169 995 773 362,92	13 110 588 842,15	20 267 953 774,96	275 170 208 976,65

Репозиторий отчетов

Имя	Создан	Изменен
Доходы		
Тепловая карта	01.10.2014 12:38:49	15.12.2014 15
Процент кассового исполнения налс	02.09.2014 12:23:48	15.12.2014 15
Диаграмма	01.10.2014 12:45:30	15.12.2014 15
Карта	01.10.2014 12:48:52	
Процент кассового исполнения налс	02.09.2014 12:29:14	24.09.2014 14
Процент кассового исполнения дохс	16.03.2015 16:28:29	26.03.2015 10
Динамика нефтегазовые нефтяга	25.09.2014 15:17:11	28.07.2017 16
Динамика доходов федерального би	16.09.2014 12:38:29	04.08.2017 12
Доходы бюджета	12.08.2014 17:22:47	04.08.2017 12
Динамика доходов	12.12.2014 11:41:36	04.08.2017 12
Доходы по классификации доходов	12.12.2014 09:57:36	04.08.2017 12
Налоговые доходы	12.08.2014 17:23:02	04.08.2017 12
Объем поступивших доходов участн	12.08.2014 17:22:27	04.08.2017 12
Динамика поступления доходов учас	12.08.2014 17:23:21	04.08.2017 11
Исполнение Федерального бюджета	19.06.2015 15:29:14	08.10.2015 11
Расходы		
Государственные инвестиции	27.08.2015 15:37:16	27.08.2015 15

Рисунок 10 - Интерфейс конструктора нерегламентированной отчетности

### **3 Описание взаимосвязей АС с другими системами**

#### **3.1 Перечень систем, с которыми связана данная АС**

Перечень систем, с которыми связан ПП «Платформа Криста ВІ» определяется на этапе разработке решения индивидуально.

#### **3.2 Описание связей между системами**

Взаимодействие с внешними информационными системами реализовано путем передачи / получения наборов данных.

ПП «Платформа Криста ВІ» принимает только те данные внешних информационных системы, которые необходимы для выполнения его функций.

#### **3.3 Описание регламента связей**

Взаимодействие ПП «Платформа Криста ВІ» с внешними информационными системами осуществляется с использованием стандартных протоколов обмена данными.

#### **3.4 Описание взаимосвязей АС с подразделениями объекта автоматизации**

Порядок взаимодействия ПП «Платформа Криста ВІ» с подразделениями объекта автоматизации определяется на этапе разработке решения индивидуально.

## Приложение А (Справочное)

### Виды визуализации, используемые в ПП «Платформа Криста ВІ»

Таблица А.1 - Виды визуализации

Отклонение	Отношение	Ранжирование	Распределение	Сравнение во времени	Части к целому	Величина	Пространственная	Поток
<p>Линейчатая диаграмма с отрицательными значениями (Diverging bar)</p> 	<p>Точечная диаграмма (Scatterplot)</p> 	<p>Линейчатая диаграмма с сортировкой (Ordered bar)</p> 	<p>Гистограмма (Histogram)</p> 	<p>Линейный график (Line)</p> 	<p>Гистограмма с накоплением (Stacked column)</p> 	<p>Столбиковая диаграмма (Column)</p> 	<p>Фоновая картограмма (Basic choropleth (rate/ratio))</p> 	<p>Диаграмма Санкей (Sankey)</p> 
<p>Простая стандартная линейчатая диаграмма, которая может обрабатываться как отрицательные, так и положительные значения величин</p>	<p>Стандартный способ показать связь между двумя непрерывными переменными, каждая из которых имеет свою собственную ось.</p>	<p>Стандартные гистограммы отображают ряды значений гораздо легче при сортировке рядов</p>	<p>Стандартный способ показать статистическое распределение – если промежутки между столбцами малы, лучше выделяется "фигуры" данных</p>	<p>Стандартный способ показать изменяющиеся временные ряды. Если данные являются нерегулярными, лучше проставлять маркеры для отображения точек</p>	<p>Простой способ показать отношение части к целому, но будет трудно читаемым при большом количестве компонентов.</p>	<p>Стандартный способ сравнить размер вещей. Должен всегда начинаться с 0 значения на оси.</p>	<p>Визуально показать интенсивность какого-либо показателя в пределах территории на карте</p>	<p>Линиями показаны взаимосвязи объектов, а ширина линии – сила этой связи.</p>

Отклонение		Отношение		Ранжирование		Распределение		Сравнение во времени		Части к целому		Величина		Пространственная		Поток	
	ы.								данных.								
<b>Diverging stacked bar</b>		Смешанная диаграмма с линейным и столбчатым подграфиками (Line Column)		Столбиковая диаграмма с сортировкой Ordered column		Ящик с усами (Ящичковая диаграмма, Диаграмма размаха, Boxplot)		Столбиковая диаграмма (Column)		Нормированная гистограмма с накоплением (Proportional stacked bar)		Линейчатая диаграмма (Bar)		Картодиаграмма (Proportional symbol (count/magnitude))		Водопадная диаграмма (Waterfall)	
	Идеально для представления опроса. Результаты, которые включают настройки (например, несогласен / нейтрален / согласен).		Хороший способ, позволяющий соотносить количество (столбцы) и темп (линии).		Аналогична линейчатой диаграмме с сортировкой		В удобной форме показывает медиану, нижний и верхний квартили, «усы» показывают минимальное и максимальное значения выборки и выбросы.		Столбиковая диаграмма применяется для отражения изменений с течением времени, как правило, лучше только с одной серией данных		Хороший способ показать размер и структуру данных, пока структура данных не слишком сложна.		Аналогична столбиковой диаграмме. Используется, когда данные не являются временными рядами и метки имеют длинные названия категорий.		Используется для сумм, а не коэффициентов. Небольшие различия в данных будет трудно увидеть.		Показывает последовательность данных с помощью процесса потока, обычно бюджетов. Может включать +/- компоненты.
<b>Spine chart</b>		Точечная диаграмма с линиями Connected		Круговая диаграмма с сортировкой (Фигурная)		Violin plot		Смешанная диаграмма с линейным и столбчатым		Секторная круговая диаграмма (Pie)		Столбиковая диаграмма с несколькими рядами		Карта потоков движения (Flow map)		Хордовая диаграмма (Chord)	

Отклонение		Отношение		Ранжирование		Распределение		Сравнение во времени		Части к целому		Величина		Пространственная		Поток	
		scatterplot		диаграмма с сортировкой, Ordered proportional symbol)				подграфиками (Line + column)				данных (Paired column)					
	Делит одно значение на 2 контрастных компонента (например, Мужской и женский).		Обычно используется, чтобы показать, как с течением времени изменились отношения между 2 переменными.		Используется в случаях, когда есть большие различия между значениями и/или видеть тонкие различия между данным и не так важно.		Аналогична на диаграмме ящик с усами, но более эффективна со сложными и распределениями (данные, которые не могут быть описаны с простой средней).		Хороший способ, показывающий соотношение между количеством (столбцы) и темпом (линии) в течении долгого времени.		Наиболее распространенный способ показать часть-к-целому, но трудно точно сравнить размер сегментов.		Аналогична столбиковой диаграмме, но позволяет показывать несколько рядов. Сложнее читать, если на диаграмме более чем 2 серии.		Для визуализации потоков на карте. Стрелки указывают направление движения, их толщина показывает силу потока.		Сложная, но мощная схема, которая может иллюстрировать 2-полосные потоки (и чистого победителя) в матрице.
<b>Surplus/deficit filled line</b>		<b>Пузырьковая диаграмма (Bubble)</b>		<b>Точечная диаграмма Dot strip plot</b>		<b>Возрастная пирамида (Population pyramid)</b>		<b>Диаграмма Пристли (Таймлайн Пристли, Priestley timeline)</b>		<b>Секторная кольцевая диаграмма (Donut)</b>		<b>Линейчатая диаграмма с несколькими рядами данных Paired bar</b>		<b>Точечная картограмма (Dot density)</b>		<b>Network</b>	
	Заштрихованная		Разновидность		Точки, отсорти		Стандартный		Применяется,		Аналогично		Аналогична		Применяется		Используется

Отклонение		Отношение		Ранжирование		Распределение		Сравнение во времени		Части к целому		Величина		Пространственная		Поток	
	я площадь этих диаграмм позволяет отобразить баланс - либо с базовым и показателями или между двумя рядами.		точечной диаграммы, в которой точки заменены пузырьками, причем их размер служит дополнительным (третьим) измерением данных.		рованные и размещенные в полосы, являются пространственно-эффективным методом выкладки рядов по нескольким категориям.		способ демонстрации половозрастного распределения населения. Фактически 2 гистограммы, соединенные «спина к спине».		когда дата и продолжительность являются ключевыми моментами в данных. Отображение исторических событий в графическом виде.		круговой диаграмме, в центре быть размещено, например, общее значение		столбиковой диаграммы с несколькими рядами.		для размещения абсолютных величин.		для демонстрации силы и взаимосвязанности и отношений различного типа.
		<b>XY тепловая карта (XY heatmap)</b>		<b>График наклона (Slope)</b>		<b>Точечная диаграмма Dot strip plot</b>		<b>График наклона (Slope)</b>		<b>Плоское дерево (Treemap)</b>		<b>Нормированная гистограмма с накоплением (Proportional stacked bar)</b>		<b>Площадная (масштабируемая) картограмма (Scaled cartogram (value))</b>			
		 Хороший способ показать закономерности между 2-		 Идеально подходит для отображения		 Отображение отдельных значений в		 Используется для отображения изменений данных,		 Используется для иерархических отношений и часть-		 Хороший способ показать размер и структуру		 Растяжение и сжатие карты таким образом			

Отклонение		Отношение		Ранжирование		Распределение		Сравнение во времени		Части к целому		Величина		Пространственная		Поток	
			мя категориями данных, но не очень хорошо показывает тонкие различия в значениях.		изменения рангов с течением времени или отличий между категориями.		распределения. Не показательна, когда слишком много точек имеют одно и то же значение.		при условии, что данные могут быть упрощены в 2 или 3 точки.		в-целом; трудночитаем, когда есть много маленьких сегментов.		данных, пока структура данных не слишком сложна.		, что каждая область имеет размеры, в соответствии с значением.		
				<b>Леденцовая диаграмма (Lollipop char)</b>		<b>Диаграмма dot plot</b>		<b>Диаграмма с областями (Area chart)</b>		<b>Пузырьковое дерево (Bubble Tree)</b>		<b>Круговая диаграмма (Фигурная диаграмма, Proportional symbol)</b>					
				 Делает акцент на значениях данных, лучше чем стандартные диаграммы, а также удобна		 Простой способ показать изменение или диапазон (мин / макс) данных по нескольким категориям.		 Показывает тенденцию развития значения, но увидеть изменения в компонентах может быть		 Отображение иерархических данных. Каждый уровень иерархии представлен в виде «орбиты» с «пузырьк		 Используется в случаях, когда есть большие различия между значениями и/или видеть тонкие различия между					

Отклонение		Отношение		Ранжирование		Распределение		Сравнение во времени		Части к целому		Величина		Пространственная		Поток	
					для отображения ранга и значения.				затруднительно.		ами-потомками» вокруг элемента-родителя.		данными не так важно.				
						<b>Barcode plot</b>		<b>Диаграмма проекций (Fan chart (projections))</b>		<b>Диаграмма «Солнечные лучи» (Санбёрст, Sunburst)</b>		<b>Пиктограммы, Диаграмма в виде рисунков (Isotype (pictogram))</b>					
						 Как и Dot strip plot, применяется для отображения всех данных в таблице, лучше при выделении отдельных значений.	 Используется, чтобы показать неопределенность в прогнозах на будущее	 Другой способ показать иерархические отношения в целом.	 Отличное решение в некоторых случаях - использовать только с целыми числами.								
						<b>Cumulative curve</b>		<b>Connected scatterplot</b>		<b>Секторная полукольцевого диаграмма, арка (Arc)</b>		<b>Леденцовая диаграмма (Lollipop chart)</b>					
						 Хороший способ	 Хороший способ	 Аналогична	 Леденцовая								

Отклонение		Отношение		Ранжирование		Распределение		Сравнение во времени		Части к целому		Величина		Пространственная		Поток	
							показать неравное распределение является: ось Y всегда накопленная частота, ось X всегда мера.		показать изменения данных для двух переменных, когда существует относительно четкая модель прогрессии.		секторной кольцевой диаграмме. При небольшом количестве компонентов.		диаграмма обращает больше внимания к значению данных, чем столбиковая диаграмма - не должен начинаться с нуля				
						<b>Диаграмма Парето (Pareto)</b>		<b>Тепловая карта-календарь (Calendar heatmap)</b>		<b>Gridplot</b>		<b>Radar chart (радиальная диаграмма)</b>					
						 Графическое отражение закона Парето, кумулятивной зависимости распределения определён	 Отличный способ показать временные закономерности (ежедневно, еженедельно, ежемесячно)	 Используется для показа % наполнения (выполнения), предпочтительно для целых чисел	 Пространственно-эффективный способ показать цикличные данные								

Отклонение		Отношение		Ранжирование		Распределение		Сравнение во времени		Части к целому		Величина		Пространственная		Поток	
							нных ресурсов.		но)								
								Circle timeline		Диаграмма-спидометр (speedometer chart)		Диаграмма с параллельными координатами (Parallel coordinates)					
								 Отображение дискретных значений различного размера по нескольким категориям	 Содержит качественную характеристику показателя (области, окрашенные разным цветом), а также индикатор фактического состояния (стрелка).	 Анализ объектов по нескольким критериям – графики с параллельными координатами, в которых все шкалы нормированы.							
								Ступенчатый график (Step)		Нормированная диаграмма с подкомпонентами							

Отклонение		Отношение		Ранжирование		Распределение		Сравнение во времени		Части к целому		Величина		Пространственная		Поток	
								 Для соединения двух точек данных не используется кратчайшее расстояние.	 Используется для анализа структуры иерархических данных								