**Об архитектуре технологии ТОФИ**

Информационная система, разработанная на платформе ТОФИ, будет состоять из множества микросервисов: платформенных микросервисов и функциональных микросервисов. Каждый микросервис представляет приложение, состоящее из серверной и клиентской частей, и может иметь свою базу данных (может и не иметь, а обращаться к базам данных других микросервисов).

Платформенные микросервисы, в большинстве своем, являются частью информационной системы, и они имеют одинаковый функционал в составе различных информационных систем. К ним относятся:

1. Микросервис администрирования (среда администрирования);
2. Микросервис моделирования (среда моделирования);
3. Микросервис работы с кубами;
4. Микросервис работы с данными;
5. Микросервис хранения файлов (файловое хранилище);
6. Микросервис доступа к алгоритмам (алгоритмический сервер);
7. Микросервис выполнения алгоритмов (исполнитель алгоритмов);
8. Микросервис обмена сообщениями (Брокер сообщений Apache Pulsar);
9. Микросервис визуализации (BI cистема);
10. Микросервис обмена данными (ETL приложение);
11. Микросервис распознавания;
12. Микросервис поиска;
13. Микросервис логирования;
14. Микросервис конфигурирования (в будущем К8);
15. Микросервис «Личный кабинет пользователя»;

Примерами функциональных микросервисов могут быть:

1. Микросервис обмена документами (внутренний документооборот в организации);
2. Микросервис электронного архива;
3. Микросервис управления кадрами;
4. Микросервис управления проектами;
5. Микросервис расчета себестоимости;
6. Микросервис Wiki;
7. Микросервис парсинга источников информации;
8. И другие.

Важной особенностью разработки на платформе ТОФИ является наличие единых метаданных, которые объединяют все хранящиеся в информационной системе данные. Все данные хранятся в базах данных функциональных подсистем. Единые метаданные хранятся в базе данных микросервиса моделирования, которые в сжатом виде передаются всем платформенным и функциональным микросервисам. Единые метаданные содержат метаинформацию о следующих сущностях (единых для всех других микросервисов):

1. Перечень баз данных микросервисов;
2. Факторы;
3. Измерители;
4. Атрибутивные свойства:
5. Типы и классы объектов;
6. Отношения между типами и классами объектов;
7. Свойства;
8. Многомерные свойства;
9. Характеристические свойства классов и отношений между классами объектов;
10. Шкалы;
11. Источники данных;
12. Системы кодирования;
13. Описания структур измерений периодов, объектов, свойств;
14. Описания структур стандартных кубов ТОФИ;
15. Описания алгоритмов и настроек алгоритмов;
16. Описания структур графов;
17. Описания других сущностей, необходимых для обработки данных.

Включение перечня баз данных всех микросервисов в состав метаданных информационной системы продиктовано тем, что этой информацией пользуются все другие микросервисы. Например, микросервис выполнения алгоритмов при получении идентификатора настройки алгоритма должен извлечь из баз данных функциональных микросервисов значения всех входных переменных. Для этого микросервис выполнения алгоритмов должен знать в каких базах данных находятся необходимые данные. Эта информация содержится в единых метаданных! Данные в базы данных функциональных микросервисов распределяются по классам и отношениям между классами. Все объекты конкретного класса или конкретного отношения между классами создаются и редактируются в базе данных конкретного функционального микросервиса, который указан в метаданных и значения всех свойств этих объектов также находятся в этой же базе данных. Аналогичные примеры можно привести с кубами, с ETL-приложением, микросервисом визуализации и т.д. При этом заметим, что объекты разных классов одного типа могут создаваться в разных базах данных.

Таким образом, в базе данных микросервиса моделирования хранятся метаданные и о любых изменениях метаданных микросервис моделирования может уведомить другие сервисы. Такие уведомления происходят не в автоматическом режиме, а по команде пользователя микросервиса моделирования. Пользователь вносит все необходимые изменения в метаданные, проверяет их корректность ручным или автоматическим способом, только после этого отправляет сообщение всем микросервисам о необходимости перезагрузить метаданные. В этот момент фактически происходит перезапуск всей информационной системы! Заметим, что микросервис моделирования работает только со своей базой данных и к другим базам данных не имеет доступа.

Рассмотрим назначения остальных платформенных микросервисов.

Микросервис администрирования предназначен для ведения пользователей, ролей пользователей, прав пользователей для работы со всеми микросервисами. Информация о других микросервисах имеется в метаданных, который данный микросервис регуляро получает от микросервиса моделирования через микросервис обмена сообщениями. Данный микросервис обеспечивает единую точку входа всем микросервисам для конкретного пользователя (при наличии прав доступа). Данный микросервис также работает только со своей базой данных.

Микросервис работы с кубами предназначен для создания, формирования, обновления и удаления кубов и измерений кубов, а также извлечения информации из кубов. Перечень всех возможных кубов и их описания (структура) имеются в метаданных. По этой информации микросервис работы с кубами автоматически создает куб, если он еще не создан. Под созданием куба мы понимаем формирование измерений кубов и создание пустой таблицы для хранения ячеек куба. Под формированием куба понимаем процесс первоначального заполнения ячеек куба данными. Этот процесс происходит по команде пользователя микросервиса работы с кубами. Под обновлением куба понимается процесс изменения значений отдельных ячеек куба или процесс добавления (или удаления) элементов в измерения куба. Обновление происходит в автоматическом режиме при получении уведомлении об изменении данных куба (новые элементы в измерениях куба или новые значения в ячейках куба). При получении уведомления микросервис работы с кубами автоматически находит нужные кубы, в которые нужно ввести изменения и вносит эти изменения. Удаление кубов происходит по команде пользователя микросервиса работы с кубами. Извлечение информации из кубов происходит автоматически по получению уведомления из микросервиса обмена сообщениями по запросу других микросервисов), извлеченная информация автоматически публикуется в микросервис обмена сообщениями. Микросервис работы с кубами работает только с базой данных кубов.

Микросервис работы с данными предназначен для просмотра, редактирования и удаления данных из любых баз данных функциональных микросервисов. Данный микросервис не имеет своей базы данных, но имеет доступ ко всем базам данных функциональных микросервисов. Данный платформенный микросервис может просматривать данные из любых баз данных функциональных микросервисов и производит редактирование их данных. Носит вспомогательный характер для аналитиков разработчика информационной системы.

Микросервис хранения файлов предназначен для надежного хранения любых текстовых, аудио и видео файлов. Каждый файл может быть сохранен в нескольких местах для обеспечения безопасного и надежного хранения. В качестве файлового хранилища выступает готовое решение MinIO. Есть второй вариант файлового хранилища, написанный собственными силами компании. Данный микросервис работает только со своей базой данных и не имеет доступа к другим базам данных. Кроме того, данный микросервис не получает метаданные.

Микросервис доступа к алгоритмам является единой точкой обращения для выполнения любого алгоритма. Запрос на выполнение алгоритма может поступить от любого функционального микросервиса (через микросервис обмена сообщениями), при этом в запросе указывается идентификатор настройки алгоритма и опционально значения входных параметров алгоритма. При получении запроса на выполнение алгоритма (через микросервис обмена сообщениями) данный микросервис извлекает из баз данных функциональных микросервисов недостающие значения водных переменных и ищет результат в своем кэше, если результат есть в кэше, то сразу публикует результат в микросервисе обмена сообщениями, если в кэше результат не найден, то отправляет запрос на выполнение алгоритма микросервису выполнения алгоритма (через микросервис обмена сообщениями). После получения ответа, если необходимо, кэширует результат и публикует его в микросервисе обмена сообщениями (если это не сделал микросервис выполнения алгоритма). Данный микросервис имеет дочерний микросервис кэширования результатов алгоритма. Своей базы данных не имеет, имеет доступ ко всем базам данных функциональных микросервисов.

Микросервис выполнения алгоритмов предназначен для выполнения любого алгоритма и передачи результатов работы запрашивающей стороне. Запрос на выполнения алгоритма поступает только от микросервиса доступа к алгоритмам и результат выполнения алгоритма также передается микросервису доступа к алгоритмам. Получение и передача запросов происходит через микросервис обмена сообщениями. Своей базы данных не имеет, имеет доступ ко всем базам данных функциональных микросервисов.

Микросервис обмена сообщениями предназначен для обеспечения взаимодействия микросервисов через обмен сообщениями. В качестве микросервиса обмена сообщениями будет использовано стандартное open source решение Apache Pulsar. Данный микросервис своей базы данных не имеет и к базам данных функциональных микросервисов доступа также не имеет.

Микросервис визуализации предназначен для удобного представления данных, хранящихся в базах данных функциональных подсистем. Данный микросервис позволяет создавать пользователя различные дашборды и визуализировать их. В качестве данного микросервиса может быть использована стандартная BI-система.

Микросервис обмена данными (ETL) предназначен для массовой заливки данных из сторонних источников данных в базы данных функциональных микросервисов. Для этого в технологии ТОФИ предусмотрена сущности «Источники данных» и «Система кодирования», с помощью которых можно сопоставить коды сторонней системы с внутренними кодами ТОФИ. Данный микросервис занимается извлечением информации из внешнего источника данных, преобразованием ее в формат ТОФИ и загрузкой преобразованной информации в базы данных функциональных микросервисов. Микросервис обмена сообщениями имеет свою базу данных для хранения промежуточной информации и имеет доступ ко всем базам данных функциональных микросервисов.

Микросервис распознавания предназначен для распознавания текстов файлов для организации полнотекстового поиска. Он имеет доступ ко всем базам данных функциональных подсистем и проводит распознавание текстов во всех файлах, которые являются значениями свойств и собирает распознанные тексты в no-SQL базу данных. Микросервис работает в фоновом режиме.

Микросервис поиска реализует полнотекстовый поиск по всем базам данных функциональных микросервисов, используя базу данных микросервиса распознавания. Клиентская часть микросервиса может быть встроен в клиентскую часть любого микросервиса. Он не имеет своей базы данных и не имеет доступа к другим базам данных информационной системы.

Микросервис логирования предназначен для сбора и хранения логов других микросервисов. В качестве микросервиса логирования может быть использована ELK.

Микросервис конфигурирования (конфигурационный микросервис) предназначен для хранения настроек всех сервисов, запуска и перезапуска сервисов, проверки их состояния. Данный микросервис хранит список всех микросервисов информационной системы, определяет какой сервис к каким базам данных имеет доступ, запускает и останавливает микросервисы, следит за работоспособностью всей системы, управляет архитектурой информационной системы. Информацию может хранить в файле или в базе данных (в том числе no-sql). В качестве конфигурационного микросервиса может быть использована К8.

Микросервис «Личный кабинет пользователя» содержит информацию о профиле пользователя, чат для переписки с другими пользователями, личный архив пользователя (скачанные с Wiki и других микросервисов информация), свойства объекта, сопоставленного данному пользователю, и другая информация. Имеет свою базу данных типа «данные», в которой хранится информация об объектах, сопоставленных пользователям. Имеет доступ к базе данных с типом «Пользователи и роли».

Опишем структуры базы метаданных и базы данных.

Метаданные описывают все сущности и их свойства, а также структуры, необходимые для обработки данных, такие как измерения, кубы, алгоритмы, графы и другие. Экземпляры почти всех сущностей хранятся в базе метаданных, кроме сущностей «Объекты» и «Отношения между объектами». Объекты и отношения между объектами хранятся в базах данных функциональных микросервисов, с типом базы данных «Данные». В базах данных типа «Данные» хранятся также значения свойств объектов и отношений между объектами. Экземпляры объектов и отношений между объектами создаются в базах данных типа «Данные» и при создании метаданных необходимо указать в каких базах данных будут создаваться объекты и отношения между объектами. А какие микросервисы будут работать с этими базами данных, какие операции доступны для них метаданные не регулирует, эта информация будет хранится в микросервисе конфигурации. Поэтому базы данных являются сущностью в составе метаданных. База метаданных состоит из следующих групп таблиц, каждая из которых описывает определенную сущность.

Сущность «Словари» описывает словари, используемые в метаданных. Каждый словарь хранится в таблице со следующей структурой:

Таблица 1. Структура таблицы словарей

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор значения словаря. |
| 2 | text | String(50) | Наименование значения словаря (полиязыковое поле). |
| 3 | ord | Integer | Порядковый номер значения словаря. |
| 4 | visible | Boolean | Видимость значения словаря. |

Для описания метаданных используются более 40 словарей, их перечень можно найти в файле «Структура базы данных ТОФИ.xlsx».

Сущность «База данных» содержит перечень баз данных, входящих в состав информационной системы. Информация о базах данных хранится в таблице «DataBase», структура которой приведена в таблице 2.

Таблица 2. Структура таблицы DataBase.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор базы данных |
| 2 | cod | String(50) | Код базы данных. По умолчанию имеет вид \_DB\_id. |
| 3 | srvURL | String(100) | URL базы данных. |
| 4 | dbName | String(50) | Название базы данных для микросервисов. |
| 5 | databaseType | DictRef | Тип базы данных. Является ссылкой на значения словаря. |
| 6 | name | String(150) | Наименование базы данных (полиязыковое поле). |
| 7 | fullName | String(300) | Полное наименование базы данных (полиязыковое поле). |
| 8 | cmt | String(1000) | Комментарий к базе данных (полиязыковое поле). |

Существуют четыре типа баз данных, в которых хранится «полезная» информация: «пользователи и роли», «метаданные», «данные», «кубы». Базы данных с типами «пользователи и роли», «метаданные», «кубы» существуют в единственном экземпляре в информационной системе. Базы данных с типом «данные» могут быть сколько-угодно в зависимости от количества функциональных микросервисов

Сущность «Фактор» содержит перечень факторов и значений факторов и хранится в таблицах «Factor» и «FactorValRel». Факторы представляют собой двухуровневое дерево, где первый уровень представляют факторы, второй уровень – значения факторов. Структуры этих таблиц приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3. Структура таблицы Factor.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор фактора или значения фактора. |
| 2 | cod | String(50) | Код фактора или значения фактора. По умолчанию имеют вид \_F\_id и \_FV\_id соответственно для фактора и значения фактора. |
| 3 | accessLevel | DictRef | Уровень доступа (ссылка на значение словаря). |
| 4 | parent | Integer | Ссылка на родительский элемент (фактор). |
| 5 | ord | Integer | Порядковый номер значения фактора. |
| 6 | name | String(150) | Наименование фактора или значения фактора (полиязыковое поле). |
| 7 | fullName | String(300) | Полное наименование фактора или значения фактора (полиязыковое поле). |
| 8 | cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 4. Структура таблицы FactorValRel.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | factor1 | Integer | Ссылка на значение фактора. |
| 3 | factor2 | Integer | Ссылка на значение фактора. |
| 8 | cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

В таблице 4 хранятся несовместные значения факторов.

Сущность «Единица измерения» представляет собой единицы измерения, согласно Межгосударственному классификатору единиц измерения (МКЕИ), которая представляет двухуровневое дерево, на первом уровне которого содержатся основные единицы измерения, на втором уровне – производные единицы измерения. Экземпляры сущности хранятся в таблице Measure, структура которой приведена в таблице 5.

Таблица 5. Структура таблицы Measure

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор единицы измерения. |
| 2 | cod | String(50) | Код единицы измерения. По умолчанию имеет вид \_М\_id. |
| 3 | accessLevel | DictRef | Уровень доступа (ссылка на значение словаря). |
| 4 | parent | Integer | Ссылка на родительский элемент (единицу измерения). |
| 5 | kFromBase | Float | Коэффициент перевода из базовой единицы измерения в производную единицу измерения. |
| 6 | name | String(150) | Наименование единицы измерения (полиязыковое поле). |
| 7 | fullName | String(300) | Полное наименование единицы измерения (полиязыковое поле). |
| 8 | cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Сущность «Измеритель» представляет собой прототип количественных свойств объектов. Экземпляры измерителей хранятся в таблицах Meter (измерители), MeterRate (показатели), MeterFactor (факторы измерителя), MeterRateFV (значения факторов, из которых образован показатель), структуры которых приведены в таблицах 6 – 9.

Таблица 6. Структура таблицы Meter

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор измерителя. |
| 2 | cod | String(50) | Код измерителя. По умолчанию имеет вид \_М\_id. |
| 3 | accessLevel | DictRef | Уровень доступа (ссылка на значение словаря). |
| 4 | measure | Integer | Ссылка на единицу измерения. |
| 5 | meterStruct | Float | Структура единицы измерения (ссылка на значение словаря). |
| 6 | meterDeterm | DictRef | Детерминированность измерителя (ссылка на значение словаря). |
| 7 | distributionaw | DictRef | Закон распределения стохастического измерителя (ссылка на значение словаря). |
| 8 | meterTypeByRate | DictRef | Тип измерителя (ссылка на значение словаря). |
| 9 | meterTypeByPeriod | DictRef | Тип измерителя по периодам (ссылка на значение словаря). |
| 10 | meterTypeByMember | DictRef | Тип измерителя по участникам отношения (ссылка на значение словаря). |
| 11 | meterBehavior | DictRef | Поведение измерителя (ссылка на значение словаря). |
| 12 | minVal | Float | Минимальное значение измерителя. |
| 13 | maxVal | Float | Максимальное значение измерителя. |
| 14 | name | String(150) | Наименование измерителя (полиязыковое поле). |
| 15 | fullName | String(300) | Полное наименование измерителя (полиязыковое поле). |
| 16 | cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 7. Структура таблицы MeterRate

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор показателя. |
| 2 | cod | String(50) | Код показателя. По умолчанию имеет вид \_МR\_id. |
| 3 | accessLevel | DictRef | Уровень доступа (ссылка на значение словаря). |
| 4 | meter | Integer | Ссылка на измеритель. |
| 5 | parent | Integer | Ссылка на родительский показатель для жестких измерителей. |
| 6 | ord | Integer | Порядковый номер показателя в иерархии. |
| 7 | name | String(150) | Наименование показателя (полиязыковое поле). |
| 8 | fullName | String(300) | Полное наименование показателя (полиязыковое поле). |
| 9 | cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 8. Структура таблицы MeterFactor

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | meter | Integer | Ссылка на измеритель. |
| 3 | factor | Integer | Ссылка на фактор. |
| 4 | ordDim | Integer | Порядковый номер измерения. |
| 6 | ordFactorInDim | Integer | Порядковый номер фактора в измерении. |

Таблица 9. Структура таблицы MeterRateFV

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | meterRate | Integer | Ссылка на показатель. |
| 3 | factorVal | Integer | Ссылка на значение фактора. |

Сущность «Атрибут» представляет собой прототип прочих свойств объектов. Экземпляры атрибутов хранятся в таблицах Attrib (атрибуты) и AttribChar (характеристики атрибутов), структуры которых приведены в таблицах 10, 11.

Таблица 10. Структура таблицы Attrib

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор атрибута. |
| 2 | cod | String(50) | Код атрибута. По умолчанию имеет вид \_А\_id. |
| 3 | accessLevel | dictRef | Уровень доступа (ссылка на значение словаря). |
| 4 | attribValType | DictRef | Тип значения атрибута (ссылка на значение словаря). |
| 5 | isMultiLangs | Boolean | Полиязычность значения атрибута. |
| 6 | name | String(150) | Наименование атрибута (полиязыковое поле). |
| 7 | fullName | String(300) | Полное наименование атрибута (полиязыковое поле). |
| 8 | cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 11. Структура таблицы AttribChar

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | attrib | Integer | Ссылка на атрибут. |
| 3 | maskReg | String | Маска строки в виде регулярного выражения (заполняется только для атрибута с типом значения «строка с маской»). |
| 4 | format | String | Формат значения атрибута (заполняется только для атрибута с типом значения «дата», «время», «дата и время»). |
| 5 | fileExt | String | Расширение файла. (заполняется только для атрибута с типом значения «файл»). |
| 6 | entityType | DictRef | Ссылка на словарь «Сущность ТОФИ» (заполняется только для атрибута с типом значения «сущность ТОФИ»). |
| 7 | periodType | DictRef | Ссылка на словарь «Тип периода» (заполняется только для атрибута с типом значения «период»). |

Сущность «Роли типов и отношений» предназначены для определения ролей, которые играют типы объектов и отношения между типами объектов при вступлении в отношения. Экземпляры ролей хранятся в таблице Role, структура которой приведена в таблице 12.

Таблица 12. Структура таблицы Role

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор роли. |
| 2 | cod | String(50) | Код роли. По умолчанию имеет вид \_R\_id. |
| 3 | accessLevel | DictRef | Уровень доступа (ссылка на значение словаря). |
| 4 | roleTag | String | Тег для роли (поле для использования в дополнительных целях). |
| 6 | name | String(150) | Наименование роли (полиязыковое поле). |
| 7 | fullName | String(300) | Полное наименование роли (полиязыковое поле). |
| 8 | cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Сущность «Типы объектов» описывает типы объектов, используемые в информационной системе. Экземпляры типов объектов хранятся в таблицах Typ (типы объектов), TypVer (версии типов объектов), TypClusterFactor (кластерные факторы типов объектов), TypRole (роли типов объектов), TypRoleLifeInterval (интервал жизни роли типа объектов), структуры которых приведены в таблицах 13 – 17.

Таблица 13. Структура таблицы Typ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор типа объектов. |
| 2 | cod | String(50) | Код типа объектов. По умолчанию \_Т\_id. |
| 3 | accessLevel | DictRef | Уровень доступа (ссылка на значение словаря). |
| 4 | parent | Integer | Ссылка на родительский тип объектов. |
| 5 | isOpenness | DictRef | Открытость типа объектов (ссылка на значение словаря). |
| 6 | typCategory | DictRef | Категория типа объектов (ссылка на значение словаря). |
| 7 | icon | String | Иконка типа объектов (используется при отображении типа объектов). |
| 8 | ord | Integer | Порядковый номер типа объектов. |
| 9 | cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 14. Структура таблицы TypVer

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор версии типа объектов. |
| 2 | ownerVer | Integer | Ссылка на тип объектов. |
| 3 | name | String(150) | Наименование типа объектов (полиязыковое поле). |
| 4 | fullName | String(300) | Полное наименование типа объектов (полиязыковое поле). |
| 5 | dBeg | String | Дата рождения версии типа объектов |
| 6 | dEnd | String | Дата смерти версии типа объектов |
| 7 | isLastVer | Boolean | Признак последней версии |
| 8 | cmtVer | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 15. Структура таблицы TypClusterFactor

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | typ | Integer | Ссылка на тип объектов. |
| 3 | factor | Integer | Ссылка на фактор. |
| 4 | isReq | Boolean | Обязательность кластерного фактора. |
| 5 | isUniq | Boolean | Однозначность кластерного фактора. |

Таблица 16. Структура таблицы TypRole

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | typ | Integer | Ссылка на тип объектов. |
| 3 | role | Integer | Ссылка на роль типа объектов. |
| 4 | cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 17. Структура таблицы TypRoleLifeInterval

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | typRole | Integer | Ссылка на роль типа объектов. |
| 5 | dBeg | String | Начало интервала жизни роли типа объектов |
| 6 | dEnd | String | Конец интервала жизни роли типа объектов |
| 8 | cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Сущность «Классы объектов» описывают классы объектов, из которых состоят типы объектов. Экземпляры классов объектов хранятся в таблицах Cls (классы объектов), ClsVer (версии классов объектов), ClsFactorVal (значения кластерных факторов, из которых образован класс объектов), TypParentNot (Классы и объекты родительского типа, которые не наследуются дочерним типом), структуры которых приведены в таблицах 18 – 21.

Таблица 18. Структура таблицы Cls

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор класса объектов. |
| 2 | cod | String(50) | Код класса объектов. По умолчанию \_С\_id. |
| 3 | accessLevel | DictRef | Уровень доступа (ссылка на значение словаря). |
| 4 | typ | Integer | Ссылка на тип объектов. |
| 5 | isOpenness | DictRef | Открытость класса объектов (ссылка на значение словаря). |
| 6 | dataBase | Integer | Ссылка на базу данных, в которой хранятся объекты данного класса. |
| 7 | icon | String | Иконка класса объектов (используется при отображении класса объектов). |
| 8 | ord | Integer | Порядковый номер класса объектов для жестких типов объектов. |
| 9 | cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 19. Структура таблицы ClsVer

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор версии класса объектов. |
| 2 | ownerVer | Integer | Ссылка на класс объектов. |
| 3 | name | String(150) | Наименование класса объектов (полиязыковое поле). |
| 4 | fullName | String(300) | Полное наименование класса объектов (полиязыковое поле). |
| 5 | dBeg | String | Дата рождения версии класса объектов |
| 6 | dEnd | String | Дата смерти версии класса объектов |
| 7 | isLastVer | Boolean | Признак последней версии |
| 8 | cmtVer | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 20. Структура таблицы ClsFactorVal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | cls | Integer | Ссылка на класс объектов. |
| 3 | factorVal | Integer | Ссылка на значение фактора. |

Таблица 21. Структура таблицы TypParentNot

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | typ | Integer | Ссылка на дочерний тип объектов. |
| 3 | clsOrObjCls | Integer | Ссылка на класс объектов родительского типа объектов, который не наследуется дочерним типом или ссылка на класс объектов объекта, указанного в поле obj. |
| 5 | obj | Integer | Ссылка на объект, который не наследуется дочерним типом. |

Сущность «Отношение между типами объектов» описывает отношения между типами объектов, используемые в информационной системе. Экземпляры отношений между типами объектов хранятся в таблицах RelTyp (отношения между типами объектов), RelTypVer (версии отношения между типами объектов), RelTypMember (участники отношения между типами объектов), RelTypRole (роли отношения между типами объектов), RelTypRoleLifeInterval (интервалы жизней роли отношения между типами объектов), структуры которых приведены в таблицах 22 – 26.

Таблица 22. Структура таблицы RelTyp

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор отношения между типами объектов. |
| 2 | cod | String(50) | Код отношения между типами объектов. По умолчанию \_RТ\_id. |
| 3 | accessLevel | DictRef | Уровень доступа (ссылка на значение словаря). |
| 4 | isOpenness | DictRef | Открытость отношения между типами объектов (ссылка на значение словаря). |
| 5 | card | Integer | Число кардинальности отношения между типами объектов. |
| 6 | icon | String | Иконка отношения между типами объектов (используется при отображении отношения между типами объектов). |
| 7 | ord | Integer | Порядковый номер отношения между типами объектов. |
| 8 | cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 23. Структура таблицы RelTypVer

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор версии отношения между типами объектов. |
| 2 | ownerVer | Integer | Ссылка на отношение между типами объектов. |
| 3 | name | String(150) | Наименование отношения между типами объектов (полиязыковое поле). |
| 4 | fullName | String(300) | Полное наименование отношения между типами объектов (полиязыковое поле). |
| 5 | dBeg | String | Дата рождения версии отношения между типами объектов |
| 6 | dEnd | String | Дата смерти версии отношения между типами объектов |
| 7 | isLastVer | Boolean | Признак последней версии |
| 8 | cmtVer | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 24. Структура таблицы RelTypMember

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | relTyp | Integer | Ссылка на отношение между типами объектов. |
| 3 | memberType | DictRef | Тип участника отношения между типами объектов. (ссылка на значение словаря) |
| 4 | card | Integer | Число кардинальности участника между типами объектов. |
| 5 | ord | Integer | Порядковый номер участника между типами объектов. |
| 6 | nane | String(150) | Наименование участника между типами объектов. |
| 7 | fullName | String(300) | Полное наименование участника между типами объектов. |
| 8 | typ | Integer | Ссылка на тип объектов. |
| 9 | relTypMemb | Integer | Ссылка на отношение между типами объектов. |
| 10 | role | Integer | Ссылка на роль участника отношения между типами объектов. |
| 11 | cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле) |

Таблица 25. Структура таблицы RelTypRole

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | relTyp | Integer | Ссылка на отношение между типами объектов. |
| 3 | role | Integer | Ссылка на роль отношения между типами объектов. |
| 4 | cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 26. Структура таблицы RelTypRoleLifeInterval

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | relTypRole | Integer | Ссылка на роль отношения между типами объектов. |
| 5 | dBeg | String | Начало интервала жизни роли отношения между типами объектов |
| 6 | dEnd | String | Конец интервала жизни роли отношения между типами объектов |
| 8 | cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Сущность «Отношение между классами объектов» описывает отношения между классами объектов, порожденные отношениями между типами объектов. Каждое отношение между классами объектов есть элемент декартова произведения классов или отношений между классами участников отношения между типами объектов, то есть отношение между классами объектов есть список классов (отношений между классами) участников отношения между типами объектов. Участниками отношения между классами объектов являются соответствующие классы или отношения между классами объектов участников отношения между типами объектов. Экземпляры отношений между классами объектов хранятся в таблицах RelCls (отношения между классами объектов), RelClsVer (версии отношения между классами объектов) и RelClsMember (участники отношения между классами объектов), структуры которых приведены в таблицах 27 – 29.

Таблица 27. Структура таблицы RelCls

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор отношения между классами объектов. |
| 2 | cod | String(50) | Код отношения между классами объектов. По умолчанию \_RС\_id. |
| 3 | accessLevel | DictRef | Уровень доступа (ссылка на значение словаря). |
| 4 | relTyp | Integer | Ссылка на отношение между типами объектов. |
| 5 | isOpenness | DictRef | Открытость отношения между классами объектов (ссылка на значение словаря). |
| 6 | dataBase | Integer | Ссылка на базу данных, в которой хранятся отношения между объектами данного отношения между классами объектов. |
| 7 | icon | String | Иконка отношения между классами объектов (используется при отображении класса объектов). |
| 8 | ord | Integer | Порядковый номер отношения между классами объектов. |
| 9 | cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 28. Структура таблицы RelClsVer

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор версии отношения между классами объектов. |
| 2 | ownerVer | Integer | Ссылка на отношения между классами объектов. |
| 3 | name | String(150) | Наименование отношения между классами объектов (полиязыковое поле). |
| 4 | fullName | String(300) | Полное наименование отношения между классами объектов (полиязыковое поле). |
| 5 | dBeg | String | Дата рождения версии отношения между классами объектов |
| 6 | dEnd | String | Дата смерти версии отношения между классами объектов |
| 7 | isLastVer | Boolean | Признак последней версии |
| 8 | cmtVer | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 29. Структура таблицы RelClsMember

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | relCls | Integer | Ссылка на отношение между типами объектов. |
| 3 | memberType | DictRef | Тип участника отношения между типами объектов. (ссылка на значение словаря) |
| 4 | card | Integer | Число кардинальности участника между типами объектов. |
| 5 | ord | Integer | Порядковый номер участника между типами объектов. |
| 6 | nane | String(150) | Наименование участника между типами объектов. |
| 7 | fullName | String(300) | Полное наименование участника между типами объектов. |
| 8 | cls | Integer | Ссылка на класс объектов участника отношения между типами объектов. |
| 9 | relClsMemb | Integer | Ссылка на отношение между классами объектов участника отношения между типами объектов. |
| 10 | role | Integer | Ссылка на роль участника отношения между классами объектов. |
| 11 | cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле) |

Сущность «Свойство» описывает все свойства, используемые в информационной системе. Свойство является неверсионной сущностью. Экземпляры свойств хранятся в таблицах PropGr (группы свойств), Prop (свойства), PropVal (значения свойств), PropStatus (статусы свойств), PropProvider (поставщики свойств), PropPeriodType (типы периодов свойств), PropNameOnPeriod (наименования свойства в зависимости от типа периода), структуры которых приведены в таблицах 30 – 36.

Таблица 30. Структура таблицы PropGr

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор группы свойств. |
| 2 | cod | String(50) | Код группы свойств. По умолчанию имеет вид \_PG\_id. |
| 3 | accessLevel | DictRef | Уровень доступа (ссылка на значение словаря). |
| 4 | parent | Integer | Ссылка на родительскую группу. |
| 5 | name | String(150) | Наименование группы свойств (полиязыковое поле). |
| 6 | fullName | String(300) | Полное наименование группы свойств (полиязыковое поле). |
| 7 | cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 31. Структура таблицы Prop

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор свойства. |
| 2 | cod | String(50) | Код свойства. По умолчанию имеет вид \_P\_id. |
| 3 | accessLevel | DictRef | Уровень доступа (ссылка на значение словаря). |
| 4 | propGr | Integer | Ссылка на группу свойств. |
| 5 | propType | DictRef | Тип свойства (ссылка на значение словаря). |
| 6 | isUniq | Boolean | Однозначность свойства. |
| 7 | isDependValueOnPeriod | Boolean | Зависимость свойства от периода. |
| 8 | isDependNameOnPeriod | Boolean | Зависимость наименования свойства от типа периода |
| 9 | parent | Integer | Ссылка на родительское свойство. Заполняется только для показателей и элементов комплексного свойства. |
| 10 | factor | Integer | Ссылка на фактор. |
| 11 | meter | Integer | Ссылка на измеритель. |
| 12 | meterRate | Integer | Ссылка на показатель. |
| 13 | attrib | Integer | Ссылка на атрибут. |
| 14 | typ | Integer | Ссылка на тип объектов. |
| 15 | notCls | List[Integer] | Список id классов. Исключаемые классы типа объектов. Заполняется только для propType = "Тип объектов". Объекты этих классов не являются значениями данного свойства, и, в частности, на них не распространяется allItem = true. |
| 16 | relTyp | Integer | Ссылка на отношение между типами объектов. |
| 17 | allItem | Boolean | Если true, то при добавлений новых значений фактора, объекта или отношения между объектами они автоматически добавляются в таблицу PropVal. |
| 18 | visualFormat | DictRef | Указывает, в каком формате нужно показывать значение свойства (ссылка на значение словаря). |
| 19 | statusFactor | Integer | Ссылка на фактор статуса. |
| 20 | providerTyp | Integer | Ссылка на тип поставщика. |
| 21 | name | String(150) | Наименование свойства (полиязыковое поле). |
| 22 | fullName | String(300) | Полное наименование свойства (полиязыковое поле). |
| 23 | ord | Integer | Порядковый номер свойства в группе свойств. |
| 24 | measure | Integer | Ссылка на единицу измерения. Заполняется только для свойств типа «измеритель» или «показатель». |
| 25 | meterBehavior | DictRef | Поведение свойства (ссылка на значение словаря). |
| 26 | minVal | Float | Минимальное значение свойства (только для свойств типа «измеритель» и «показатель». |
| 27 | maxVal | Float | Максимальное значение свойства (только для свойств типа «измеритель» и «показатель». |
| 28 | digit | Integer | Точность значения свойства (только для свойств типа «измеритель» и «показатель». |
| 29 | propTag | String | Дополнительное поле. |
| 30 | cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 32. Структура таблицы PropVal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор значения свойства. |
| 2 | prop | Integer | Ссылка на свойство. |
| 3 | measure | Integer | Ссылка на единицу измерения. |
| 4 | factorVal | Integer | Ссылка на значение фактора. |
| 6 | objCls | Integer | Ссылка на класс объектов объекта из поля obj.. |
| 7 | obj | Integer | Ссылка на объект.. |
| 8 | RelObjRelCls | Integer | Ссылка на отношение между классами объектов отношения между объектами из поля relObj.. |
| 9 | relObj | Integer | Ссылка на отношение между объектами. |
| 10 | entityId | Integer | Id экземпляра сущности ТОФИ. |

Таблица 33. Структура таблицы PropStatus

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | prop | Integer | Ссылка на свойство. |
| 3 | factorVal | Integer | Ссылка на значение фактора. |
| 4 | isDefault | boolean | Признак статуса по умолчанию. |

Таблица 34. Структура таблицы PropProvider

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | prop | Integer | Ссылка на свойство. |
| 3 | clsOrObjCls | Integer | Ссылка на класс объектов или класс объектов объекта из поля obj. |
| 4 | obj | Integer | Ссылка на объект. |
| 5 | isDefault | boolean | Признак поставщика по умолчанию. |

Таблица 35. Структура таблицы PropPeriodType

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | prop | Integer | Ссылка на свойство. |
| 3 | periodType | Integer | Ссылка на тип периода (ссылка на значение словаря). |

Таблица 36. Структура таблицы PropNameOnPeriod

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | prop | Integer | Ссылка на свойство. |
| 3 | periodType | Integer | Ссылка на тип периода (ссылка на значение словаря). |
| 4 | name | String(150) | Наименование свойства. |
| 5 | fullName | String(300) | Полное наименование свойства. |

Сущность «Измерение многомерного свойства» используется для создания многомерных свойств. Многомерное свойство есть ячейка декартового произведения измерений многомерного свойства. Экземпляры измерений многомерного свойства хранятся в таблицах DimMultiPropGr (группы измерений многомерных свойств), DimMultiProp (измерения многомерных свойств), DimMultiPropItem (элементы измерений многомерных свойств), структуры которых приведены в таблицах 37 – 39.

Таблица 37. Структура таблицы DimMultiPropGr

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор группы измерений многомерных свойств. |
| 2 | cod | String(50) | Код группы измерений многомерных свойств. По умолчанию имеет вид \_DMPG\_id. |
| 3 | accessLevel | DictRef | Уровень доступа (ссылка на значение словаря). |
| 4 | parent | Integer | Ссылка на родительскую группу. |
| 5 | name | String(150) | Наименование группы измерений многомерных свойств (полиязыковое поле). |
| 6 | fullName | String(300) | Полное наименование группы измерений многомерных свойств (полиязыковое поле). |
| 7 | cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 38. Структура таблицы DimMultiProp

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор измерения многомерного свойства. |
| 2 | cod | String(50) | Код измерения многомерного свойства. По умолчанию имеет вид \_DMP\_id. |
| 3 | accessLevel | DictRef | Уровень доступа (ссылка на значение словаря). |
| 4 | dimMultiPropGr | Integer | Ссылка на группу измерений многомерных свойств. |
| 5 | name | String(150) | Наименование измерения многомерного свойства (полиязыковое поле). |
| 6 | fullName | String(300) | Полное наименование измерения многомерного свойства (полиязыковое поле). |
| 7 | cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 39. Структура таблицы DimMultiPropItem

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | dimMultiProp | Integer | Ссылка на измерение многомерного свойства.. |
| 3 | parent | Integer | Ссылка на родительский элемент. |
| 4 | factorVal | Integer | Ссылка на значение фактора. |
| 5 | objCls | Integer | Ссылка на класс объектов объекта из поля obj. |
| 6 | obj | Integer | Ссылка на объект. |
| 7 | relObjRelCls | Integer | Ссылка на отношение между классами объектов отношения между объектами из поля relObj. |
| 8 | relObj | Integer | Ссылка на отношение между объектами. |
| 9 | prop | Integer | Ссылка на свойство. |
| 10 | Ord | Integer | Порядковый номер элемента измерения многомерного свойства. |
| 11 | Name | String(150) | Наименование элемента измерения многомерного свойства (полиязыковое поле). |
| 12 | fullName | String(300) | Полное наименование элемента измерения многомерного свойства (полиязыковое поле). |
| 13 | Cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Сущность «Многомерное свойство» является декартовым произведением измерений многомерных свойств. Многомерное свойство в каждой ячейке содержит ровно одно значение, которое может быть атрибутом (только строкой, строкой с маской, датой, временем, датой и временем, целым числом, дробным числом), числом, значением фактора, объектом, отношением между объектами, формулой, выходной переменной алгоритма. Если значение многомерного свойства однозначное, то ему соответствует один многомерный куб, если значение многомерного свойства многозначное, то ему соответствует много различных кубов. Разные значения многозначного свойства определяются заданием дополнительных условий (фиксирование значений факторов, объектов или отношений между объектами). Если необходимо в одной ячейке хранить несколько значений (например несколько формул), то надо применять факторно-балансовую матрицу. Экземпляры многомерных свойств хранятся в таблицах MultiPropGr (группы многомерных свойств), MultiProp (многомерные свойства), MultiPropDim (измерения многомерного свойства), MultiPropAttrib (тип значений ячеек многомерного свойства типа атрибут), MultiPropFactor (факторы, значения которых могут находится в ячейках многомерного свойства), MultiPropTypAndRelTyp (типы объектов и отношения между типами объектов, экземпляры которых могут находится в ячейках многомерного свойства), MultiPropStatus (статусы многомерного свойства), MultiPropProvider (поставщики многомерного свойства), MultiPropPeriodType (типы периодов многомерного свойства), MultiPropCond (возможные значения внешних условий многомерного свойства), структуры которых приведены в таблицах 40 – 49.

Таблица 40. Структура таблицы MultiPropGr

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор группы многомерных свойств. |
| 2 | Cod | String(50) | Код группы многомерных свойств. По умолчанию имеет вид \_PG\_id. |
| 3 | accessLevel | DictRef | Уровень доступа (ссылка на значение словаря). |
| 4 | parent | Integer | Ссылка на родительскую группу. |
| 5 | Name | String(150) | Наименование группы многомерных свойств (полиязыковое поле). |
| 6 | fullName | String(300) | Полное наименование группы многомерных свойств (полиязыковое поле). |
| 7 | Cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 41. Структура таблицы MultiProp

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор многомерного свойства. |
| 2 | Cod | String(50) | Код многомерного свойства. По умолчанию имеет вид \_МP\_id. |
| 3 | accessLevel | DictRef | Уровень доступа (ссылка на значение словаря). |
| 4 | MultipropGr | Integer | Ссылка на группу многомерных свойств. |
| 5 | isUniq | Boolean | Однозначность многомерного свойства. |
| 6 | isDependValueOnPeriod | Boolean | Зависимость многомерного свойства от периода. |
| 7 | isAttrib | Boolean | Возможность сохранения в ячейках многомерного свойства значений типа «атрибутивное свойство». |
| 8 | isMeter | Boolean | Возможность сохранения в ячейках многомерного свойства чисел. |
| 9 | isFactorVal | Boolean | Возможность сохранения в ячейках многомерного свойства значений факторов. |
| 10 | isObjOrRelObj | Boolean | Возможность сохранения в ячейках многомерного свойства объектов и отношений между объектами. |
| 11 | isFormul | Boolean | Возможность сохранения в ячейках многомерного свойства формул. |
| 12 | isAlgVar | Boolean | Возможность сохранения в ячейках многомерного свойства значений выходных переменных алгоритма. |
| 13 | valueFormat | DictRef | Указывает, в каком формате нужно показывать значение свойства (ссылка на значение словаря). |
| 14 | format | string | Формат показа значения ячейки, для ячеек с isAttrib = true. |
| 15 | statusFactor | Integer | Ссылка на фактор статуса. |
| 16 | providerTyp | Integer | Ссылка на тип поставщика. |
| 17 | Name | String(150) | Наименование многомерного свойства (полиязыковое поле). |
| 18 | fullName | String(300) | Полное наименование многомерного свойств (полиязыковое поле). |
| 19 | ord | Integer | Порядковый номер многомерного свойства в группе многомерных свойств. |
| 20 | fillMore | Integer | Указывает размерность, начиная с каторой грани заполняются данными. Минимальное значение равно двум, максимальное значение равно количеству измерений куба. По умолчанию равно количеству измерений куба |
| 21 | measure | Integer | Ссылка на единицу измерения. |
| 22 | minVal | Float | Минимальное значение ячеек многомерного свойства. |
| 23 | maxVal | Float | Максимальное значение ячеек многомерного свойства. |
| 24 | digit | Integer | Точность значения ячеек многомерного свойства. |
| 25 | propTag | String | Дополнительное поле. |
| 26 | Cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 42. Структура таблицы MultiPropDim

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | multiProp | Integer | Ссылка на многомерное свойство. |
| 3 | dimMultiProp | Integer | Ссылка на измерение многомерного свойства. |
| 4 | Ord | Integer | Порядковый номер измерения многомерного свойства. |
| 5 | isFilled | Boolean | Если True, то все узлы измерения имеют значение, если False, то значение имеют только узлы на последнем уровне. По умолчанию значение равно False.. |

Таблица 43. Структура таблицы MultiPropAttrib

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | multiProp | Integer | Ссылка на многомерное свойство. |
| 3 | attribValType | DictRef | Тип значения атрибутивного свойства (ссылка на значение словаря). |

Таблица 44. Структура таблицы MultiPropFactor

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | multiProp | Integer | Ссылка на многомерное свойство. |
| 3 | factor | Integer | Ссылка на фактор. |

Таблица 45. Структура таблицы MultiPropTypAndRelTyp

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | multiProp | Integer | Ссылка на многомерное свойство. |
| 3 | cls | Integer | Ссылка на класс объектов. |
| 4 | relCls | Integer | Ссылка на отношение между классами объектов. |

Таблица 46. Структура таблицы MultiPropStatus

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | multiProp | Integer | Ссылка на многомерное свойство. |
| 3 | factorVal | Integer | Ссылка на значение фактора. |
| 4 | isDefault | boolean | Признак статуса по умолчанию. |

Таблица 47. Структура таблицы MultiPropProvider

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | multiProp | Integer | Ссылка на многомерное свойство. |
| 3 | clsOrObjCls | Integer | Ссылка на класс объектов или класс объектов объекта из поля obj. |
| 4 | obj | Integer | Ссылка на объект. |
| 5 | isDefault | boolean | Признак поставщика по умолчанию. |

Таблица 48. Структура таблицы MultiPropPeriodType

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | multiProp | Integer | Ссылка на многомерное свойство. |
| 3 | periodType | Integer | Ссылка на тип периода (ссылка на значение словаря). |

Таблица 49. Структура таблицы MultiPropCond

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | multiProp | Integer | Ссылка на многомерное свойство. |
| 3 | factor | Integer | Ссылка на фактор. |
| 4 | typ | Integer | Ссылка на тип объектов |
| 5 | relTyp | Integer | Ссылка на отношение между типами объектов. |
| 6 | isReq | boolean | Обязательность внешнего условия. |

Сущность «плоские таблицы» необходимо для хранения значений стандартных данных (обычно однозначных) для повышения производительности информационной системы. Экземпляры плоских таблиц хранятся в таблице FlatTable, структура которой приведена в таблице 50.

Таблица 50. Структура таблицы FlatTable

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор плоской таблицы. |
| 2 | Cod | String(50) | Код плоской таблицы. По умолчанию имеет вид \_FT\_id. |
| 3 | accessLevel | DictRef | Уровень доступа (ссылка на значение словаря). |
| 4 | title | String(30) | Заголовок плоской таблицы. |
| 5 | Cls | Integer | Ссылка на класс объектов. |
| 6 | relCls | Integer | Ссылка на отношение между классами объектов. |
| 5 | Name | String(150) | Наименование плоской таблицы (полиязыковое поле). |
| 6 | fullName | String(300) | Полное наименование плоской таблицы (полиязыковое поле). |
| 7 | Cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Сущность «Характеристические свойства» описывает характеристические свойства объектов и отношений между объектами. Характеристические свойства группируются в группы характеристических свойств типа объектов. Экземпляры групп характеристических свойств объектов хранятся в таблицах TypCharGr (характеристические группы типа объектов) и TypCharGrProp (свойства характеристических групп), а экземпляры характеристических свойств отношений между объектами хранятся в таблицах RelTypCharGr (характеристические группы отношений между типами объектов) и RelTypCharGrProp (свойства характеристических групп), структуры которых приведены в таблицах 51 - 54.

Таблица 51. Структура таблицы TypCharGr

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор группы характеристических свойств. |
| 2 | Cod | String(50) | Код группы характеристических свойств. По умолчанию \_TCG\_id. |
| 3 | accessLevel | DictRef | Уровень доступа (ссылка на значение словаря). |
| 4 | typ | Integer | Ссылка на тип объектов. |
| 5 | factorVal | Integer | Ссылка на значение кластерного фактора. |
| 6 | ord | Integer | Порядковый номер характеристической группы. |
| 7 | name | String(150) | Наименование группы характеристических свойств (полиязыковое поле). |
| 8 | fullName | String(300) | Полное наименование группы характеристических свойств (полиязыковое поле). |
| 9 | Cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 52. Структура таблицы TypCharGrProp

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | typCharGr | Integer | Ссылка на группу характеристических свойств. |
| 3 | Prop | Integer | Ссылка на свойство. |
| 4 | typCharGrProp\_measure | Integer | Ссылка на характеристическое свойство типа "единица измерения" текущего типа объектов.  Заполняется только для характеристических свойств типа измеритель или показатель (из поля prop), которые не имеют единицу измерения. |
| 5 | propVal\_measure | Integer | Ссылка на возможное значение свойства, указанного в поле typCharGrProp\_measure, в котором нужно показывать текущее характеристическое свойство типа измеритель или показатель |
| 6 | multiProp | Integer | Ссылка нам многомерное свойство. |
| 7 | storageType | DictRef | Тип хранения значения свойства (ссылка на значение словаря) |
| 8 | flatTable | Integer | Ссылка на плоскую таблицу (id таблицы FlatTable), которая уже должна существовать в базе данных. К этой таблице добавляется новое поле, с названием , совпадающим с кодом текущего свойства и типом, определяемым текущим свойством.  Для многомерных свойств всегда null. |

Таблица 53. Структура таблицы RelTypCharGr

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор группы характеристических свойств. |
| 2 | Cod | String(50) | Код группы характеристических свойств. По умолчанию \_RTCG\_id. |
| 3 | accessLevel | DictRef | Уровень доступа (ссылка на значение словаря). |
| 4 | relCls | Integer | Ссылка на отношение между классами объектов. |
| 5 | ord | Integer | Порядковый номер характеристической группы. |
| 6 | name | String(150) | Наименование группы характеристических свойств (полиязыковое поле). |
| 7 | fullName | String(300) | Полное наименование группы характеристических свойств (полиязыковое поле). |
| 8 | Cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 54. Структура таблицы RelTypCharGrProp

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | relTypCharGr | Integer | Ссылка на группу характеристических свойств. |
| 3 | Prop | Integer | Ссылка на свойство. |
| 4 | typCharGrProp\_measure | Integer | Ссылка на характеристическое свойство типа "единица измерения" участника текущего отношения между типами объектов, который является типрм объектов.  Заполняется только для характеристических свойств типа измеритель или показатель (из поля prop), которые не имеют единицу измерения. |
| 5 | relTypCharGrProp\_measure |  | Ссылка на характеристическое свойство типа "единица измерения" текущего отношения между типами объектов или участника текущего отношения между типами объектов, который является отношением между типами объектов.  Заполняется только для характеристических свойств типа измеритель или показатель (из поля prop), которые не имеют единицу измерения. |
| 6 | propVal\_measure | Integer | Ссылка на возможное значение свойства, указанного в поле typCharGrProp\_measure или relTypCharGrProp\_measure, в котором нужно показывать текущее характеристическое свойство типа измеритель или показатель |
| 7 | multiProp | Integer | Ссылка нам многомерное свойство. |
| 8 | storageType | DictRef | Тип хранения значения свойства (ссылка на значение словаря) |
| 9 | flatTable | Integer | Ссылка на плоскую таблицу (id таблицы FlatTable), которая уже должна существовать в базе данных. К этой таблице добавляется новое поле, с названием, совпадающим с кодом текущего свойства и типом, определяемым текущим свойством.  Для многомерных свойств всегда null. |

Сущность «Шкала» используется при обработке данных и представляет собой различные типы шкал для оценки чего-либо. Экземпляры сущности щкала хранятся в таблицах Scale (шкала), ScaleVal (значения шкалы), ScaleAsgn (настройки шкалы), ScaleAsgnVal (настройки значений шкалы), структуры которых приведены в таблицах 55 – 58.

Таблица 55. Структура таблицы Scale

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор шкалы. |
| 2 | Cod | String(50) | Код шкалы. По умолчанию \_S\_id. |
| 3 | accessLevel | DictRef | Уровень доступа (ссылка на значение словаря). |
| 4 | scaleType | DictRef | Тип шкалы (ссылка на значение словаря). |
| 5 | name | String(150) | Наименование шкалы (полиязыковое поле). |
| 6 | fullName | String(300) | Полное наименование шкалы (полиязыковое поле). |
| 7 | Cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 56. Структура таблицы ScaleVal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | Scale | Integer | Ссылка на шкалу. |
| 3 | minVal | Float | Минимальный уровень значения шкалы. |
| 4 | isMinValOpen | Boolean | Открытость минимального уровня. |
| 5 | maxVal | Float | Максимальный уровень значения шкалы. |
| 6 | isMaxValOpen | boolean | Открытость максимального уровня. |
| 7 | Cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 57. Структура таблицы ScaleAsgn

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор настройки шкалы. |
| 2 | Cod | String(50) | Код настройки шкалы. По умолчанию \_SA\_id. |
| 3 | accessLevel | DictRef | Уровень доступа (ссылка на значение словаря). |
| 4 | scale | Integer | Ссылка на шкалу. |
| 5 | name | String(150) | Наименование настройки шкалы (полиязыковое поле). |
| 6 | fullName | String(300) | Полное наименование настройки шкалы (полиязыковое поле). |
| 7 | dBeg | string | Дата рождения настройки шкалы. |
| 8 | dEnd | string | Дата смерти настройки шкалы. |
| 9 | Cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 58. Структура таблицы ScaleAsgnVal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | ScaleVal | Integer | Ссылка на значение шкалы. |
| 3 | scaleAsgn | Integer | Ссылка на настройку шкалы. |
| 4 | scaleValNumber | float | Численная характеристика значения шкалы. |
| 5 | scaleValColor | string | Цвет значения шкалы. |
| 6 | name | String(150) | Наименование значения шкалы. |
| 7 | fullName | String(300) | Полное наименование значения шкалы. |

Сущность «измерение периодов» используется при построении стандартных кубов ТОФИ и представляет собой дерево конкретных периодов (элементов измерения). Описание структуры измерения периодов представляет собой дерево компонентов измерения периодов. Компонент измерения периодов есть тип периода. Описание измерения периодов хранится в таблицах DimPeriod (измерения периодов), DimPeriodItem (компоненты измерения периодов), DimPeriodItemParam (параметры компонентов измерения периодов), DimPeriodItemNotIn (исключаемые периоды внутри компонента змерения), структуры которых приведены в таблицах 59 – 62.

Таблица 59. Структура таблицы DimPeriod

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор измерения периодов. |
| 2 | Cod | String(50) | Код измерения периодов. По умолчанию \_DT\_id. |
| 3 | accessLevel | DictRef | Уровень доступа (ссылка на значение словаря). |
| 4 | periodNameTmpl | DictRef | Шаблон наименования периода (ссылка на значение словаря). |
| 5 | name | String(150) | Наименование измерения периода (полиязыковое поле). |
| 6 | fullName | String(300) | Полное наименование измерения периода (полиязыковое поле). |
| 7 | dBeg | string | Дата рождения измерения периода |
| 8 | dEnd | string | Дата смерт измерения периода. |
| 9 | Cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 60. Структура таблицы DimPeriodItem

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор компонента измерения. |
| 2 | dimPeriod | Integer | Ссылка на измерение периода. |
| 3 | periodType | DictRef | Тип периода (ссылка на значение словаря). |
| 4 | parent | Integer | Ссылка на родительский компонент. |
| 5 | periodNameTmpl | DictRef | Шаблон наименования периода (ссылка на значение словаря). |
| 6 | ord | Integer | Порядковый номер компонента измерения. |
| 7 | includeTag | DictRef | Признак включения концевых периодов в родительский компонент (ссылка на значение словаря). |

Таблица 61. Структура таблицы DimPeriodItemParam

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | dimPeriodItem | Integer | Ссылка на компонент измерения периода. |
| 3 | dBeg | string | Начальная дата компонента. |
| 4 | dEnd | string | Конечная дата компонента. |
| 5 | lagCurrentDate | Integer | Шаблон наименования периода (ссылка на значение словаря). |
| 6 | countPeriod | Integer | Количество периодов (определяет первый период компонента). |

Таблица 62. Структура таблицы DimPeriodItemNotIn

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | dimPeriodItem | Integer | Ссылка на компонент измерения периода. |
| 3 | numb | string | Порядковый номер периода внутри компонента. |

Сущность «Измерение свойств» используется при построении стандартных кубов ТОФИ и представляет собой иерархию узлов, каждый из которых имеет свое наименование, которое может формироваться автоматически. Каждому узлу может быть сопоставлено, в зависимости от типа измерения (от значения поля dimPropType) либо одно свойство, либо одно или несколько значений факторов, либо один статус, либо один поставщик, либо одно измерение многомерного свойства. Если узлу сопоставлено свойство, то его id записывается в поле prop, если узлу сопоставлены значения факторов, то их id записываются в таблицу DimPropItemFV в поле factorVal, если узлу сопоставлен статус данных, то его id записывается в поле status, если узлу сопоставлен поставщик данных, то его id записывается в поле provider, если измерение многомерного свойства, то его id записывается в поле propMatrixDim. Узлы измерени создаются по одному с указанием иерархии узлов. Если нужно создать сразу группу узлов, то такая возможность реализуется специальным пунктом меню на интерфейсе. Структуры таблиц DimPropGr (группы измерений свойств), DimProp (измерения свойств), DimPropItem (элементы измерения свойств), DimPropItemFV (значения факторов, сопоставленных узлу измерения свойств), где хранятся экземпляры измерений свойств, приведены в таблицах 63 – 66.

Таблица 63. Структура таблицы DimPropGr

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор группы измерений свойств. |
| 2 | Cod | String(50) | Код группы измерений свойств. По умолчанию \_DPG\_id. |
| 3 | accessLevel | DictRef | Уровень доступа (ссылка на значение словаря). |
| 4 | parent | Integer | Ссылка на родительскую группу измерений свойств. |
| 5 | name | String(150) | Наименование группы измерений свойств (полиязыковое поле). |
| 6 | fullName | String(300) | Полное наименование группы измерений свойств (полиязыковое поле). |
| 7 | Cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 64. Структура таблицы DimProp

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор измерения свойств. |
| 2 | cod | String(50) | Код измерения свойств. По умолчанию \_DP\_id. |
| 3 | accessLevel | DictRef | Уровень доступа (ссылка на значение словаря). |
| 4 | dimPropGr | Integer | Ссылка на группу измерений свойств. |
| 5 | dimPropType | DictRef | Тип измерения свойств (ссылка на значение словаря). |
| 6 | ord | Integer | Порядковый номер измерения свойств внутри группы измерений свойств. |
| 7 | name | String(150) | Наименование измерения свойств (полиязыковое поле). |
| 8 | fullName | String(300) | Полное наименование измерения свойств (полиязыковое поле). |
| 9 | Cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 65. Структура таблицы DimPropItem

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор элемента измерения свойств. |
| 2 | dimProp | String(50) | Ссылка на измерение свойств. |
| 3 | parent | DictRef | Ссылка на родительский элемент. |
| 4 | prop | Integer | Ссылка на свойство. |
| 5 | status | Integer | Ссылка на значение фактора. |
| 6 | providerCls | Integer | Ссылка на класс объектов поставщика. |
| 7 | provider | Integer | Ссылка на объект. |
| 8 | dimMultiProp | Integer | Ссылка на измерение многомерного свойства. |
| 9 | ord | Integer | Порядковый номер элемента. |
| 10 | name | String(150) | Наименование элемента измерения свойств (полиязыковое поле). |
| 11 | fullName | String(300) | Полное наименование элемента измерения свойств (полиязыковое поле). |
| 12 | Cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 66. Структура таблицы DimPropItemFV

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | dimPropItem | String(50) | Ссылка на элемент измерения свойств. |
| 3 | factorVal | DictRef | Ссылка на значение фактора. |

Сущность «Измерение объектов и отношений» используется при построении стандартных кубов ТОФИ и представляет собой иерархию объектов и отношений между объектами. В базе метаданных хранится описание иерархии объектов и отношений, которое представляет собой иерархию компонентов измерения объектов и отношений. Компонентами измерения могут быть:

1. Тип объектов;
2. Класс объектов;
3. Класс объектов с заданным значением свойства;
4. Отношение между типами объектов;
5. Отношение между классами объектов;
6. Отношение между классами объектов с заданным значением свойства;
7. Участник отношения между типами объектов – тип объектов;
8. Участник отношения между типами объектов – класс объектов;
9. Участник отношения между типами объектов – отношение между типами объектов;
10. Участник отношения между типами объектов – отношение между классами объектов;

Связи между компонентами позволяют организовать иерархию компонентов, которая порождает иерархию элементов компонентов (объектов и отношений между объектами). Существуют следующие виды связей между родительским и дочерним компонентами:

1. Декартово произведение (то есть связь отсутствует);
2. Родительский и дочерний компоненты – участники одного отношения между типами объектов;
3. Дочерний компонент участник родительского компонента;
4. Родительский компонент участник дочернего компонента;
5. Дочерний компонент – значение одного или нескольких свойств родительского компонента;
6. Дочерний компонент – значение одного или нескольких свойств участников родительского компонента;
7. Участник(и) дочернего компонента – значение одного или нескольких свойств родительского компонента;
8. Участник(и) дочернего компонента – значение одного или нескольких свойств участников родительского компонента;
9. Родительский компонент – значение одного или нескольких свойств дочернего компонента;
10. Родительский компонент – значение одного или нескольких свойств участников дочернего компонента;
11. Участник(и) родительского компонента – значение одного или нескольких свойств дочернего компонента;
12. Участник(и) родительского компонента – значение одного или нескольких свойств участников дочернего компонента.

Используя приведенные связи строится иерархия компонентов измерения объектов и отношений. Описание иерархии компонентов хранится в таблицах DimObjGr (группа измерений объектов и отношений), DimObj (измерения объектов и отношений), DimObjItem (компоненты измерения объектов и отношений), DimObjItemProp (свойства, используемые для построения элементов измерения), DimObjItemPropVal (Значения свойств для класса или отношения между классами, когда компонентом является класс объектов или отношение между классами объектов, с заданным значением свойства), структуры которых приведены в таблицах 67 – 71.

Таблица 67. Структура таблицы DimObjGr

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор группы измерений объектов и отношений. |
| 2 | Cod | String(50) | Код группы измерений объектов и отношений. По умолчанию \_DOG\_id. |
| 3 | accessLevel | DictRef | Уровень доступа (ссылка на значение словаря). |
| 4 | parent | Integer | Ссылка на родительскую группу измерений объектов и отношений. |
| 5 | name | String(150) | Наименование группы измерений объектов и отношений (полиязыковое поле). |
| 6 | fullName | String(300) | Полное наименование группы измерений объектов и отношений (полиязыковое поле). |
| 7 | Cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 68. Структура таблицы DimObj

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор измерения объектов и отношений. |
| 2 | cod | String(50) | Код измерения объектов и отношений. По умолчанию \_DO\_id. |
| 3 | accessLevel | DictRef | Уровень доступа (ссылка на значение словаря). |
| 4 | dimObjGr | Integer | Ссылка на группу измерений объектов и отношений. |
| 5 | ord | Integer | Порядковый номер измерения объектов и отношений внутри группы. |
| 6 | name | String(150) | Наименование измерения объектов и отношений (полиязыковое поле). |
| 7 | fullName | String(300) | Полное наименование измерения объектов и отношений (полиязыковое поле). |
| 8 | Cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 69. Структура таблицы DimObjItem

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор компонента измерения объектов и отношений. |
| 2 | dimObj | String(50) | Ссылка на измерение объектов и отношений. |
| 3 | linkType | DictRef | Тип связи между родительским и дочерним компонентов (ссылка на значение словаря). |
| 4 | dimObjItemype | DictRef | Тип компонента измерения объектов и отношений (ссылка на значение словаря). |
| 5 | parent | Integer | Ссылка на родительский компонент. |
| 6 | typ | Integer | Ссылка на тип объектов. |
| 7 | cls | Integer | Ссылка на класс объектов. |
| 8 | lev | Integer | Уровень объектов типа или класса. |
| 9 | relTyp | Integer | Ссылка на отношение между типами объектов. |
| 10 | relCls | Integer | Ссылка на отношение между классами объектов. |
| 11 | relTypMember | String(300) | Ссылка на участника отношения между типами объектов. |

Таблица 70. Структура таблицы DimObjItemProp

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | dimObjItem | String(50) | Ссылка на компонент измерения объектов и отношений. |
| 3 | prop | Integer | Ссылка на свойство. |
| 4 | propStatus | Integer | Ссылка на статус свойства. |
| 5 | propStatusMissing | DictRef | Поведение при отсутствии значения свойства для указанного статуса (ссылка на значение словаря) |
| 6 | provider | Integer | Ссылка на поставщика. |
| 7 | providerMissing | DictRef | Поведение при отсутствии значения свойства для указанного поставзика (ссылка на значение словаря) |
| 8 | relTypMember | Integer | Ссылка на участника отношения между типами объектов. |

Таблица 71. Структура таблицы DimObjItemPropVal

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | dimObjItemProp | Integer | Ссылка на свойство, используемое для построения измерения объектов и отношений. |
| 3 | numberVal | float | Числовое значение. |
| 4 | strVal | string | Строковое значение. |
| 5 | multiStrVal | string | Многострочное значение. |
| 6 | datTimeVal | string | Значение типа дата и/или время. |
| 7 | propVal | Integer | Ссылка на значение свойства. |

Сущность «Стандартные кубы» имеет важное значение для сбора в одном месте данных из различных баз данных и повышения производительности информационной системы. Структура стандартных кубов ТОФИ разработана таким образом, что возможно мгновенное обновление куба при изменении данных в соответствующих базах данных. Кубы формируются как декартово произведение измерений куба, в качестве измерений выступают измерения периодов, свойств и объектов и отношений. В метаданных хранятся описание структуры кубов, сами кубы формируются и хранятся микросервисом работы с кубами в своей базе данных (тип базы данных – «кубы»). Обновление кубов происходит автоматически при получении сообщения об изменении данных. Экземпляры описания стандартных кубов хранятся в базе метаданных в таблицах CubeSGr (группы стандартных кубов), CubeS (стандартные кубы), CubeSDim (измерения стандартного куба), CubeSPropCell (ячейки прокуба свойств стандартного куба), CubeSPropCellItem (координаты ячеек прокуба свойств), CubeSFace (грани прокуба объектов), CubeSFaceDim (измерения прокуба объектов), CubeSFaceValue (отношения между типами объектов и между классами объектов, которые сопоставляются ячейкам прокуба объектов), CubeSFaceValueAsgn (сопоставление участников отношения компонентам измерения), CubeSAlg (алгоритмы, используемые для вычисления значений ячеек куба), CubeSDimAlg (сопоставление компонентов измерения указанным алгоритмам), структуры которых приведены в таблицах 72 – 82.

Таблица 72. Структура таблицы CubeSGr

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор группы стандартных кубов. |
| 2 | Cod | String(50) | Код группы стандартных кубов. По умолчанию \_CSG\_id. |
| 3 | accessLevel | DictRef | Уровень доступа (ссылка на значение словаря). |
| 4 | parent | Integer | Ссылка на родительскую группу стандартных кубов. |
| 5 | name | String(150) | Наименование группы стандартных кубов (полиязыковое поле). |
| 6 | fullName | String(300) | Полное наименование группы стандартных кубов (полиязыковое поле). |
| 7 | Cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 73. Структура таблицы CubeS

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор стандартного куба. |
| 2 | cod | String(50) | Код стандартного куба. По умолчанию \_CS\_id. |
| 3 | accessLevel | DictRef | Уровень доступа (ссылка на значение словаря). |
| 4 | cubSGr | Integer | Ссылка на группу стандартных кубов. |
| 5 | cubeSType | DictRef | Тип стандартного куба (ссылка на значение словаря). |
| 6 | ord | Integer | Порядковый номер стандартного куба внутри группы. |
| 7 | dOrg | string | Дата формирования стандартного куба. |
| 8 | name | String(150) | Наименование стандартного куба (полиязыковое поле). |
| 9 | fullName | String(300) | Полное наименование стандартного куба (полиязыковое поле). |
| 10 | Cmt | String(1000) | Комментарий (полиязыковое поле). |

Таблица 74. Структура таблицы CubeSDim

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | cubeS | Integer | Ссылка на стандартный куб. |
| 3 | cubeSDimType | DictRef | Тип измерения куба (ссылка на значение куба). |
| 4 | dimPeriod | Integer | Ссылка на измерение периодов. |
| 5 | dimProp | Integer | Ссыка на измерение свойств. |
| 6 | dimObj | Integer | Ссылка на измерение объектов и отношений. |
| 7 | dOrg | Integer | Дата формирования измерения куба. |

Таблица 75. Структура таблицы CubeSPropCell

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | cubeS | Integer | Ссылка на стандартный куб. |
| 3 | prop | Integer | Ссылка на свойство. Если это ячейка многомерного свойства, то пусто. |
| 4 | propStatus | Integer | Ссылка на статус свойства. |
| 5 | propStatusMissing | DictRef | Поведение при отсутствии значения свойства с указанным статусом (ссылка на значение словаря). |
| 6 | provider | Integer | Ссылка на поставщика свойства. |
| 7 | providerMissing | DictRef | Поведение при отсутствии значения свойства с указанным поставщиком (ссылка на значение словаря). |
| 8 | masure | Integer | Необязательное поле. Ссылка на единицу измерения для свойств типа измеритель. Для остальных типов свойств всегда пусто.  Если пусто для измерителя, то единица измерения берется из свойства. |

Таблица 76. Структура таблицы CubeSPropCellItem

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | cubeSPropCell | Integer | Ссылка на ячейку прокуба свойств. |
| 3 | dimPropItem | Integer | Ссылка на элемент измерения свойств. |

Таблица 77. Структура таблицы CubeSFace

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | cubeS | Integer | Ссылка на стандартный куб. |
| 3 | countDim | Integer | Количество измерений прокуба объектов.. |

Таблица 78. Структура таблицы CubeSFaceDim

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | cubeSFace | Integer | Ссылка на грань прокуба объектов. |
| 3 | dimObj | Integer | Ссылка на измерение объектов и отношений. |

Таблица 79. Структура таблицы CubeSFaceValue

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | cubeSFace | Integer | Ссылка на грань прокуба объектов. |
| 3 | relTyp | Integer | Ссылка на отношение между типами объектов. |
| 4 | relCls | Integer | Ссылка на отношение между классами объектов. |
| 5 | dimObjItemComb | string | Комбинация компонентов измерений объектов и отношений. |

Таблица 80. Структура таблицы CubeSFaceValueAsgn

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | cubeSFaceValue | Integer | Ссылка на грань прокуба объектов. |
| 3 | relTypMember | Integer | Ссылка на участника отношения между типами объектов. |
| 4 | relClsMember | Integer | Ссылка на участника отношения между классами объектов. |
| 5 | dimObjItem | Integer | Ссылка на компонент измерения объектов и отношений. |

Таблица 81. Структура таблицы CubeSAlg

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | cubeS | Integer | Ссылка на стандартный куб. |
| 3 | algAsgn | Integer | Ссылка на настройку алгоритма. |
| 4 | algVar | Integer | Ссылка на выходную переменную алгоритма.. |

Таблица 82. Структура таблицы CubeSDimAlg

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование поля | Тип поля | Описание |
| 1 | id | Integer | Идентификатор таблицы. |
| 2 | cubeSAlg | Integer | Ссылка на стандартный куб. |
| 3 | cubeSDim | Integer | Ссылка на настройку алгоритма. |
| 4 | dimPeriodItem | Integer | Ссылка на компонент измерения периодов. |
| 5 | dimPropItem | Integer | Ссылка на элемент измерения свойств. |
| 6 | dimObjItem | Integer | Ссылка на компонент измерения объектов и отношений. |