

Руководство пользователя VI.Qube METAVault

Компонент разработан ООО «БИАЙ КУБ»

Приказ № _____ от «__» _____ 20__ г.

Акт сдачи № _____ от «__» _____ 20__ г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 3 |
| ГЛОССАРИЙ..... | 3 |
| 1. ЦЕЛИ И НАЗНАЧЕНИЕ METAVault | 4 |
| 2. УСТАНОВКА И ЗАПУСК | 5 |
| 3. СТРУКТУРА METAVault | 5 |
| 3.1. Таблицы MetaVault | 6 |
| 3.2. Хранимые процедуры и функции MetaVault | 13 |
| Пользовательские процедуры..... | 14 |
| Сервисные процедуры..... | 15 |
| 3.3. Представления MetaVault | 18 |
| 3.4. Источники MetaVault..... | 19 |
| 3.5. Структура сущности..... | 21 |
| 4. СЦЕНАРИИ РАБОТЫ С METAVault | 26 |
| 4.1. Добавление сущности «Album» в модель Data Vault..... | 26 |
| 4.2. Отслеживание изменений на примере изменения наименования альбома (историчность данных)..... | 36 |
| 4.3. Создание связей между сущностями «Album» и «Artist» | 37 |
| 4.4. Добавление нового поля в справочник «Description» в сущность «Album» | 38 |
| 5. ОТСЛЕЖИВАНИЕ ОШИБОК | 41 |
| 5.1. Ошибка – дубли по бизнес-ключам | 41 |
| 5.2. Неправильное заполнение таблицы «meta.infosettings» (бизнес- ключи) | 42 |

ВВЕДЕНИЕ

Компонент MetaVault предназначен для преобразования модели данных в представление Data Vault. Данный компонент является частью большой автоматизированной системы BI.Qube и может работать как в составе системы, так и независимо.

Компонент предназначен для быстрого построения аналитических корпоративных хранилищ данных в методологии Data Vault.

В документе приведено описание компоненты и принципы работы с ним. Рассмотрены примеры преобразования сущностей, представленных в классическом реляционном виде к виду Data Vault. Приведены примеры отслеживания ошибок.

Изучение данного документа позволит понять принцип работы компонента, принцип хранения данных в модели Data Vault, а так же при необходимости отслеживать ошибки допущенные в процессе настройки работы с компонентом.

ГЛОССАРИЙ

| | | |
|----|--------------------------|--|
| 1. | MetaVault BI.Qube | Инструмент формирования модели данных на хранилище. |
| 2. | MetaStaging BI.Qube | Инструмент, предназначенный для транспортировки данных. |
| 3. | MetaOrchestrator BI.Qube | Инструмент управления процессами. |
| 4. | Data Vault | Набор связанных между собой нормализованных таблиц, ориентированных на хранение детализированной информации с возможностью отслеживания происхождения данных и поддерживающих одну или несколько областей бизнеса. |
| 5. | Hub | Обеспечивает представление функциональных областей предметной области. |
| 6. | Link | Обеспечивает транзакционную связь между Hub-таблицами. |
| 7. | Satellite | Предоставляет детализацию первичного ключа Hub-таблицы. |

| | | |
|-----|-----------------------------------|--|
| 8. | Хранимая процедура | Объект базы данных, представляющий собой набор SQL-инструкций, который компилируется один раз и хранится на сервере |
| 9. | Представление | Виртуальная таблица, содержимое которой определяется запросом |
| 10. | Бизнес-представление | Представление, в котором собраны Hub, Satellite и Link для сущности |
| 11. | Материализация | Процесс сохранения результата запроса бизнес-представления в таблицу для ускорения выборки. |
| 12. | Бизнес-ключ | Уникальный идентификатор, который бизнес использует в своих повседневных операциях. Примерами бизнес-ключей являются, например, номер счета-фактуры, номер сотрудника, номер клиента, номер компонента и т.д. Если бизнес утратит ключ, то будет потеряна вся информация об объекте. |
| 13. | Суррогатный ключ | Порожденный ключ записи, порядковый номер, зачастую выбирается из последовательностей баз данных (sequence). |
| 14. | Время загрузки | Дата, регистрирующая момент, когда ключ впервые был загружен в хранилище. |
| 15. | Дата начала действия | Момент времени, когда запись впервые загружена или появилась после удаления. |
| 16. | Дата конца действия | Момент удаления записи |
| 17. | Идентификатор сущности родителя | Суррогатный ключ из таблицы Hub. |
| 18. | Идентификатор сущности наследника | Суррогатный ключ из таблицы Hub. |

1. ЦЕЛИ И НАЗНАЧЕНИЕ METAVULT

Компонент MetaVault, входит в состав системы аналитического корпоративного хранилища BI.Qube и предназначен для преобразования данных, представленных в реляционной форме в модель Data Vault.

Компонент может использоваться как отдельное независимое программное обеспечение, управляемое на уровне БД и скриптов для выполнения определенных задач, так и в связке с компонентом MetaStaging (входит в состав системы BI.Qube). Управление компонентом возможно как в ручном режиме, так и с использованием специализированного оркестратора MetaOrchestrator (входит в состав системы BI.Qube).

Кроме этого, компонент может управляться с использованием специализированного визуального интерфейса, однако в таком режиме компонент работает с ограниченной функциональностью и не представляет реального интереса.

2. УСТАНОВКА И ЗАПУСК

Компонент MetaVault работает под управлением СУБД: PostgreSQL (9.0 и позднее), Postgres Pro (10.22 и позднее), Arenadata Postgres (ADPG) (14.2.1).

В связи с высокой сложностью развертывания компонента в среде целевой СУБД установку компонента осуществляет вендор. Демонстрационная версия расположена по адресу 212.103.126.82:38154 подключение осуществляется в режиме удаленного рабочего стола. Имя пользователя *TestRR01*, пароль предоставляется по запросу.

3. СТРУКТУРА METAVULT

Компонент MetaVault включает в себя:

- Таблицы – настроечные таблицы (tables);
- Хранимые процедуры (функции) (routines);
- Представления (views).

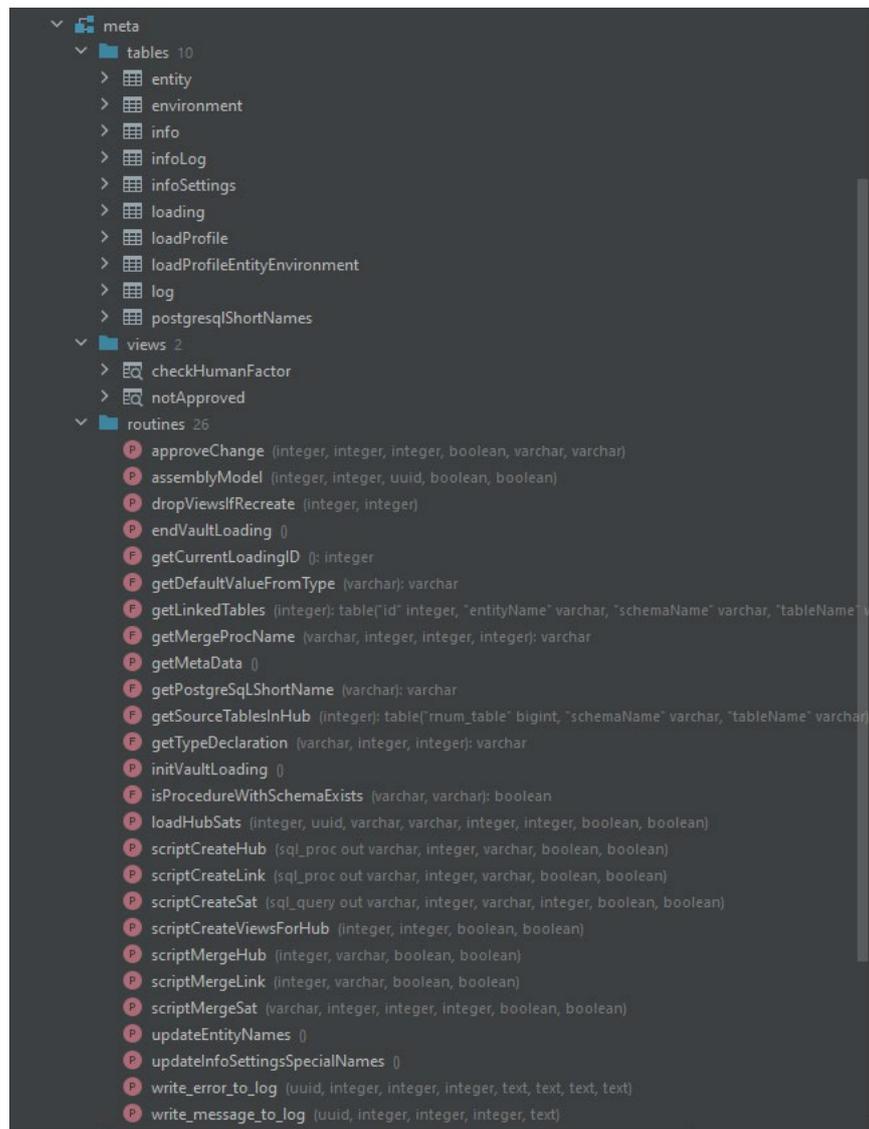


Рисунок 1 Структура MetaVault

3.1. Таблицы MetaVault

В таблицах хранится вся необходимая информация для работы компонента. Назначение каждой таблицы приведено ниже. Часть таблиц заполняется вручную, часть автоматически.

1. meta.entity (сущность) – хранит данные о таблицах (сущностях), которые будут обрабатываться в модели Data Vault.

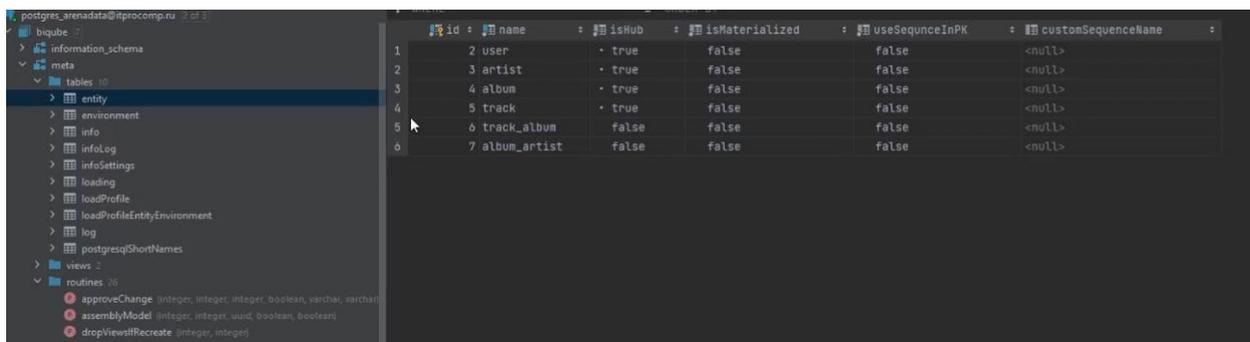


Рисунок 2 Таблица «meta.entity»

Поля таблицы entity:

| Имя столбца | Тип данных | Источник | Назначение |
|--------------------|------------|------------|---|
| id | int | Метаданные | Идентификатор сущности |
| name | nvarchar | Метаданные | Наименование сущности. Можно переименовывать |
| isHub | bit | Вручную | Поле isHub предназначено для отнесения сущности к типу хаб (True) или линк (False) |
| isMaterialized | bit | Вручную | Флаг, указывающий на необходимость материализации представления данной сущности |
| useSequenceInPK | bit | Вручную | Флаг, указывающий, что в качестве первичного ключа сущности необходимо использовать последовательность. |
| customSequenceName | nvarchar | Вручную | Наименование последовательности |

2. «meta.environment» (среда выполнения) – позволяет вести разработку на нескольких средах. Введено для развития системы в будущем.

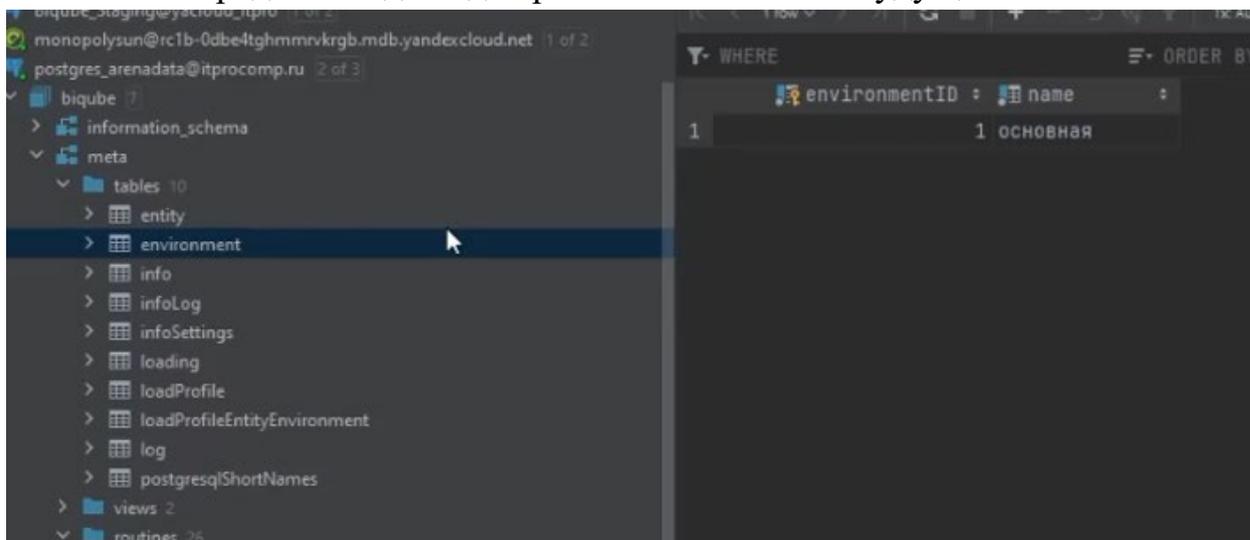


Рисунок 3 Таблица «meta.environment»

3. «meta.info» – таблица, в которой содержится информация о последнем состоянии метаданных – заполняется автоматически

| columnName | columnID | dataType | maxLength | precision | scale | isNullable | lastLoad | deleted |
|--------------------|----------|-------------------|-----------|-----------|-------|------------|----------|---------|
| Title | 2 | character varying | 160 | 0 | 0 | false | 1 | false |
| useSequenceInPK | 8 | boolean | 0 | 0 | 0 | false | 1 | false |
| customSequenceName | 9 | character varying | 63 | 0 | 0 | true | 1 | false |
| ArtistId | 3 | integer | 32 | 0 | 0 | false | 1 | false |
| ArtistId | 1 | integer | 32 | 0 | 0 | false | 1 | false |
| Name | 2 | character varying | 120 | 0 | 0 | true | 1 | false |
| CustomerId | 1 | integer | 32 | 0 | 0 | true | 1 | false |
| FirstName | 2 | character varying | 40 | 0 | 0 | false | 1 | false |
| LastName | 3 | character varying | 20 | 0 | 0 | false | 1 | false |
| Company | 4 | character varying | 80 | 0 | 0 | true | 1 | false |
| Address | 5 | character varying | 70 | 0 | 0 | true | 1 | false |
| City | 6 | character varying | 40 | 0 | 0 | true | 1 | false |
| State | 7 | character varying | 40 | 0 | 0 | true | 1 | false |
| Country | 8 | character varying | 40 | 0 | 0 | true | 1 | false |
| PostalCode | 9 | character varying | 10 | 0 | 0 | true | 1 | false |
| Phone | 10 | character varying | 24 | 0 | 0 | true | 1 | false |
| Fax | 11 | character varying | 24 | 0 | 0 | true | 1 | false |
| Email | 12 | character varying | 60 | 0 | 0 | false | 1 | false |
| SupportRepId | 13 | integer | 32 | 0 | 0 | true | 1 | false |
| loadProfileID | 1 | integer | 32 | 0 | 0 | false | 1 | false |
| name | 2 | character varying | 63 | 0 | 0 | false | 1 | false |
| description | 3 | character varying | 0 | 0 | 0 | true | 1 | false |
| environmentID | 1 | integer | 32 | 0 | 0 | false | 1 | false |
| name | 2 | character varying | 63 | 0 | 0 | false | 1 | false |
| loadProfileID | 1 | integer | 32 | 0 | 0 | false | 1 | false |
| entityID | 2 | integer | 32 | 0 | 0 | false | 1 | false |
| environmentID | 3 | integer | 32 | 0 | 0 | false | 1 | false |
| targetTableSchema | 7 | character varying | 63 | 0 | 0 | true | 1 | false |
| targetViewSchema | 8 | character varying | 63 | 0 | 0 | true | 1 | false |
| entRecreateTable | 4 | boolean | 0 | 0 | 0 | true | 1 | false |

Рисунок 4 Таблица «meta.info»

4. «meta.infoLog» – информация об изменении полей источника – заполняется автоматически, необходима для отслеживания возможных изменений в источнике данных.

| id | action | objectID | sourceID | schemaName | tableName | columnName | columnID | dataType |
|----|------------|----------|----------|------------|------------------------------|----------------------|----------|----------|
| 1 | 355 upsert | 10587 | biqube | meta | entity | id | 1 | integer |
| 2 | 356 upsert | 10587 | biqube | meta | entity | isHub | 3 | boolean |
| 3 | 357 upsert | 10587 | biqube | meta | entity | isMaterialized | 4 | boolean |
| 4 | 358 upsert | 10587 | biqube | meta | entity | useSequenceInPK | 8 | boolean |
| 5 | 359 upsert | 10609 | biqube | meta | loadProfile | loadProfileID | 1 | integer |
| 6 | 360 upsert | 10619 | biqube | meta | environment | environmentID | 1 | integer |
| 7 | 361 upsert | 10626 | biqube | meta | loadProfileEntityEnvironment | loadProfileID | 1 | integer |
| 8 | 362 upsert | 10626 | biqube | meta | loadProfileEntityEnvironment | environmentID | 2 | integer |
| 9 | 363 upsert | 10626 | biqube | meta | loadProfileEntityEnvironment | environmentID | 3 | integer |
| 10 | 364 upsert | 10626 | biqube | meta | loadProfileEntityEnvironment | entRecreateTable | 4 | boolean |
| 11 | 365 upsert | 10626 | biqube | meta | loadProfileEntityEnvironment | entRecreateMergeProc | 5 | boolean |
| 12 | 366 upsert | 10626 | biqube | meta | loadProfileEntityEnvironment | entReloadData | 6 | boolean |
| 13 | 367 upsert | 10626 | biqube | meta | loadProfileEntityEnvironment | isEnabled | 9 | boolean |
| 14 | 368 upsert | 10607 | biqube | meta | infoLog | id | 1 | integer |
| 15 | 369 upsert | 10607 | biqube | meta | infoLog | objectID | 3 | integer |
| 16 | 370 upsert | 10607 | biqube | meta | infoLog | columnID | 12 | integer |
| 17 | 371 upsert | 10607 | biqube | meta | infoLog | maxLength | 14 | integer |
| 18 | 372 upsert | 10607 | biqube | meta | infoLog | precision | 15 | integer |
| 19 | 373 upsert | 10607 | biqube | meta | infoLog | scale | 16 | integer |
| 20 | 374 upsert | 10607 | biqube | meta | infoLog | isNullable | 17 | boolean |
| 21 | 375 upsert | 10607 | biqube | meta | infoLog | lastLoad | 19 | integer |
| 22 | 376 upsert | 10607 | biqube | meta | infoLog | deleted | 20 | boolean |
| 23 | 377 upsert | 10607 | biqube | meta | infoLog | approved | 21 | boolean |
| 24 | 378 upsert | 10607 | biqube | meta | infoLog | isIgnored | 22 | boolean |
| 25 | 379 upsert | 10676 | biqube | meta | loading | id | 1 | integer |

Рисунок 5. Таблица «meta.infolog»

«meta.infoSettings» – таблица, задающая структуру Raw Data Vault. Для каждого поля автоматически определяются параметры, полученные в результате чтения метаданных источника. Остальные параметры задаются вручную. Здесь настраиваются Satellite сущности, разделения полей по ним. Имеется возможность указать флаг удаления для источников, на которых присутствует историчность.

| id | sourceDB | schemaName | tableName | columnName | isBK | BKOrderInHub | entityID | linkTo | linkToBK | linkID |
|----|----------|------------|-----------|------------|--------------|--------------|----------|--------|----------|--------|
| 1 | 18 | bique | public | Track | GenreId | false | <null> | 5 | <null> | <null> |
| 2 | 15 | bique | public | Track | AlbumId | false | <null> | 5 | 4 | 1 |
| 3 | 14 | bique | public | Track | UnitPrice | false | <null> | 5 | <null> | <null> |
| 4 | 12 | bique | public | Album | ArtistId | false | <null> | 4 | 3 | 1 |
| 5 | 7 | bique | staging | user | id | true | 1 | 2 | <null> | <null> |
| 6 | 6 | bique | staging | user | first_name | false | <null> | 2 | <null> | <null> |
| 7 | 8 | bique | staging | user | last_name | false | <null> | 2 | <null> | <null> |
| 8 | 5 | bique | staging | user | birth | false | <null> | 2 | <null> | <null> |
| 9 | 9 | bique | public | Artist | ArtistId | true | 1 | 3 | <null> | <null> |
| 10 | 10 | bique | public | Artist | name | false | <null> | 3 | <null> | <null> |
| 11 | 11 | bique | public | Album | AlbumId | true | 1 | 4 | <null> | <null> |
| 12 | 13 | bique | public | Album | title | false | <null> | 4 | <null> | <null> |
| 13 | 21 | bique | public | Track | name | false | <null> | 5 | <null> | <null> |
| 14 | 20 | bique | public | Track | milliseconds | false | <null> | 5 | <null> | <null> |
| 15 | 22 | bique | public | Track | TrackId | true | 1 | 5 | <null> | <null> |
| 16 | 17 | bique | public | Track | composer | false | <null> | 5 | <null> | <null> |
| 17 | 16 | bique | public | Track | bytes | false | <null> | 5 | <null> | <null> |
| 18 | 19 | bique | public | Track | mediaTypeId | false | <null> | 5 | <null> | <null> |

Рисунок 6. Таблица «meta.infoSettings»

| Имя столбца | Тип данных | Источник | Назначение |
|--------------------|---------------|------------|---|
| id | int | Метаданные | Идентификатор записи метаданных |
| source_DB | sysname | Метаданные | Наименование базы данных таблицы-источника |
| schema name | sysname | Метаданные | Наименование схемы таблицы-источника |
| table name | sysname | Метаданные | Наименование таблицы-источника |
| column name | sysname | Метаданные | Наименование поля таблицы-источника |
| is_BK | bit | Вручную | Является ли поле бизнес-ключом. Все бизнес-ключи заносятся в хаб. |
| BK_order_in_hub | tinyint | Вручную | Внутренняя нумерация бизнес-ключей в хабе, используется для внешних ссылок на этот хаб. |
| entity_id | int | Вручную | Идентификатор сущности (хаба), к которой относится поле. Необходимо заполнить для всех бизнес-ключей и сателлитов. Если значение не указано, поле не используется при построении модели. |
| link_to | int | Вручную | Если нужно задать линк, то указать id хаба, на который ссылается данное поле. Если присоединяется таблица атрибутов (структура бизнес-ключей в таблице продублирована, в ней содержатся только сателлиты), то указать ссылку на одноименное поле из родительской таблицы (у таких таблиц разные значения inner_group, но entity_id одинаковый, link_id отсутствует, так как это объединение данных в таблицах, а не линк) |
| Link_to_BK | tinyint | Вручную | Ссылка на поле BK_order_in_hub. Указывается значение поля, на которое ссылается по линку данное поле. Необходимо для конкретизации ссылки в случае использования составного бизнес-ключа. |
| link_id | int | Вручную | Идентификатор линка, к которому относится указанная связь |
| new_name | nvarchar(128) | Вручную | Новое название поля. На данный момент не используется. |
| changes_frequency | tinyint | Вручную | Категория времени изменения для сателлитов. Используется для их группировки по таблицам. |
| sat_recreate_table | bit | Вручную | Пересоздание сателлита данного хаба (можно пометить одно или больше полей сателлита одной change frequency) |
| sat_recreate_merge | bit | Вручную | Пересоздание процедуры merge сателлита данного хаба (можно пометить одно или больше полей сателлита одной change frequency) |

| Имя столбца | Тип данных | Источник | Назначение |
|----------------|------------|------------|--|
| sat_reload | bit | Вручную | Обновление данных (merge) спутника данного хаба (можно пометить одно или больше полей спутника одной change frequency) |
| isDeletionFlag | bit | Вручную | Флаг, который переключает режим обработки удалённых записей. По умолчанию запись считается удалённой, если она пропадает из таблицы-источника. Если в таблице-источнике есть специальное поле-признак удаления записи, то можно переключить данный флажок у нужного поля, и тогда запись будет помечаться удалённой только если она помечена в таблице-источнике |
| column id | int | Метаданные | |
| data_type | sysname | Метаданные | |
| max_length | smallint | Метаданные | |
| precision | tinyint | Метаданные | |
| scale | tinyint | Метаданные | |
| is_nullable | bit | Метаданные | |
| is_identity | bit | Метаданные | |

Таблица «meta.infoSettings» позволяет:

- Настроить бизнес-ключи

| id | sourceDB | schemaName | tableName | columnName | isBK | BKOrderInHub | entityID |
|----|----------|------------|-----------|------------|--------------|--------------|----------|
| 1 | 18 | biqube | public | Track | GenreId | false | <null> |
| 2 | 15 | biqube | public | Track | AlbumId | false | <null> |
| 3 | 14 | biqube | public | Track | UnitPrice | false | <null> |
| 4 | 21 | biqube | public | Track | Name | false | <null> |
| 5 | 20 | biqube | public | Track | Milliseconds | false | <null> |
| 6 | 22 | biqube | public | Track | TrackId | true | 1 |
| 7 | 17 | biqube | public | Track | Composer | false | <null> |
| 8 | 16 | biqube | public | Track | Bytes | false | <null> |
| 9 | 19 | biqube | public | Track | MediaTypeId | false | <null> |

Рисунок 7. Настройка бизнес-ключей

- Определить наличие ссылок между сущностями и создать эти ссылки

| columnName | isBK | BKOrderInHub | entityID | linkTo | linkToBK | linkID | newName | changesFrequency | columnID | dataType |
|------------|-------|--------------|----------|--------|----------|--------|---------------|------------------|----------|-----------|
| d | false | <null> | 5 | <null> | <null> | <null> | genre_id | 1 | 5 | integer |
| d | false | <null> | 5 | 4 | 1 | 6 | album_id | 1 | 3 | integer |
| ice | false | <null> | 5 | <null> | <null> | <null> | unit_price | 1 | 9 | numeric |
| ame | false | <null> | 5 | <null> | <null> | <null> | name | 1 | 2 | character |
| seconds | false | <null> | 5 | <null> | <null> | <null> | milliseconds | 1 | 7 | integer |
| d | true | 1 | 5 | <null> | <null> | <null> | track_bk | 1 | 1 | integer |
| ar | false | <null> | 5 | <null> | <null> | <null> | composer | 1 | 6 | character |
| ytes | false | <null> | 5 | <null> | <null> | <null> | bytes | 1 | 8 | integer |
| ypeId | false | <null> | 5 | <null> | <null> | <null> | media_type_id | 1 | 4 | integer |

Рисунок 8. Тест на наличие ссылок между сущностями

- Изменить наименование полей (указать новое наименование)

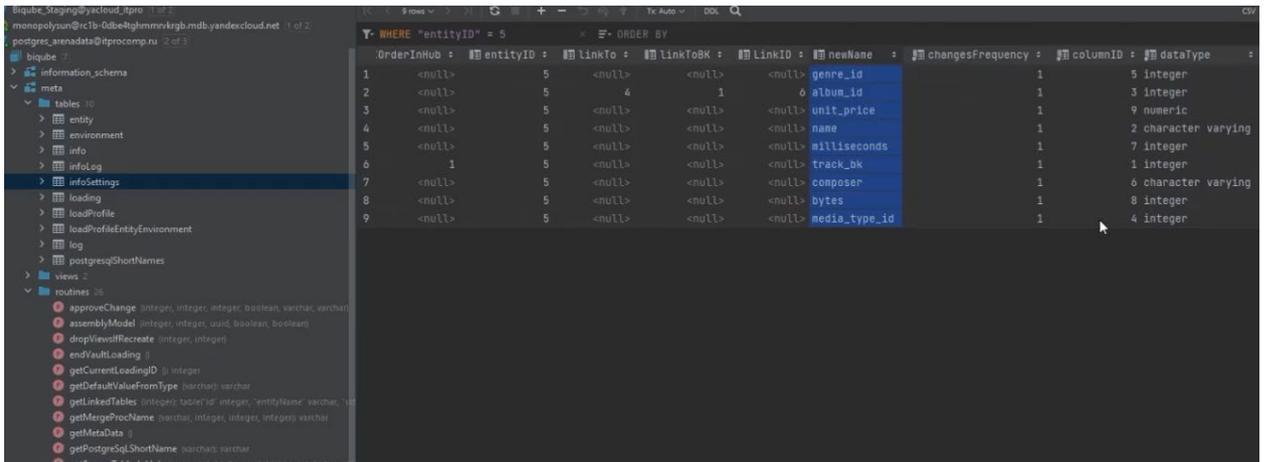


Рисунок 9. Изменение наименования полей

- Разделить сущности по Satellite

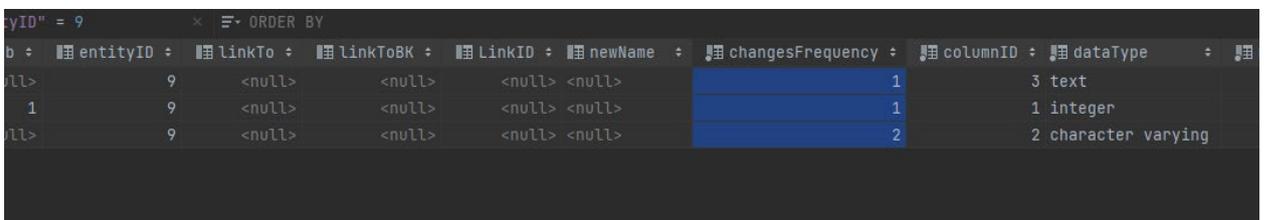


Рисунок 10. Разделение сущности по Satellite

5. «meta.loading» – таблица, фиксирующая данные о начале и конце загрузки - заполняется автоматически через хранимые процедуры, «meta.initVaultLoading»(начинает) «meta.endVaultLoading» (заканчивает).

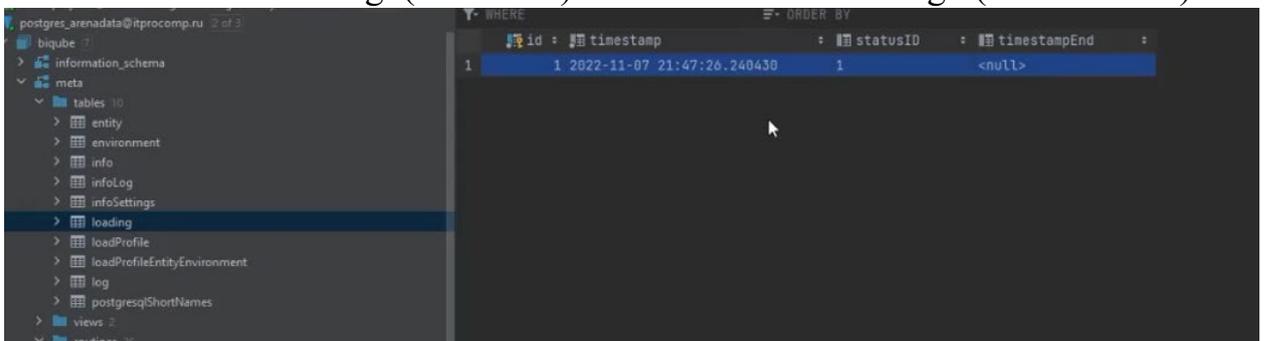


Рисунок 11. Таблица «meta. loading»

6. «meta.loadProfile» – таблица - профиль загрузки для сущностей. Содержит перечень профилей загрузки. В профиле могут содержаться сущности, таким образом происходит их логическое разделение.

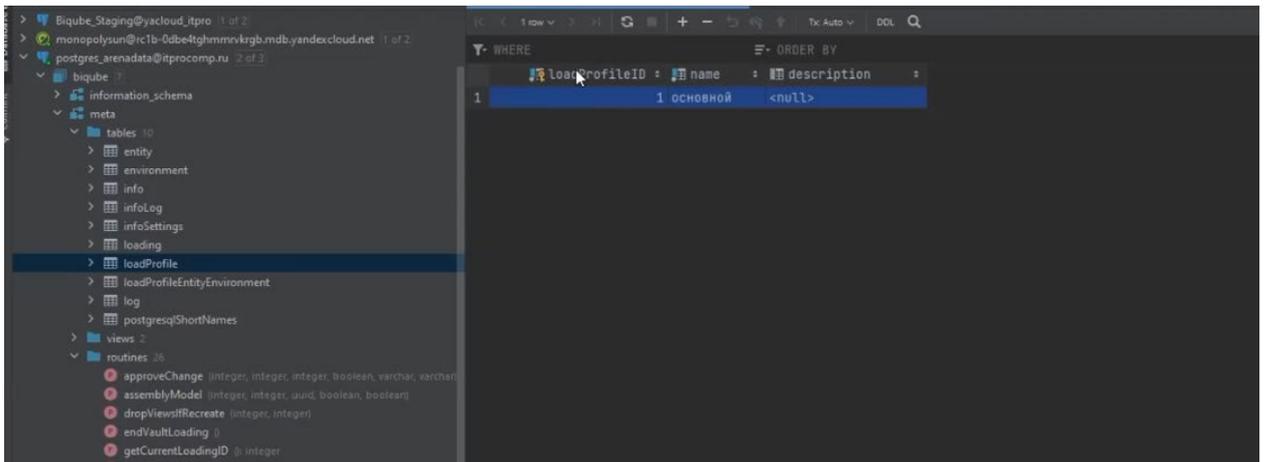


Рисунок 12. Таблица «meta.loadProfile»

| Имя столбца | Тип данных | Источник | Назначение |
|---------------|------------|----------|--------------------------------|
| LoadProfileID | int | Вручную | Идентификатор профиля загрузки |
| Name | nvarchar | Вручную | Наименование профиля загрузки |
| Description | nvarchar | Вручную | Описание профиля загрузки |

7. «meta.loadProfileEntityEnvironment» – таблица, в которой указываются настраиваемые сущности: профиль загрузки, среда выполнения, идентификатор сущности, пересоздание сущности, пересоздание процедуры заполнения сущности процедурами, схема для хранения внутренних объектов Data Vault, схема для хранения бизнес-представлений Data Vault.

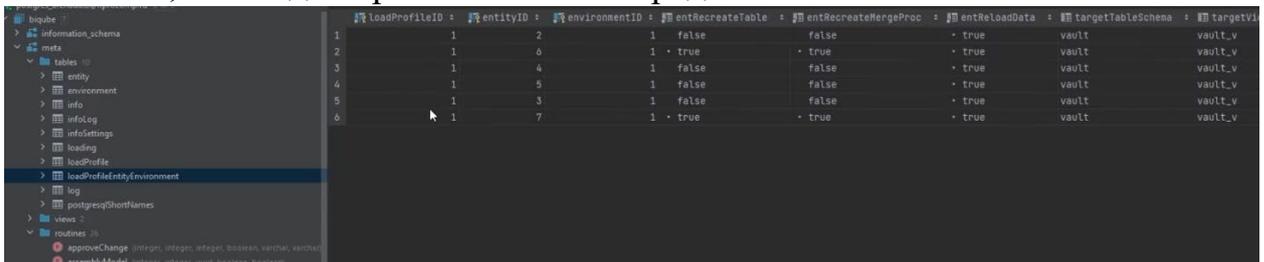


Рисунок 13. Таблица «meta.loadProfileEntityEnvironment»

| Имя столбца | Тип данных | Источник | Назначение |
|-----------------------|------------|----------|--|
| LoadProfileID | int | Вручную | Идентификатор профиля загрузки |
| EntityID | int | Вручную | Идентификатор сущности |
| EnvironmentID | int | Вручную | Идентификатор среды |
| ent_recreateTable | bit | Вручную | Пересоздание данного хаба (будут потеряны все данные сущности) |
| ent_recreateMergeProc | bit | Вручную | Пересоздание процедуры merge данного хаба |
| ent_reloadData | bit | Вручную | Обновление данных (merge) хаба |
| isEnabled | bit | Вручную | Включение и отключение загрузки |

8. «meta.log» – информация о процессе сборки модели Data Vault – заполняется автоматически в ходе работы хранимой процедуры «meta.AssemblyModel».


```
routines 26
P approveChange (integer, integer, integer, boolean, varchar, varchar)
P assemblyModel (integer, integer, uuid, boolean, boolean)
P dropViewsIfRecreate (integer, integer)
P endVaultLoading ()
P getCurrentLoadingID (): integer
P getDefaultValueFromType (varchar): varchar
P getLinkedTables (integer): table("id" integer, "entityName" varchar, "schemaName" varchar, "tableName" varchar, "isRoot" boolean)
P getMergeProcName (varchar, integer, integer, integer): varchar
P getMetaData ()
P getPostgreSQLShortName (varchar): varchar
P getSourceTablesInHub (integer): table("num_table" bigint, "schemaName" varchar, "tableName" varchar)
P getTypeDeclaration (varchar, integer, integer): varchar
P initVaultLoading ()
P isProcedureWithSchemaExists (varchar, varchar): boolean
P loadHubSats (integer, uuid, varchar, varchar, integer, integer, boolean, boolean)
P scriptCreateHub (sql_proc out varchar, integer, varchar, boolean, boolean)
P scriptCreateLink (sql_proc out varchar, integer, varchar, boolean, boolean)
P scriptCreateSat (sql_query out varchar, integer, varchar, integer, boolean, boolean)
P scriptCreateViewsForHub (integer, integer, boolean, boolean)
P scriptMergeHub (integer, varchar, boolean, boolean)
P scriptMergeLink (integer, varchar, boolean, boolean)
P scriptMergeSat (varchar, integer, integer, integer, boolean, boolean)
P updateEntityNames ()
P updateInfoSettingsSpecialNames ()
P write_error_to_log (uuid, integer, integer, integer, text, text, text, text)
P write_message_to_log (uuid, integer, integer, integer, text)
```

Рисунок 16. Список хранимых процедур и функций MetaVault

В процессе работы с MetaVault «вручную» могут вызываться только пять хранимых процедур: «meta.initVaultLoading», «meta.endVaultLoading», «meta.getMetaData», «meta.ApproveChange», «meta.AssembleModel» – пользовательские процедуры. Пользовательские процедуры при необходимости вызывают сервисные процедуры, вызов которых пользователем в ручном режиме не рекомендован.

Пользовательские процедуры

Ниже приведено описание пользовательских процедур:

1. «meta.initVaultLoading» – инициализация загрузки MetaVault
Параметров не имеет.
2. meta.EndVaultLoading – завершение загрузки MetaVault
Параметров не имеет.
3. «meta.getMetaData» – хранимая процедура получает данные из источника и записывает в таблицу «meta.info»
Параметров не имеет.
4. «meta.ApproveChange» – хранимая процедура добавляет конкретное поле в таблицу infoSettings, создает сущность при необходимости.
Параметры:
 - current_id – идентификатор поля из meta.info
 - load_profile_id – идентификатор профиля загрузки
 - environment_id – идентификатор среды разработки
 - create_entity – нужно ли создавать сущность

- `target_table_schema` – схема, в которой будут находиться внутренние объекты модели
- `target_view_schema` – схема, в которой будет находиться бизнес-представление

5. «`meta.AssembleModel`» – хранимая процедура выполняет сборку модели для связки профиль-среда выполнения. Пересоздает сущности, перезагружает данные в них.

Параметры:

- `load_profile_id` - идентификатор профиля загрузки
- `environment_id` - идентификатор среды разработки
- `session_id` – идентификатор сессии, по умолчанию нулевой

Сервисные процедуры

Ниже приведено описание сервисных процедур:

6. «`meta.DropViewsIfRecreate`» – удаляет сгенерированное представление

Параметры:

- `load_profile_id` - идентификатор профиля загрузки
- `environment_id` - идентификатор среды разработки

7. «`meta.GetCurrentLoadingID`» – получает текущий номер загрузки

Параметров не имеет.

Возвращаемое значение:

Номер текущий загрузки Vault.

8. «`meta.GetDefaultValueFromType`» – функция, которая получает дефолтное выражение из типа

Параметры:

- Тип данных PostgreSQL

Возвращаемое значение:

Таблица с информацией о значении по умолчанию.

9. «`meta.GetLinkedTables`» – получает связи между сущностями, чтобы построить модель

Параметры:

`link_id` – идентификатор Link

Возвращаемое значение:

Таблица с информацией о связанных таблицах

10. «`meta.GetMergeProcName`» – по наименованию сущности возвращает наименование хранимых процедур

Параметры:

- `schema_name` – наименование схемы
- `entity_id` – идентификатор сущности

- `change_freq` – частота изменения
- `load_profile_id` – идентификатор профиля загрузки

Возвращаемое значение:

Наименование хранимой процедуры

11. «`meta.GetSourcesTablesHub`» – выдает бизнес-ключи, которые есть в таблице-источнике

Параметры:

- `hub_id` – идентификатор Hub

Возвращаемое значение:

Таблица, содержащая информацию о бизнес-ключях

12. «`meta.GetTypeDeclaration`» - возвращает строку для создания типа в таблице

Параметры:

- `type` – наименование типа PostgreSQL
- `max_length` – максимальная длина типа
- `precision` – точность типа

Возвращаемое значение:

Строка, по которой можно создать значение в таблице.

13. «`meta.isProsedureWithShemaExists`» – проверяет существует ли хранимая процедура

Параметры:

- `procedureName`
- `schemaName`

14. «`meta.LoadHubSats`» – перегружает данные во всех `satellite` указанной сущности

Параметры:

- `hub_id` – идентификатор `hub`
- `session_id` – идентификатор сессии
- `table_trg_schema` -
- `view_trg_schema`
- `load_profile_id` - идентификатор профиля загрузки
- `environment_id` – идентификатор среды

15. «`meta.ScriptCreateHub`» – создает сущность `Hub`, таблицу и технический `Satellite`

Параметры:

- `sql_proc` – скрипт процедуры, возвращаемый параметр
- `hub_id` – идентификатор `Hub`
- `table_trg_schema` – схема для внутренних таблиц `MetaVault`

16. «`meta.ScriptCreateLink`» – создает линк

Параметры:

- `sql_proc` – скрипт процедуры, возвращаемый параметр

- link_id – идентификатор Link
 - table_trg_schema – схема для внутренних таблиц MetaVault
17. «meta.scriptCreateSat» – создает сущность сателита
- Параметры:
- sql_proc – скрипт процедуры, возвращаемый параметр
 - change_freq – номер Satellite
 - table_trg_schema – схема для внутренних таблиц MetaVault
18. «meta.scriptCreateViewForHub» – создает бизнес-представление
- Параметры:
- load_profile_id идентификатор профиля загрузки
 - environment_id идентификатор среды выполнения
19. «meta.ScriptMergeHub» – создает хранимую процедуру для перегрузки hub
- 20.
- Параметры:
- hub_id – идентификатор Hub
 - table_trg_schema – схема, в которой находится Hub
21. «meta.ScriptMergeLink» - создает хранимую процедуру для перегрузки link
- Параметры:
- link_id – идентификатор Link
 - table_trg_schema – схема, в которой находится Link
22. «meta.ScriptMergeSat» - создает хранимую процедуру для перегрузки данных сателита
- Параметры:
- table_trg_schema – схема, в которой находится Satellite
 - hub_id – идентификатор Hub, к которому принадлежит Satellite
 - change_freq – номер Satellite в Hub
 - load_profile_id – идентификатор профиля загрузки
23. «meta.updateEntityNames» – обновляет поле в таблице meta.InfoSettings, это обеспечивает уникальность наименований во внутренних таблицах MetaVault
- Параметров не имеет.
24. «meta.write_error_to_log» – запись ошибки в таблицу «meta.log»
- Параметры:
- session_id – идентификатор сессии
 - profile_id – идентификатор профиля загрузки
 - environment_id - идентификатор среды выполнения
 - entity_id идентификатор сущности
 - message – сообщение, которое будет записано в лог
 - error_code – код ошибки

- `error_context` – контекст ошибки
- `error_msg_detail` – детальное описание ошибки

25. «`meta.write_message_to_log`» – записывает сообщение в лог, таблицу «`meta.log`»

Параметры:

- `session_id` – идентификатор сессии
- `profile_id` – идентификатор профиля загрузки
- `environment_id` - идентификатор среды выполнения
- `entity_id` идентификатор сущности
- `message` – сообщение, которое будет записано в лог

3.3. Представления MetaVault

В процессе работы с MetaVault вручную может редактироваться только одно представление - `meta.notApproved`.

Представление `meta.notApproved` позволяет просматривать поля, которые можно добавить в модель Data Vault.

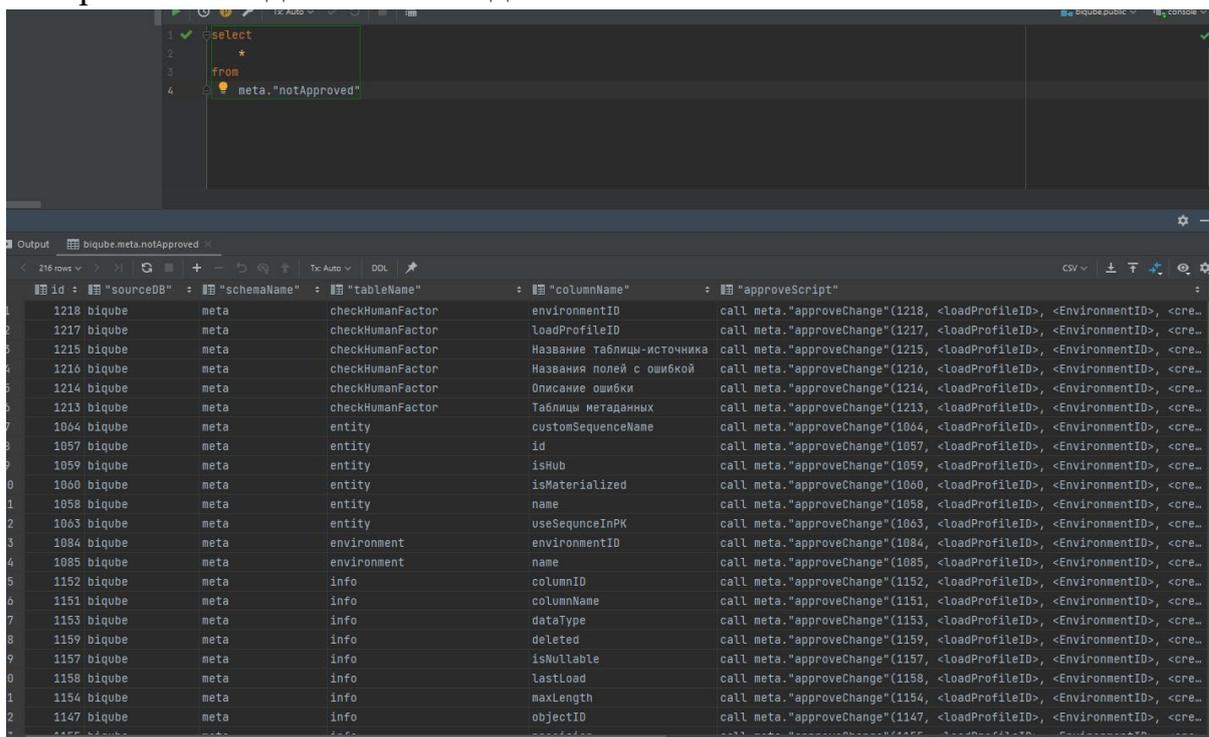


Рисунок 17. Представление «`meta.notApproved`»

Представление «`meta.checkHumanFactor`» проверяет метаданные на наличие ошибок, вызванных человеческим фактором. Если представление выдает данные, то существуют ошибки, подсказка к исправлению находится в выводе представления.

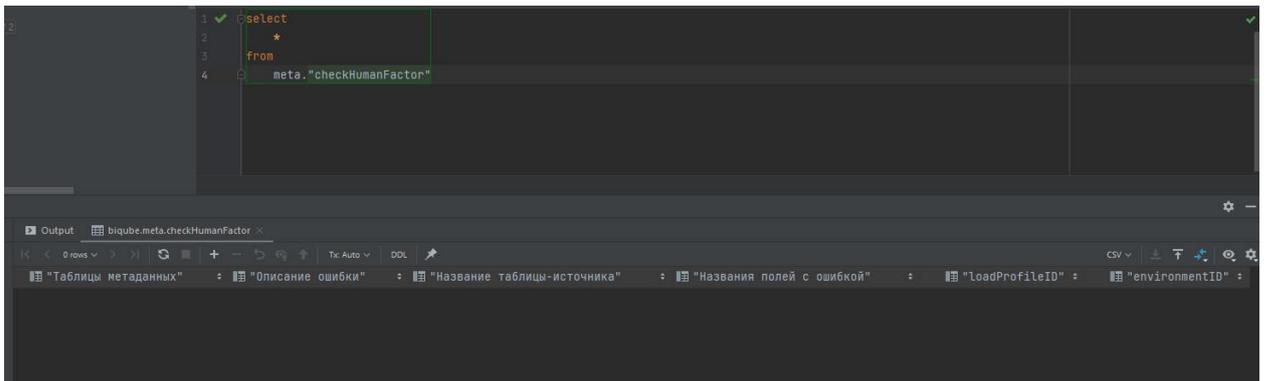


Рисунок 18. Представление «meta.checkHumanFactor»

3.4. Источники MetaVault

Источником могут выступать любые таблицы и представления в той же базе данных, что и MetaVault. Ниже приведен пример размещения объектов базы данных источника данных для MetaVault. Так по умолчанию предложена схема Public, содержащая демо-данные, представленные в реляционной форме для перекладки их в модель Data Vault.

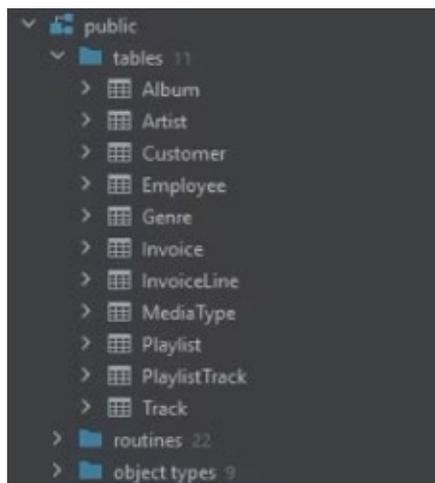


Рисунок 19. База «Public» - демо-база

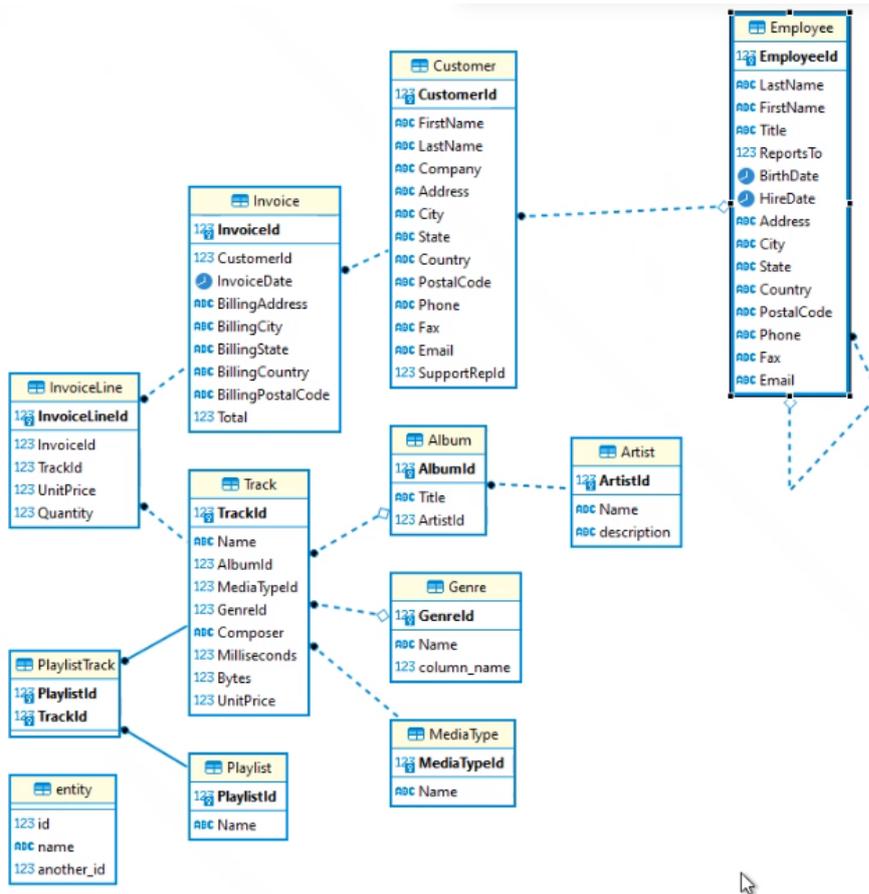


Рисунок 20. Er-модель демо-базы

Далее в примерах будут использоваться две таблицы из этой базы: Album и Artist. На рисунке ниже представлена структура таблицы источника «Album».

| AlbumId | Title |
|---------|---|
| 1 | 3 Restless and Wild |
| 2 | 4 Let There Be Rock |
| 3 | 5 Big Ones |
| 4 | 6 Jagged Little Pill |
| 5 | 7 Facelift |
| 6 | 8 Warner 25 Anos |
| 7 | 9 Plays Metallica By Four Cellos |
| 8 | 10 Audioslave |
| 9 | 11 Out Of Exile |
| 10 | 12 BackBeat Soundtrack |
| 11 | 13 The Best Of Billy Cobham |
| 12 | 14 Alcohol Fueled Brewtality Live! [Disc 1] |
| 13 | 15 Alcohol Fueled Brewtality Live! [Disc 2] |
| 14 | 16 Black Sabbath |
| 15 | 17 Black Sabbath Vol. 4 (Remaster) |
| 16 | 18 Body Count |
| 17 | 19 Chemical Wedding |
| 18 | 20 The Best Of Buddy Guy - The Millenium Collection |
| 19 | 21 Prenda Minha |
| 20 | 22 Sozinho Remix Ao Vivo |
| 21 | 23 Minha Historia |
| 22 | 24 Afrociberdelia |
| 23 | 25 Da Lama Ao Caos |
| 24 | 26 Acústico MTV [Live] |
| 25 | 27 Cidade Negra - Hits |
| 26 | 28 Na Pista |

Рисунок 21. Таблица – источник «Album»

3.5. Структура сущности

Каждая сущность MetaVault имеет четкую структуру. В данном разделе представлена структура сущности «Album» из демо-таблицы «public.Album». На рисунке ниже выделены все таблицы относящиеся к «Album»:

Таблицы:

- hub_Album,
- hub_Album_Sat_Tecnical
- link_Album_Artist
- link_Album_Artist_Sat_Tecnical
- sat__Album_1

Хранимые процедуры:

- CreateHab_hub_Album,
- Createlink_Album_Artist
- CreateSat__Album_1
- MargeHab_Album
- Margelink_Album_Artist
- MargeSat__Album_cFreq_1_IProf

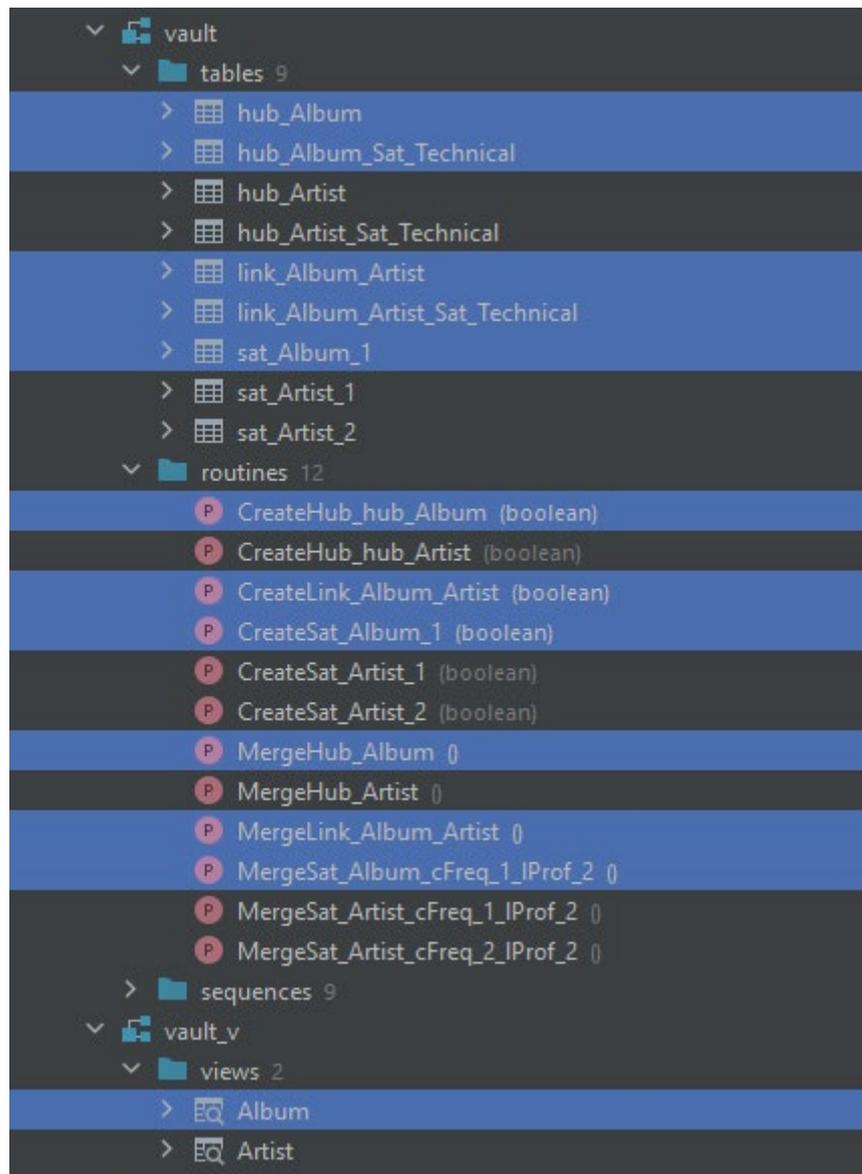


Рисунок 22. Объекты для работы с «Album»

По результатам работы MetaVault генерируется структура взаимосвязанных таблиц, представляющих разложение сущности в методологии Data Vault. Для удобства работы с моделью отдельно автоматически создается бизнес-представление, в котором находится только актуальная информация.

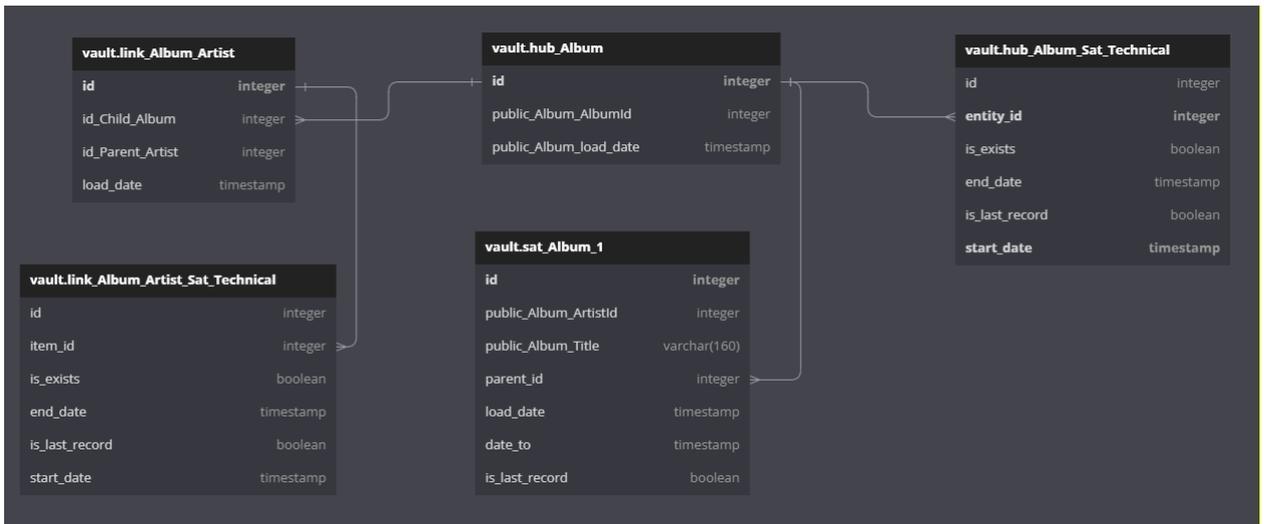


Рисунок 23 Структура взаимосвязанных таблиц MetaVault для сущности «Album»

В таблице «hub_Album» хранятся следующие атрибуты (Рисунок 24):

- Все бизнес-ключи, определяющие запись.
- Суррогатный ключ – порожденный ключ записи, порядковый номер, зачастую выбирается из последовательностей баз данных (sequence).
- Время загрузки – дата, регистрирующая момент, когда ключ впервые был загружен в хранилище

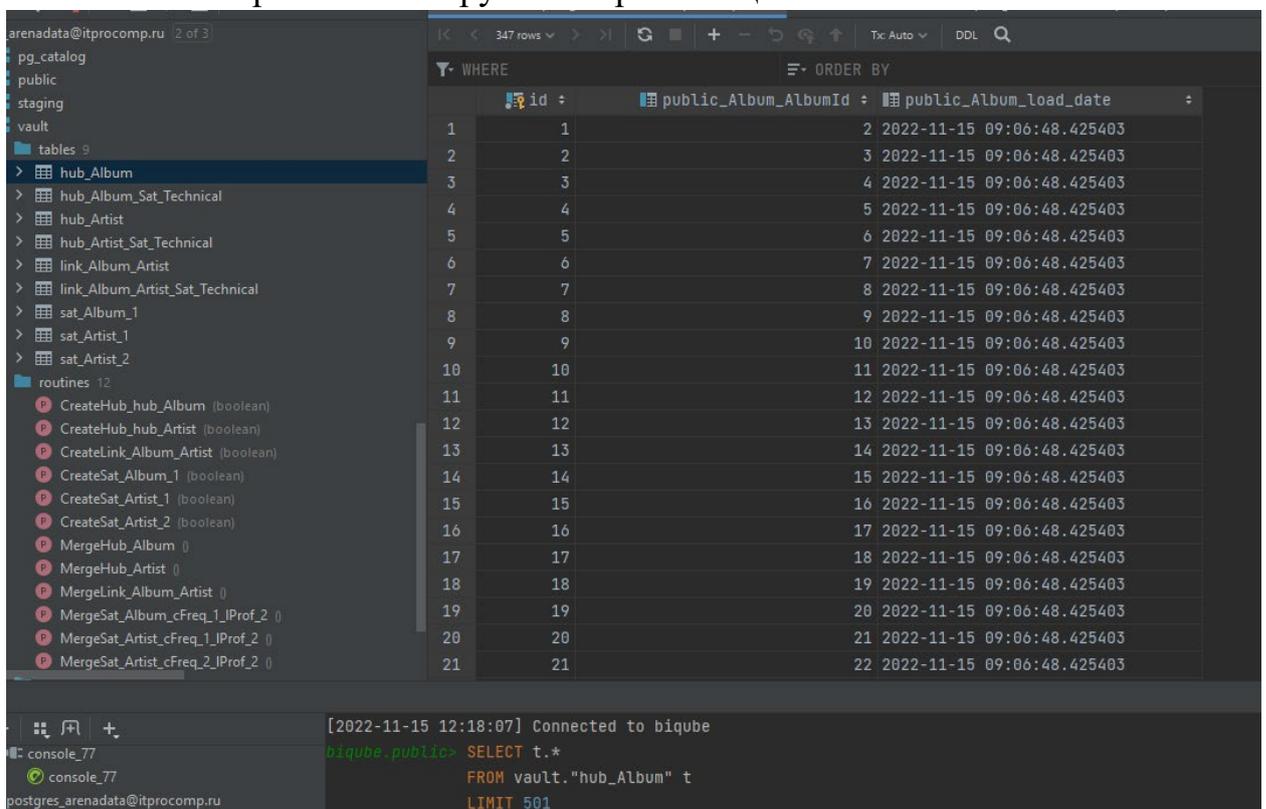


Рисунок 24 Hub сущности «Album»

В таблице «hub_Album_Sat_Tecnical» хранятся следующие атрибуты (Рисунок 24):

- Идентификатор записи – суррогатный ключ из таблицы Hub.
- Метка существования записи.
- Метка признака последней записи.
- Дата начала действия – момент времени, когда запись впервые загружена или появилась после удаления.
- Дата конца действия – момент удаления записи.

The screenshot shows a database management interface with a table structure for 'hub_Album_Sat_Tecnical'. The table has 21 rows and 6 columns: id, entity_id, is_exists, end_date, is_last_record, and start_date. The data is as follows:

| id | entity_id | is_exists | end_date | is_last_record | start_date |
|----|-----------|-----------|----------------------------|----------------|----------------------------|
| 1 | 1 | 1 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:00:48.425403 |
| 2 | 2 | 2 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:00:48.425403 |
| 3 | 3 | 3 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:00:48.425403 |
| 4 | 4 | 4 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:00:48.425403 |
| 5 | 5 | 5 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:00:48.425403 |
| 6 | 6 | 6 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:00:48.425403 |
| 7 | 7 | 7 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:00:48.425403 |
| 8 | 8 | 8 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:00:48.425403 |
| 9 | 9 | 9 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:00:48.425403 |
| 10 | 10 | 10 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:00:48.425403 |
| 11 | 11 | 11 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:00:48.425403 |
| 12 | 12 | 12 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:00:48.425403 |
| 13 | 13 | 13 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:00:48.425403 |
| 14 | 14 | 14 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:00:48.425403 |
| 15 | 15 | 15 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:00:48.425403 |
| 16 | 16 | 16 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:00:48.425403 |
| 17 | 17 | 17 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:00:48.425403 |
| 18 | 18 | 18 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:00:48.425403 |
| 19 | 19 | 19 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:00:48.425403 |
| 20 | 20 | 20 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:00:48.425403 |
| 21 | 21 | 21 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:00:48.425403 |

Рисунок 25 Hub Technical Satellite сущности «Album»

Сущность «link_Album_Artist» содержит следующие атрибуты (Рисунок 26):

- Идентификатор сущности родителя - суррогатный ключ из таблицы Hub.
- Идентификатор сущности наследника - суррогатный ключ из таблицы Hub.
- Время загрузки – дата, регистрирующая момент, когда появилась связь.

| id | id_Child_Album | id_Parent_Artist | load_date |
|----|----------------|------------------|----------------------------|
| 1 | 1 | 1 | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 2 | 2 | 2 | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 3 | 3 | 3 | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 4 | 4 | 4 | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 5 | 5 | 5 | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 6 | 6 | 6 | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 7 | 7 | 7 | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 8 | 8 | 8 | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 9 | 9 | 9 | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 10 | 10 | 10 | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 11 | 11 | 11 | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 12 | 12 | 12 | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 13 | 13 | 13 | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 14 | 14 | 14 | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 15 | 15 | 15 | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 16 | 16 | 16 | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 17 | 17 | 17 | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 18 | 18 | 18 | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 19 | 19 | 19 | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 20 | 20 | 20 | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 21 | 21 | 21 | 2022-11-15 09:06:49.920094 |

Рисунок 26 Link сущности «Album»

В таблице «link_Album_Artist_Sat_Tecnical» хранятся следующие атрибуты (Рисунок 27):

- Идентификатор записи – суррогатный ключ из таблицы Link.
- Метка существования записи.
- Метка признака последней записи.
- Дата начала действия – момент времени, когда запись впервые загружена или появилась после удаления.
- Дата конца действия – момент удаления записи

| id | item_id | is_exists | end_date | is_last_record | start_date |
|----|---------|-----------|----------------------------|----------------|----------------------------|
| 1 | 1 | 1 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 2 | 2 | 2 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 3 | 3 | 3 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 4 | 4 | 4 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 5 | 5 | 5 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 6 | 6 | 6 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 7 | 7 | 7 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 8 | 8 | 8 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 9 | 9 | 9 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 10 | 10 | 10 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 11 | 11 | 11 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 12 | 12 | 12 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 13 | 13 | 13 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 14 | 14 | 14 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 15 | 15 | 15 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 16 | 16 | 16 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 17 | 17 | 17 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 18 | 18 | 18 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 19 | 19 | 19 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 20 | 20 | 20 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:06:49.920094 |
| 21 | 21 | 21 * true | 9999-01-01 00:00:00.000000 | * true | 2022-11-15 09:06:49.920094 |

Рисунок 27 Technical Link сущности «Album»

Сущности Satellite содержат описательную информацию ключа сущности Hub. Данная информация подвергается изменениям с течением времени, и поэтому структура Satellite должна быть приспособлена для решения хранения как новой или измененной, так и исторической информации.

Таблица сущности «sat__Album_1» содержит атрибуты (Рисунок 28):

- Одно или несколько полей, описывающих ключ.
- Идентификатор записи - суррогатный ключ из таблицы Hub.
- Метка признака последней записи.
- Дата начала действия – момент времени, когда запись впервые загружена или изменились одно, или несколько полей, описывающих ключ.
- Дата конца действия – момент времени перед тем, как изменились одно или несколько полей, описывающих ключ.

| id | public_Album_ArtistId | public_Album_Title | parent_id | load_date | date_to | is_last_record |
|----|-----------------------|---------------------------------|-----------|----------------------------|----------------------------|----------------|
| 1 | 157 | Un-Led-Ed | 251 | 2022-11-15 09:06:48.672872 | 9999-01-01 00:00:00.000000 | true |
| 2 | 200 | Every Kind of Light | 264 | 2022-11-15 09:06:48.672872 | 9999-01-01 00:00:00.000000 | true |
| 3 | 137 | Live [Disc 2] | 209 | 2022-11-15 09:06:48.672872 | 9999-01-01 00:00:00.000000 | true |
| 4 | 211 | Bach: Goldberg Variations | 276 | 2022-11-15 09:06:48.672872 | 9999-01-01 00:00:00.000000 | true |
| 5 | 50 | Master Of Puppets | 151 | 2022-11-15 09:06:48.672872 | 9999-01-01 00:00:00.000000 | true |
| 6 | 159 | Aquaman | 253 | 2022-11-15 09:06:48.672872 | 9999-01-01 00:00:00.000000 | true |
| 7 | 94 | Are You Experienced? | 119 | 2022-11-15 09:06:48.672872 | 9999-01-01 00:00:00.000000 | true |
| 8 | 8 | Revelations | 270 | 2022-11-15 09:06:48.672872 | 9999-01-01 00:00:00.000000 | true |
| 9 | 90 | Live After Death | 101 | 2022-11-15 09:06:48.672872 | 9999-01-01 00:00:00.000000 | true |
| 10 | 269 | Liszt - 12 Études D'Executio... | 339 | 2022-11-15 09:06:48.672872 | 9999-01-01 00:00:00.000000 | true |
| 11 | 85 | My Way: The Best Of Frank Si... | 82 | 2022-11-15 09:06:48.672872 | 9999-01-01 00:00:00.000000 | true |
| 12 | 19 | Acústico MTV [Live] | 25 | 2022-11-15 09:06:48.672872 | 9999-01-01 00:00:00.000000 | true |
| 13 | 140 | The Doors | 213 | 2022-11-15 09:06:48.672872 | 9999-01-01 00:00:00.000000 | true |
| 14 | 19 | Cidade Negra - Hits | 26 | 2022-11-15 09:06:48.672872 | 9999-01-01 00:00:00.000000 | true |
| 15 | 22 | The Song Remains The Same (D... | 136 | 2022-11-15 09:06:48.672872 | 9999-01-01 00:00:00.000000 | true |
| 16 | 143 | Tangents | 218 | 2022-11-15 09:06:48.672872 | 9999-01-01 00:00:00.000000 | true |
| 17 | 59 | Santana - As Years Go By | 196 | 2022-11-15 09:06:48.672872 | 9999-01-01 00:00:00.000000 | true |
| 18 | 149 | Lost, Season 2 | 230 | 2022-11-15 09:06:48.672872 | 9999-01-01 00:00:00.000000 | true |
| 19 | 50 | Kill 'Em All | 149 | 2022-11-15 09:06:48.672872 | 9999-01-01 00:00:00.000000 | true |
| 20 | 90 | A Matter of Life and Death | 93 | 2022-11-15 09:06:48.672872 | 9999-01-01 00:00:00.000000 | true |
| 21 | 243 | Tchaikovsky: 1812 Festival O... | 307 | 2022-11-15 09:06:48.672872 | 9999-01-01 00:00:00.000000 | true |

Рисунок 28 Satellite сущности «Album»

4. СЦЕНАРИИ РАБОТЫ С METAVAULT

4.1. Добавление сущности «Album» в модель Data Vault

Рассмотрим на простом примере процесс переноса в модель Data Vault данных, представленных в реляционном формате. В качестве источника данных используются данные, приведённые в демо-схеме Public. При этом процесс описывается с самого начала, когда в целевой СУБД только что установлен компонент MetaVault и ранее никакие настройки не выполнялись.

1. Создание профиля

В таблице «meta.loadProfile» необходимо создать имя нового профиля, (значение «main») и запомнить идентификатор «meta.loadProfileID» (в данном примере это значение «2»), так как поле является инкрементным, то в каждом

конкретном случае может оказаться любое целое число, зависит от предыдущих действий с этой таблицей).

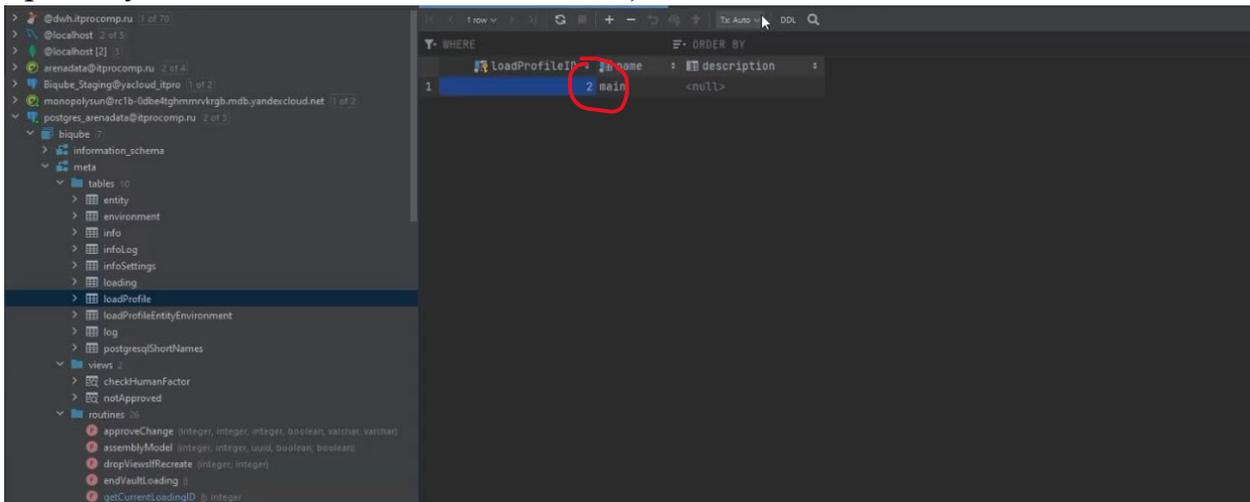


Рисунок 29. Таблица «meta.loadProfile»

а. В таблице «meta.environment» необходимо создать строку со средой выполнения (например, значение «основная», в данном случае имя не важно, так как данная функциональность введена для следующих версий компонента) и заполнить идентификатор «environmentId» (в данном примере это значение «1»).

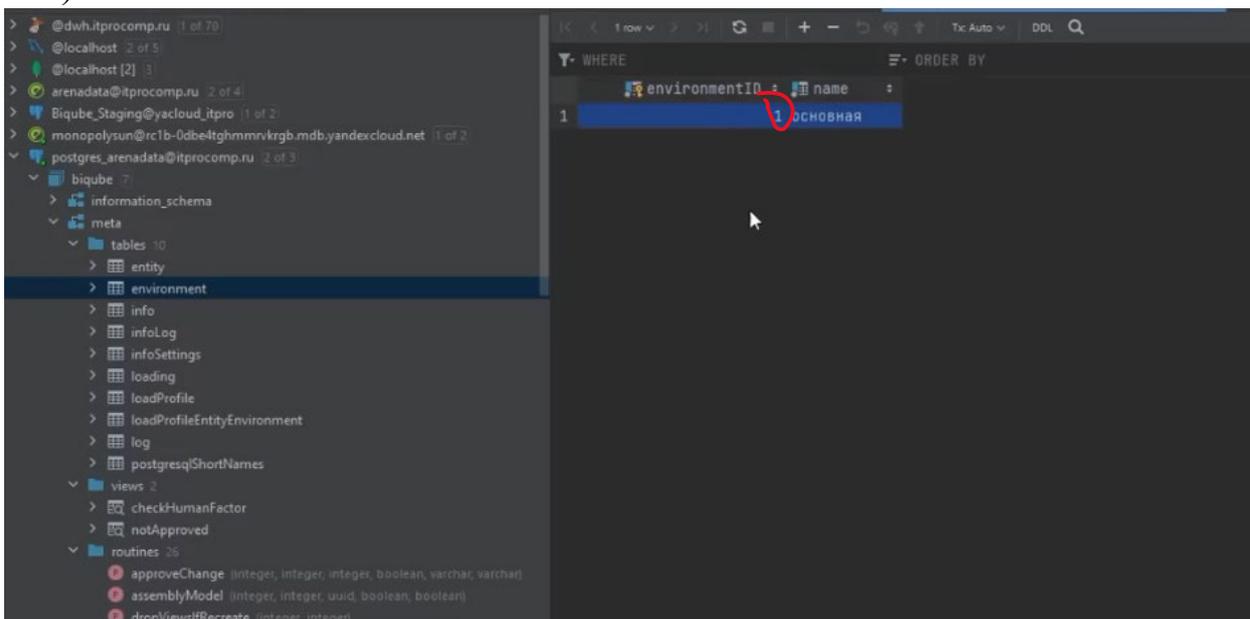


Рисунок 30. Таблица «meta.environment»

2. Необходимо вызвать хранимую процедуру. Хранимая процедура вызывается в рабочей консоли (выполнить SQL запрос `call meta.'initVaultLoading'()`).

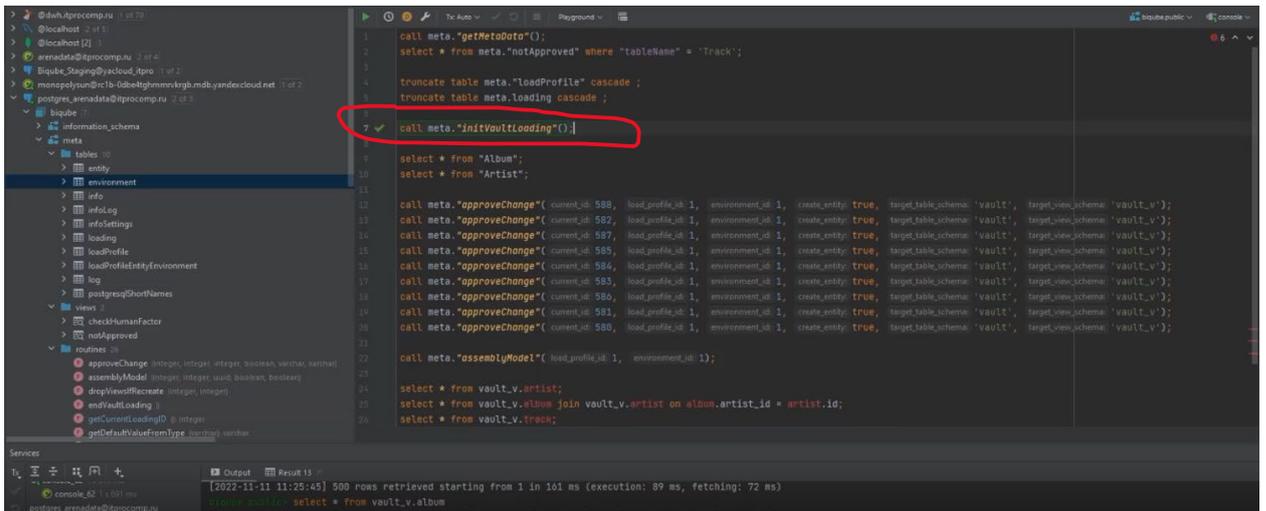


Рисунок 31. Хранимая процедура «meta.initvaultloaing»

3. Необходимо получить все метаданные из БД, вызвав хранимую процедуру call «meta.getMetaData»

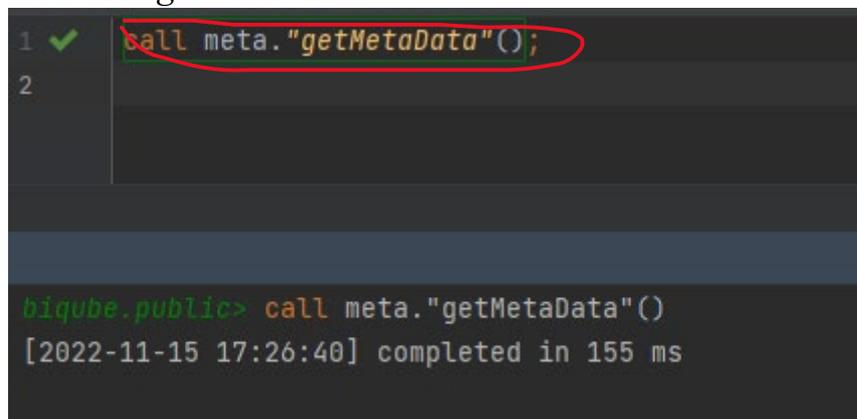


Рисунок 32. Хранимая процедура «meta.getmetadata»

4. Проверить данные о полях в таблице «meta.info»

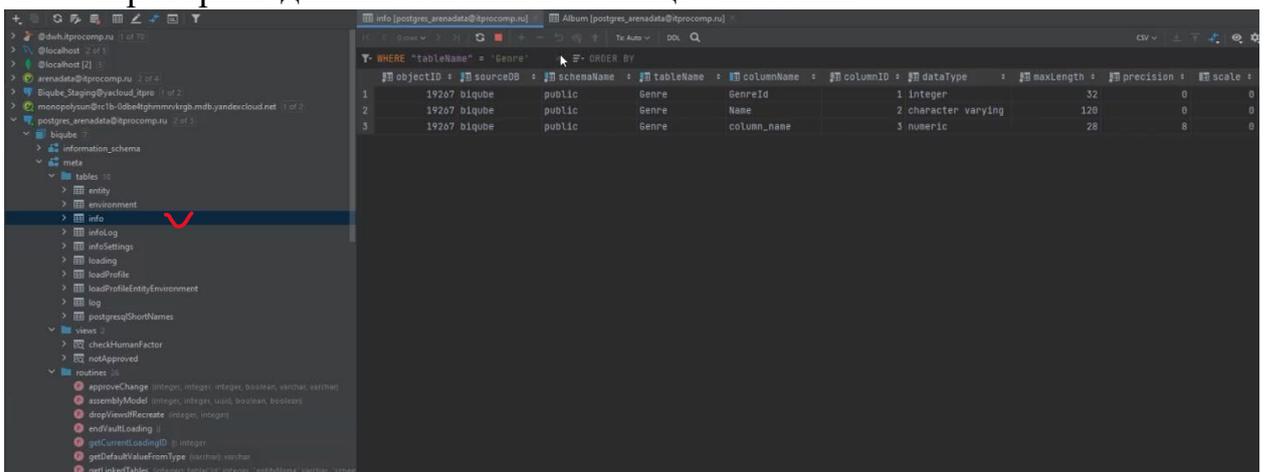


Рисунок 33. Таблица «meta.info»

5. Посмотреть данные в таблице источнике «Album», выяснить поле, соответствующее первичному ключу

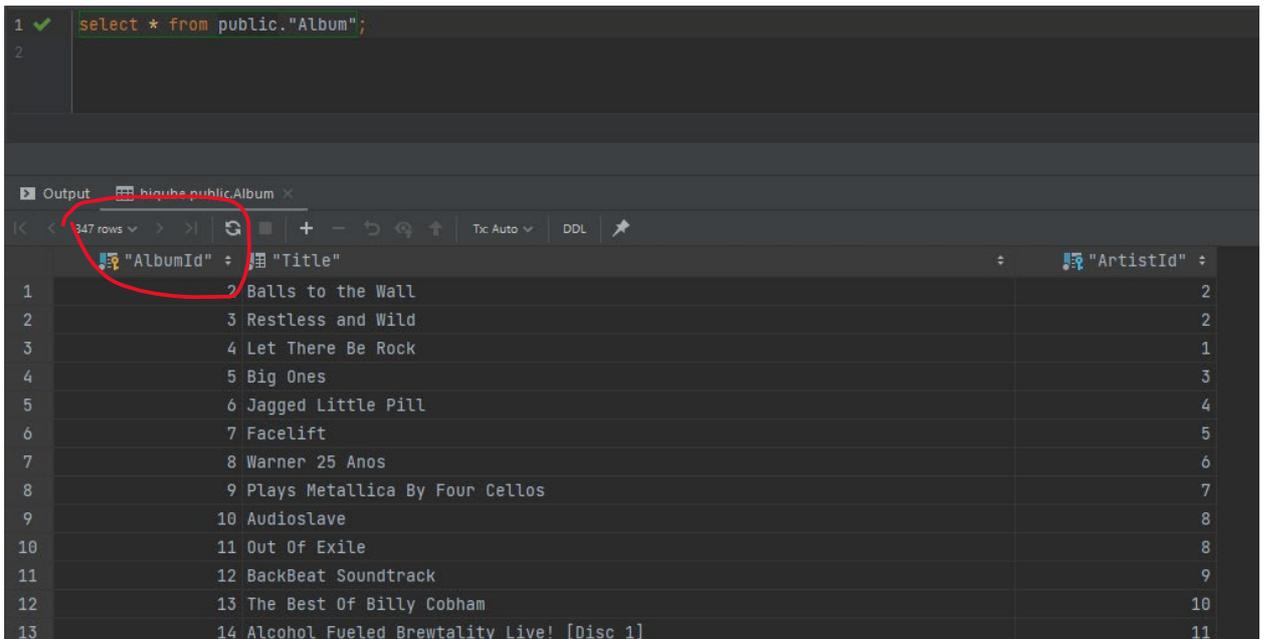


Рисунок 34. Таблица «Album»

6. Необходимо получить данные из представления «meta.notApproved» с фильтром: `select * from meta."notApproved" where "tableName" = 'Album';`

Для полей «albumid», «artistid», «title» следует скопировать выделенные на скриншоте вызовы хранимых процедур из колонки «meta.approveScript»

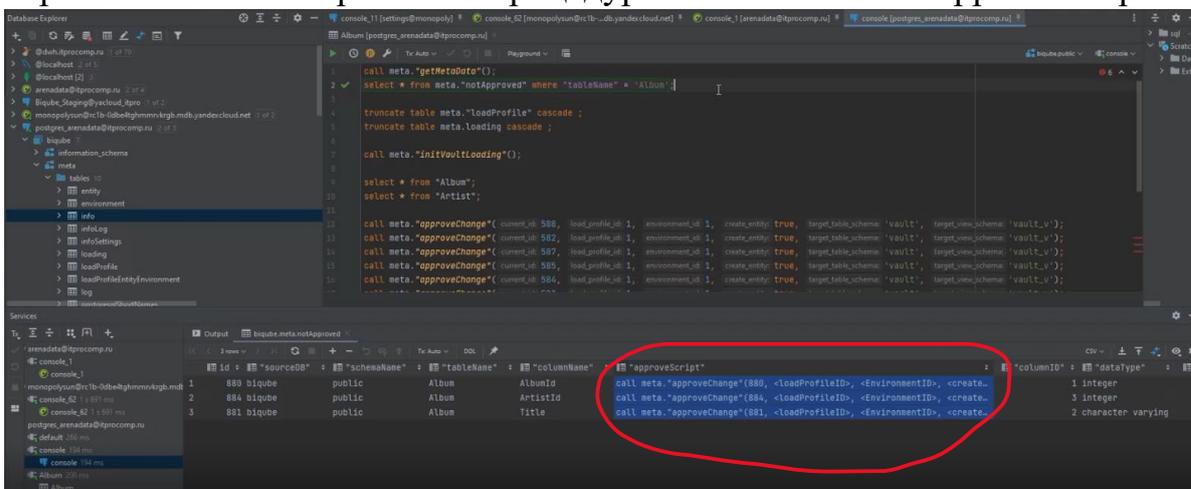


Рисунок 35. Вызов хранимых процедур

7. Вставить скопированные вызовы хранимых процедур в консоль.

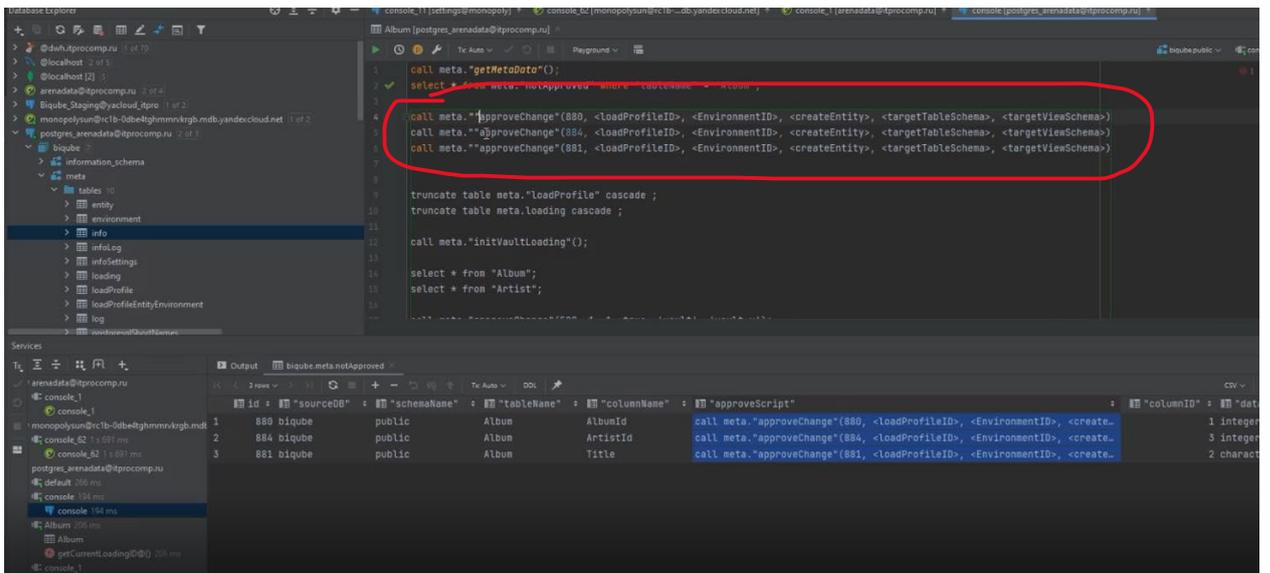


Рисунок 36. Вызов хранимых процедур в консоли

8. Необходимо заменить «loadprofileid» на «2» (по заданному ранее идентификатору профиля на шаге 1.а)

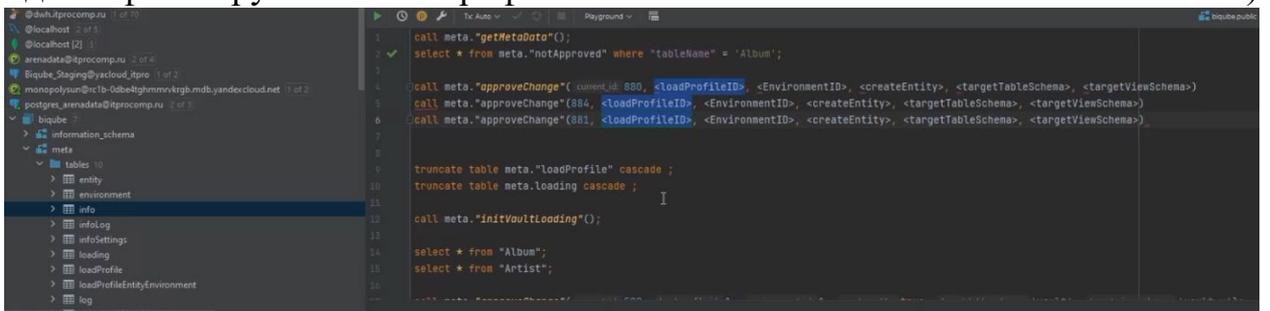


Рисунок 37. Работа с вызовом хранимой процедуры

9. Необходимо заменить «enviroment» на «1» (по заданному ранее идентификатору профиля на шаге 1.в)

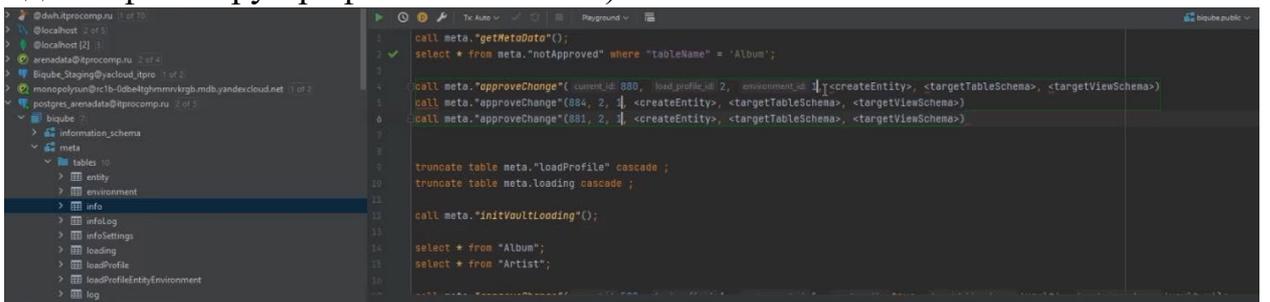


Рисунок 38. Работа с вызовом хранимой процедуры

10. «Createentity» необходимо заменить на «true» (так как необходимо создать новую сущность, в противном случае выбирается «false»)

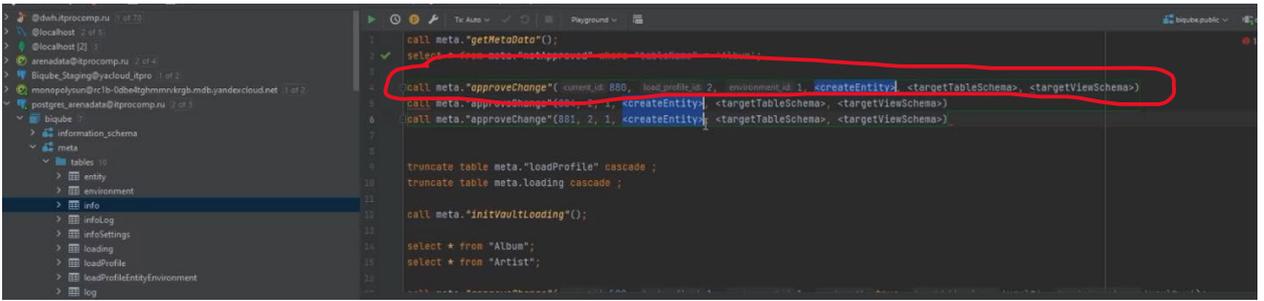


Рисунок 39. Работа с вызовом хранимой процедуры

11. «targetTableSchema» необходимо заменить на строку «vault» (в данном примере это значение «vault», но можно написать любое наименование доступное в PostgreSQL). Важно, что на этом этапе схема «vault» (или любая другая) уже должна быть создана.

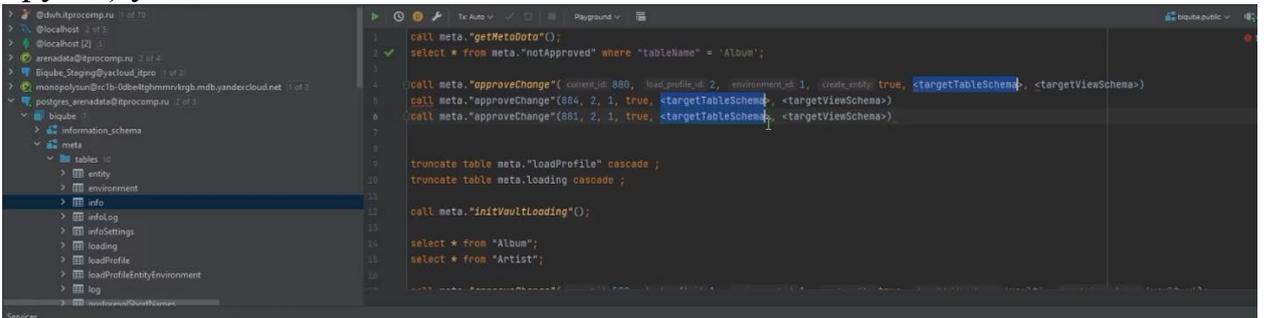


Рисунок 40. Работа с вызовом хранимой процедуры

12. Необходимо заменить «targetViewSchema» на название схемы с бизнес представлением «vault_v» (в данном примере это значение «vault_v», но можно написать любое наименование доступное в PostgreSQL).

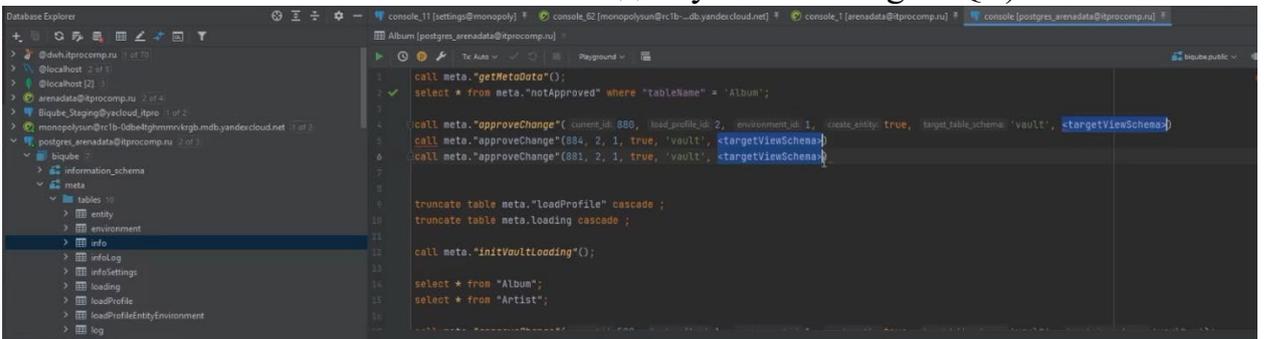


Рисунок 41. Работа с вызовом хранимой процедуры

13. Следует запустить выполнение выбранных вызовов процедур.

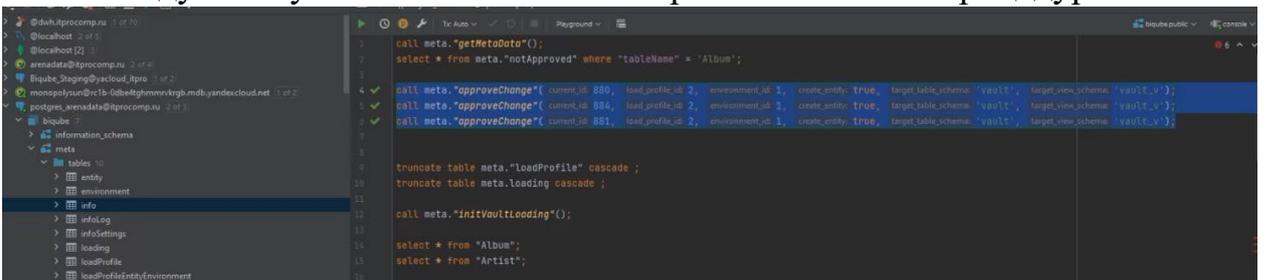


Рисунок 42. Запуск выполнения вызова хранимых процедур

14. В таблице «meta.entity» должна появиться строка с сущностью «Album»

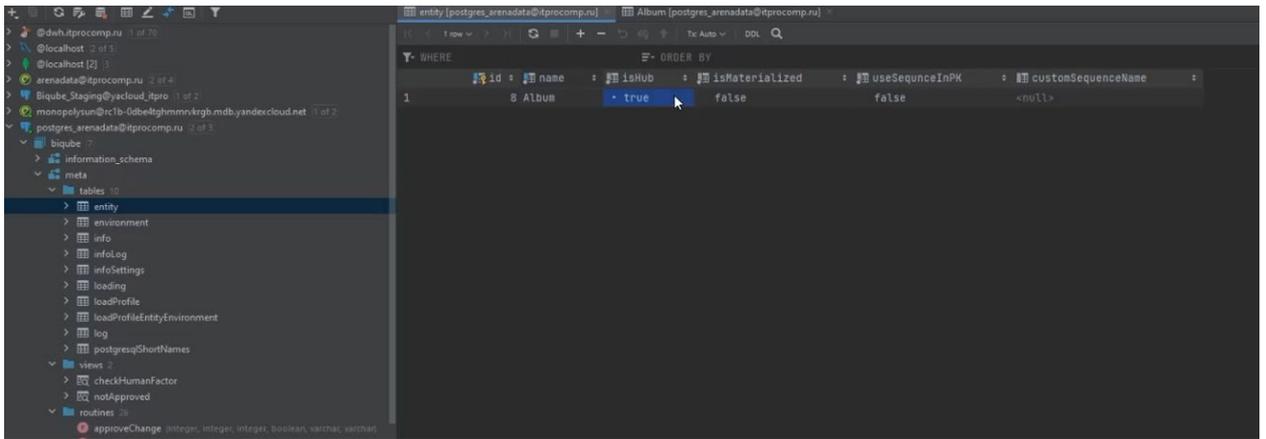


Рисунок 43. Таблица «meta.entity»

15. Настройка полей новой сущности происходит в таблице «meta.InfoSettings». Необходимо изменить в поле «isVK» на «true» и в поле «VKOrderInHub» на значение «1» для строки со значением поля «columnName» «AlbumID». Флаг «isVK» отвечает за определение поля как бизнес-ключа, а «VKOrderInHub» за порядок их сортировки.

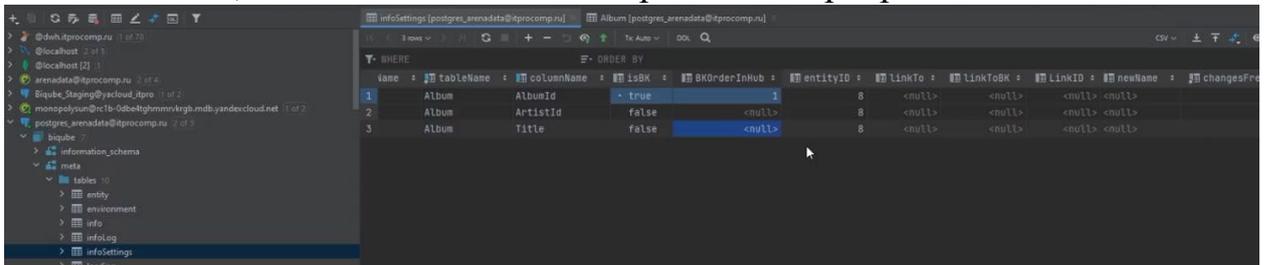


Рисунок 44. Таблица «meta.infoSettings»

16. Для созданной сущности для всех полей необходимо указать метки satellite - «true» (при добавлении полей через «approvedchange» поля автоматически добавляются как «true»).

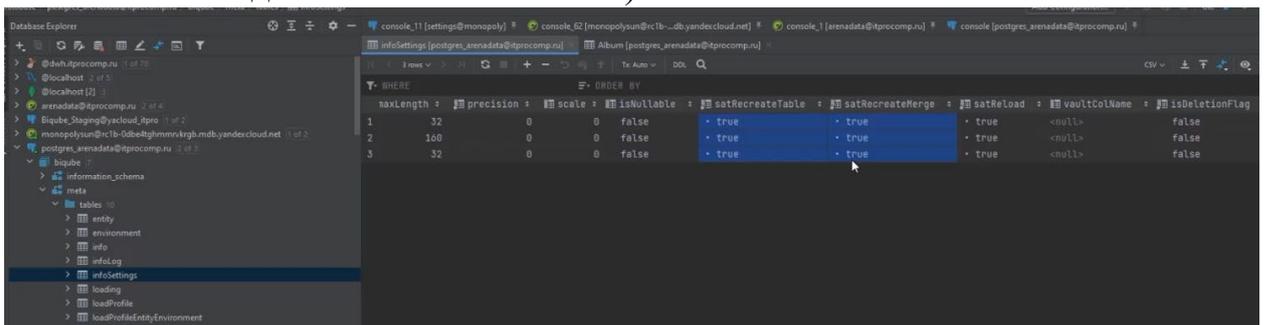


Рисунок 45. Таблица «InfoSettings»

17. В таблице «meta.loadProfileEntityEnvironment» заполнение автоматическое. Для сущности указываются все вышеперечисленные флаги.

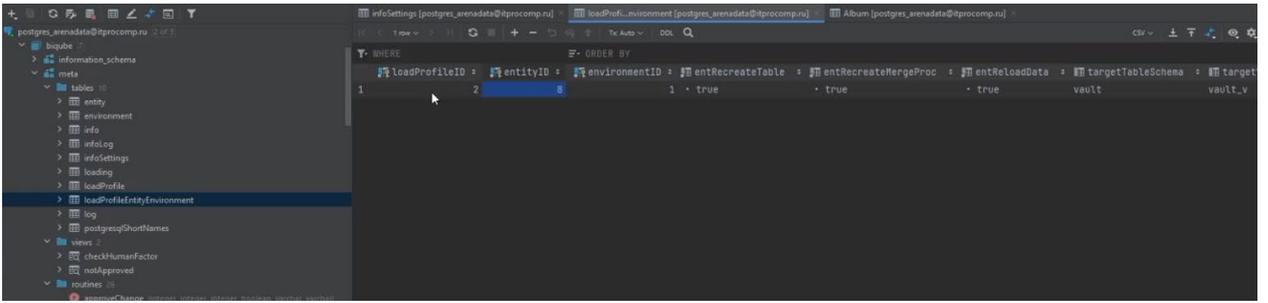


Рисунок 46. Таблица «meta.loadProfileEntityEnvironment»

18. Чтобы пересобрать модель необходимо вызвать хранимую процедуру «assemblymodel» с двумя параметрами (id профиль и id среда выполнения)

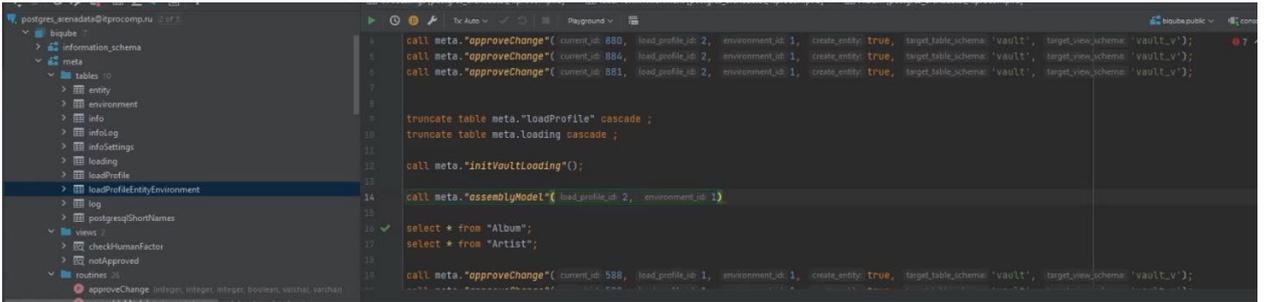


Рисунок 47. Вызов хранимой процедуры

19. Выполнение можно проверить в окне консоли

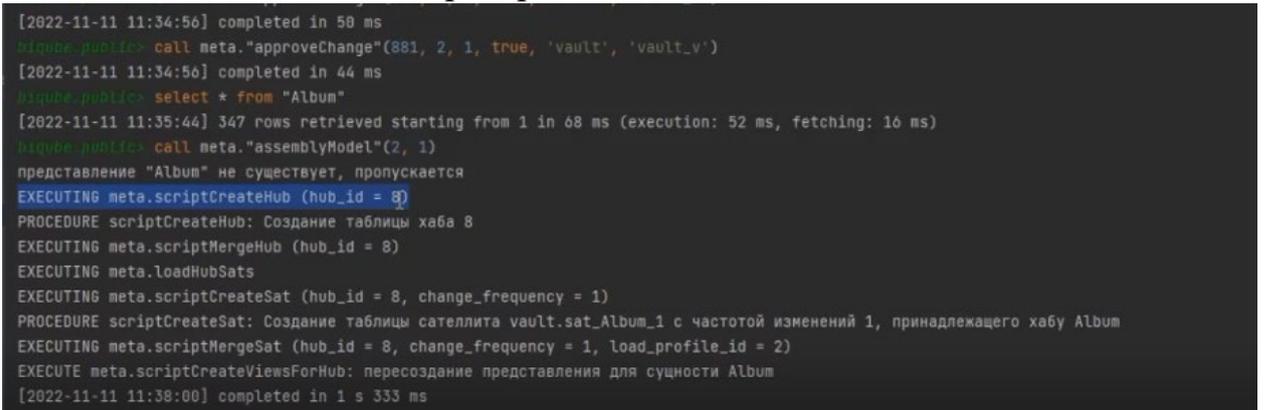


Рисунок 48. Окно консоли

20. Проверить наличие таблиц можно в итоговой схеме «Vault». В структуре должны появиться три новых таблицы и четыре хранимых процедуры.

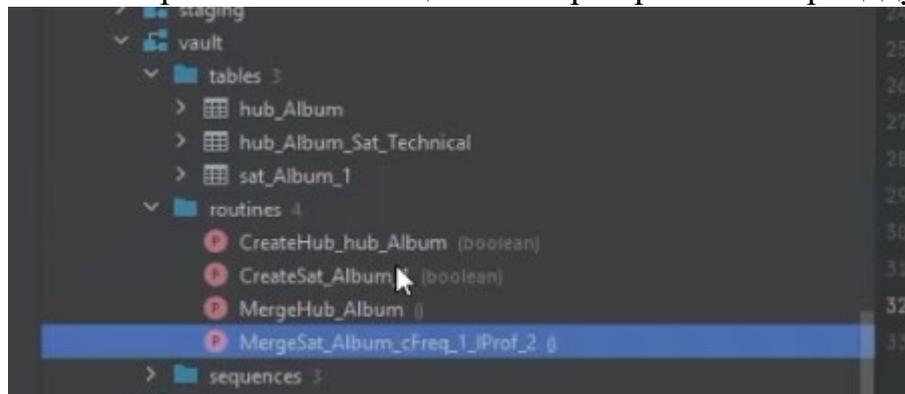


Рисунок 49. Схема «Vault»

21. Так же сгенерируются бизнес-представление в «Vault_v»: На рисунке 50 представлено содержание таблицы-источника «public.Album».

| AlbumId | Title | ArtistId |
|---------|--|----------|
| 1 | For Those About To Rock We Salute You | 1 |
| 2 | Balls to the Wall | 2 |
| 3 | Restless and Wild | 2 |
| 4 | Let There Be Rock | 1 |
| 5 | Big Ones | 3 |
| 6 | Jagged Little Pill | 4 |
| 7 | Facelift | 5 |
| 8 | Warner 25 Anos | 6 |
| 9 | Plays Metallica By Four Cellos | 7 |
| 10 | Audioslave | 8 |
| 11 | Out Of Exile | 8 |
| 12 | BackBeat Soundtrack | 9 |
| 13 | The Best Of Billy Cobham | 10 |
| 14 | Alcohol Fueled Brentality Live! [Disc 1] | 11 |
| 15 | Alcohol Fueled Brentality Live! [Disc 2] | 11 |
| 16 | Black Sabbath | 12 |
| 17 | Black Sabbath Vol. 4 (Remaster) | 12 |
| 18 | Body Count | 13 |
| 19 | Chemical Wedding | 14 |
| 20 | The Best Of Buddy Guy - The Millenium Collection | 15 |
| 21 | Prenda Minha | 16 |
| 22 | Sozinho Remix Ao Vivo | 16 |
| 23 | Minha Historia | 17 |
| 24 | Afrociberdelia | 18 |
| 25 | Da Lama Ao Caos | 18 |
| 26 | Acustico MTV [Live] | 19 |
| 27 | Cidade Negra - Hits | 19 |
| 28 | Na Pista | 20 |
| 29 | Axé Bahia 2001 | 21 |

Рисунок 50. Исходное представление

На рисунке 51 представлено преобразованное представление MetaVault. Поля «albumid», «artistid», «title» – взяты из источника, а поле «id» – суррогатный ключ, сгенерированный автоматически.

| id | AlbumId | artistid | title |
|----|---------|----------|-------------------------------------|
| 1 | 251 | 252 | 157 Un-Led-Ed |
| 2 | 264 | 265 | 200 Every Kind of Light |
| 3 | 209 | 210 | 137 Live [Disc 2] |
| 4 | 276 | 277 | 211 Bach: Goldberg Variations |
| 5 | 151 | 152 | 50 Master Of Puppets |
| 6 | 253 | 254 | 159 Aquaman |
| 7 | 119 | 120 | 94 Are You Experienced? |
| 8 | 270 | 271 | 8 Revelations |
| 9 | 101 | 102 | 90 Live After Death |
| 10 | 339 | 340 | 269 Liszt - 12 Études D'Executio... |
| 11 | 82 | 83 | 85 My Way: The Best Of Frank Si... |
| 12 | 25 | 26 | 19 Acústico MTV [Live] |
| 13 | 213 | 214 | 140 The Doors |
| 14 | 26 | 27 | 19 Cidade Negra - Hits |
| 15 | 136 | 137 | 22 The Song Remains The Same (D... |
| 16 | 218 | 219 | 143 Tangents |
| 17 | 196 | 197 | 59 Santana - As Years Go By |
| 18 | 230 | 231 | 149 Lost, Season 2 |
| 19 | 149 | 150 | 50 Kill 'Em All |
| 20 | 93 | 94 | 90 A Matter of Life and Death |
| 21 | 307 | 308 | 243 Tchaikovsky: 1812 Festival O... |
| 22 | 252 | 253 | 158 Battlestar Galactica (Classi... |
| 23 | 131 | 132 | 22 Led Zeppelin I |
| 24 | 178 | 179 | 118 Pearl Jam |
| 25 | 241 | 242 | 152 Diver Down |

Рисунок 51. Сгенерированное представление

22. После того как сущность была добавлена в модель необходимо отключить пересоздание таблиц и процедур. Для этого необходимо зайти в

таблицу «meta.infoSettings», и заменить значения «true» на «false» в столбцах «meta.satRecreateTable» и «meta.satRecreateMerge» у добавленной сущности.

| id | maxLength | precision | scale | isNullable | satRecreateTable | satRecreateMerge | satReload | vaultColName |
|----|-----------|-----------|-------|------------|------------------|------------------|-----------|----------------------|
| 1 | 0 | 0 | 0 | true | false | false | true | public.Artist_descri |
| 2 | 32 | 0 | 0 | false | false | false | true | public.Artist_Artist |
| 3 | 32 | 0 | 0 | false | false | false | true | public.Album_AlbumId |
| 4 | 120 | 0 | 0 | true | false | false | true | public.Artist_Name |
| 5 | 160 | 0 | 0 | false | false | false | true | public.Album_Title |
| 6 | 32 | 0 | 0 | false | false | false | true | public.Album_Artist |

Рисунок 52. Таблица «meta.infoSettings»

23. В таблице «meta.loadProfileEntityEnvironment» необходимо заменить значения «true» на «false» в столбцах «meta.entRecreateTable» и «meta.entRecreateMergeProc».

| id | loadProfileID | entityID | environmentID | entRecreateTable | entRecreateMergeProc | entReloadDa |
|----|---------------|----------|---------------|------------------|----------------------|-------------|
| 1 | 2 | 9 | 1 | false | false | true |
| 2 | 2 | 8 | 1 | false | false | true |
| 3 | 2 | 10 | 1 | false | false | true |

Рисунок 53. Таблица «meta.loadProfileEntityEnvironment»

24. В результате, при вызове «meta.assemblyModel» появится надпись «EXECUTING meta.LoadHubSats» - не произошло пересозданий внутренних объектов:

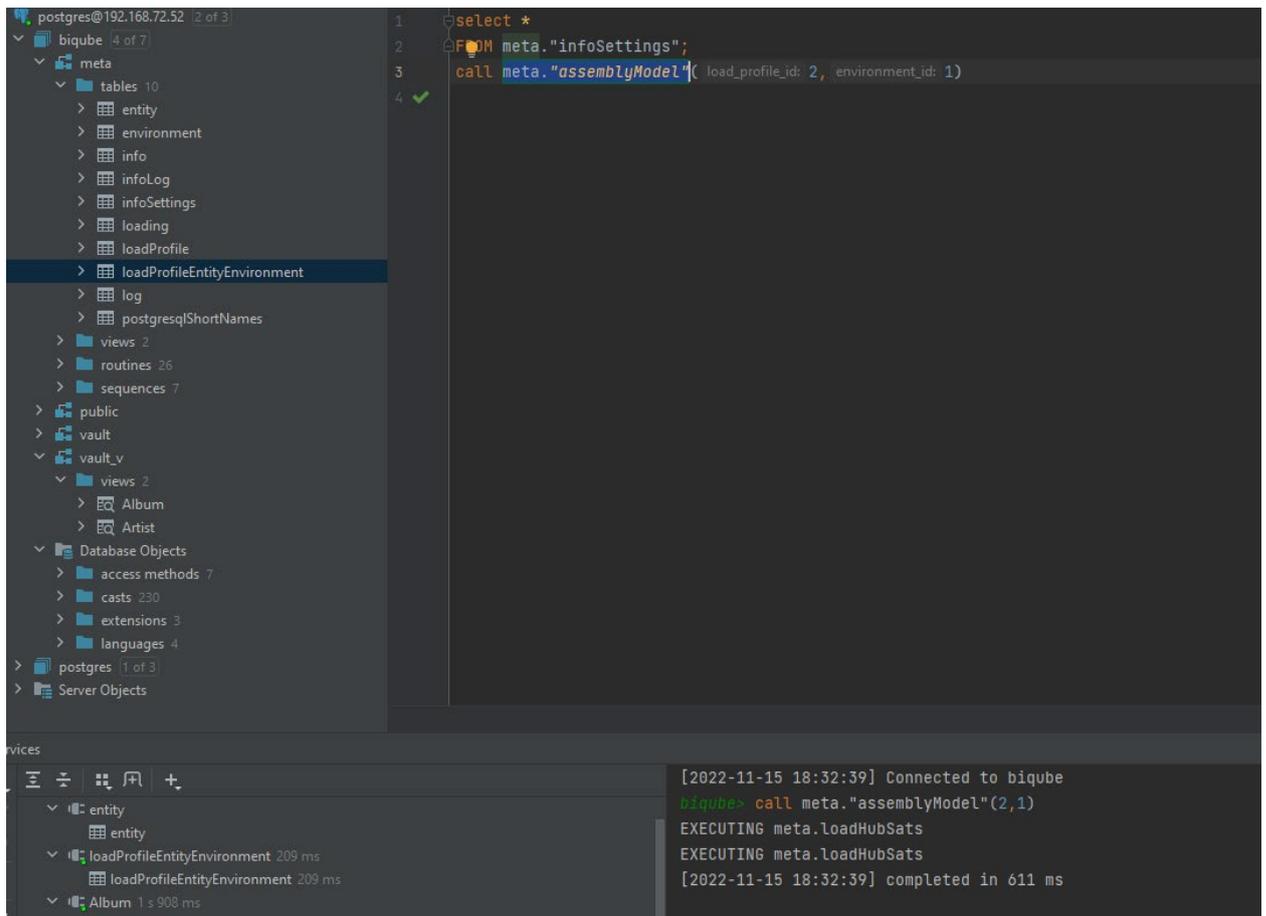


Рисунок 54.Результат добавления сущности

4.2. Отслеживание изменений на примере изменения наименования альбома (историчность данных)

Кейс: В таблице источнике меняется наименование «For Those About To Rock We Salute You» на «For Those About To Rock We Salute You [DELUXE]»

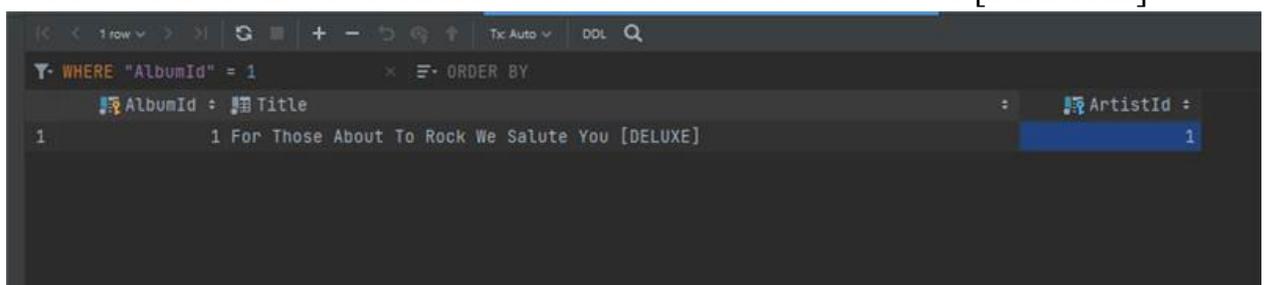


Рисунок 55.Пример изменения наименования в источнике

1. Необходимо выполнить сборку модели Data Vault, вызвав хранимую процедуру «meta.assembleModel». В бизнес-представлении vault_v «Album» с тем же идентификатором будет отображаться новое наименование.

| id | AlbumId | artistid | title | id_Artist_10_Album_Artist |
|----|---------|----------|--|---------------------------|
| 1 | 347 | 1 | 1 For Those About To Rock We Salute You [DELUXE] | 1 |

Рисунок 56. Бизнес-представление vault_v «Album»

Изменения отслеживаются в таблицах «sat_...», в данном случае «sat_Album_1».

Отследить изменение можно по parent_id = 347 (id из бизнес-представления)

| id | parent_id | load_date | date_to | is_last_record |
|----|-----------|----------------------------|----------------------------|----------------|
| 1 | 348 | 2022-11-17 07:22:50.083952 | 9999-01-01 00:00:00.000000 | true |
| 2 | 307 | 2022-11-15 15:16:46.959491 | 2022-11-17 07:22:56.083952 | false |

Рисунок 57. Отслеживание изменений по одинаковому id

4.3. Создание связей между сущностями «Album» и «Artist»

В модели уже существуют сущности «Album» и «Artist», необходимо добавить связь между полями «ArtistID» (таблица Album) и «ArtistID» (таблица «Artist»)

| AlbumId | Title | ArtistID |
|---------|---|----------|
| 1 | 3 Restless and Wild | 2 |
| 2 | 4 Let There Be Rock | 1 |
| 3 | 5 Big Ones | 3 |
| 4 | 6 Jagged Little Pill | 4 |
| 5 | 7 Facelift | 5 |
| 6 | 8 Warner 25 Anos | 6 |
| 7 | 9 Plays Metallica By Four Cellos | 7 |
| 8 | 10 Audioslave | 8 |
| 9 | 11 Out Of Exile | 8 |
| 10 | 12 BackBeat Soundtrack | 9 |
| 11 | 13 The Best Of Billy Cobham | 10 |
| 12 | 14 Alcohol Fueled Brentality Live! [Disc 1] | 11 |
| 13 | 15 Alcohol Fueled Brentality Live! [Disc 2] | 11 |
| 14 | 16 Black Sabbath | 12 |
| 15 | 17 Black Sabbath Vol. 4 (Remaster) | 12 |
| 16 | 18 Body Count | 13 |
| 17 | 19 Chemical Wedding | 14 |
| 18 | 20 The Best Of Buddy Guy - The Millenium Collection | 15 |
| 19 | 21 Prenda Minha | 16 |
| 20 | 22 Sozinho Remix Ao Vivo | 16 |
| 21 | 23 Minha Historia | 17 |
| 22 | 24 AfroCiberdelia | 18 |
| 23 | 25 Da Lama Ao Caos | 18 |
| 24 | 26 Acústico MTV [Live] | 19 |
| 25 | 27 Cidade Negra - Hits | 19 |
| 26 | 28 Na Pista | 20 |

Рисунок 58. Таблица «Album»

Связь сущностей «Album» и «Artist» можно проиллюстрировать на следующем рисунке.

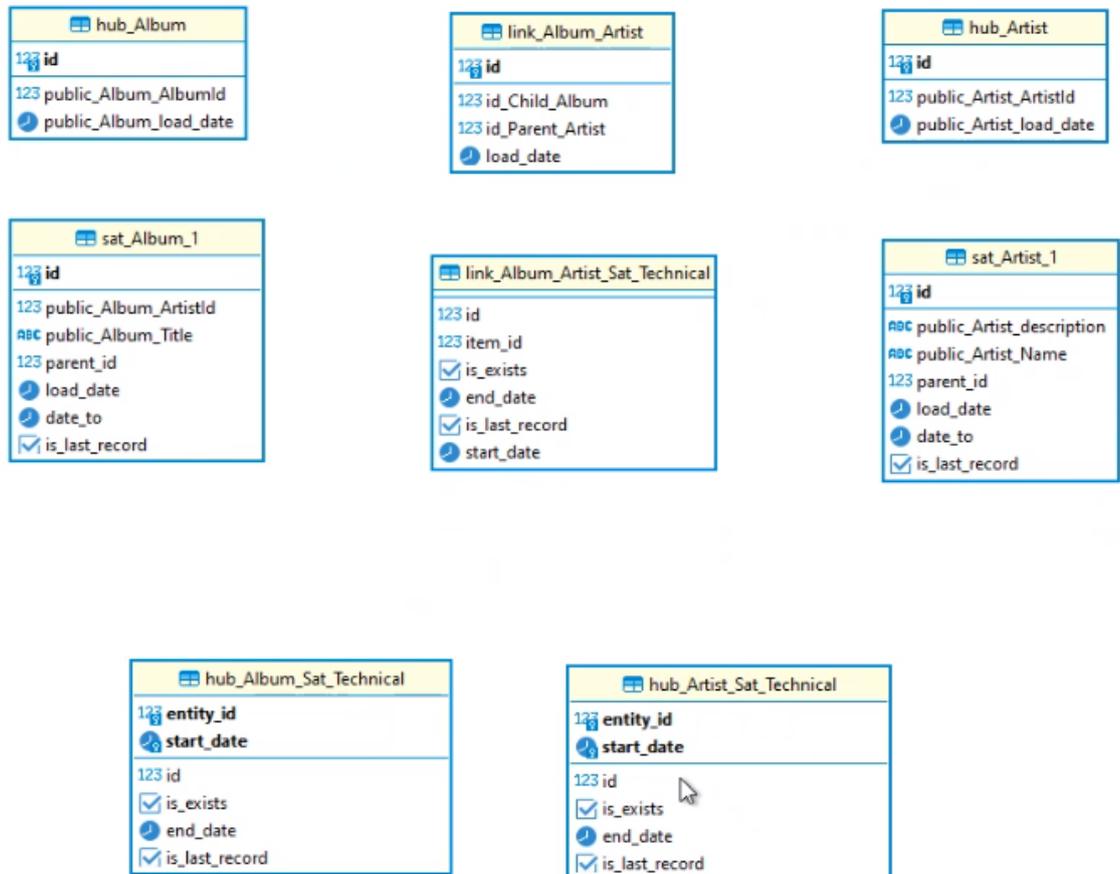


Рисунок 59. Структура созданных сущностей

4.4. Добавление нового поля в справочник «Description» в сущность «Album»

1. В таблице «meta.entity» необходимо добавить новую строку. В данном случае «album_artist». Так же необходимо задать значения полей «isHub» - «false», «isMaterialized» - «false», «useSequenceInPK» - «false».

| id | name | isHub | isMaterialized | useSequenceInPK | customSequenceName |
|----|---------------|-------|----------------|-----------------|--------------------|
| 8 | Album | true | false | false | <null> |
| 9 | Artist | true | false | false | <null> |
| 11 | Playlist | true | false | false | <null> |
| 12 | PlaylistTrack | true | true | false | <null> |
| 14 | Album_artist | false | false | false | <null> |

Рисунок 60. Таблица «meta.entity»

2. В таблице «meta.infosettings» для поля «ArtistID» необходимо внести значения: «9» (колонка «LinkTo»), «1» (колонка «LinkToBK»), «19» (конка «LinkID»)

| isBK | BKOrderInHub | entityID | linkTo | linkToBK | linkID | newName | changesFrequency |
|------|--------------|----------|--------|----------|--------|---------|------------------|
| 1 | true | 1 | 8 | <null> | <null> | <null> | <null> |
| 2 | false | <null> | 8 | <null> | <null> | <null> | <null> |
| 3 | false | <null> | 8 | 9 | 1 | 14 | <null> |

Рисунок 61. Таблица «meta.infosettings»

3. В таблицу «meta.loadProfileEntityEnvironment» необходимо добавить строку и внести данные: «14» (конка «entityID»), «1» (конка «enviromentid»), «true» (конка «entRecreateTable»), «true» (конка «entRecreateMerge»), «true» (конка «entReloadData»), «vault» (конка «targetTableSchema»), «vault_v» (конка «targetViewSchema»)

| entRecreateTable | entRecreateMergeProc | entReloadData | targetTableSchema | targetViewSchema | | |
|------------------|----------------------|---------------|-------------------|------------------|--------|---------|
| 1 | 1 | false | false | • true | vault | vault_v |
| 2 | 1 | false | false | • true | vault | vault_v |
| 3 | 1 | false | false | • true | vault | vault_v |
| 4 | 1 | false | false | • true | vault | vault_v |
| 5 | 1 | • true | • true | <default> | <null> | <null> |

Рисунок 62. Таблица «meta.loadProfileEntityEnvironment»

4. В консоли необходимо вызвать хранимую процедуру *call* «meta.assamblyModel»

```

1 select * from "Album";
2 select * from "Artist";
3 call meta."assemblyModel"( load_profile_id: 2, environment_id: 1)

```

```

Output biqube.public.Artist
biqube.public> call meta."assemblyModel"(2,1)
EXECUTING meta.loadHubSats
EXECUTING meta.loadHubSats
EXECUTING meta.loadHubSats
EXECUTING meta.scriptCreateSat (hub_id = 11, change_frequency = 1)
PROCEDURE scriptCreateSat: Создание таблицы спутника vault.sat_Playlist_1 с частотой изменений 1, принадлежащего хабу P
EXECUTING meta.scriptMergeSat (hub_id = 11, change_frequency = 1, load_profile_id = 2)
EXECUTING meta.loadHubSats
EXECUTING meta.scriptCreateLink (link_id = 14)
PROCEDURE scriptCreateLink: Создание таблицы линка vault.link_Album_artist (id = 14)
EXECUTING meta.scriptMergeLink (link_id = 14)
PROCEDURE scriptMergeLink: Создание процедуры заполнения линка 14
EXECUTE meta.scriptCreateViewsForHub: пересоздание представления для сущности Album
EXECUTE meta.scriptCreateViewsForHub: пересоздание представления для сущности Playlist
Материализация представления
[2022-11-17 10:46:30] completed in 1 s 746 ms

```

Рисунок 63. Хранимая процедура «meta.assamblyModel»

5. В представлении «vault_v.album» должно появиться поле – ссылка на другую сущность «artist».

```

1 select * from "Album";
2 select * from "Artist";
3 call meta."assemblyModel"( load_profile_id: 2, environment_id: 1)
4 select * from vault_v."Album"

```

| id | AlbumId | artistid | title | id_Artist_14_Album_ar... |
|----|---------|----------|---|--------------------------|
| 1 | 346 | 347 | 275 Koyaanisqatsi (Soundtrack from the Motion Pi... | 275 |
| 2 | 345 | 346 | 274 Mozart: Chamber Music | 274 |
| 3 | 344 | 345 | 273 Monteverdi: L'Orfeo | 273 |
| 4 | 343 | 344 | 272 Schubert: The Late String Quartets & String ... | 272 |
| 5 | 341 | 342 | 271 Locatelli: Concertos for Violin, Strings and... | 271 |
| 6 | 340 | 341 | 270 Great Recordings of the Century - Shubert: S... | 270 |
| 7 | 339 | 340 | 269 Liszt - 12 Études D'Execution Transcendante | 269 |
| 8 | 338 | 339 | 268 Great Recordings of the Century: Paganini's ... | 268 |
| 9 | 337 | 338 | 267 Nielsen: The Six Symphonies | 267 |
| 10 | 336 | 337 | 266 Szymanowski: Piano Works, Vol. 1 | 266 |
| 11 | 334 | 335 | 265 J.S. Bach: Chaconne, Suite in E Minor, Parti... | 265 |
| 12 | 333 | 334 | 264 Weill: The Seven Deadly Sins | 264 |
| 13 | 332 | 333 | 263 Purcell: Music for the Queen Mary | 263 |
| 14 | 331 | 332 | 262 The Ultimate Relaxation Album | 262 |
| 15 | 330 | 331 | 261 Purcell: The Fairy Queen | 261 |
| 16 | 329 | 330 | 260 Górecki: Symphony No. 3 | 260 |

Рисунок 64. Таблица «Album»

6. Необходимо перейти в loadProfileentityenvironment. Проиллюстрировать применение добавленного поля можно, выбрав артиста, который исполнил тот или иной альбом.

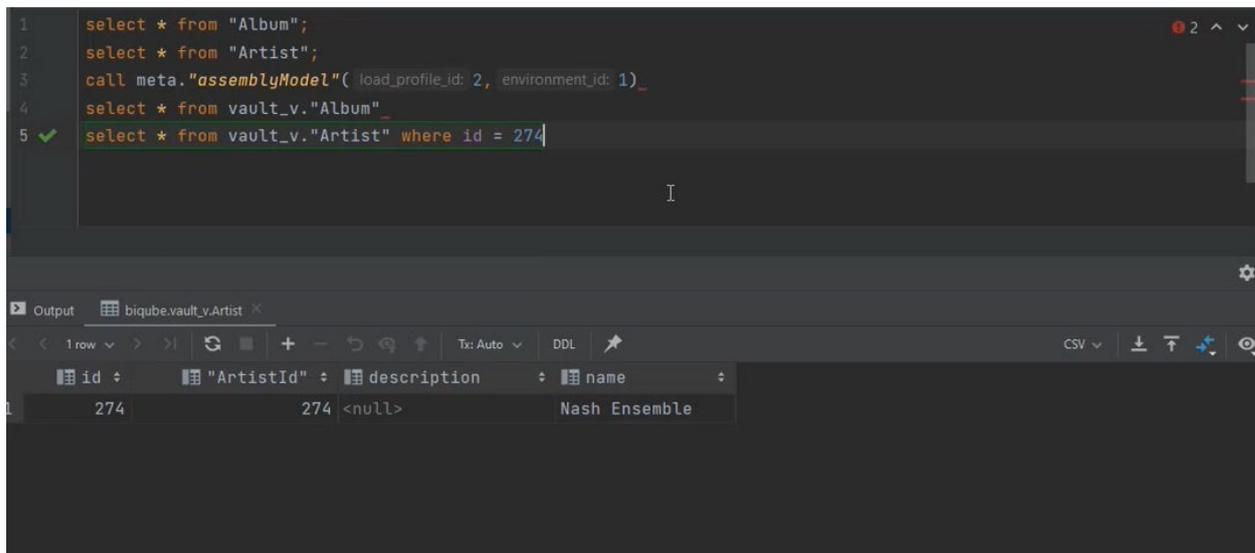


Рисунок 65. Проверка добавления нового поля в справочник

5. ОТСЛЕЖИВАНИЕ ОШИБОК

5.1. Ошибка – дубли по бизнес-ключам

В этом случае необходимо создать представление, внутри которого будут отсекаются дубли с помощью оконной функции «rownumber»

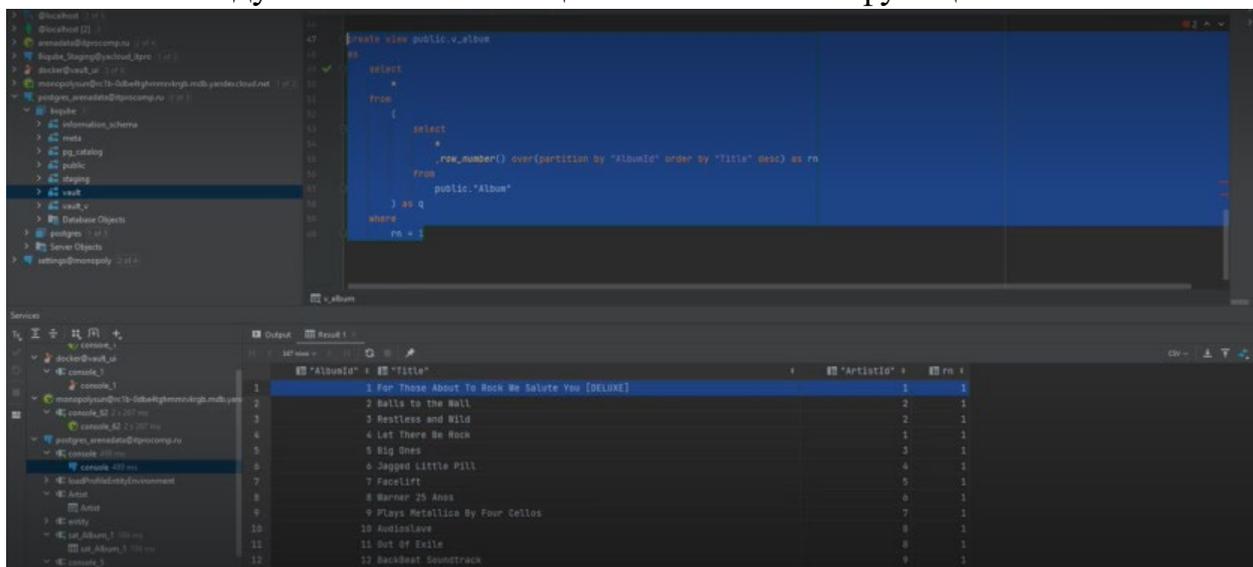


Рисунок 66. Пример применения функции «rownumber»

Код для устранения ошибки с дублированием по бизнес- ключам:

```

create view public.v_album
as
select *from
(select*,row_number() over(partition by /*список бизнес-ключей через
запятую*/ order by /*метка обновления*/ desc) as rn
From public."Album") as q
where

```

rn = 1

5.2. Неправильное заполнение таблицы «meta.infosettings» (бизнес-ключи)

Не добавлены бизнес-ключи в поле «isBK» задано значение «false»

| id | sourceDB | schemaName | tableName | columnName | isBK | BKOrderInHub | entityID | linkTo | linkToBK | linkID | newID |
|----|----------|------------|-----------|------------|-------|--------------|----------|--------|----------|--------|---------|
| 1 | 30 bique | public | Playlist | Name | false | <null> | 11 | <null> | <null> | <null> | <null> |
| 2 | 29 bique | public | Playlist | Playlistid | false | <null> | 11 | <null> | <null> | <null> | playlis |

Рисунок 67. Таблица «meta.infosettings»

Пример ошибки

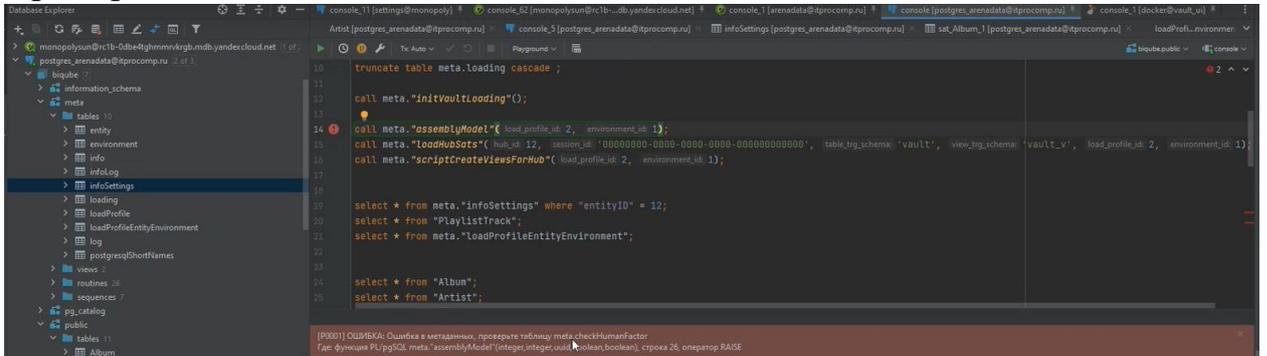


Рисунок 68. Ошибка в метаданных

В случае появления данной ошибки необходимо следовать рекомендациям и посмотреть описание ошибки в представлении «meta.checkHumanFactor». В описании ошибки видно, что «отсутствует бизнес-ключ в таблицы «PlyList»», так же в поле «название полей с ошибкой» указано в каком именно поле она была совершена, в данном случае – «is_BK»

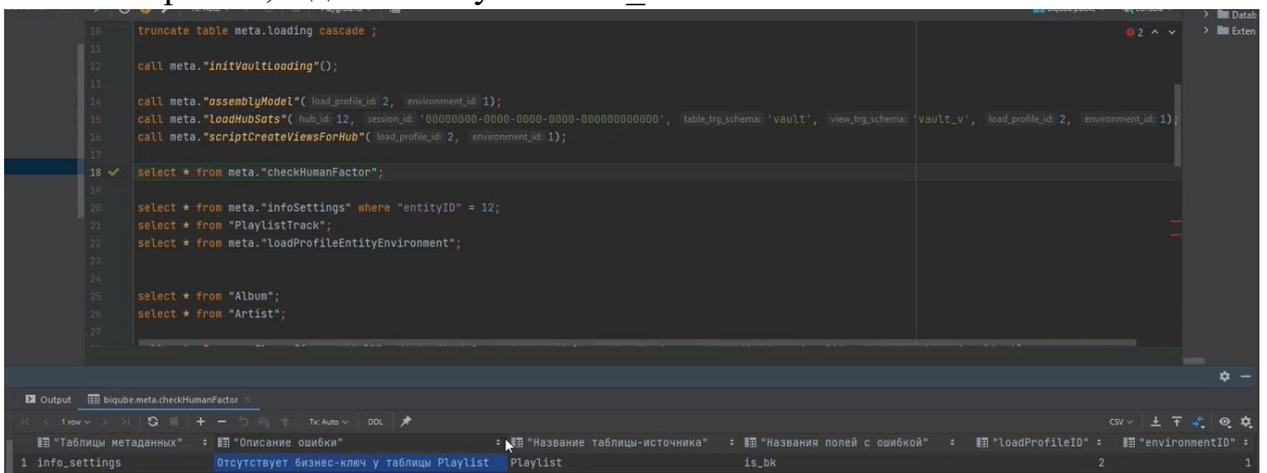


Рисунок 69. Описание ошибки

Чтобы исправить ошибку необходимо в таблицу «meta.infosettings» в поле «is_BK», для значения «PlyList» заменить «false» на «true»

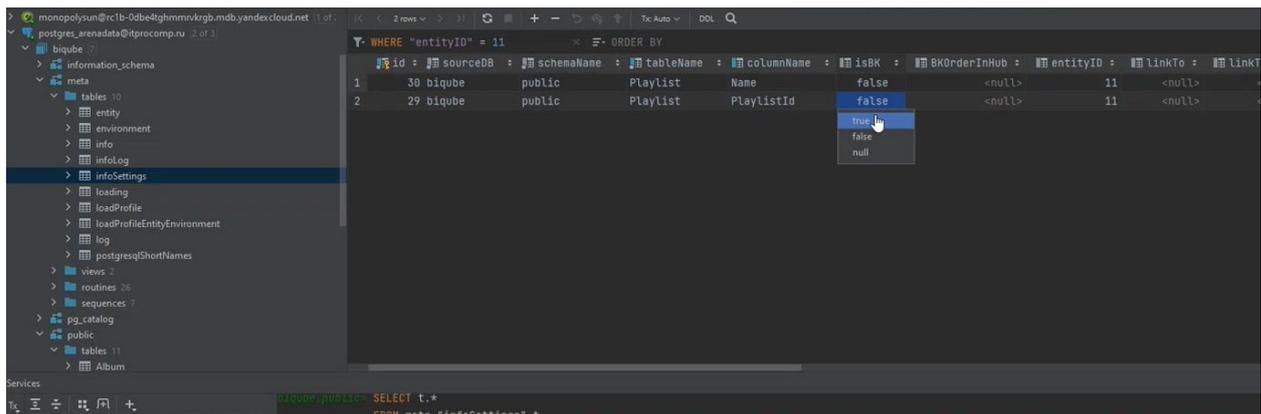


Рисунок 70. Исправление ошибки

После добавления поля необходимо вернуться в рабочую консоль. Как видно на рисунке, ошибка все еще есть, но у нее уже другое описание. Для детализации причин ошибки необходимо снова посмотреть описание ошибки в представлении «meta.checkHumanFactor».

В описании ошибки видно, что «есть ошибки в заполнении бизнес-ключа в таблицы «PlyList»», так же в поле «название полей с ошибкой» указаны поля к которым нужно обратиться для устранения ошибки «is_BK, bk_order_in_hub»

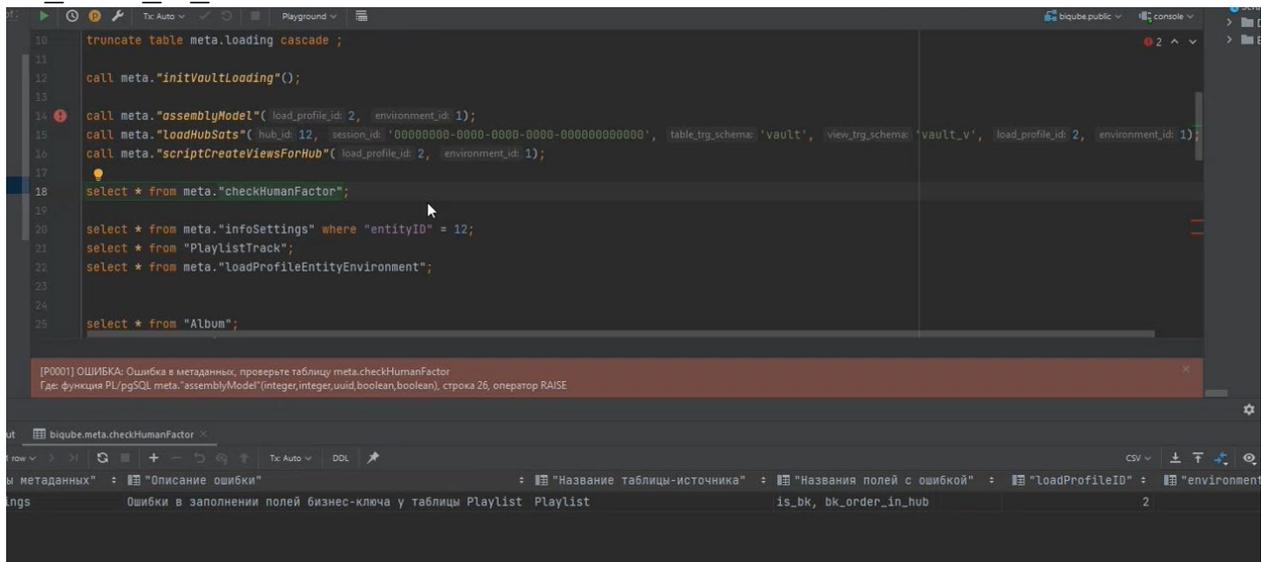


Рисунок 71. Описание ошибки

Для устранения ошибки необходимо в таблице «meta.infosettings» в поле «bk_order_in_hub», для значения «PlyList» вставить нужный идентификатор, в данном случае «1»

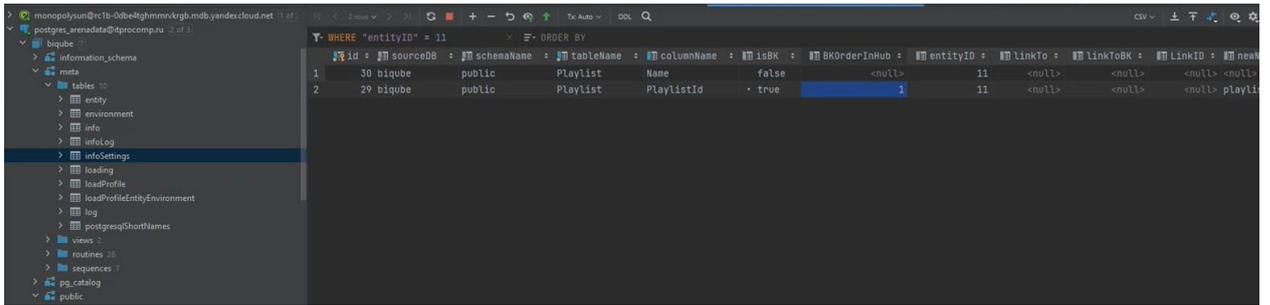


Рисунок 72. Исправление ошибки

Далее необходимо протестировать сборку модели. На рисунке ниже видно, что она отработала успешно.

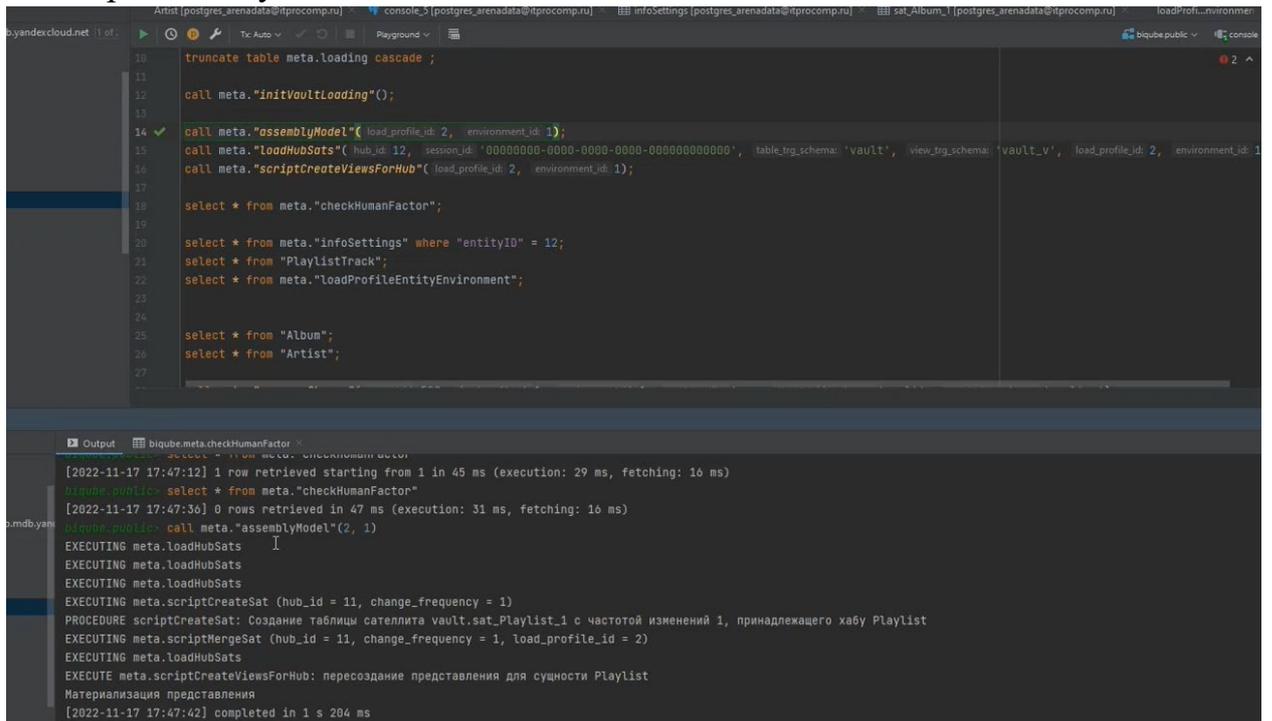


Рисунок 73. Результат сборки модели без ошибок