КОНФЕРЕНЦИЯ
CIM
COMMON INFORMATION MODEL
В РОССИИ И МИРЕ • 2026

Реализация версионирования профилей информационного обмена в формате МЭК 61968

Корнеев Константин Леонидович
Ведущий аналитик, ООО «Сател»

Общее описание

ООО «САТЕЛ» является разработчиком интеграционной платформы, которая имеет следующее применение:

- **Enterprise Service Bus (ESB)** – корпоративная сервисная шина.
- **ETL** – выгрузка/ загрузка больших массивов данных между системами.
- **API-сервер** – взаимодействие с внешними компаниями (партнерами, клиентами и др.)
- **DevOps** -Контейнеризация, CI/CD, Централизованный мониторинг управление отчетами, информационная безопасность.

В рамках реализации проекта «Единая интеграционная платформа ПАО Россети», в частности, при реализации межмашинного обмена между субъектами рынка по протоколу ПОДИС, который основан на МЭК 61968, нами было достигнуто понимание в необходимости версионирования профилей информационного обмена

Контроль версий программных интерфейсов

Почему необходим контроль версий программных интерфейсов (версионирование)

1

Поэтапное расширение функциональности информационного обмена

При реализации больших проектов с множеством сквозных бизнес-процессов невозможно быстро выполнить проработку всех требований. Для исключения затягивания процесса проектирования в большинстве случаев используется итерационный подход с поэтапным расширением функциональности информационного обмена, это позволяет растянуть этап проектирования практически на весь жизненный цикл проекта и совместить его с реализацией

2

Возникновение новых требований

В процессе реализации проекта практически всегда возникают запросы на добавление новых функций. В основном они появляются на этапе опытной или промышленной эксплуатации, когда понимание требуемой функциональности переходит от теории к практике.

3

Исправление ошибок и замечаний

Изменение профилей информационного обмена может также происходить по не связанным непосредственно с реализацией проекта событиям. Например: изменение законодательства, замечания к передаваемым данным после аудита ИБ, и.т.д.

Рекомендации МЭК 61968-100-2013 по ведению контроля версий(версионированию)

61968-100 © IEC:2013 C.10:

Общие рекомендации:

- Рекомендуется сохранять пространства имен, если профили информационного обмена имеют обратную совместимость
- Новые пространства имен следует создавать только в том случае, если профиль информационного обмена не может быть обратно совместимым.

Типы обновлений версий:

- **Мажорная версия** – при обновлении XSD, в результате которого была нарушена его обратная совместимость с предыдущей версией.
- **Минорная версия** – в случае, если обратная совместимость не нарушена. Одним из примеров такого незначительного обновления является добавление нового элемента, но в качестве необязательного поля.

В соглашении об именовании для управления версиями сообщений с использованием XSD, используется пространство имен, атрибут версии и аннотация:

- **targetNamespace="http://iec.ch/TC57/yyyy/<Payload Type Name>"**
- **version="<Major version>.<Minor version>".**
- **Аннотация добавлена для детального описания изменений "Version 1.0 created in 2009/02"**

МЭК дает общее описание типов версий без сценариев использования



Как мы реализовали версионирование профилей информационного обмена по МЭК 61968

Общая структура сервиса МЭК 61968 с поддержкой версионирования

WSDL[1] схема программного интерфейса

XSD[2] схема описания методов программного интерфейса

XSD схема сообщений

Пакет XSD версии 14

XSD профиля информационного обмена 1
- XSD корневого элемента 1 версия 14
- XSD корневого элемента 2 версия 14

Пакет XSD версии 15

XSD профиля информационного обмена 1
- XSD корневого элемента 1 версия 15
- XSD корневого элемента 2 версия 15.1
- XSD корневого элемента 3 версия 15

XSD профиля информационного обмена 2
- XSD корневого элемента 1 версия 15

Пакет XSD версии 16

XSD профиля информационного обмена 1
- XSD корневого элемента 2 версия 16

[1] - **WSDL (Web Services Description Language) — язык описания веб-сервисов** на основе XML. Его основная задача — описывать, как взаимодействовать с веб-сервисом: какие операции доступны, какие данные можно отправлять и получать, какие протоколы используются для взаимодействия

[2] - **XSD (XML Schema Definition) — язык для описания структуры XML-документов.** Он определяет, как именно должен выглядеть XML-документ: какие элементы и атрибуты он может содержать, каковы их типы данных, порядок и ограничения

Добавление новых версий профилей информационного обмена. Мажорные/минорные версии.

Минорные версии:

- Добавление необязательного атрибута/класса
- Реализация без добавления новой XSD схемы и изменения пространства имен

Мажорные версии:

- Добавление обязательного атрибута или класса
- Изменение структуры профиля
- Удаление атрибута или класса
- Требуется изменение пространства имен
- Реализуется добавлением нового пакета XSD
- В пакет XSD добавляются только измененные профили и корневые элементы
- Если корневой элемент в профиле не менялся, то на него делается ссылка в другой пакет

Хранение информации в БД с поддержкой версионирования

Для хранения данных программного интерфейса в формате МЭК 61968 используется денормализованная БД:

- Одна таблица на один корневой элемент профиля информационного обмена
- Объекты с различными версиями модели хранятся в одной таблице с использованием своего набора полей и указанием на хранимую версию объекта
- Вспомогательные таблицы только для вложенных массивов объектов с ассоциацией по первичному ключу БД

Плюсы:

- Ускорение операций чтения данных – не требуется выполнять соединения таблиц
- Простой контроль целостности, т.к. полученный объект хранится в неизменном виде в одной строке БД
- Простота добавления новых версий

Минусы:

- Риск нарушения целостности данных при операциях модификации
- Возможная избыточность данных

Применение денормализованной БД позволило ускорить операции чтения и записи, применение такого решения обосновано только интеграционном слое при взаимодействии с внешними ИС. Внутри учетной ИС применение денормализованной БД имеет риски аномалий, нарушения целостности данных и их возможной избыточности

Последовательность получения данных по МЭК 61968 с поддержкой версионирования профилей информационного обмена

Получение запроса с указанием требуемой версии профиля информационного обмена (Header.Revision)

↓

Выбор нужного пространства имен в соответствии с запрашиваемой версией профиля

↓

Проверка соответствия фильтра профиля Get* запрашиваемой версии профиля

↓

Выполнение выборки объектов профиля в соответствии с параметрами фильтра

↓

Выбор сборщиков корневых элементов профиля в соответствии с пространством имен и требуемой версии профиля

↓

Формирование ответного сообщения с запрашиваемыми данными

↓

Отправка ответного сообщения с запрашиваемыми данными

Примеры реализации

«Единая интеграционная платформа ПАО Россети»

Первый этап реализован в 2020 году.

- Федеративная (распределенная) платформа.
- Охват ПАО «Россети» и 15 ДЗО по всей России.
- Интеграция Портал ТП РФ, АССО, систем ДЗО (ИС Баланс, АСКУЭ и т.д.), ПК «Аварийность».
- Распределенная система бизнес-правил.

Второй этап реализован в 2022 году.

- Реализация интеграционного решения для ПП890

  в 14 версии профилей информационного обмена.

Третий этап реализован в 2025 году.

- Реализация интеграционного решения для ПП890

  в 15 версии профилей информационного обмена.

Выводы

Версионирование профилей информационного обмена позволило получить следующие преимущества

1. Поэтапное расширение информационного обмена в рамках ПП890 и шире, с добавлением функциональности.
2. Сохранение возможности получения данных по ранее реализованным информационным обменам между субъектами рынка электроэнергетики.
3. Внесение изменений в ПП890 по расширению передаваемых данных(в частности информации по УСПД и УСВ) не сломало текущую реализацию информационного обмена, а лишь потребовало добавление нескольких XSD.
4. Ужесточение требований ИБ к передаче персональных данных, которые нарушали совместимость, потребовало изменений **только одной XSD.**
5. **Дальнейшее расширение информационного обмена сильно упрощено** т.к. используется универсальный формат хранения данных в МЭК 61968 и версионирование профилей информационного обмена, что позволяет точечно расширять функциональность без глобальных изменений программного интерфейса и сохранением обратной совместимости

КОНФЕРЕНЦИЯ
CIM
COMMON INFORMATION MODEL
В РОССИИ И МИРЕ • 2026

СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
RUSSIAN POWER SYSTEM OPERATOR

Спасибо за внимание!

Корнеев Константин Леонидович
korneeff2006@yandex.ru, +79003722288