

# Обзор международного опыта регулирования внедрения СИМ в электроэнергетике

**Меребашвили Тамара Александровна**

Председатель правления  
Ассоциации «Цифровая энергетика»

Третья ежегодная конференция «СИМ в России и мире»

8-10 февраля 2023 г., г. Сочи



**ЦИФРОВАЯ  
ЭНЕРГЕТИКА**



**Цель работы:**  
исследование  
международного опыта  
по организации  
внедрения стандартов  
СИМ в  
электроэнергетике.

**Фокус анализа:**  
нормативное регулирование  
внедрения стандартов СИМ в  
отрасли и исследование  
организационных подходов  
в странах мира.

**Разработка рекомендаций**  
по развитию организационных  
подходов и нормативно-  
правовому регулированию  
внедрения стандартов СИМ в  
*российской* электроэнергетике.

# СИМ



## Первоначальная разработка стандартов CIM



Проект EPRI по созданию API для диспетчерских центров, первые подходы к CIM для электроэнергетики

Начало работ по созданию стандартов CIM в рамках МЭК

Переход к открытому универсальному языку моделирования UML

NERC делает CIM обязательной при обмене информацией между центрами координации

Первые тесты на интероперабельность в Орландо и Лас-Вегасе

1994-1996 гг.

1996 г.

1998 г.

2001 г.

2000-2001 гг.



## «Мягкое» регулирование внедрения стандартов CIM

В стандартах NERC отсутствуют обязательные требования по применению CIM

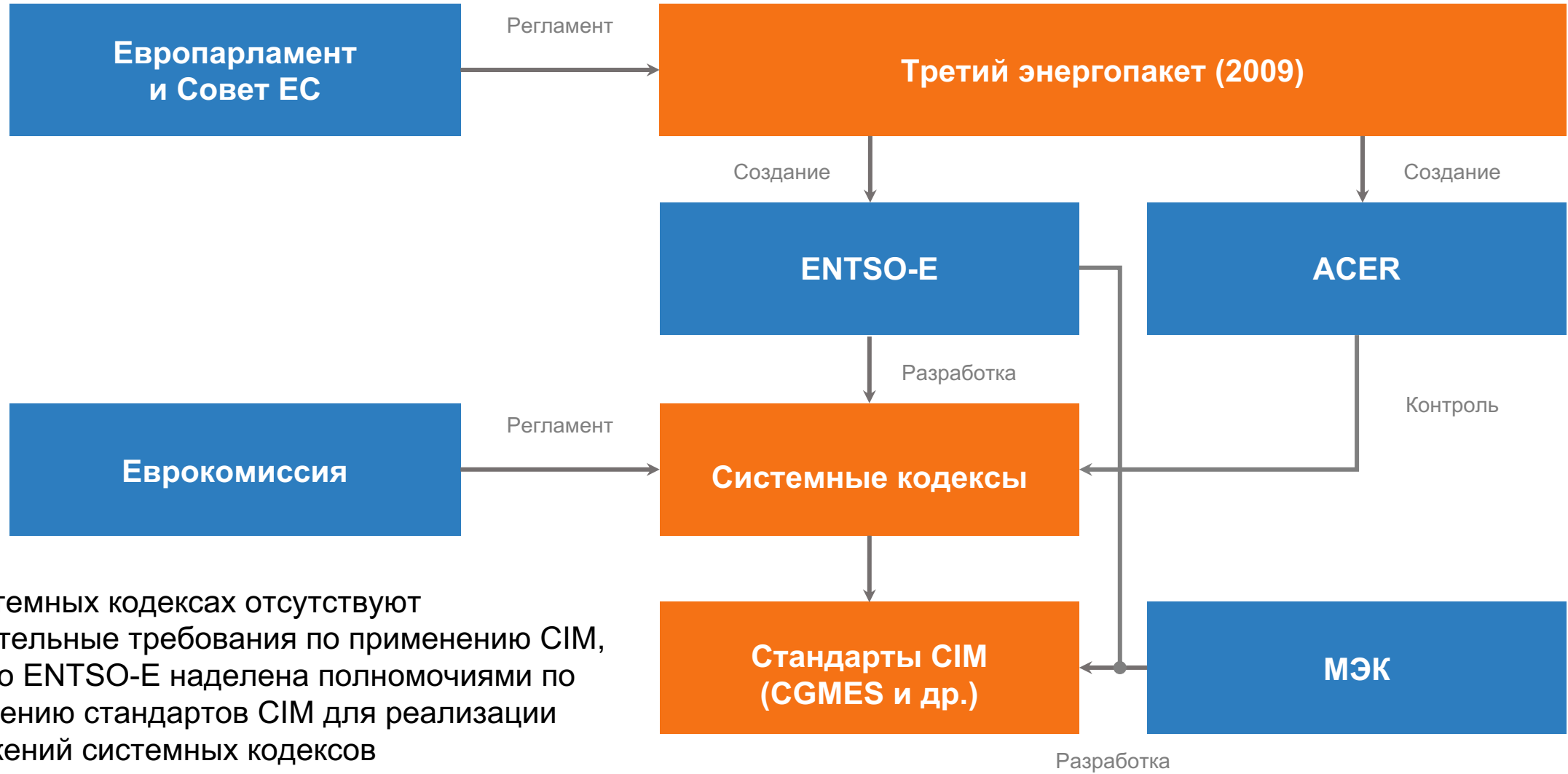
Накопленный огромный практический опыт внедрения CIM в электроэнергетике (CAISO, ERCOT и др.), глубокое проникновение CIM (стандарт «де-факто») заставляет вендоров поддерживать стандарты CIM в ПО и аппаратуре

В США отсутствует руководящий орган или регулятор по внедрению стандартов CIM

Системы разных операторов изолированы

Ведется активная работа в рабочих группах по разработке и обновлению стандартов CIM в рамках МЭК

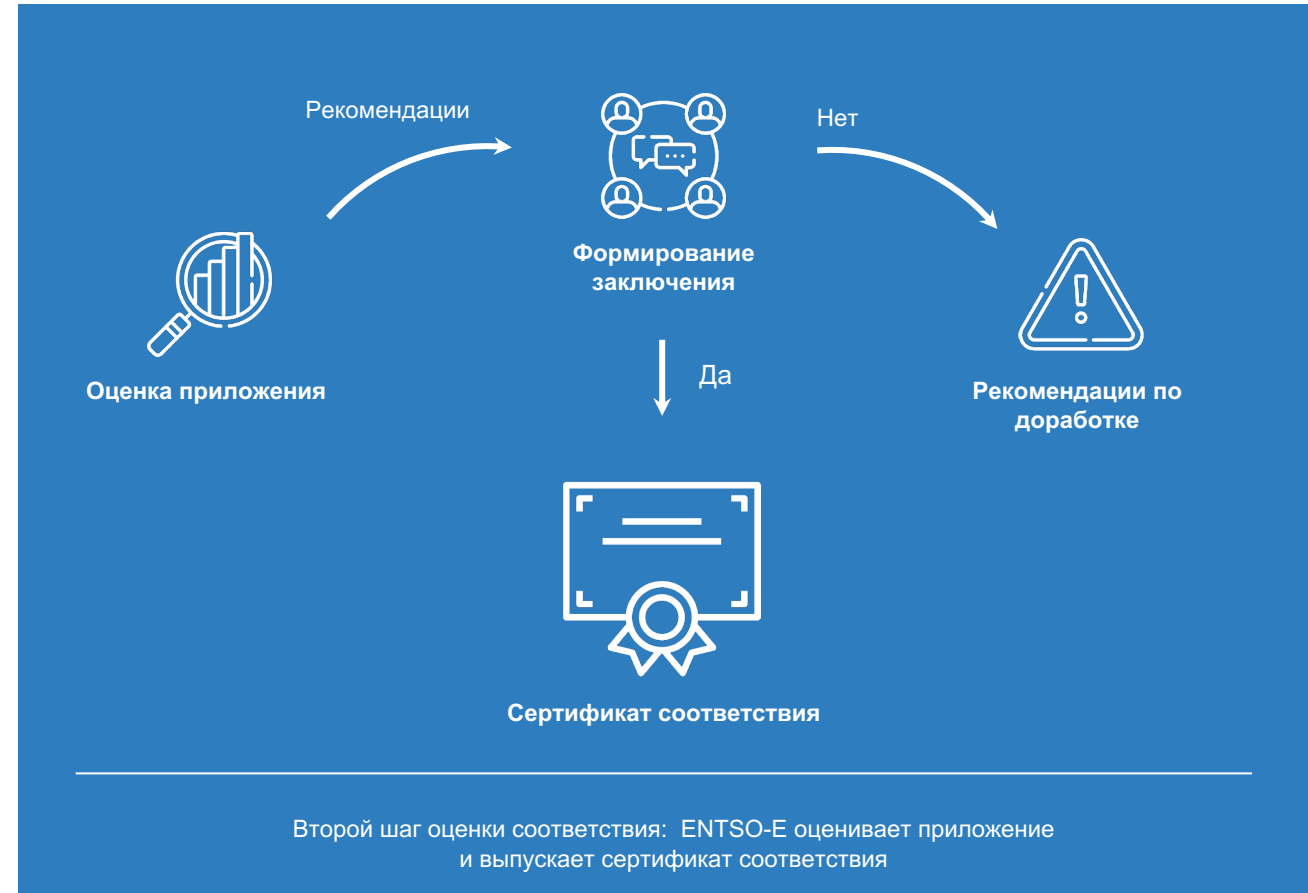
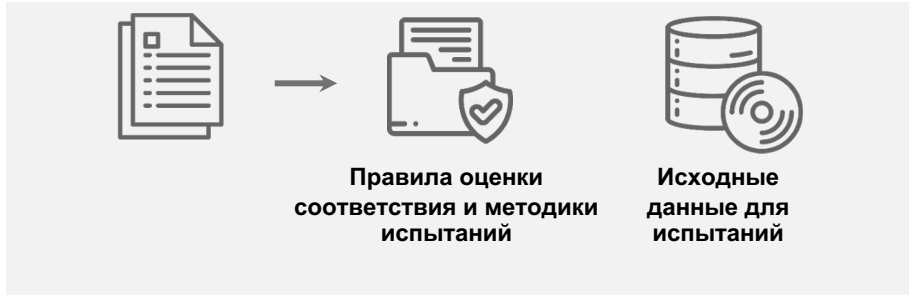




В системных кодексах отсутствуют обязательные требования по применению CIM, однако ENTSO-E наделена полномочиями по внедрению стандартов CIM для реализации положений системных кодексов



## CGMES Conformity Assessment



**Двуступенчатая система оценки соответствия:** вендор выпускает декларацию соответствия на основании результатов испытаний, ENTSO-e формирует заключение и выпускает сертификат соответствия (с привлечением независимого органа по сертификации).



ENTSO-E назначила DNV в качестве испытательной лаборатории для предоставления услуг по оценке соответствия CGMES V3.0.

DNV разработана онлайн-среда CIMbion для самостоятельного тестирования приложений на соответствие стандартам CIM.

Проверка соответствия CIM стороной, такой как DNV, гарантирует стандартизацию системных операций и стандартизированный обмен данными с новыми участниками, обеспечивая гибкость энергосистемы при сохранении безопасности поставок

The screenshot displays the 'Select test use cases for' interface. It features a search bar with 'CGMES' entered, a 'Filters' section with a table of test cases, and a 'Required test use cases' list. Below this is the 'Setup a test session' section with three steps: 'Select type', 'Select tests', and 'Upload files'. The 'Session test use cases' list is also visible at the bottom.

| Profiles                | Inclusive Import | Inclusive Export | Individual Import | Individual Export | Difference Import | Difference Export |
|-------------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Equipment               | Yes              | Yes              | Yes               | Yes               | No                | No                |
| Equipment Boundary      | Yes              | Yes              | Yes               | Yes               | No                | No                |
| Short Circuit           | N/E              | N/E              | N/E               | N/E               | N/E               | N/E               |
| Operation               | N/E              | N/E              | N/E               | N/E               | N/E               | N/E               |
| Steady State Hypothesis | N/E              | N/E              | N/E               | N/E               | N/E               | N/E               |
| Topology                | N/E              | N/E              | N/E               | N/E               | N/E               | N/E               |
| State Variables         | N/E              | N/E              | N/E               | N/E               | N/E               | N/E               |
| Diagram Layout          | N/E              | N/E              | N/E               | N/E               | N/E               | N/E               |
| Geographical Location   | N/E              | N/E              | N/E               | N/E               | N/E               | N/E               |
| Dynamics                | N/E              | N/E              | N/E               | N/E               | N/E               | N/E               |

**Required test use cases:**

- TUC 01 - Import of Boundary Set instance data
- TUC 02 - Import of Equipment profile instance data
- TUC 03 - Import of Topology profile instance data
- TUC 04 - Import of Steady State Hypothesis profile instance data
- TUC 05 - Import of State Variables profile instance data
- TUC 06 - Import of Dynamics profile instance data
- TUC 07 - Import of Diagram Layout profile instance data
- TUC 08 - Import of Geographical Location profile instance data
- TUC 09 - Import of multiple profiles instance data
- TUC 10 - Import of difference instance data of a profile
- TUC 12 - Import of a merged solved model
- TUC 13 - Export of Boundary Set instance data
- TUC 14 - Export of Equipment profile instance data
- TUC 15 - Export of Topology profile instance data
- TUC 16 - Export of Steady State Hypothesis profile instance data
- TUC 17 - Export of State Variables profile instance data
- TUC 18 - Export of Dynamics profile instance data
- TUC 19 - Export of Diagram Layout profile instance data
- TUC 20 - Export of Geographical Location profile instance data

**Setup a test session**

CGMES

1 Select type: Test on your own or with DNV's help

2 Select tests: Test on your own or with DNV's help

3 Upload files: Upload your prepared test files

**Set up a test session**

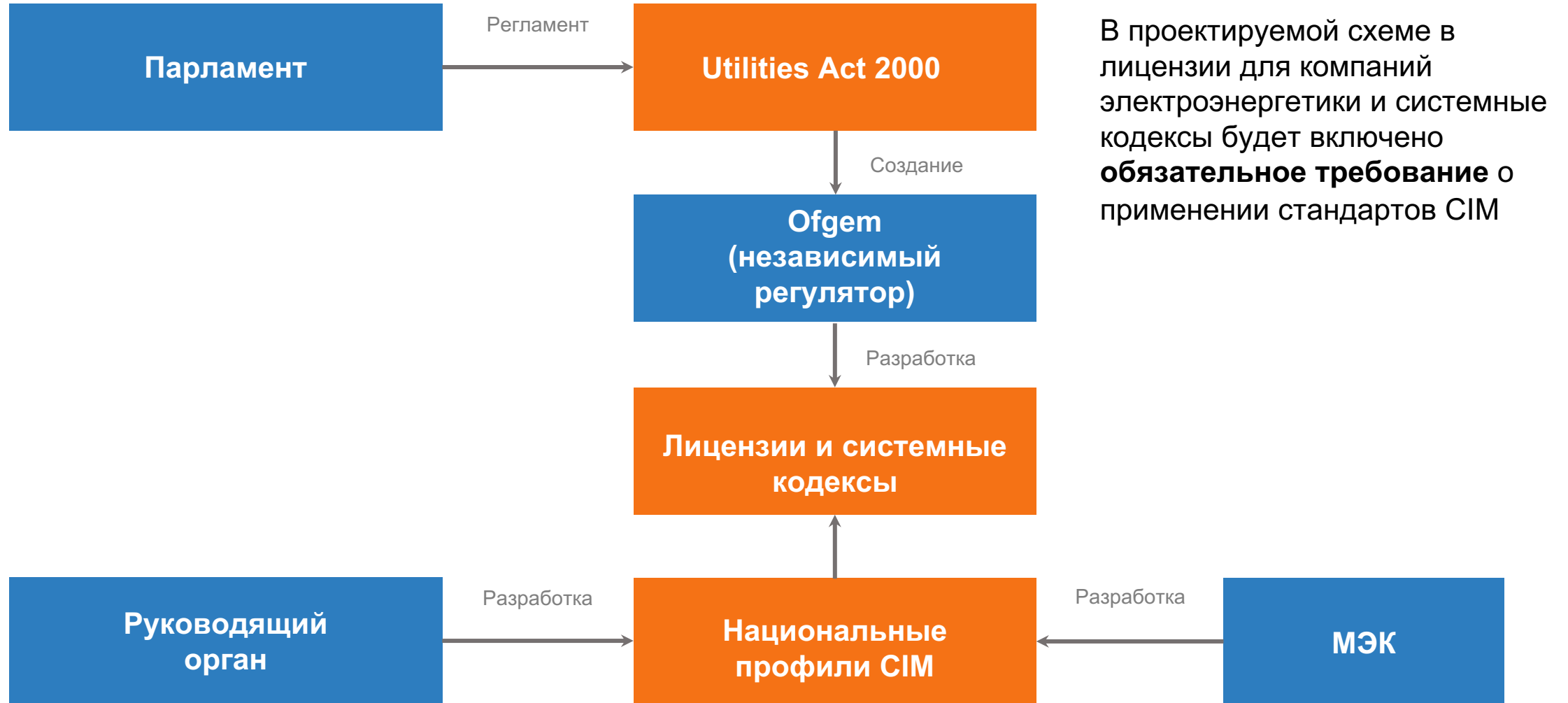
Session test use cases

- TUC 01 - Import of Boundary Set instance data
- TUC 02 - Import of Equipment profile instance data
- TUC 09 - Import of multiple profiles instance data
- TUC 13 - Export of Boundary Set instance data
- TUC 14 - Export of Equipment profile instance data
- TUC 21 - Export of multiple profiles instance data

Manage files

← Previous Next →









## Принципы создания руководящего органа для внедрения стандартов CIM

**Равный доступ к процессу разработки и имплементации всем заинтересованным сторонам: не должна складываться ситуация, когда компании электроэнергетики будут создавать специфические профили (или их расширения) для ограничения доступа тех или иных разработчиков продукции и программного обеспечения**

**Руководящий орган должен иметь полномочия контролировать обновления профилей и не допускать дублирования и создания нескольких одновременно действующих версий**

**Должна быть обеспечена прозрачность принятия решений, ясность доказательств и доступность информации для всех заинтересованных сторон**





CIM модель применяется в том или ином виде системными операторами в Бразилии, Индии, Китае

Из открытых источников не следует, что существует законодательное регулирование внедрения стандартов CIM в этих странах. В основном стандарты CIM внедряются системными операторами для обмена информацией внутри компании (зависит от структуры) и реже для взаимодействия с внешними организациями.

В Индии существует ряд национальных стандартов, гармонизированных со стандартами МЭК серии 61970, в публикациях 2010-х годов системный оператор POSOCO заявлял о необходимости внедрения стандартов CIM в свою деятельность.

Глобальные инициативы системного оператора ONS по переходу на стандарты CIM неизвестны. В отчете GO15 системный оператор Бразилии ONS сообщает, что использует CIM только внутри организации.



**Operador Nacional  
do Sistema Elétrico**



## Основные выводы

Из нормативно-правовых документов **не следует обязательность использования стандартов СИМ** для обмена данными, однако **системные операторы де-факто устанавливают это условиями обмена технологической информацией**, с этой целью они наделяются соответствующими полномочиями; в пользу этого говорит то, что внедрение СИМ дает синергетический эффект, когда все организации по цепочке создания стоимости начинают ее применять.

**Разработка национальных профилей стандартов СИМ проводится, как правило, во взаимодействии с МЭК** для обеспечения высокого качества экспертизы.

**Создание независимых руководящих органов** по разработке и внедрению стандартов СИМ (в том числе национальных профилей) **способствует учету интересов всех участников рынка**, исключению недобросовестной конкуренции.

Как правило **создается независимая система подтверждения соответствия** для вендоров, разрабатываются средства самостоятельного онлайн-тестирования, регулярно проводятся **тесты интероперабельности**.





**Нормативное закрепление** за системным оператором права устанавливать формат CIM для представления и обмена информацией

**Создание независимой многоступенчатой системы оценки соответствия стандартам CIM** для вендоров, развитие средств онлайн-тестирования

**Организация открытых тестов интероперабельности**

Установление **обязательности использования** национальных стандартов ГОСТ серии «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Информационная модель электроэнергетики».

Создание **рабочей группы** с участием интеграторов, вендоров, разработчиков ПО, регулятора в целях выделения и систематизации потребностей и устранения возникающих проблем при интеграции стандартов CIM, включая вопрос сертификации

