КОНФЕРЕНЦИЯ
CIM
COMMON INFORMATION MODEL
В РОССИИ И МИРЕ • 2026

РусГидро

Использование информационного обмена в формате CIM между объектами генерации и центрами оперативно-технологического и ситуационного управления ПАО «РусГидро» (ЦУГ/САЦ)

Сержпинский Василий Олегович

Начальник управления АСУТП, ПАО «РусГидро»

Перспективы и направления применения CIM на объектах электрогенерации

CIM как базовая модель данных для цифровизации объектов генерации (Common Information Model, стандарты IEC 61970/61968)

Интеграция и единое информационное пространство

- Упрощение обмена данными с центрами оперативно-технологического и ситуационного управления
- Снижение затрат на point-to-point интеграции

Эффект: меньше ошибок согласования данных, быстрее внедрение новых систем

Управление режимами и взаимодействие с энергосистемой

- Передача оперативной технологической информации
- Передача неоперативной технологической информации
- Поддержка автоматизированного диспетчерского управления

Эффект: более надежное диспетчерское управление генерацией

Цифровые двойники электростанций

- Описание оборудования (генераторы, трансформаторы, РУ, схемы собственных нужд)
- Связь топологии, параметров и режимов работы
- Поддержка сценарного анализа и what-if расчетов

Эффект: повышение качества планирования ремонтов, модернизации и режимов

Возобновляемая и распределенная генерация

- Описание солнечных, ветровых, гибридных и накопительных установок
- Агрегация распределенных источников
- Поддержка виртуальных электростанций (VPP)

Эффект: упрощенное подключение новых объектов и управление портфелем генерации

Предиктивная аналитика и ТОиР

- Единая модель оборудования для анализа отказов
- Связь режимных, эксплуатационных и ремонтных данных
- Поддержка risk-based maintenance

Эффект: снижение внеплановых простоев и затрат на обслуживание

Экономика и рынок

- Корректные балансы выработки, собственных нужд, потерь
- Быстрое формирование отчетности
- Интеграция с системами коммерческого учета рынка электроэнергии

Эффект: меньше споров, выше точность финансовых расчетов

CIM на объектах генерации – это фундамент, обеспечивающий интеграцию, гибкость, управляемость, готовность к ВИЭ и новым рынкам.

Особенности внедрения CIM

Ограничения и вызовы

- **Сложность внедрения:** CIM требует стабильной архитектуры данных
- **Неполное покрытие специфики генерации:** нужны профили и расширения
- **Кадровый фактор:** дефицит специалистов по CIM
- **Наследие:** старые АСУТП часто не готовы к стандартам

Практический путь внедрения

- Начать с модели оборудования и топологии станции
- Использование CIM **для интеграции с центрами оперативно-технологического и ситуационного управления**
- Использование CIM **для СОТИАССО**
- Использование CIM **для технического учета РЗА**
- Постепенно подключать **ТОиР, аналитику и цифровые двойники**
- Развивать **корпоративные CIM-профили** под типы генерации

Ограничения и вызовы CIM носят не столько технологический, сколько организационно-методический характер

CIM для ГЭС (перспективы развития)

Моделирование оборудования и топологии ГЭС:

- Единая актуальная модель станции
- Корректное отображение схем при изменение конфигурации (ремонты, реконструкции)
- Технический учет РЗА и реализованных в их составе функций

Управление режимами и взаимодействие с энергосистемой:

- Исключение расхождений данных (станция – ДЦ)
- Единый формат текущего состояния

Автоматический анализ аварийных событий:

- Быстрое понимание, что именно отключилось (анализ событий и осциллограмм)
- Оценка влияния аварии на станцию и энергосистему

Водохозяйственные ограничения и режимы (в перспективе):

- Связь электрооборудования с параметрами: уровни верхнего/нижнего бьефа, расходы воды, экологические попуски
- Интеграция с гидрологическими и прогнозными системами



Саяно-Шушенская ГЭС - крупнейшая ГЭС в России

Ограничения применения CIM на ГЭС:

- Недостаточная детализация гидротехнических сооружения в базовом CIM
- Необходимость корпоративных профилей (турбины, затворы, водоводы), шаг к рациональному управлению каскадом ГЭС
- Высокие требования к качеству исходных данных

CIM на ГЭС – основа интеграции и автоматизации каскадного управления, эффективен при адаптации под водохозяйственную специфику и поэтапном внедрении.

Опыт применения ПАО «РусГидро»

САЦ РусГидро



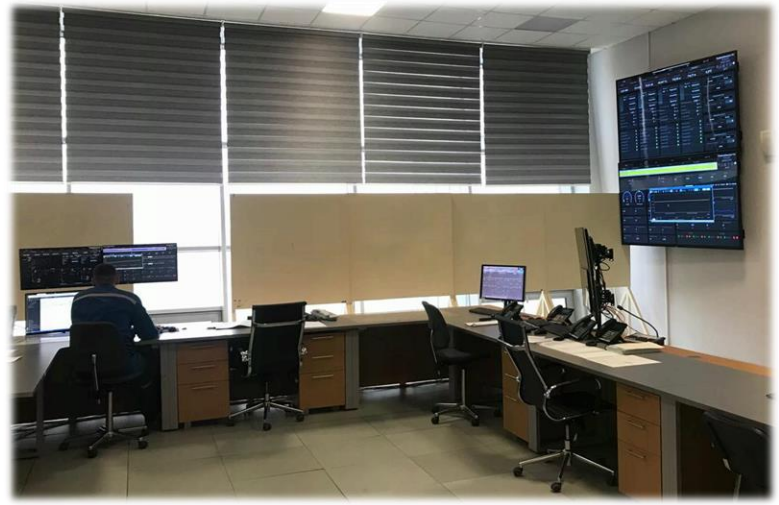
- Повышение достоверности, оперативности передачи и обработки информации
- Сокращение времени оперативного реагирования на аварии, ЧС
- Снижение трудоемкости процессов отслеживания текущей ситуации

АСТУ ЦУГ



- Сбор и отображение технологической информации с каждой МГЭС каскада
- Осуществление ДУ в отношении МГЭС

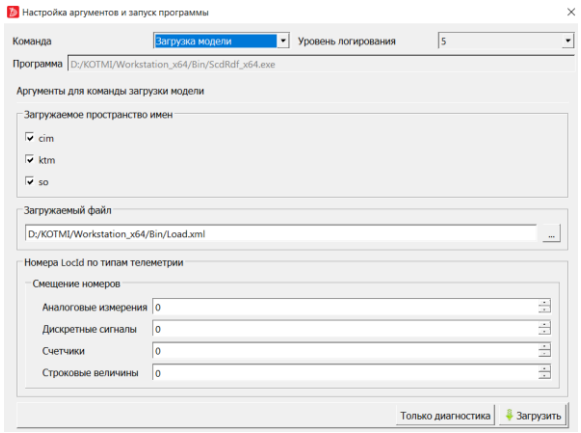
АСУТП МГЭС



- Сбор и передача ОТИ и НТИ
- Дистанционное управление (коммутационные аппараты, РЗА, активная и реактивная мощность)

ЦППС ГЭС – применение CIM для задач СОТИАССО

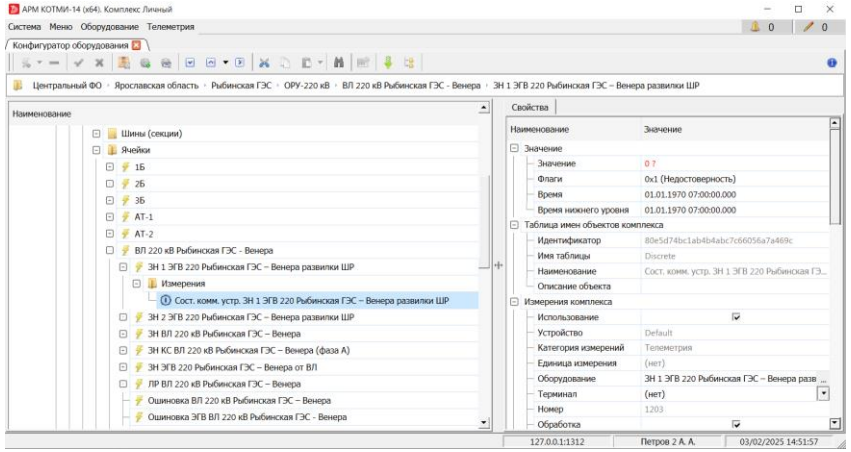
ЦППС – один или несколько программных продуктов, объединённых в группу по принципу функционального назначения: организации информационного обмена оперативной и неоперативной технологической информацией с внешними по отношению к ВУ АСУТП системами.



Импорт ИМ в ЦППС.

Базовые классы для ОТИ:
- Измерение (Measurement)
- Значение измерения (MeasurementValue)

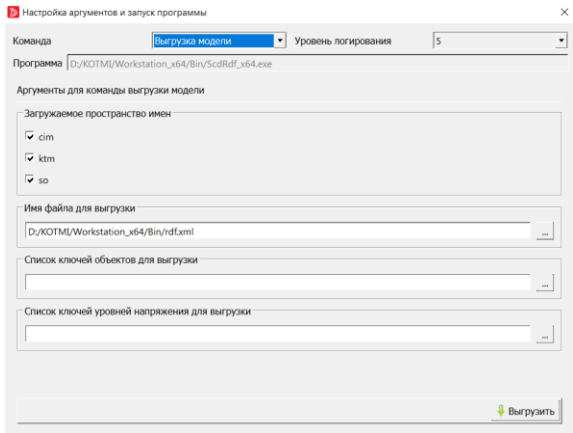
Базовые классы для НТИ:
- Устройство РЗА (ProtectionEquipment)
- Функция РЗА (DisturbanceRecorder)



Привязка ОТИ, НТИ к ИМ.

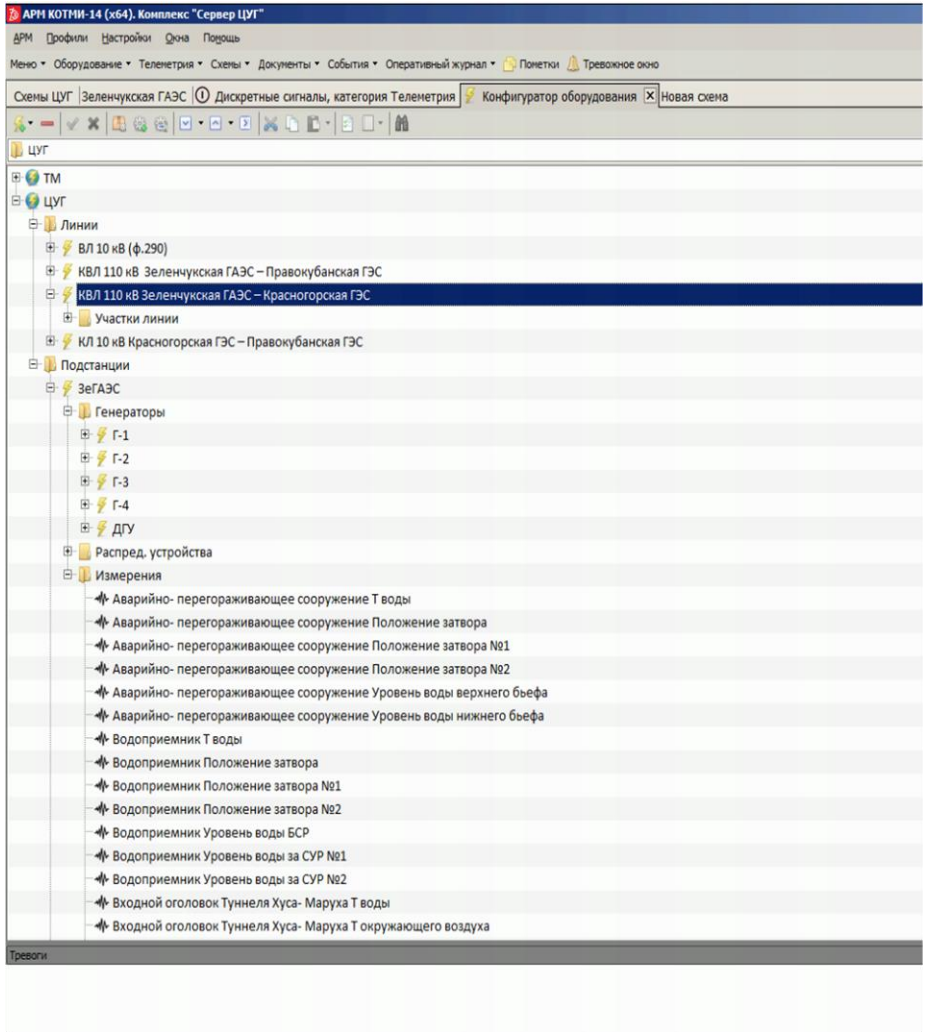
Значения измерений, полученные из АСУТП, сопоставляются с измерениями в ИМ.

Осциллограммы РЗА, полученные из системы РАС, сопоставляются с функциями регистрации аварийных событий и процессов.



Экспорт ИМ из ЦППС и организация информационного обмена с ДЦ АО «СО ЕЭС», ЦУГ, САЦ.

Применяемые серии ГОСТ 58651



Требования к составу информационной модели для обеспечения однозначной интерпретации передаваемых и получаемых данных участниками информационного обмена в электроэнергетике описаны в серии ГОСТ Р 58651:

- ГОСТ Р 58651.1-2019 «Основные положения»
  - **ГОСТ Р 58651.2-2019 «Базовый профиль информационной модели»**
  - **ГОСТ Р 58651.3-2020 «Профиль информационной модели линий электропередач и электросетевого оборудования напряжением 110-750 кВ»**
  - **ГОСТ Р 58651.4-2020 «Профиль информационной модели генерирующего оборудования»**
- ГОСТ Р 58651.5-2022 «Профиль информационной модели коммерческого учета электрической учета электрической энергии»
- ГОСТ Р 58651.5-2022 «Профиль информационной модели линий электропередачи и электросетевого оборудования напряжением 0,4—35 кВ»
  - **ГОСТ Р 58651.7-2023 «Профиль информационной модели неоперативной технологической информации»**
  - **ГОСТ Р 58651.8-2023 «Профиль информационной модели оперативной технологической информации»**
- ГОСТ Р 58651.9-2023 «Схемы электрических соединений электроэнергетических систем и объектов электроэнергетики»
  - **ГОСТ Р 58651.10-2023 «Профиль информационной модели устройств релейной защиты и автоматики»**

Роль CIM в аварийных ситуациях

CIM как инструмент ситуационной осведомленности

1

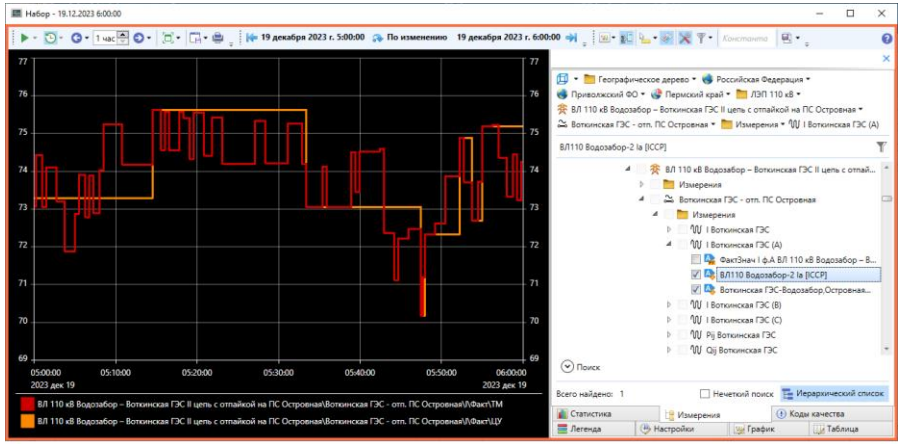
Корреляция событий:

- Привязка сигналов РЗА, телесигнализации и измерений к конкретным объектам;
- Выделение первичного аварийного элемента.

2

Определение зоны отключения:

- Автоматическое определение обесточенной части схемы;
- Понимание какие агрегаты и присоединения затронуты;
- Оценка потери мощности.



3

Анализ аварии:

- Расчет недоступной мощности;
- Выявление возможных вторичных ограничений.

4

Ликвидация аварии:

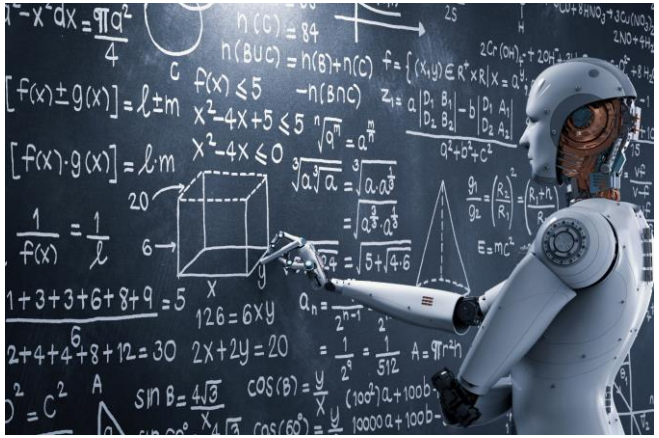
- Автоматическая проверка логики переключений;
- Оценка перегрузок при восстановление;
- Снижение риска ошибочных действий персонала.

5

Взаимодействие с диспетчерскими уровнями:

- Формирование согласованной информации станция – ДЦ;
- Ускорение согласования решений.

Почему ИИ «нужен» CIM







CIM даёт для ИИ:

- Единый словарь оборудования и параметров
- Понимание что есть что и как связано
- Согласованность данных во времени и по объектам

Функция CIM:

- Связывает телеметрию, события и состояние с конкретным оборудованием
- Описывает топологию и режимы
- Хранит историю изменений схем и состояний

Предиктивная диагностика оборудования:

- Анализ деградации генераторов, трансформаторов, выключателей
- Учет реальной загрузки, коммутаций, аварий
- Сопоставление режимов и отказов

CIM – не альтернатива ИИ, а его фундамент, который превращает ИИ из «анализа сигналов» в инженерную предиктивную диагностику

КОНФЕРЕНЦИЯ
CIM
COMMON
INFORMATION
MODEL
В РОССИИ И МИРЕ • 2026

СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
RUSSIAN POWER SYSTEM OPERATOR

Спасибо за внимание!

Сержпинский Василий Олегович

SerzhpinskiiVO@rushydro.ru, +7(495)122-05-55, 001-3130