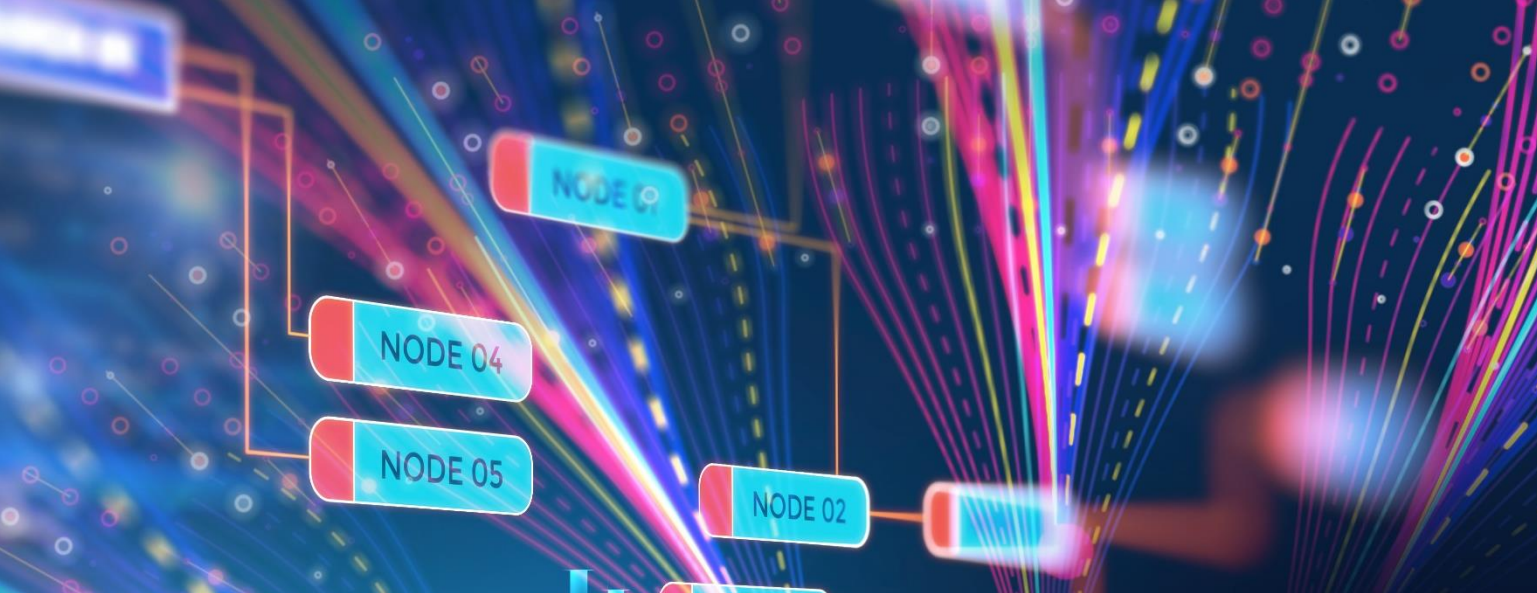




Экспертная группа по формированию
«Стратегии цифровой трансформации
электроэнергетики»



Система управления общей информационной моделью энергокомпании в составе платформы «СК-11» АО «Монитор Электрик»



Москва, 2021 год

Система управления общей информационной моделью энергокомпании

Место в цепочке создания стоимости	Генерация/передача и распределение электроэнергии/другие субъекты электроэнергетики
Тип проекта	Инфраструктурный
Сроки реализации проекта	2005 – 2009 – НИР, НИОКР, разработка ТУ на СК-11 2009 – 2012 – разработка, тестирование 2013 – н.в. - внедрение на площадках различных заказчиков 2019 – адаптация в соответствии с серией ГОСТ 58651
Стадия зрелости проекта	Промышленная эксплуатация, тиражирование, адаптация в соответствии с вновь вводимыми ГОСТ

Технологические особенности проекта

Применяемые цифровые технологии	Цифровые решения СЦТ: CIM-модель
Платформа	Специализированное программное обеспечение собственного производства – Программы для ЭВМ СК-11

АО «Монитор Электрик». Краткие сведения



АО «Монитор Электрик» – самое крупное на сегодняшний день российское предприятие по промышленному производству программных комплексов диспетчерского, оперативно-технологического и ситуационного управления для электроэнергетики.

Штат – более 240 человек, 7 филиалов.

Более 1000 инсталляций программных продуктов в РФ и за рубежом.



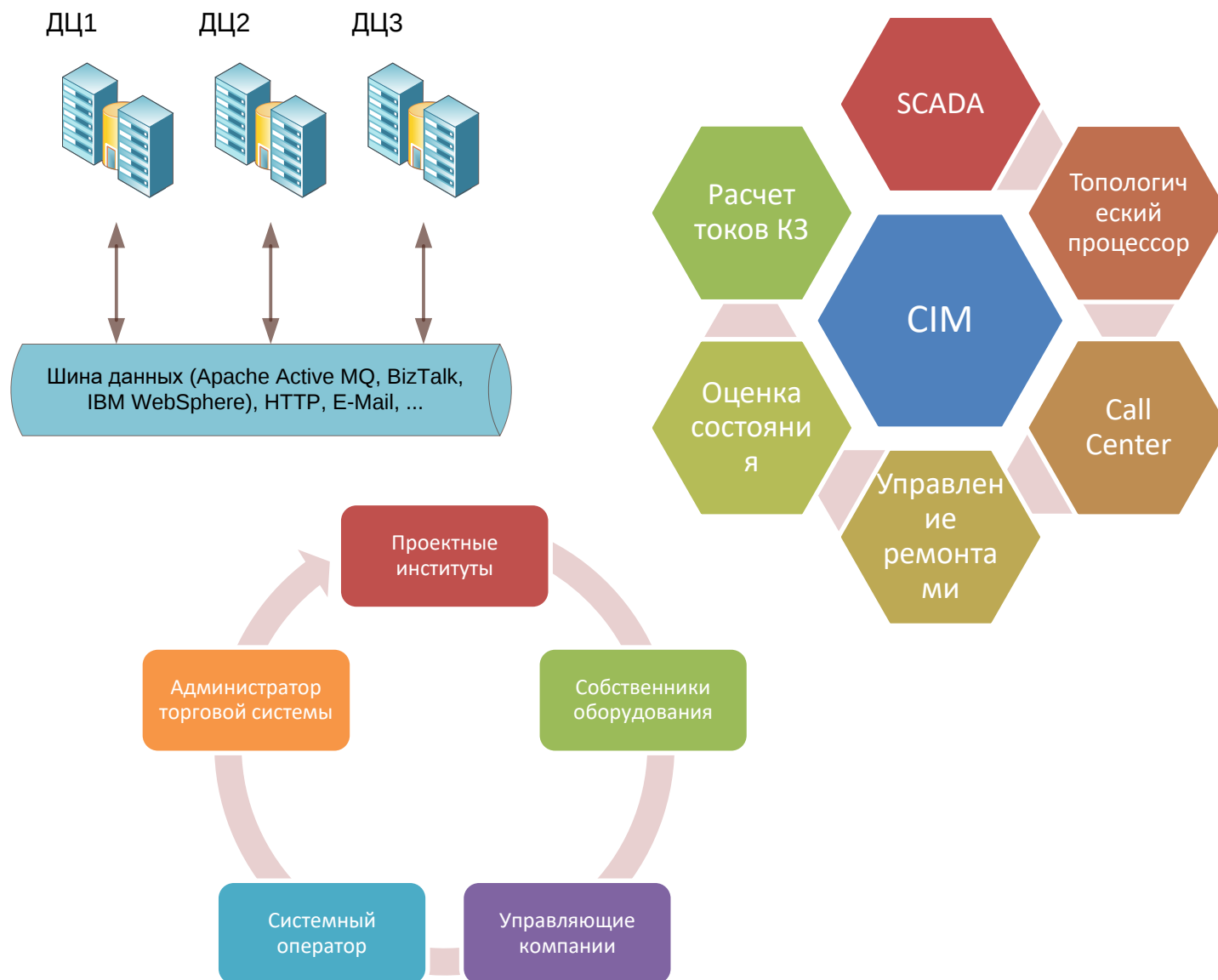
Цели проекта

- Разработка программных инструментов для предприятий электроэнергетики, обеспечивающих создание и ведение информационной модели в соответствии с требованиями серии стандартов ГОСТ 58651 и МЭК 61970;
- Разработка программных инструментов для обеспечения информационного обмена между программно-техническими комплексами диспетчерского, оперативно-технологического и ситуационного управления энергосистемами и электрическими сетями в соответствии с требованиями серии стандартов ГОСТ 58651 и МЭК 61968;



Единая информационная модель (СІМ). Применения.

- Обмен данными о фрагментах/элементах/, режимах электроэнергетических систем между организациями.
- Обмен данными между приложениями внутри одной организации.
- Обмен данными между участниками рынка и инфраструктурными организациями.



Каноническая модель предприятия создается на основе двух составляющих:

- **CIM (Common Information Model)**, описанной в серии стандартов ГОСТ 58651 и МЭК 61970 и 61968;
- **расширения для предприятия** (учитывают функциональные и технологические особенности).

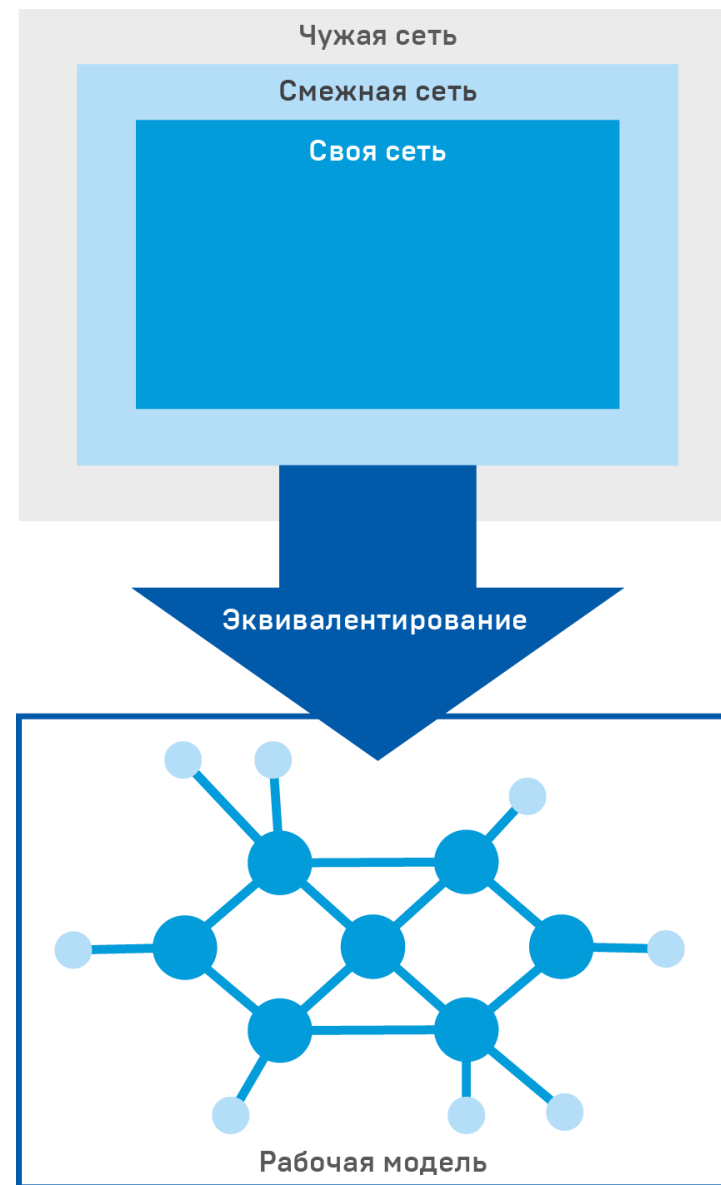
В результате операции профилирования формируется каноническая модель предприятия, определяющая границы и правила формирования общей информационной модели.

Для этого в состав платформы СК-11 входят инструменты для работы с различными версиями канонических моделей.

Это обеспечивает возможность расширения номенклатуры обрабатываемых информационных объектов.

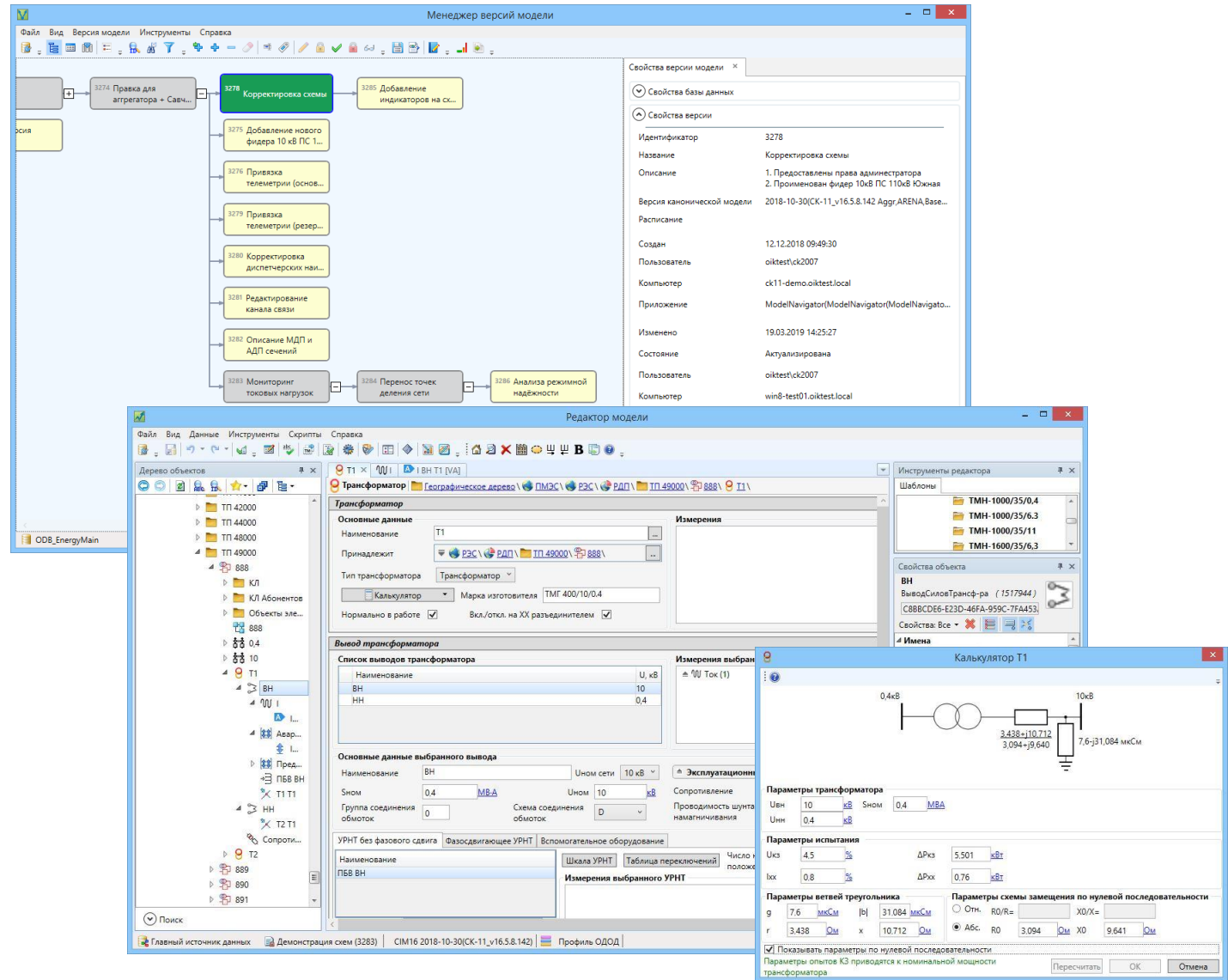


- Автоматизированное преобразование (эквивалентирование) участков сети.
- Учет в модели оборудования смежных центров управления.
- Упрощение модели до уровня подробности, необходимого конкретному пользователю/приложению.
- Ограничение размерности модели для уменьшения вычислительных ресурсов, потребляемых задачами СК-11.
- Дополнение модели недостающими во фрагменте модели данного центра управления участками сети.



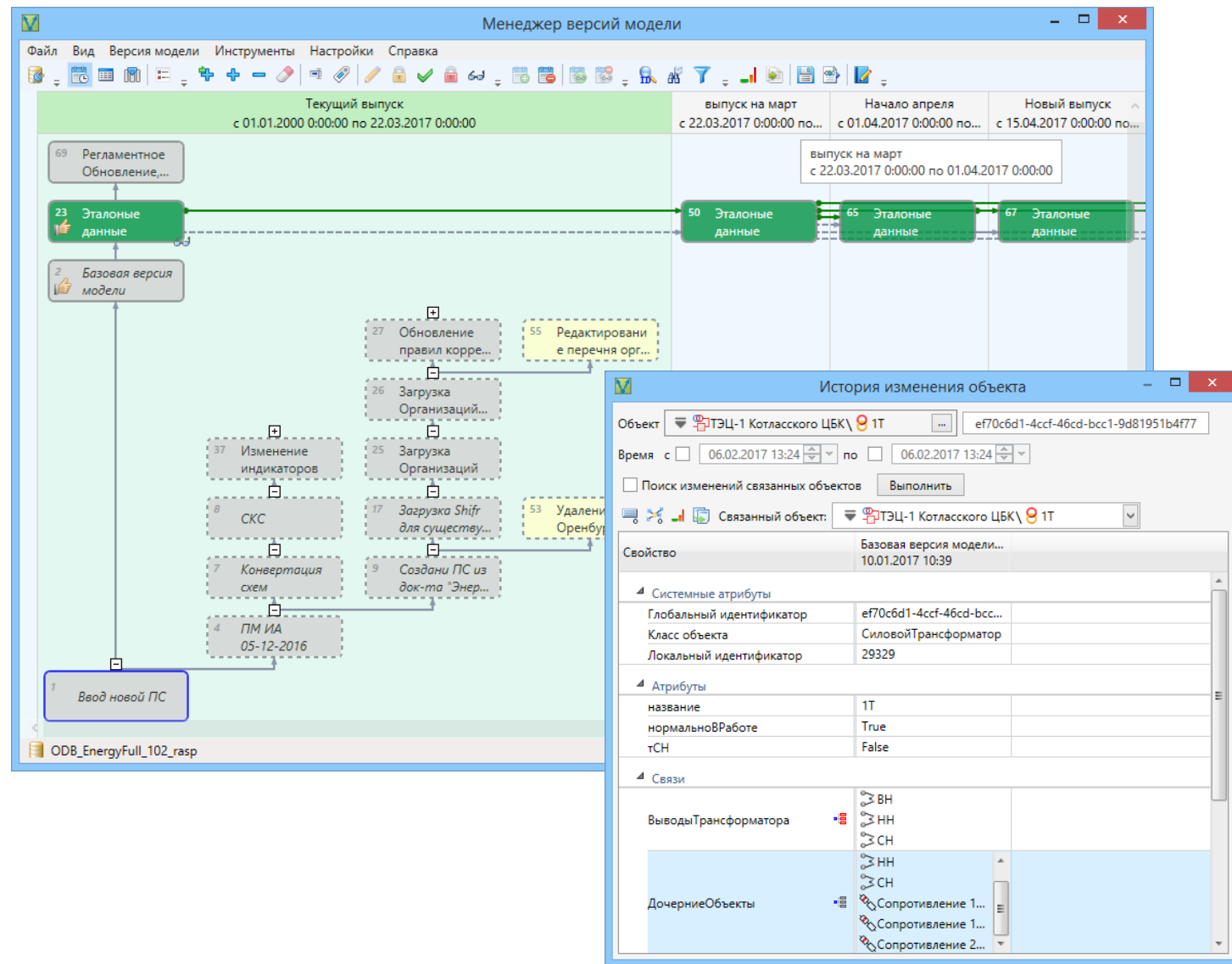
Версионность информационной модели

- Одновременно может быть создано неограниченное количество версий информационной модели с возможностью ветвления и последующим слиянием различных версий и отдельных изменений.
- Обеспечивается многопользовательская работа с совокупностью моделей.
- Ведется история моделей от прошлых к будущим.
- Обеспечивается возможность планирования развития сети.



Управление актуальностью объектов информационной модели

- При создании/изменении объекта информационной модели предусматривается возможность задания даты и времени перехода на использование новой информации об этом объекте платформой СК-11.
- Такие переходы удобно выполнять сразу для пакета изменений, для чего предусмотрена специальная технология, позволяющая составлять расписание выпусков новых версий модели и автоматизировать процесс перехода.



Проверка корректности (валидация) модели

- В поставку входят сотни правил автоматической проверки корректности модели, включающие семантические, технологические, топологические и другие виды проверок.
- Предусмотрена возможность добавления пользователем собственных проверок с обеспечением синтаксического контроля.

Журнал проверки				
❗ Ошибок: 289 ⚠ Предупреждений: 1013 💬 Сообщений: 1567 💾 Сохранить 📄 Отображаемое имя ▼				
Правило	Текст	Имя объекта	Класс объекта	Энергообъект
❗ системное	У объекта не заполнена обязательная связь Control (Управляющее воздействие)	Баррикадная В10...	СигналТУ	
❗ системное	У объекта не заполнена обязательная связь Control (Управляющее воздействие)	Баррикадная В10...	СигналТУ	
❗ системное	У объекта не заполнена обязательная связь Control (Управляющее воздействие)	Баррикадная В10...	СигналТУ	
❗ системное	У объекта не заполнена обязательная связь Control (Управляющее воздействие)	Баррикадная В10...	СигналТУ	
❗ системное	У объекта не заполнена обязательная связь Control (Управляющее воздействие)	Баррикадная В10...	СигналТУ	
❗ системное	У объекта не заполнена обязательная связь Control (Управляющее воздействие)	Баррикадная В10...	СигналТУ	
❗ системное	У объекта не заполнена обязательная связь Control (Управляющее воздействие)	Петрицевская В1...	СигналТУ	
⚠ 966328	Не указано имя.	ck11userdop1	Человек	
⚠ 966328	Не указано имя.	ck11userdop2	Человек	
⚠ 966338	Отличие более 6% Уном у распрестроиств, содержащих ед-цу зл.сил. оборуд-я (Уном=10) и точку подключения одного из его полюсов (Уном=6).	СР 18867	Разъединитель	514
⚠ 966338	Отличие более 6% Уном у распрестроиств, содержащих ед-цу зл.сил. оборуд-я (Уном=10) и точку подключения одного из его полюсов (Уном=6).	ШР 14314	Разъединитель	407
⚠ 966338	Отличие более 6% Уном у распрестроиств, содержащих ед-цу зл.сил. оборуд-я (Уном=10) и точку подключения одного из его полюсов (Уном=6).	Р 160	Разъединитель	10
⚠ 966338	Отличие более 6% Уном у распрестроиств, содержащих ед-цу зл.сил. оборуд-я (Уном=6) и точку подключения одного из его полюсов (Уном=10).	Р 5147	Разъединитель	21

Редактор правил корректности данных

Группа системных правил

- Общие правила проверки данных(9)
 - ✓ _70_ControlArea_snap_Rule1
 - ✓ _70_BaseVoltage_snap_Rule1
 - ✓ _70_IdentifiedObject_snap_Rule1
 - ✓ _me_NominalFrequency_snap_Rule1
 - ✓ _me_TopoNodeMarker_snap_Rule1
 - ✓ _me_TopoNodesNumRange_snap_R
 - ✓ _me_TopoNodesNumRange_snap_R
 - ✓ _me_ClassSpecEditor_snap_DefaultEi
 - ✓ _me_Disability_snap_Rule1
- OperationTag(0)
- АктуальныеСезоны(0)
- ВнешнийПереток(0)
- ВычислТочкаКривой(0)
- ГенЕдиницаОбластиКонтроля(0)
- Географическое расположение(0)
- Границы временной зоны(0)

Имя: ☐ Исключить из проверки

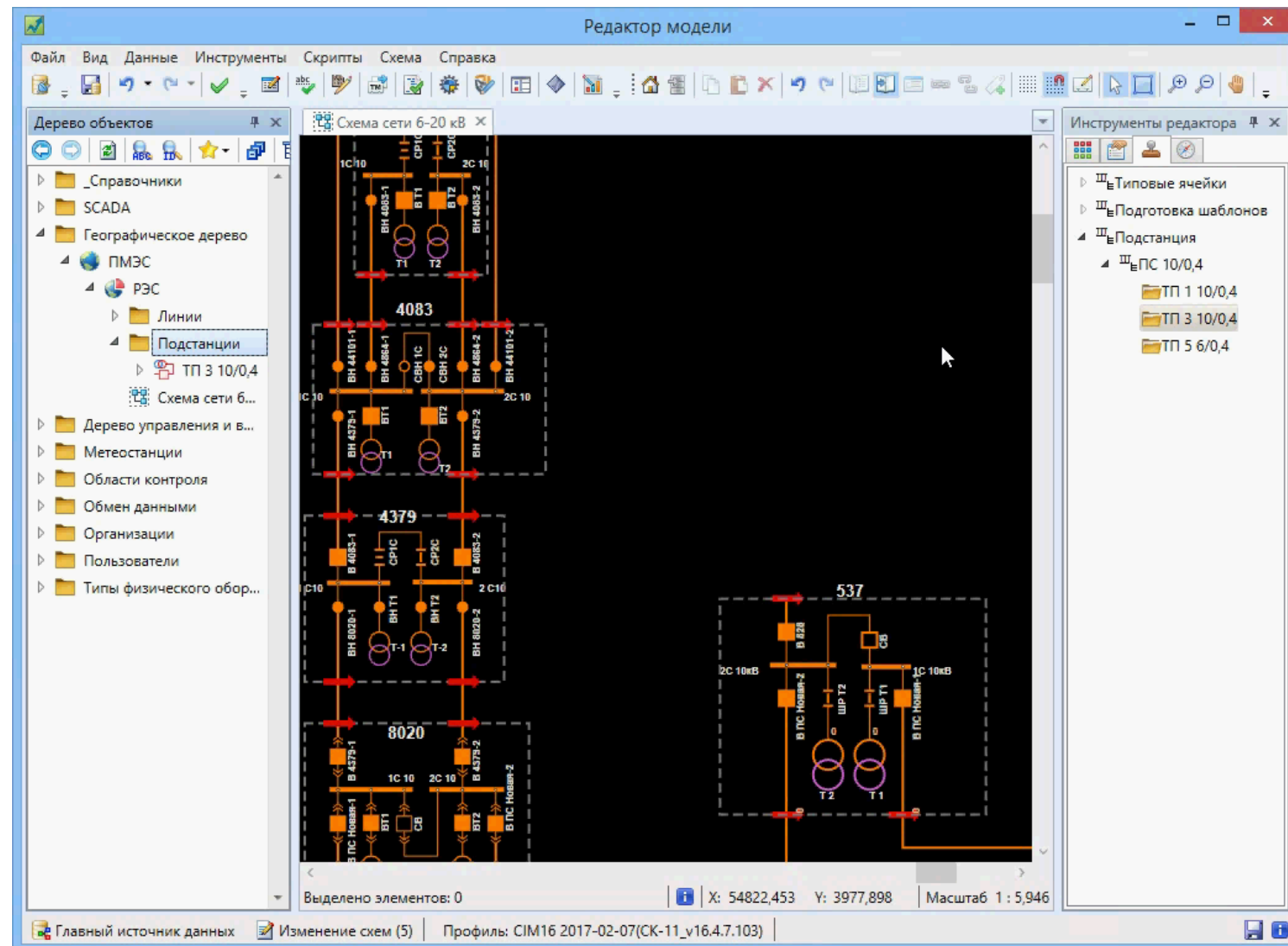
```
1 {
2   MetaClass mc = testSnapshot.Metadata.Classes ["Disability"];
3   var n = testSnapshot.GetObjects (mc).Count ();
4   if (n > 1)
5     yield return new CheckResult (0, ValidationSeverity.Error, string.Format
6   }
7 }
```

Ошибки компиляции | Результаты проверки

Категория	Описание	Линия	Позиция
Сообщение	Ошибок нет		

Эффективные инструменты создания и актуализации модели

- Визуальное редактирование с поддержкой автокомпоновки элементов на схеме.
- Поддержка работы с шаблонами, справочниками, библиотеками.
- Анализ корректности внесенных изменений в модель.
- Единая среда описания и редактирования всех видов информации.
- Адаптация терминов CIM-модели для технологов.
- Инструменты для ввода и модификации больших объемов данных.



- Система управления общей информационной моделью предприятия (СУ ОИМ) внедрена в эксплуатацию в АО «СО ЕЭС»; ПАО «РусГидро»; АО «АЖК» (Республика Казахстан); ДЗО и филиалы ПАО «Россети»: ОАО «МРСК Урала», АО «Янтарьэнерго», ПАО «МРСК Центра», ПАО «МРСК Центра и Приволжья», ПАО «Россети Волга», АО «Россети Тюмень», ПАО «Россети Ленэнерго»; АО «ТранснефтьЭлектросетьСервис»; ООО «РН-Уватнефтегаз»; ПАО «Газпром нефть»; АО «СУЭНКО»; АО «Сетевая компания»; АО «Региональная электрическая компания»; АО «Вологодская областная энергетическая компания»; ООО «Ситуационный центр ГЭХ»; филиалы АО «ДРСК»; АО «Мессояханефтегаз».
- Размер информационной модели ПАО «Россети Ленэнерго» - ПС 35 – 500 кВ – 692 шт., ТП/РП 6 – 10 кВ – 33 000 шт. (6 866 000 именованных объектов).
- Размер информационной модели АО «СО ЕЭС» - энергообъектов (ПС, станция) – 15 376, сигналов (телесигналы, дорасчеты) – 2 165 127, именованных объектов – 7 525 000.
- Реализован пилотный проект по созданию механизмов постоянного обмена информационными моделями между Свердловским РДУ и АО «ЕЭСК».

Оценка соответствия проекта целям и задачам Стратегии и перспективы отраслевого развития

№ п/п	Критерий (показатель)/Участник	Соответствует для отрасли
1	Критерий роста производительности труда	Да
2	Критерий перевода взаимодействия с потребителем в цифровой формат	Да
3	Критерий возможности создания новых услуг	Да
4	Критерий повышения надежности и безопасности электроснабжения	Да
5	Критерий повышения безопасности работ и сокращение травматизма	Нет
6	Критерий развития цифровых компетенций	Да
7	Критерий наличия экспортного потенциала	Да

Спасибо за внимание!

Акционерное общество «Монитор Электрик»

Россия, г. Пятигорск, ул. Подстанционная, 28

Тел.: +7(495) 22 55 975, +7(8793) 34 94 00

Факс: +7(8793) 34 94 10

E-mail: info@monitel.com

www.monitel.ru