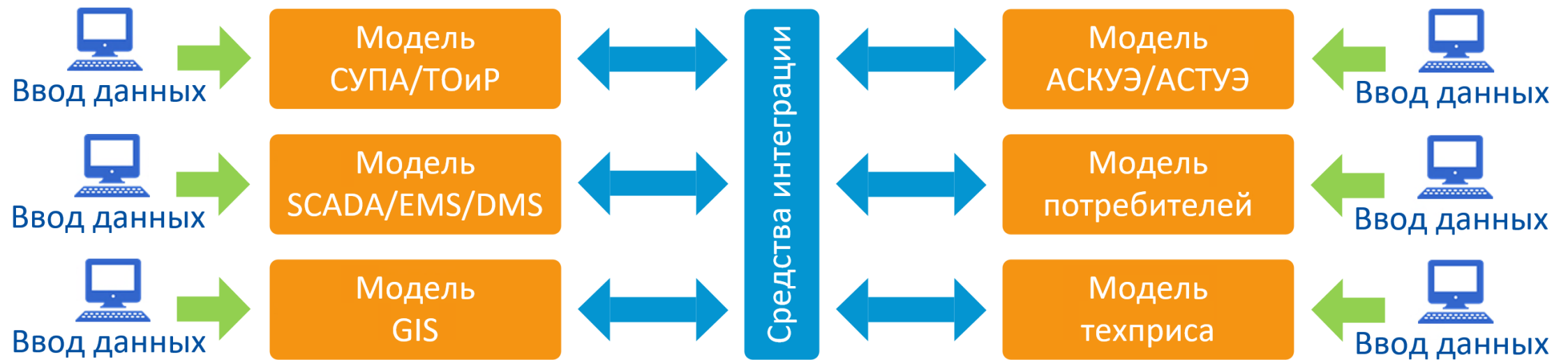




СК.MDM

Мастер-система ведения информационной модели предприятия
со встроенной отраслевой геоинформационной системой

Типовой подход к созданию модели сети предприятия



Источники Каждая система является источником определенного набора данных, передавая новую порцию изменений по цепочке очередной системе для дальнейшего обогащения

Получатели Изменения поступают фрагментарно, зачастую из нескольких систем и требуют дальнейшей обработки силами специалистов, ответственных за систему

Формат На практике в основном применяются произвольные форматы обмена данными, выбирается из того, что сделать проще из доступных вариантов

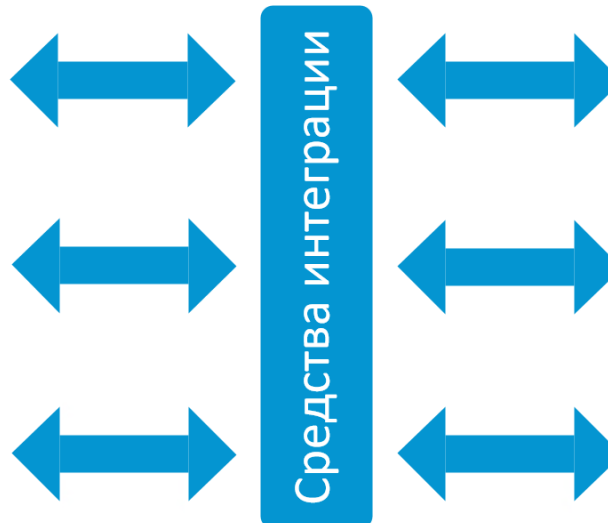
Персонал В поддержании актуальности локальных моделей каждой информационной системы задействованы отдельные специалисты, из разных структурных подразделений

Недостатки типового подхода на примере 2-х систем

Модель СУПА

иерархическая древовидная структура


Ввод данных



Модель АСТУ

топологически связанная модель


Ввод данных



- **Номенклатура моделей отличается ввиду различий в решаемых задачах**
Требуется детально определить объем информации, вводимой в каждой системе
- **Возникают зависимости в работе подразделений**
Требуется успевать вводить свою часть данных, чтобы на их основе происходило обогащение данными других специалистов, вводить регламенты, определять тайминги
- **Увеличивается время ввода данных**
Зачастую в конечной системе информацию гораздо проще ввести с нуля, используя специализированные инструменты ввода данных, нежели обогащать фрагмент данных, полученных из другой системы. Особенно остро становится вопрос создания графических схем на основе полученной модели

Итог: при типовом подходе интеграция моделей сложна и требует больших усилий персонала при эксплуатации

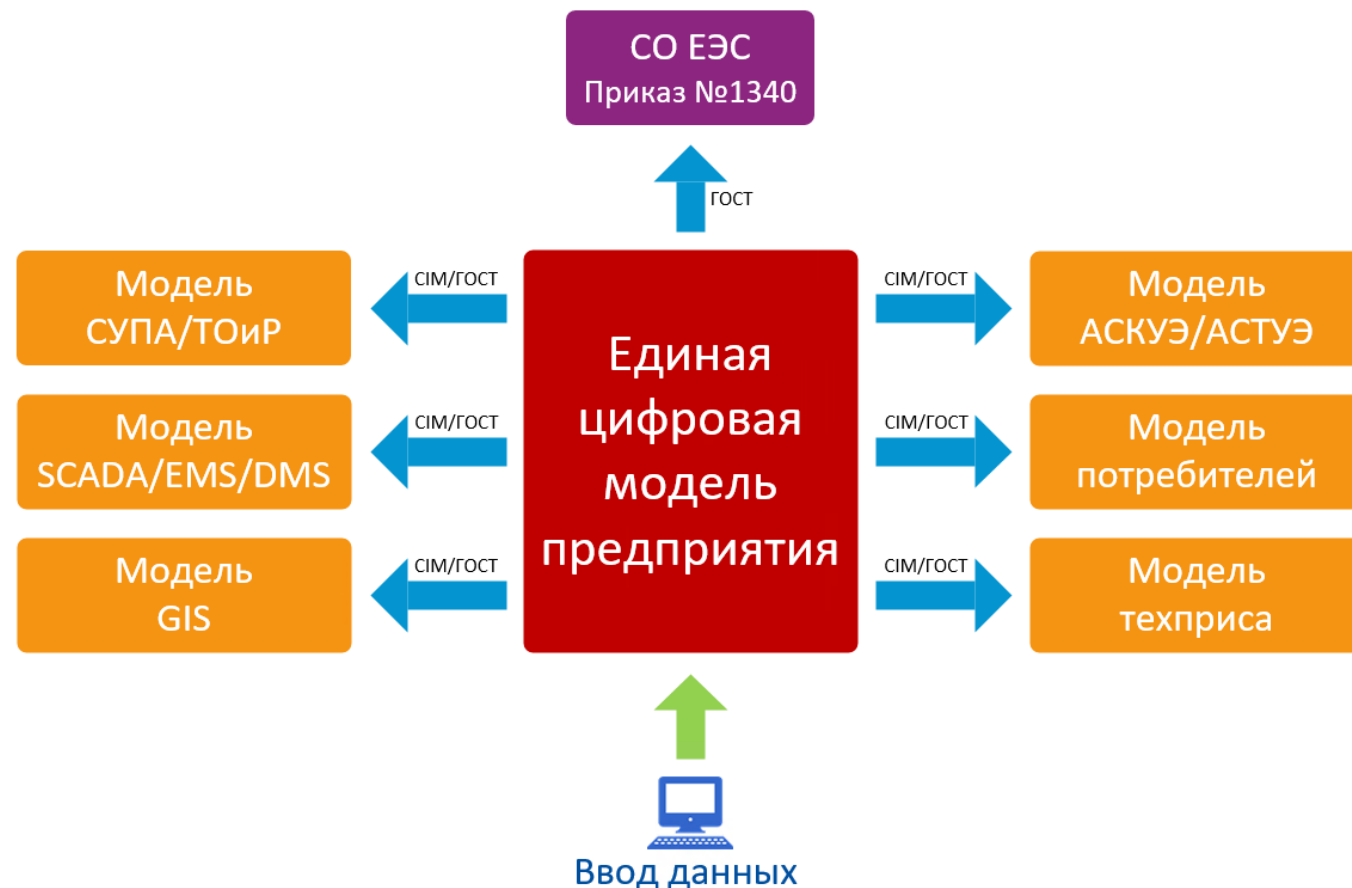
Предлагаемый подход

Источники Первичный ввод данных цифровой модели сети предприятия производится в единую мастер-систему, являющуюся источником модели для эксплуатируемых систем

Получатели Каждая система получает модель в готовом виде, в объеме и необходимой подробности сразу после применения и проверки очередной порции данных

Формат С целью обеспечения вендерной независимости, распространение модели производится в соответствии с международными стандартами CIM/российскими ГОСТ

Персонал Формируется подразделение, отвечающее за ввод данных в единую модель предприятия, работающее в соответствии с поступающими обращениями

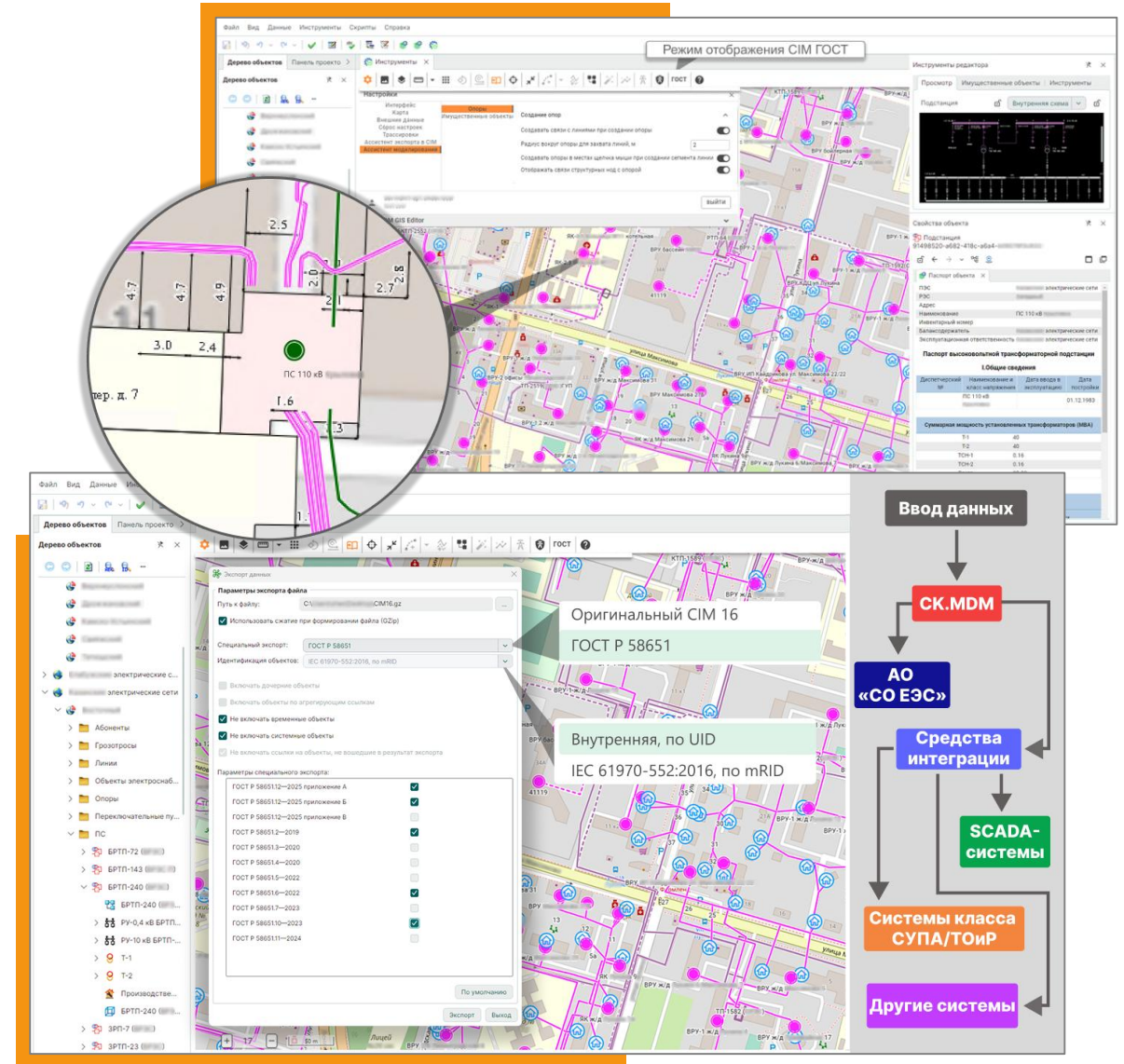


В единой модели хранятся только данные, используемые в нескольких системах

Уникальные для системы данные, например телеметрия для SCADA, протокольная часть для приборов учета и т.п., целесообразно продолжить вводить в конечных системах на основе данных единой модели предприятия

Достигаемые эффекты

- Сокращаются затраты на поддержание актуальности данных в информационных моделях, обеспечивается однократный ввод данных
- Единая консистентная информационная модель способствует сокращению количества ошибок и повышению качества моделирования
- Обеспечивается объединение разрозненных информационных систем в части своевременности получения актуальных изменений модели
- Во всех эксплуатируемых системах обеспечивается единство идентификаторов, что способствует упрощению обработки данных, повышению прозрачности бизнес-процессов, повышению качеству отчетности и т.д.



- Для решения описанных задач применяется специализированный продукт **СК.MDM**, разработанный с учетом пользовательского опыта крупнейших электросетевых компаний РФ и международной практики
- Единая модель совмещает **два представления оборудования** (функциональное и имущественное) – позволяет выступать единым источником как для SCADA-систем, так и для систем класса СУПА/ТОиР, систем управления транспортом электроэнергии, коммерческого, технического учета электроэнергии и других систем
- В состав встроена отраслевая **геоинформационная система** – учет специфики моделирования электрических сетей



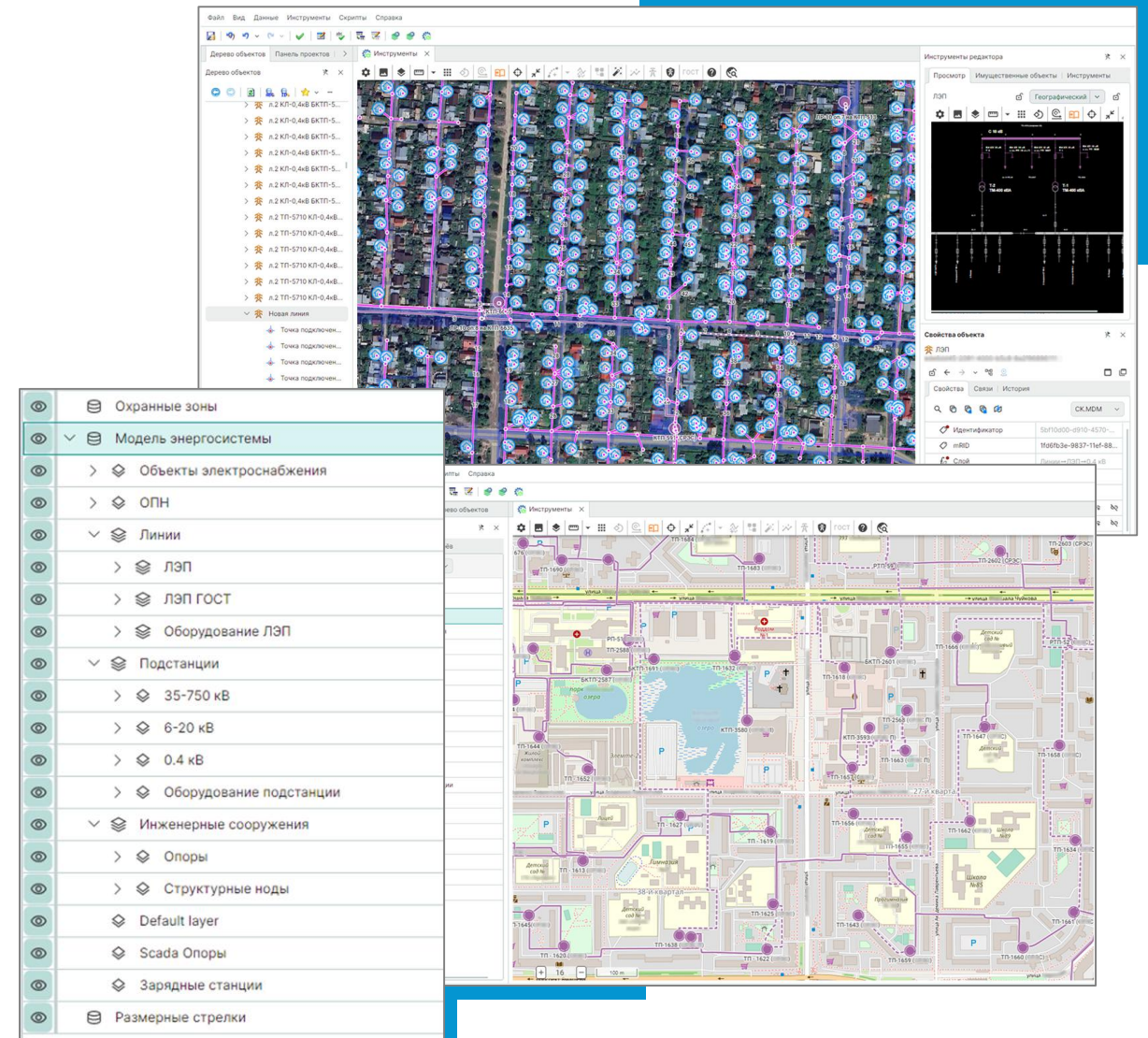


Геопространственное моделирование в СК.МДМ



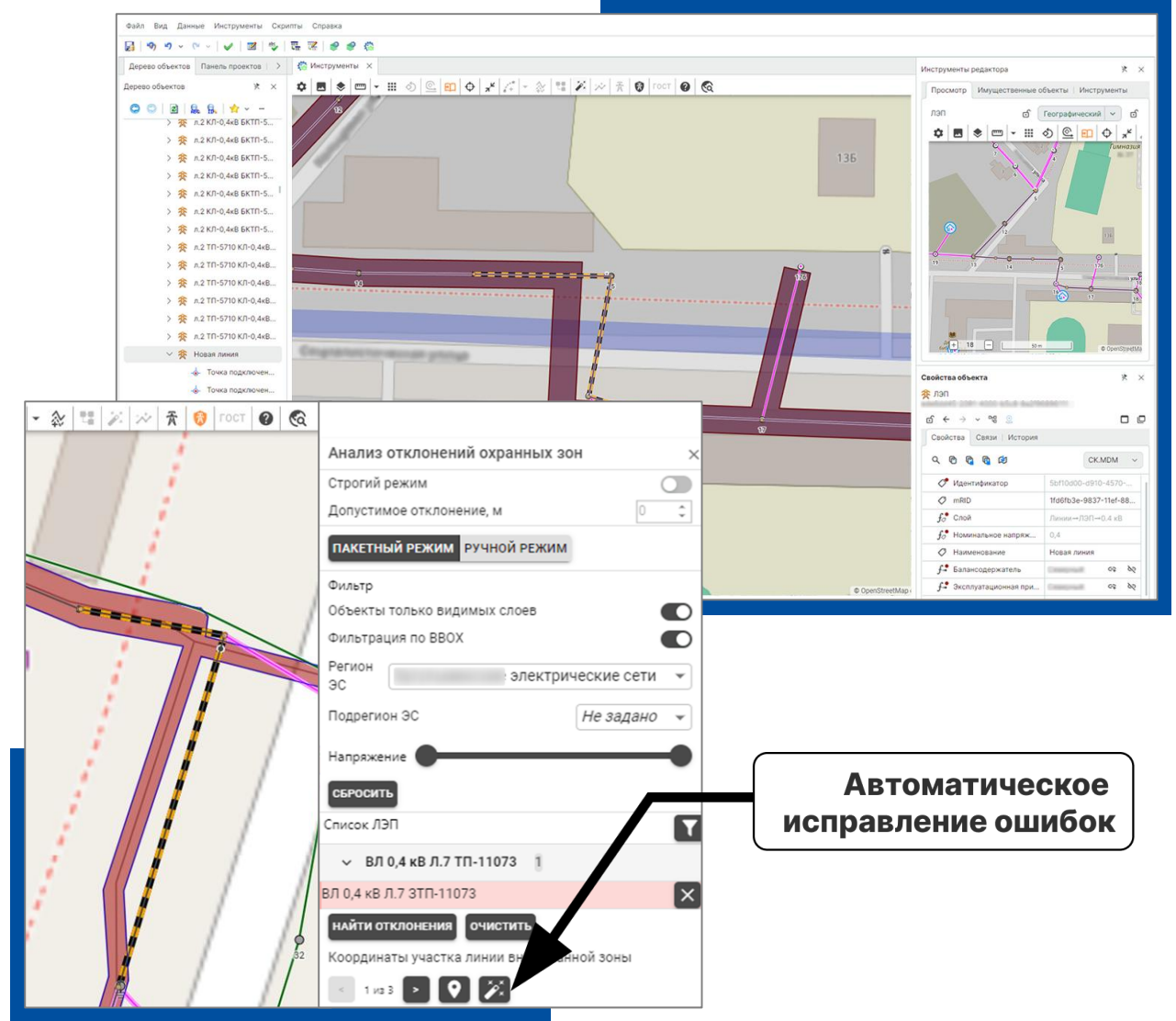
Наполнение модели данными с использованием ГИС

- При моделировании ЛЭП, помимо геокоординат, создаются точки подключения – моделирование топологически связанной электрической сети
- Автоматизированный расчет характеристик участков ЛЭП с использованием геопространственного анализа на основе координат и географических подложек
- Моделирование сети 0,4 кВ до каждого потребителя, в том числе и автоматизированное
- Моделирование дополнительной информации о сетевых активах (характеристики опор, структура кабельных коллекторов, муфты КЛ, планировочные схемы ПС/РП/ТП и прочее) – внешнее и внутреннее представление об имущественном объекте



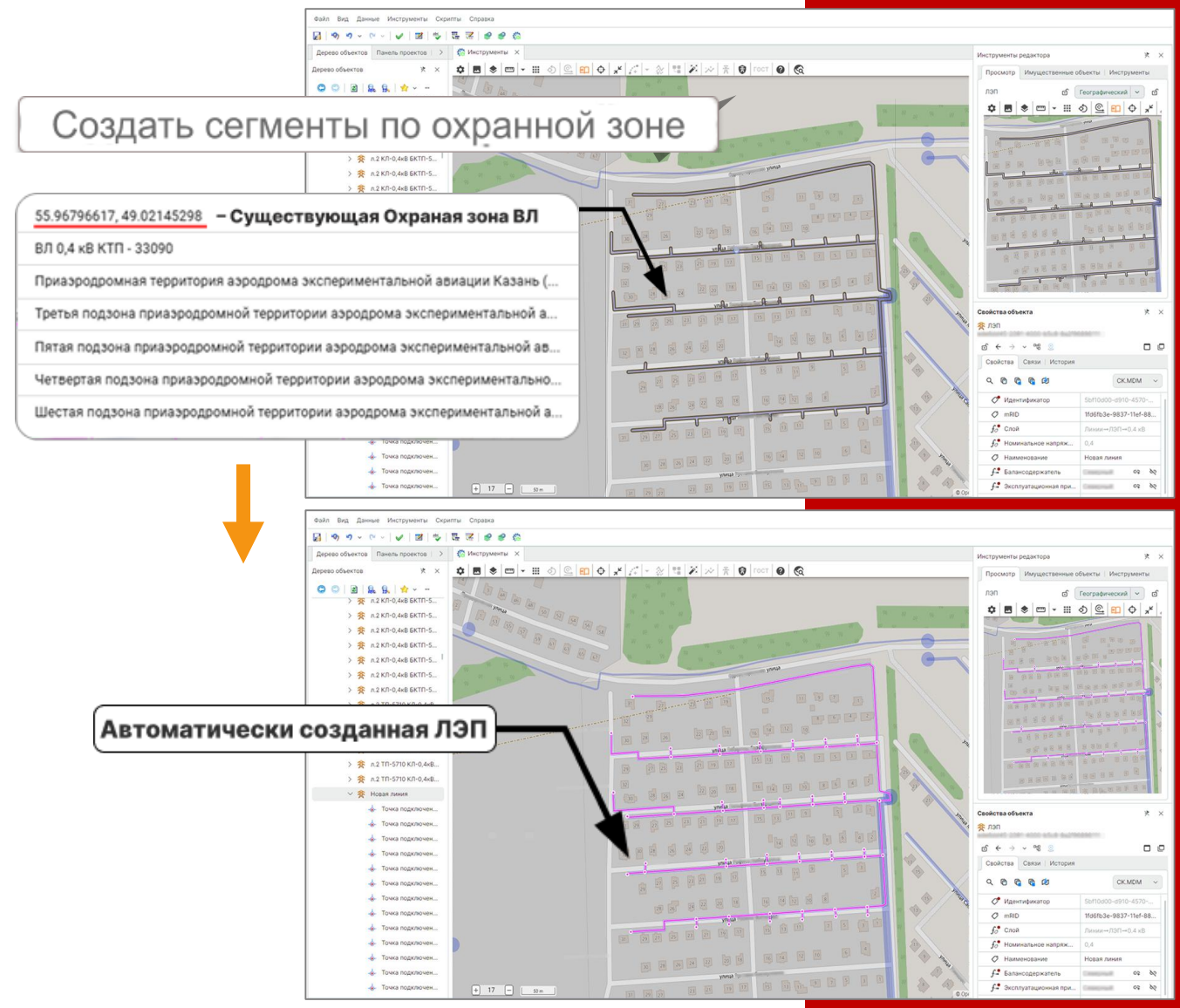
Валидация данных модели с использованием ГИС

- Сравнение и автоматизированная корректировка модели прохождения трасс ЛЭП и их типа в соответствии с информацией об охранных зонах из публичной кадастровой карты, муниципальных векторных подложек и OpenStreetMap
- Автоматизированный расчет длин участков ЛЭП на основании географических данных и их сравнение с паспортными параметрами
- Проверка корректности подключения потребителей к сети 0,4 кВ в соответствии с географическими координатами точек поставки
- Оценка влияние внешних факторов на пропускную способность сети



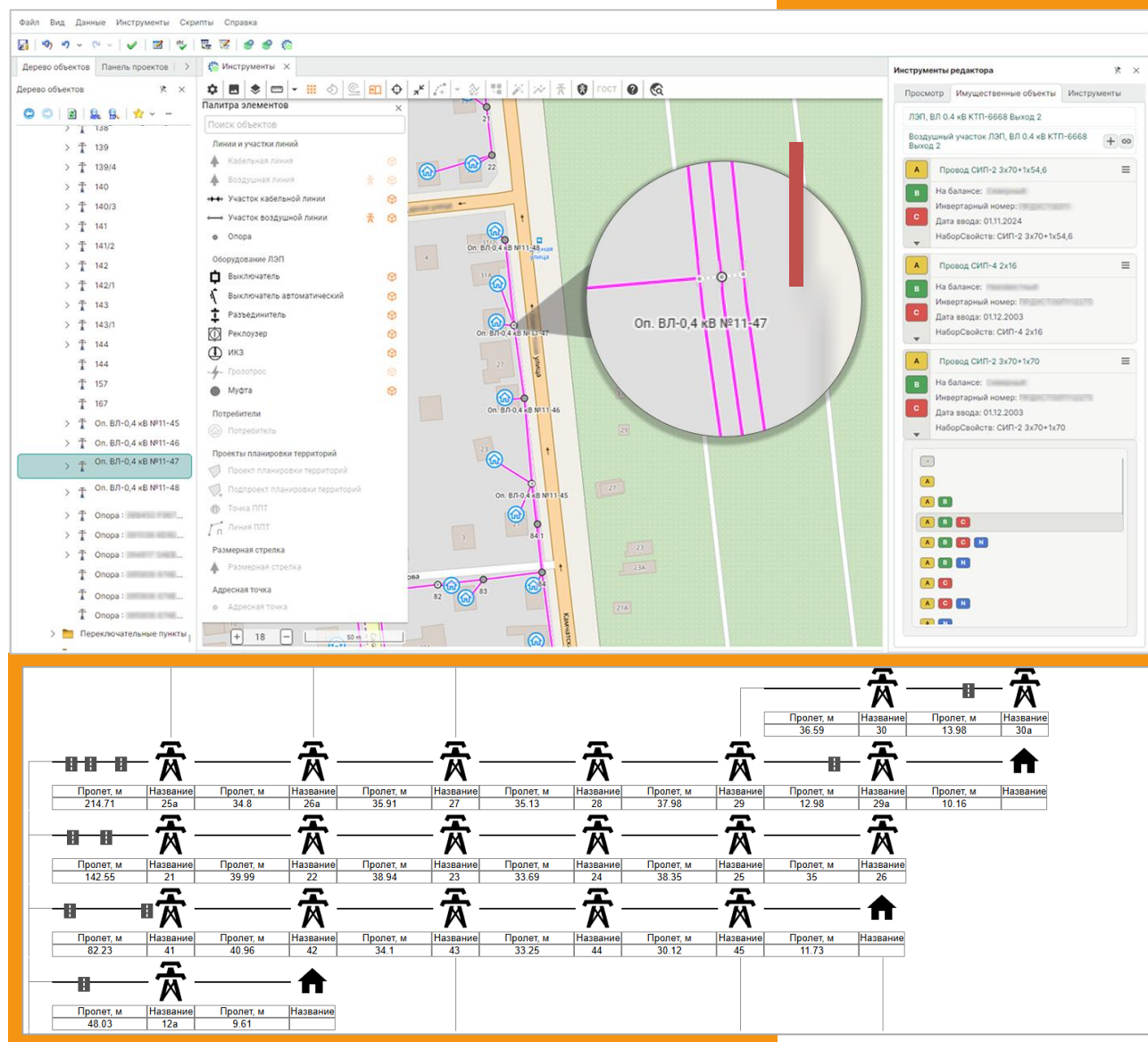
Генерация недостающей информации

- Поиск, визуализация и автоматическое создание недостающих участков сетей, информация о которых содержится в охранных зонах ЛЭП, нанесенных на публичной кадастровой карте
- Анализ географии при моделировании объектов электросетевого хозяйства, в том числе выявление ошибок, допущенных при моделировании
- Учет опорных точек зданий и сооружений, информации о ЛЭП, нанесенной на географические подложки и другие данные, в соответствии с которыми производится построение топологии сетей любых классов напряжения, в том числе 0,4 кВ

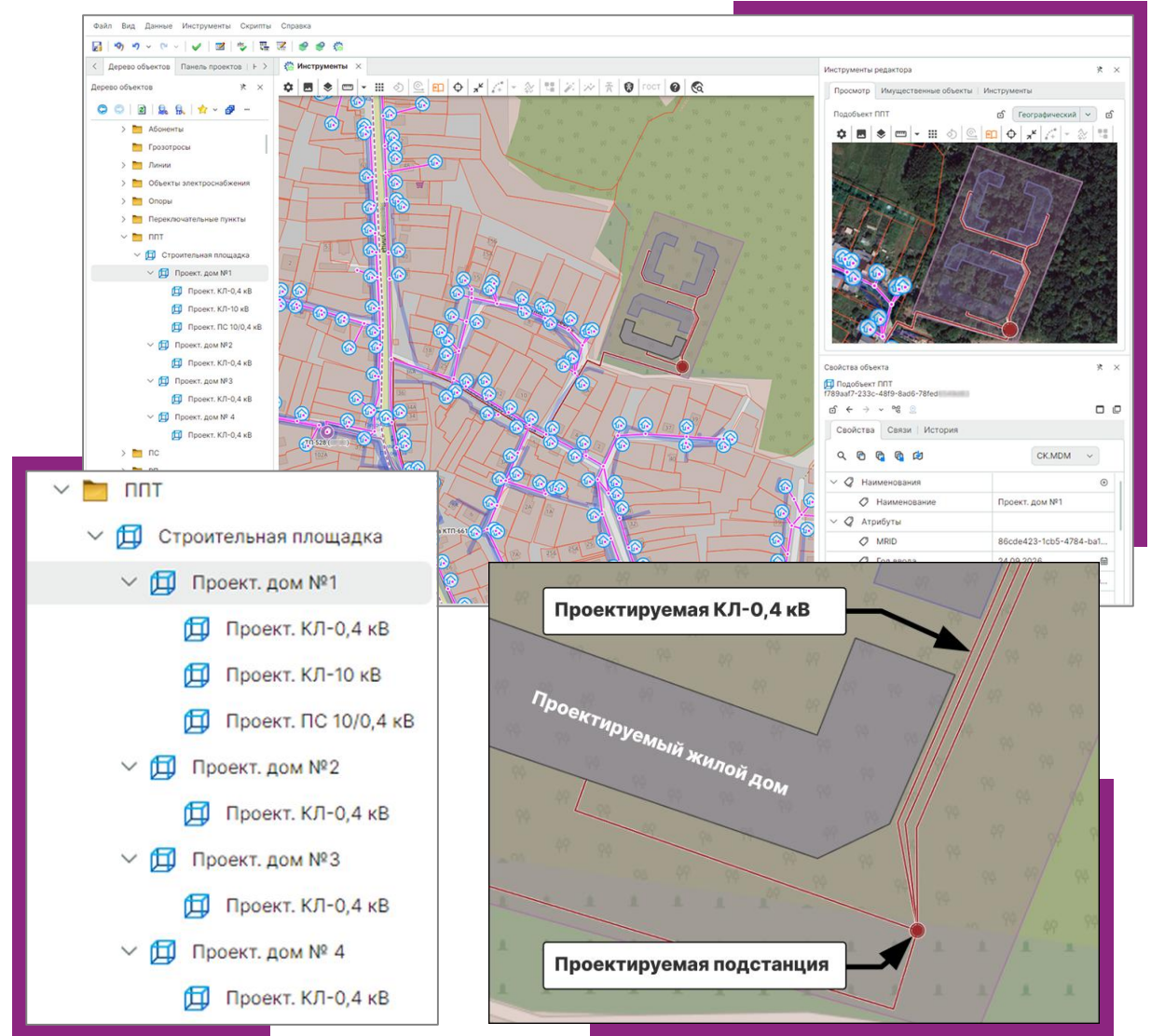


Детализация способа прокладки ЛЭП

- Набор специализированных инструментов и цифровых ассистентов для детального, в том числе пофазного моделирования способа прокладки воздушных и кабельных ЛЭП
- Создание топологически связанной сети непосредственно на географии, включая моделирование конструктивных элементов ЛЭП с детализацией до уровня расположения отдельных проводов и кабелей
- Проверка рассчитанных геометрических длин провода с вводимыми значениями из исполнительной документации для контроля вводимых данных
- Построение поопорных схем воздушных ЛЭП

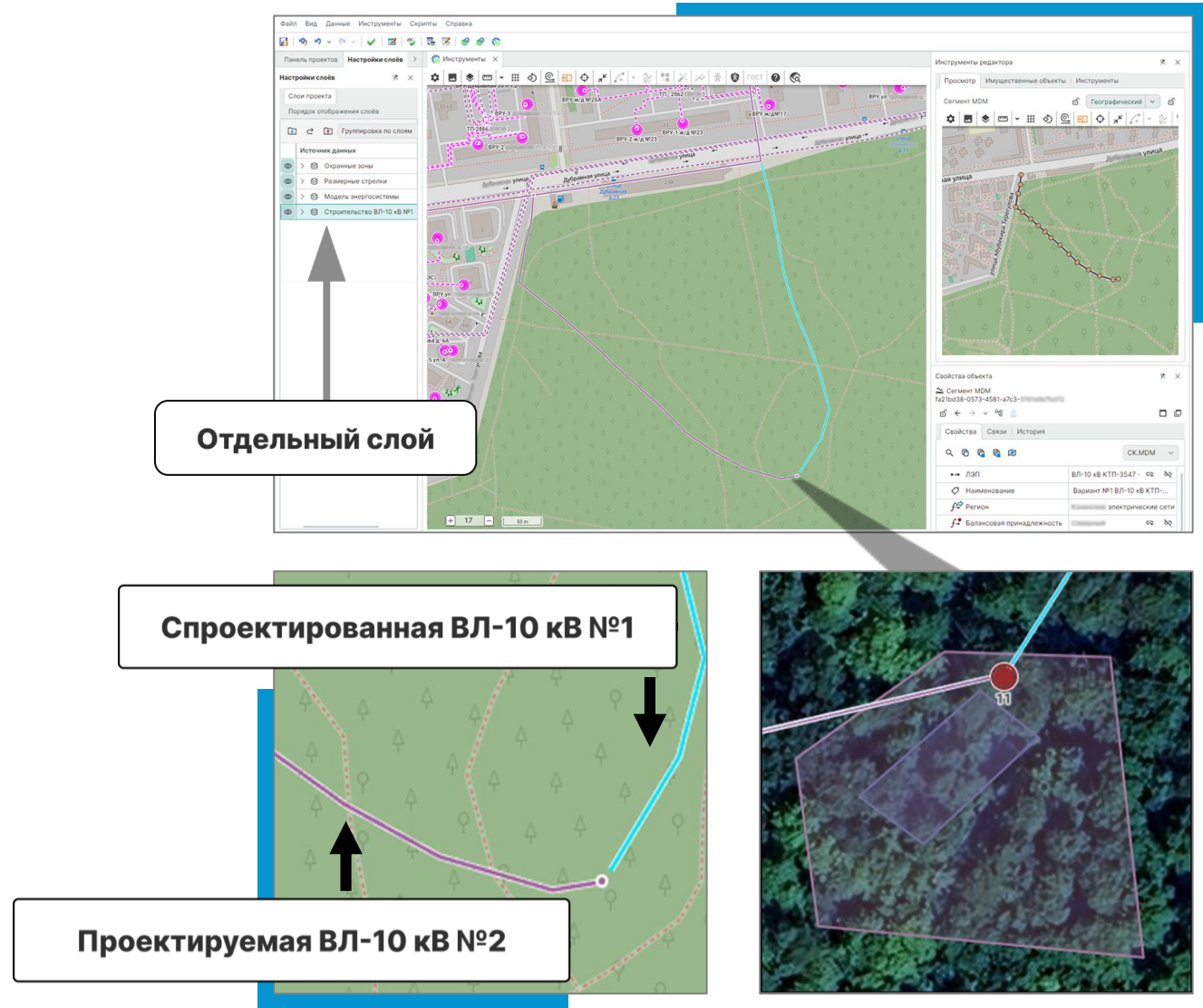


- Упрощенное моделирование объектов сетевого хозяйства без необходимости ввода большого количества исходных данных
- Определение мест размещения подстанций, трасс кабельных и воздушных ЛЭП с учетом будущей нагрузки
- Моделирование этапов освоения территорий
- Оценка возможности подключения новых объектов без угрозы перегрузки сети
- Выявление районов, где в перспективе ожидается нехватка мощности
- Повышение качества обработки заявок на технологическое присоединение



Планирование развития электрической сети

- Единое пространство для планирования, визуализации и анализа строительных проектов, позволяющее минимизировать риски коллизий и повышающее согласованность действий между различными участниками процесса
- Моделирование вариантов строительства электрической сети на ГИС с учетом различных критериев, в том числе влияющих на последующую эксплуатацию
- Возможность оценки влияния технического присоединения нового объекта на существующую сеть, взаимного влияния строительных проектов





ОСОБЕННОСТИ

и преимущества СК.MDM



- **Ассистенты топологии**

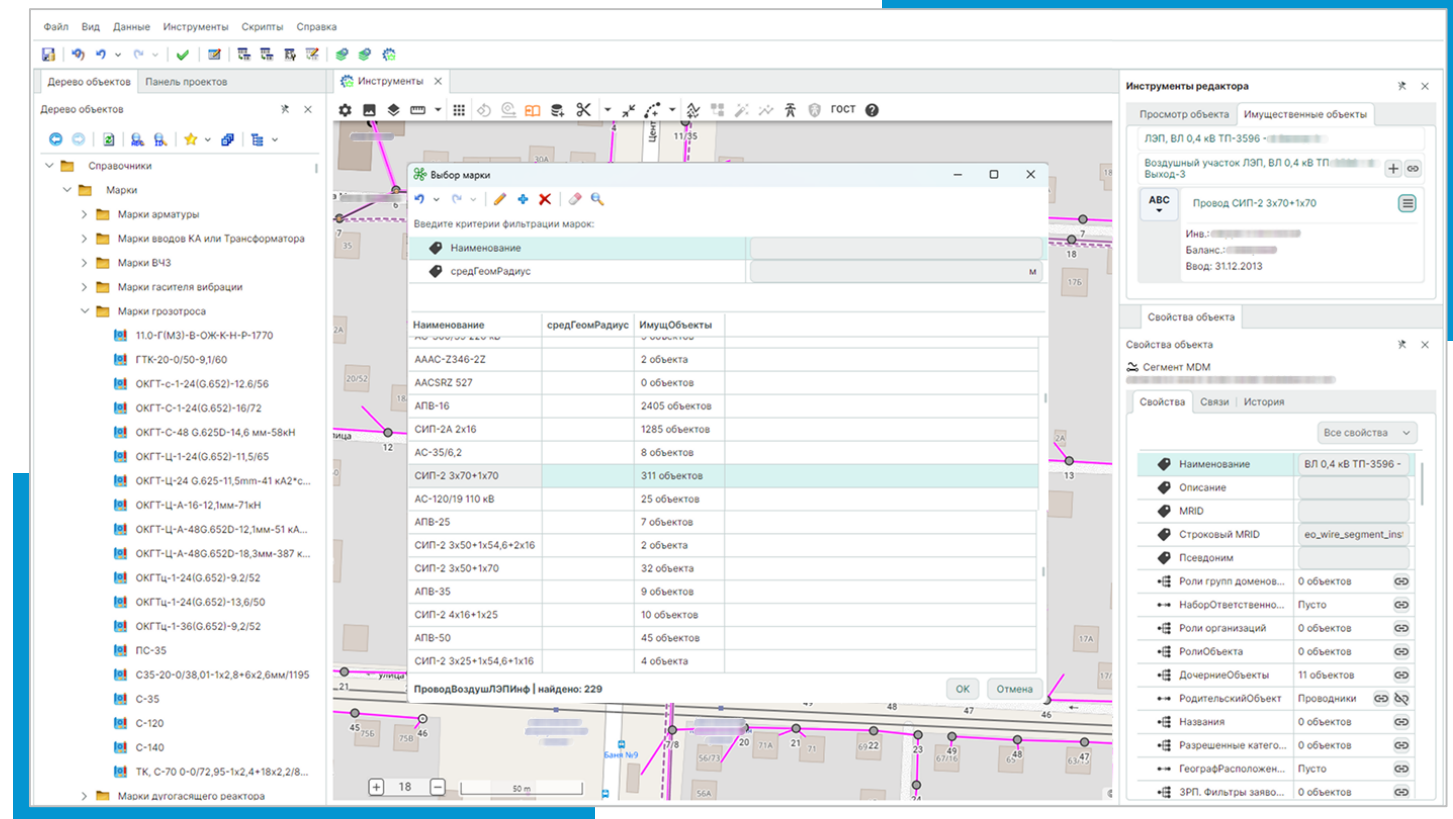
Алгоритмы следят за соблюдением принятых методик моделирования, автоматически достраивая модель в соответствии с требованиями CIM и российских ГОСТ

- **Справочники оборудования**

В составе поставки сотни расширяемых справочников с паспортными параметрами электротехнического оборудования

- **Групповое редактирование**

Массовое изменение модельных данных с использованием групповых запросов и корректировки спецификаций оборудования



- **Учет охранных зон**

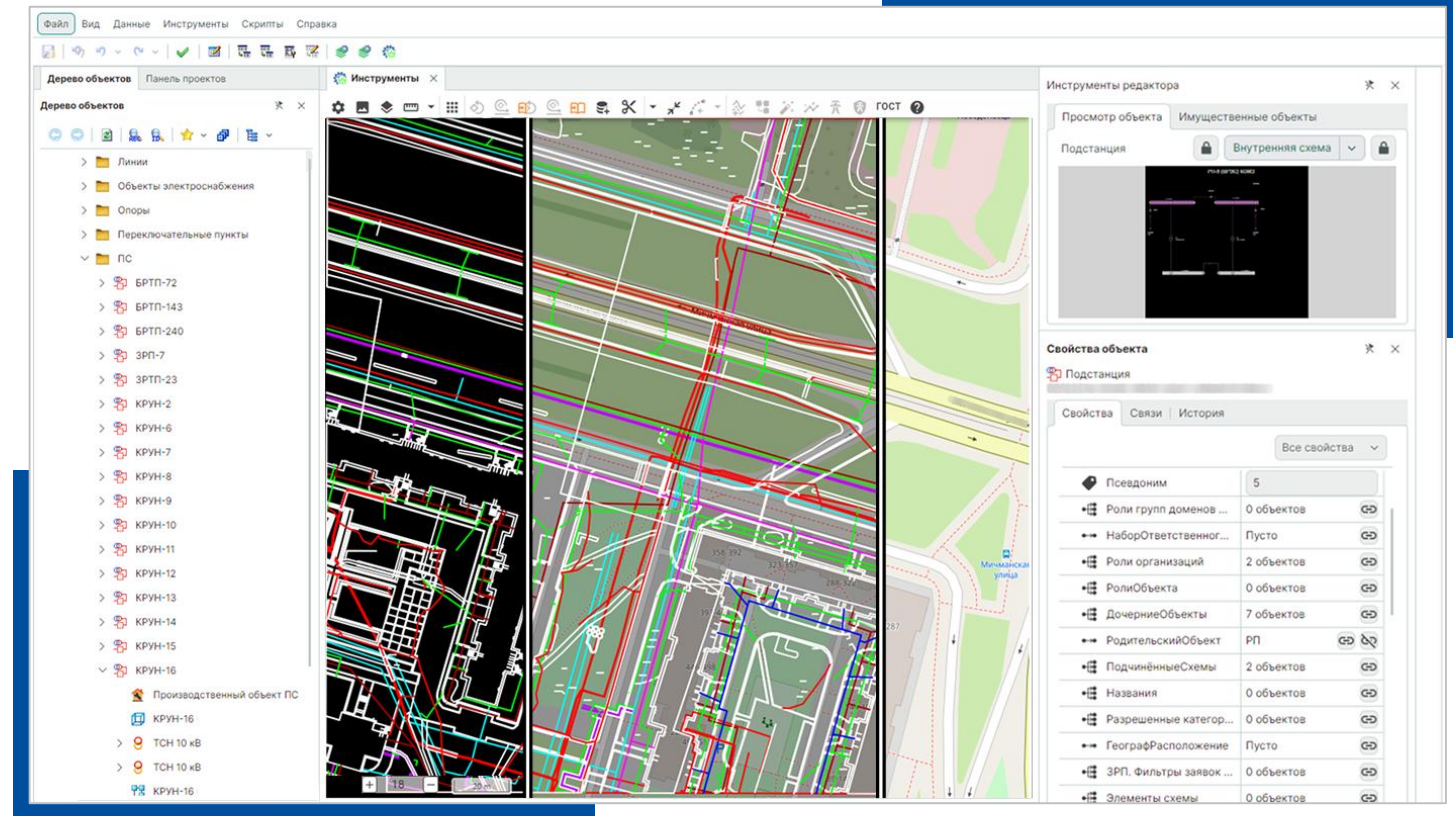
Диагностика и автоматическая корректировка геометрии кабельных и воздушных линий по границам охранных зон Росреестра

- **Работка с коммуникациями**

Проектирование электрической сети с учетом пересечения водопровода, теплосетей, газопровода, интернет-кабелей и других подземных коммуникаций

- **Построение поопорных схем**

Построение схем с автоматическим отображением пересечений преград (дорог, рек, ж/д путей и др.), указанием длин пролетов, ветвлений, типов опор и т.д.



Перспективное строительство

- **Вариативность решений**
Моделирование технологического присоединения с учетом вариантов и этапов строительства нового объекта
- **Быстрый расчет режима**
Упрощенный расчет режима электрической сети при планировании технологического присоединения
- **Интеграция с публичной кадастровой картой**
Моделирование линии с учетом расположения жилых участков, территорий особого использования земли, прибрежных и пожароопасных зон, спецобъектов и др.

The screenshot displays the 'Перспективное строительство' (Prospective Construction) software interface. The main window is titled 'Варианты строительства' (Construction Variants) and shows two tables comparing parameters for two variants (Вариант 1 and Вариант 2) before and after connection (ПЕРЕД ПОДКЛЮЧЕНИЕМ and ПОСЛЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ).

ПАРАМЕТРЫ ДО ПОДКЛЮЧЕНИЯ

	Вариант 1	Вариант 2
Кол-во трансформаторов	1	1
Номинальная мощность S_n , кВА	25	25
Ток загрузки, I_n , А	0.0(A); 0.0(B); 0.0(C)	0.0(A); 0.0(B); 0.0(C)
Загрузка S_n , А		
Коэффициент загрузки, %		
Резерв мощности, кВА	25.00	25.00
Протяженность, км	0.33	0.33
Сечение, мм ²	50.000 (328.00 м)	50.000 (328.00 м)
Номинальный ток линии, I_n , А	н/д (328.00 м)	н/д (328.00 м)
Ток загрузки $I_{загр}$, А	0.0(A); 0.0(B); 0.0(C)	0.0(A); 0.0(B); 0.0(C)
Отклонение напряжения в линии ΔU , %	100.0(A); 100.0(B); 100.0(C)	100.0(A); 100.0(B); 100.0(C)

ПАРАМЕТРЫ ПОСЛЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

	Вариант 1	Вариант 2
Кол-во трансформаторов	1	1
Номинальная мощность S_n , кВА	25	25
Ток загрузки, I_n , А	4.3(A); 4.3(B); 4.3(C)	4.4(A); 4.4(B); 4.4(C)
Загрузка S_n , А	4.26	4.32
Коэффициент загрузки, %	17.02	17.13
Резерв мощности, кВА	20.74	20.21
Протяженность, км	0.50	0.64
Сечение, мм ²	50.000 (328.00 м)	50.000 (328.00 м)
Номинальный ток линии, I_n , А	н/д (328.00 м)	н/д (328.00 м)
Ток загрузки $I_{загр}$, А	4.3(A); 4.3(B); 4.3(C)	4.4(A); 4.4(B); 4.4(C)
Отклонение напряжения в линии ΔU , %	2.0(A); 2.0(B); 2.0(C)	2.3(A); 2.3(B); 2.3(C)

The interface also includes a 'Панель проектов' (Project Panel) on the left with a tree view of project elements, a 'Панель инструментов' (Tool Panel) at the top, and a 'Панель редактора' (Editor Panel) on the right showing a map and object properties.

Интеграции со смежными системами

- Загрузка из внешних ИСТОЧНИКОВ

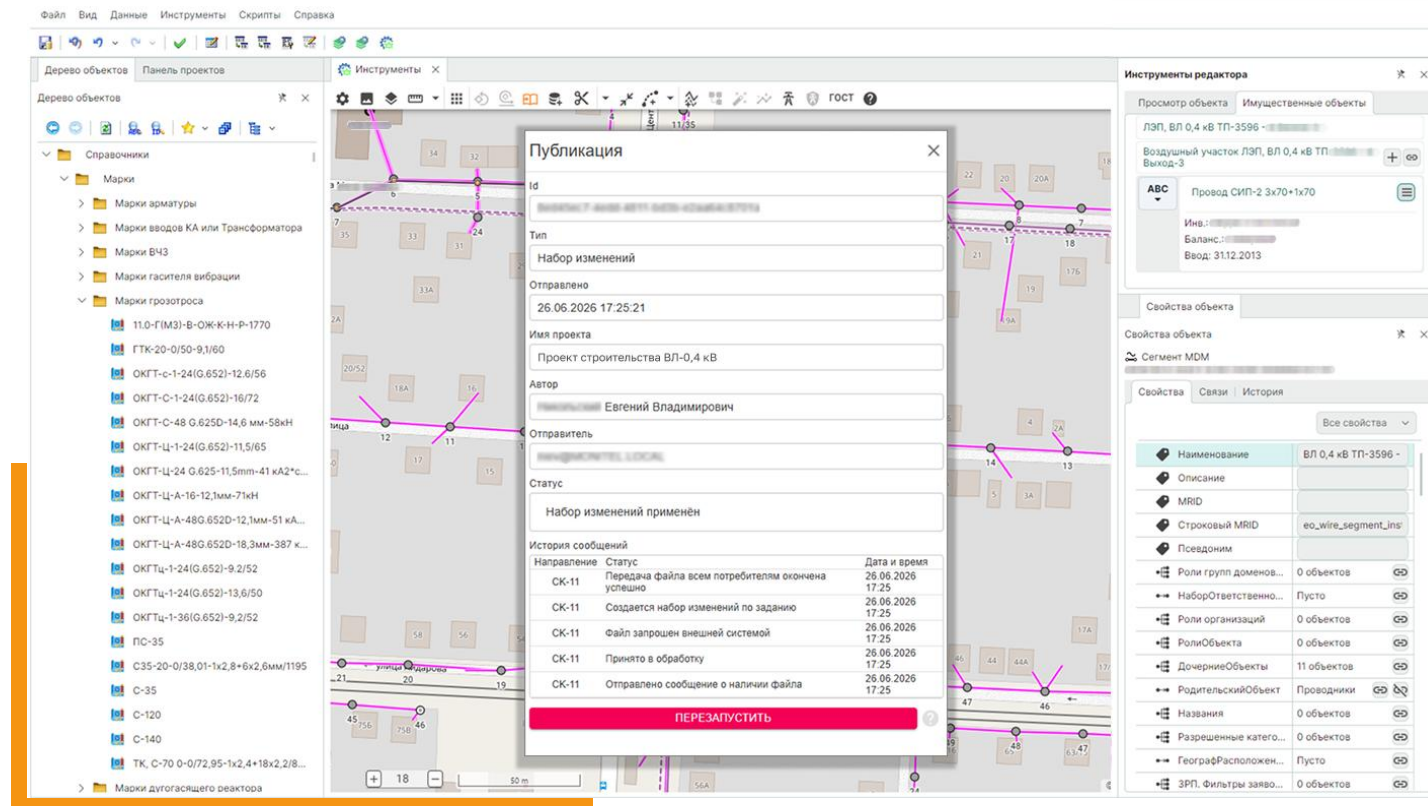
Импорт данных из подложки, в формате MapInfo, DWG, муниципальных градостроительных комитетов, Роскадастра, создание схем по точкам тахеометрии и т.д.

- Конвертация модели

По завершению моделирования система сама позаботится о том, чтобы все смежные системы получили обновление в подходящем объеме и формате

- Гибкая конфигурация

Распространение изменений модели возможно с подключением к очередям сообщений и сторонним интеграционным шинам



ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНТЕГРАЦИИ

Продукт создан инженерами для инженеров, поэтому учитывает мельчайшие нюансы при создании и поддержании актуальности общей модели предприятия

ПОДРОБНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Моделирование кабельных коллекторов и канализации с отображением укладки кабелей, пофазного расположения муфт, свободного места в коллекторе, толщины кабеля и др.

01

УЧЕТ ВЗАИМОИНДУКЦИИ

Позволяет при моделировании учитывать коридоры взаимоиנדукции воздушных ЛЭП и избегать ее возникновения при прокладке новых линий

02

СКЛАДСКОЙ УЧЕТ

Позволяет отслеживать перемещение оборудования на склад, рассчитывать объем материалов для установки опор, коллекторов и кабелей, а также подгружать инвентарные номера из системы 1С

03

ПЕЧАТЬ СХЕМ

Печать однолинейных схем и фрагментов схем сети на геоподложке, в том числе с учетом расширенных опций (разрезов, слоев, подписей и др.), а также подстановки основных надписей (штампов)

04

ОДНОВРЕМЕННЫЙ ДОСТУП

Работать с моделью могут до 500 пользователей одновременно, конфликты моделирования разрешаются при помощи специального инструмента

05

КРОССПЛАТФОРМЕННОСТЬ

Российский продукт с поддержкой актуальных версий отечественных операционных систем на базе Linux

06



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «МОНИТОР ЭЛЕКТРИК»



+7(495) 258 80 90, +7(8793) 20 05 10



info@monitel.ru



www.monitel.ru



Москва, Санкт-Петербург, Смоленск, Воронеж, Таганрог, Томск, Ставрополь, Пятигорск

Информация, представленная в документе, имеет ознакомительный характер. Мы предприняли все меры, чтобы она была максимально актуальной и точной.
© АО «Монитор Электрик». Использование материалов допускается только с разрешения Монитор Электрик.
Названия продуктов и компаний, упомянутые здесь, могут являться торговыми марками.