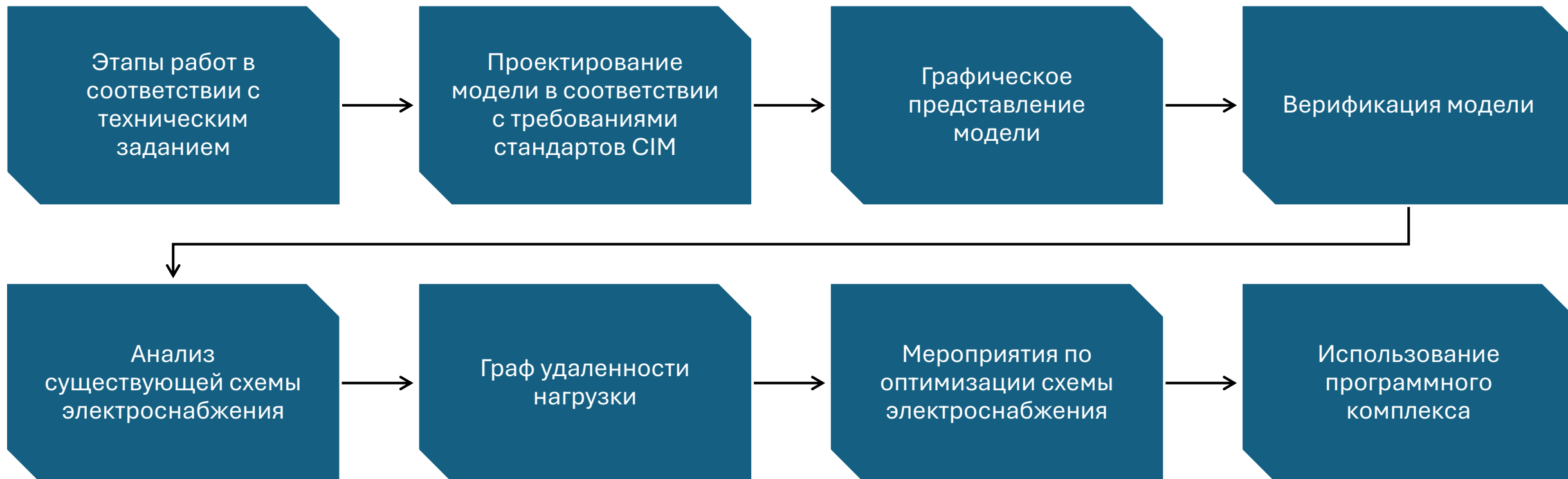


# СОЗДАНИЕ И АНАЛИЗ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ СХЕМЫ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА БАЗЕ СИМ

Холодов Антон Александрович,  
главный инженер-аналитик,  
Энергософт



# Этапы работ в соответствии с техническим заданием

- 1 Построение цифровой модели существующей схемы электроснабжения месторождения с учетом центров питания прилегающей внешней сети 35-110 кВ
- 2 Анализ существующей схемы электроснабжения
- 3 Мероприятия по оптимизации схемы электроснабжения



# Проектирование модели в соответствии с требованиями стандартов CIM



- ✓ Model Creator: конфигурирование модели на базе CIM
- ✓ Параметры электрооборудования соответствуют характеристикам, полученным на этапе обследования
- ✓ Номиналы нагрузок соответствуют текущим замерам

ФайлПравкаВидУтилитыСправка

Телемеханическая модельОбъектная модель:

НефтисаСладковско-ЗаречноеДП[10001] ДП[10001] ДП (БД...)Процесс 0ДискретныеАналогиСчётчикиТелеуправл...ФайлыТелерегуля...TM\_DB\_Ru...

ТОРАЗ CIM> ПУ 110кВ> ПУ 10кВ> Секция 1> Яч.1 Ввод-1> Яч.2 TCH-1> БВТ> ЗН> КО> [M] TCH-1> ВН> НН> Сопротивление трансформаторной сетки (TransformerMeshImpedance)> 1> 2> 3> 4> РПН> Яч.3> Яч.4> Яч.5> Яч.6> Яч.7 ТН-1> Яч.8> Яч.9 СР

СвойстваСвойства узла модели:

| Название                        | Значение                                 |
|---------------------------------|------------------------------------------|
| Название (name)                 | TCH-1                                    |
| Название-путь (pathname)        | Нефтиса\Сладковско-Заречное\ПС 110 кВ С/ |
| Тип шаблона                     | 2-х обм ВН-НН (PowerTransformer)         |
| Тип оборудования                | Силовой трансформатор (PowerTransformer) |
| Идентификатор экземпляра        | 1                                        |
| Псевдоним (aliasName)           |                                          |
| Доп.название                    | Т                                        |
| Уровень                         | Оборудование                             |
| Учитывать в пути                | Да                                       |
| Уникальный идентификатор (mRID) | (32b0be9e-f203-472e-9428-13ea7a049022)   |
| Базовое напряжение              | 10kV                                     |
| Видеопоток                      |                                          |
| > Шины-выключатели              |                                          |
| > Коммутационный уровень        |                                          |
| Схема по умолчанию              | Шины-выключатели                         |

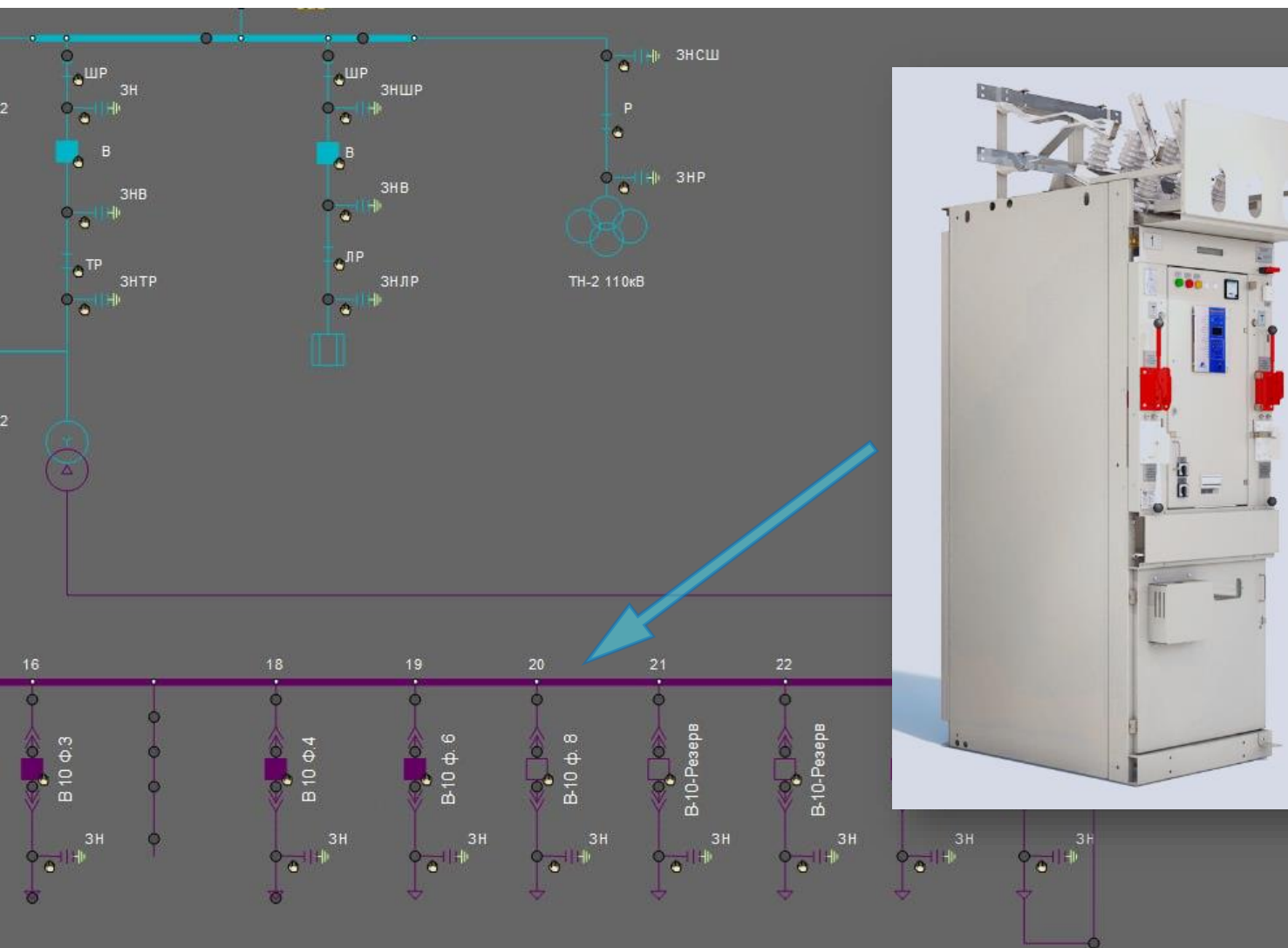
SCL-модельСвойстваМенеджер шаблонов

Таблица свойств и атрибутов

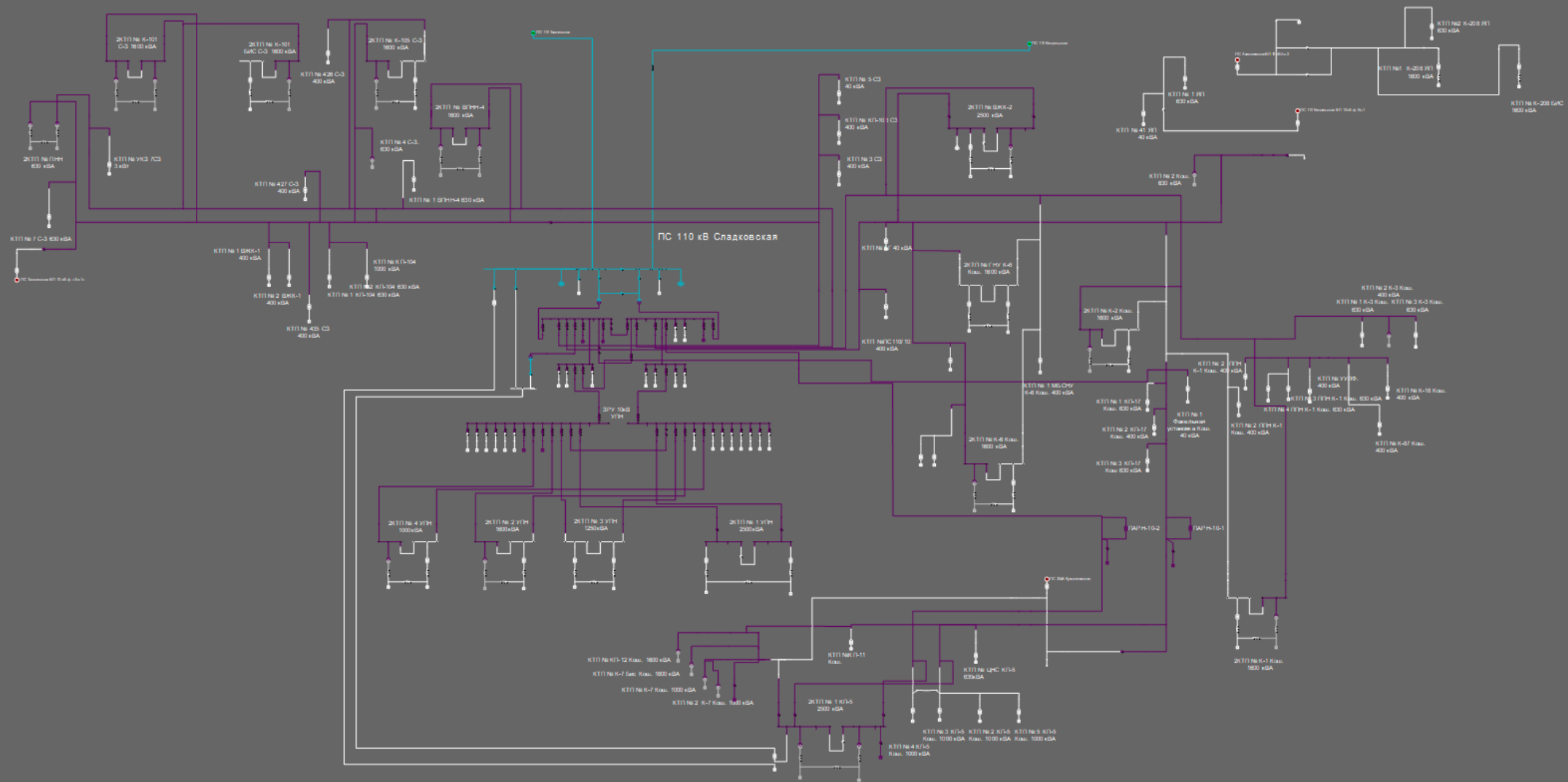
| Узел[36] | Дискрет[6]                                                | Аналог[4]                 | Счётчик[0]                           | Телеуправление[0]     | Файл[0]  | Телерегулятор[0] | Float[0] | Атрибуты OM[2] | Атрибуты CIM[126] |  |
|----------|-----------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-----------------------|----------|------------------|----------|----------------|-------------------|--|
| Номер    | Узел/Сигнал                                               | Название                  | Псевдоним                            | Тип                   | Значение |                  |          |                |                   |  |
| > 35     | ПУ 10кВ\Секция 1\Яч.2 TCH-1\TCH-1\НН [ratedS]             | ratedS                    | Номинальная мощность обмотки         | Полная мощность       | 400      |                  |          |                |                   |  |
| > 41     | TransformerEndInfo Test [ratedS]                          | ratedS                    | Номинальная мощность                 | Полная мощность       | 400      |                  |          |                |                   |  |
| > 21     | ПУ 10кВ\Секция 1\Яч.2 TCH-1\TCH-1\ВН [ratedU]             | ratedU                    | Номинальное напряжение обмотки       | Напряжение            | 10       |                  |          |                |                   |  |
| > 27     | TransformerEndInfo Test [ratedU]                          | ratedU                    | Номинальное напряжение               | Напряжение            | 10       |                  |          |                |                   |  |
| > 36     | ПУ 10кВ\Секция 1\Яч.2 TCH-1\TCH-1\НН [ratedU]             | ratedU                    | Номинальное напряжение обмотки       | Напряжение            | 0,4      |                  |          |                |                   |  |
| > 42     | TransformerEndInfo Test [ratedU]                          | ratedU                    | Номинальное напряжение               | Напряжение            | 0,4      |                  |          |                |                   |  |
| 6        | Asset [serialNumber]                                      | serialNumber              | Серийный номер                       | Строка                |          |                  |          |                |                   |  |
| > 47     | ПУ 10кВ\Секция 1\Яч.2 TCH-1\TCH-1\РПН [stepVoltageIncr... | stepVoltageIncrement      | Цена одного шага регулирования в ... | Проценты              | 0        |                  |          |                |                   |  |
| 48       | ПУ 10кВ\Секция 1\Яч.2 TCH-1\TCH-1\РПН [TapChanger.co...   | TapChanger.controlEnabled | Регулируемый                         | Логическая переменная | Нет      |                  |          |                |                   |  |
| 49       | ПУ 10кВ\Секция 1\Яч.2 TCH-1\TCH-1\РПН [TapChanger.hi...   | TapChanger.highStep       | Максимальное положение регулят...    | Целое                 | 0        |                  |          |                |                   |  |
| 50       | ПУ 10кВ\Секция 1\Яч.2 TCH-1\TCH-1\РПН [TapChanger.lo...   | TapChanger.lowStep        | Минимальное положение регулято...    | Целое                 | 0        |                  |          |                |                   |  |
| 51       | ПУ 10кВ\Секция 1\Яч.2 TCH-1\TCH-1\РПН [TapChanger.ne...   | TapChanger.neutralStep    | Нейтральное положение регулятора     | Целое                 | 0        |                  |          |                |                   |  |



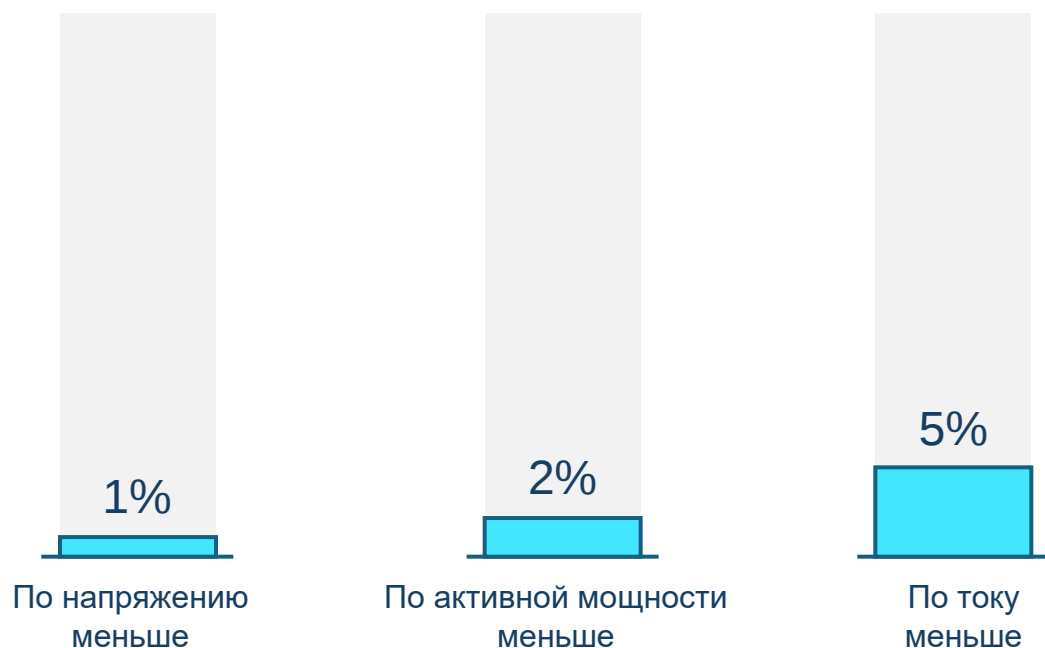
# Шаблонизация



# Графическое представление модели



## Погрешность расчетной модели



Погрешность предоставленных заказчиком данных по току меньше 5%, причины:



Разновременность сбора измерений



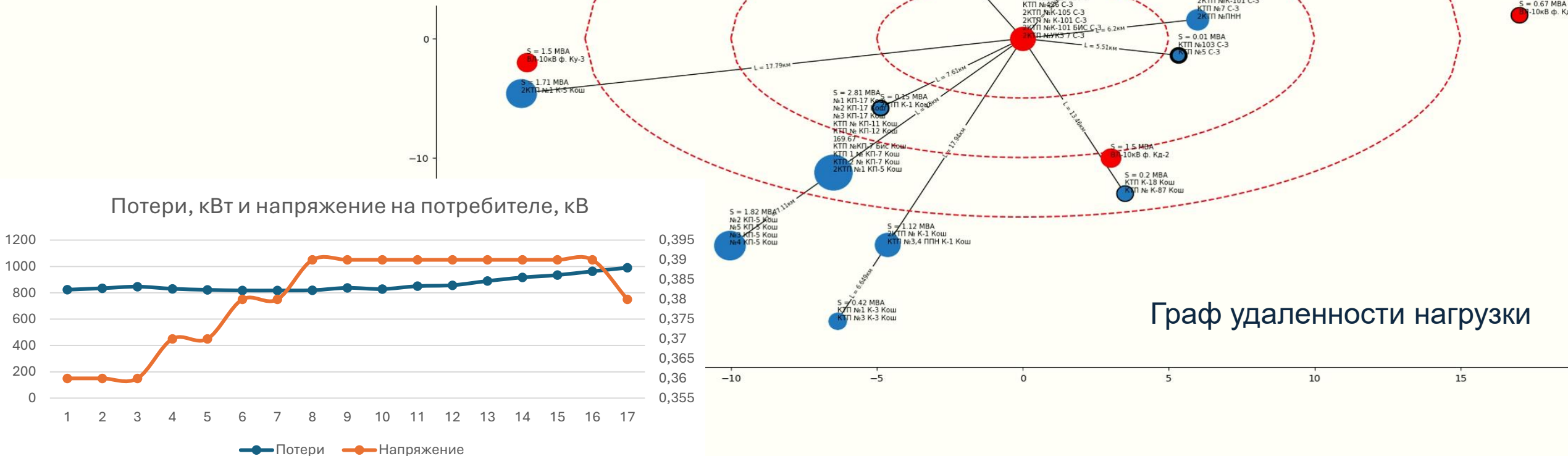
Наличие высших гармоник



Человеческий фактор

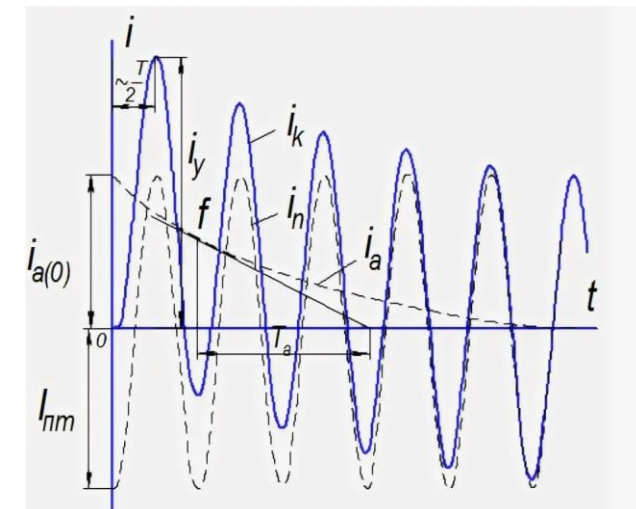
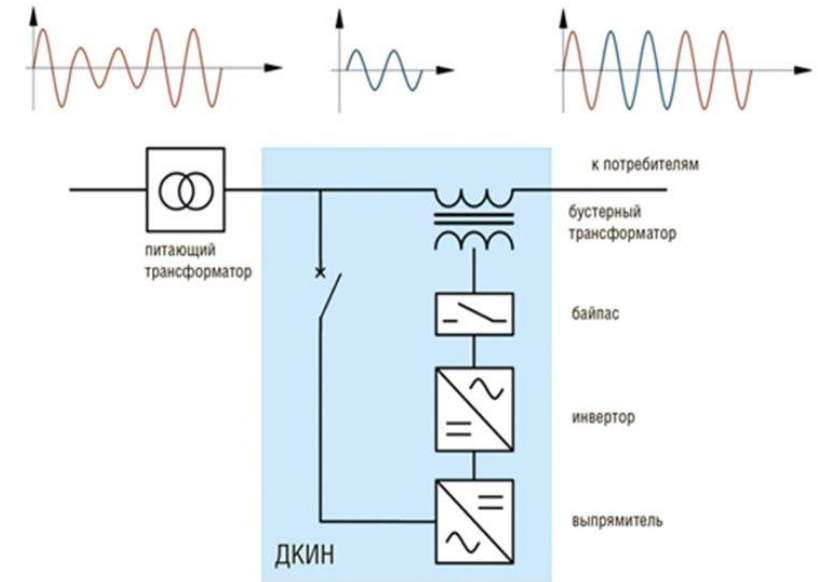
# Анализ существующей схемы электроснабжения

- Удаленность нагрузки от центров питания
- Оптимальное место расположения ПАРН
- Влияние высших гармоник
- Повышение устойчивости работы электрооборудования

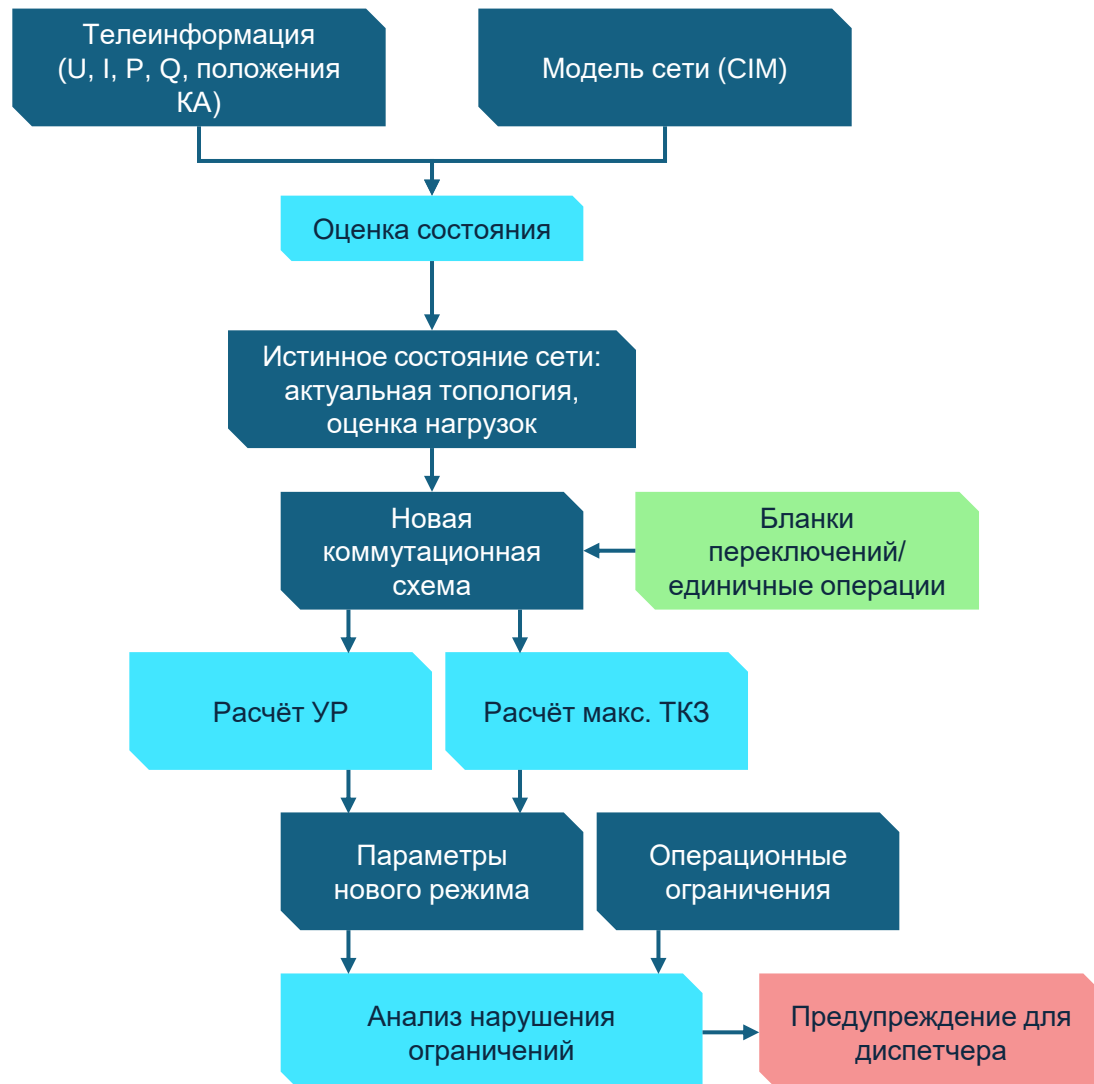


# Мероприятия по оптимизации схемы электроснабжения

- ✓ ПОТЕРИ
- ✓ НАПРЯЖЕНИЯ
- ✓ КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ
- ✓ НАДЕЖНОСТЬ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ
- ✓ ТОКИ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ  
СЕЛЕКТИВНОСТЬ УСТРОЙСТВ РЗА
- ✓ ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ ЛЭП

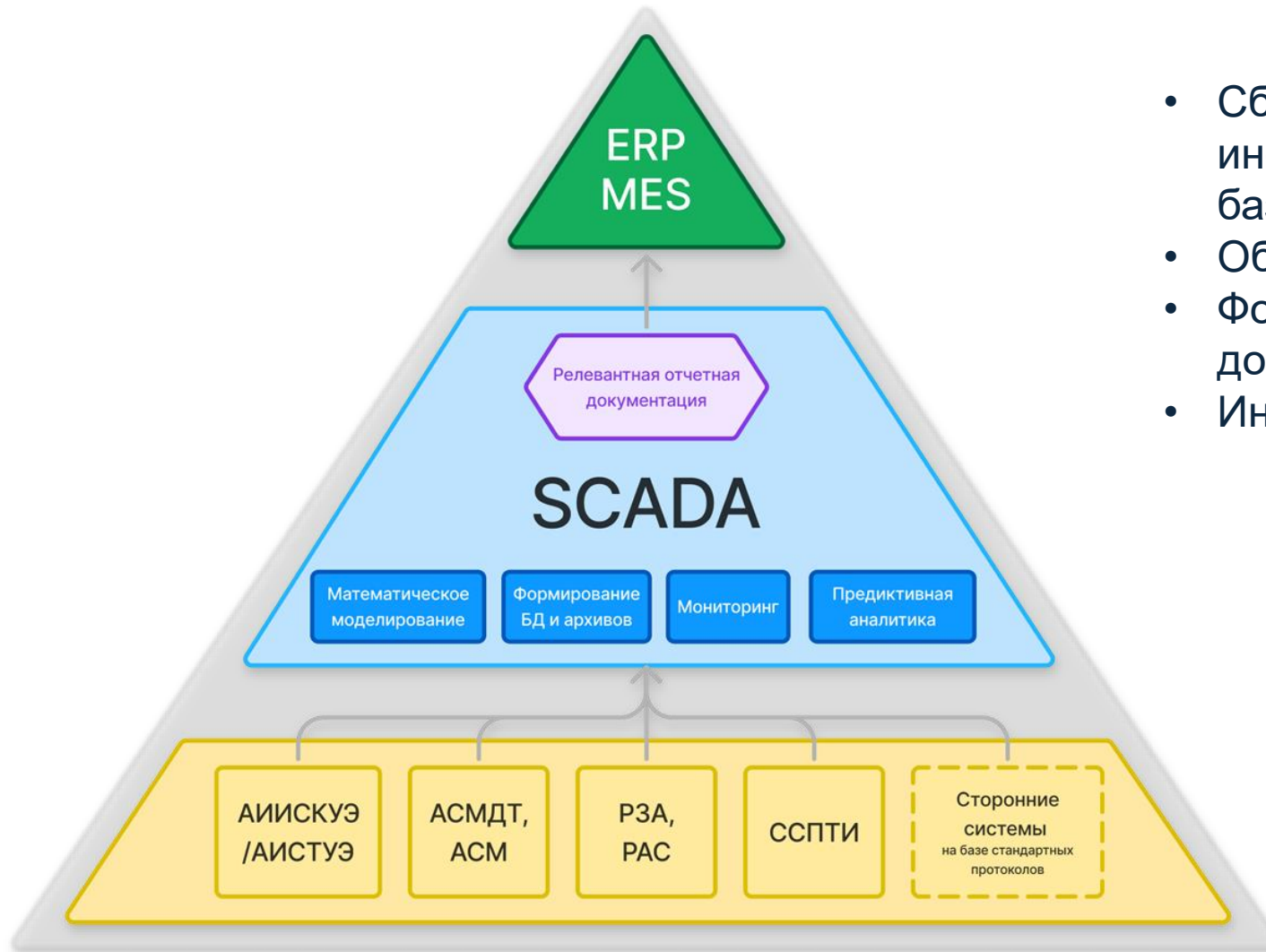


# Использование программного комплекса



- Отслеживание в режиме реального времени технологического процесса
- Достоверизация измерений
- Электротехнические расчеты
- Проверка электрооборудования по текущим параметрам режима
- Оценка надежности схемы сети
- Расчет уставок РЗА и оценка правильности работы,
- Расчетные осциллограммы с учетом насыщения ТТ
- Топологический анализ
- Формирование рекомендаций по режимам работы с целью поддержки работы оперативного персонала
- Моделирование в режиме «что если?»

# Использование программного комплекса



- Сбор данных с использованием информационной модели, построенной на базе CIM
- Обработка информации
- Формирование релевантной отчетной документации
- Интеграция в системы MES и ERP

# Спасибо за внимание

ООО «Энергософт»

Телефон: +7 (966) 031-85-84

Почта: [info@energosoftware.net](mailto:info@energosoftware.net)

[Energosoftware.net](http://Energosoftware.net)

Адрес: г. Москва, Научный проезд, д. 17