



СК-11

Платформа для создания автоматизированных систем оперативно-технологического управления объектами энергетики

Представление СК-11

- СК-11 – это современная инновационная российская платформа со свободно комплексируемым набором приложений
- Включает инструменты для создания автоматизированных систем оперативно-диспетчерского, технологического и ситуационного управления объектами электроэнергетики
- Состав приложений зависит от потребностей центра управления и может меняться в процессе эксплуатации



- Технология создания единой распределенной системы для группы центров управления
- Высокая производительность, работа с большими объемами информации
- Открытая интеграционная платформа
- Надежность и безопасность
- Интегрированные функции SCADA/ADMS/EMS/DTS
- Точность моделирования сетевых расчетов с учетом российской специфики
- Эффективные инструменты внедрения и сопровождения
- Круглосуточная техподдержка
- Аттестация для применения в ПАО «Россети»



Основные цели:

- **Снижение капитальных затрат** за счет сокращения случаев выхода оборудования из строя и снижения интенсивности износа
- **Снижение недоотпуска** электроэнергии за счет уменьшения количества повреждений основного оборудования электрических сетей и сокращения времени ликвидации аварийных отключений
- **Снижение технических и коммерческих потерь** электроэнергии
- **Повышение качества и сокращение времени технологического присоединения**, повышение эффективности загрузки существующих сетей
- **Сокращение эксплуатационных расходов** за счет оптимизации организационной структуры

Достигаются за счет:

- Оптимизация планирования ремонтов оборудования с учетом оценки последствий отказов
- Дистанционное автоматизированное изолирование поврежденного участка сети и восстановление питания потребителей
- Определение оптимальной конфигурации сети по критерию минимума потерь
- Выявление точек несанкционированного отбора мощности
- Моделирование вариантов развития сети с учетом различных факторов
- Единая информационная модель: общая семантика данных для всех служб, отсутствие дублирования при инжиниринге данных
- Инструменты управления сетью большого размера одним диспетчером

Основные цели:

- **Гармонизация и достоверизация больших промышленных данных** для эффективного анализа и оптимизации процессов управления в рамках цифровой трансформации
- **Повышение надежности и качества электроснабжения**
- **Снижение масштабов аварийных ситуаций**
- **Повышение безопасности и снижение травматизма** при эксплуатации сетей

Достигаются за счет:

- Математическая мастер модель в части топологии и параметров объекта управления
- Коррелятор технологических данных из различных источников
- Система достоверизации событийной информации
- Инструменты оперативного планирования и предиктивного анализа режимов работы оборудования, эффективного мониторинга параметров качества электроснабжения
- Инструменты упреждающего моделирования результатов действий диспетчера
- Многоуровневые проверки и блокировки при переключениях
- Комплексная информационная поддержка оперативного персонала в поле с использованием мобильных устройств

Основные цели:

- **Своевременное информирование руководства** предприятия и органов государственной власти об отключениях социально значимых потребителей и других нарушениях
- **Сокращение времени ликвидации технологических нарушений**
- **Формирование позитивного имиджа** предприятия электрических сетей

Достигаются за счет:

- Инструменты поддержки деятельности контакт-центров
- Инструменты автоматизированного информирования населения о ходе ликвидации технологических нарушений
- Инструменты ситуационного анализа и поддержки принятия решений
- Система интеллектуального оповещения заинтересованных специалистов и руководителей о зарегистрированных событиях

- > 90 компонентов SCADA/ADMS/EMS/DTS, которые зарегистрированы в Роспатенте и Реестре российского ПО
- > 1100 программных модулей
- > 7 млн. строк кода в 34 000 файлах с исходными кодами
- Постоянные инвестиции в R&D: за последние 5 лет сотрудниками компании выполнено более 40 научно-исследовательских проектов и проектов разработки, модернизации компонентов и платформы СК-11
- Скорость развития: 3-4 версии в год, каждая версия ~2000 значимых изменений



СК-11

Платформа СК-11



СК-11 является открытой платформой для интеграции приложений различных производителей на базе международных стандартов. В состав платформы СК-11 входят:

- Средства управления общей информационной моделью
- Инструменты для создания единой информационной системы для иерархии центров управления
- Инфраструктура для исполнения в различных режимах серверных и клиентских приложений и сервисов, включая функции резервирования и оркестрации
- Подсистема хранения информации, построения отчетов и другие компоненты
- Средства интеграции и самодиагностики
- Подсистема векторной графики



Общая семантика интеграции:

- IEC 61970
- IEC 61968

Основные шаблоны интеграции:

- Интеграция приложений для скоростного обмена данными:
 - OPC Unified Architecture (IEC 62541)
 - Model Access Layer (MAL-API)
 - High Speed Access Layer (HSAL-API)
- Интеграция приложений со средним объемом и потоком информационного обмена:
 - REST API
 - Simple Object Access Protocol (SOAP)
 - Open Data Protocol (OData)
- CIM-XML экспорт и импорт:
 - Полный и инкрементальный экспорт и импорт информационной модели
 - Выборочный экспорт оперативных и мета-данных на основе расширяемого альбома XSD-схем

Прочие стандарты и технологии интеграции:

- Service-Oriented Architecture (SOA)
- IEC 60870-6 TASE.2 (ICCP), включая блоки 4 и 8
- IEC 61870-5-101/104
- IEC 61850
- Серия стандартов и технологий: W3C: XML, XSLT, SOAP, WSDL, XAML, RDF
- HTTP/HTTPS
- SNMP
- Message Queue (различных производителей)

CIM (Common Information Model),

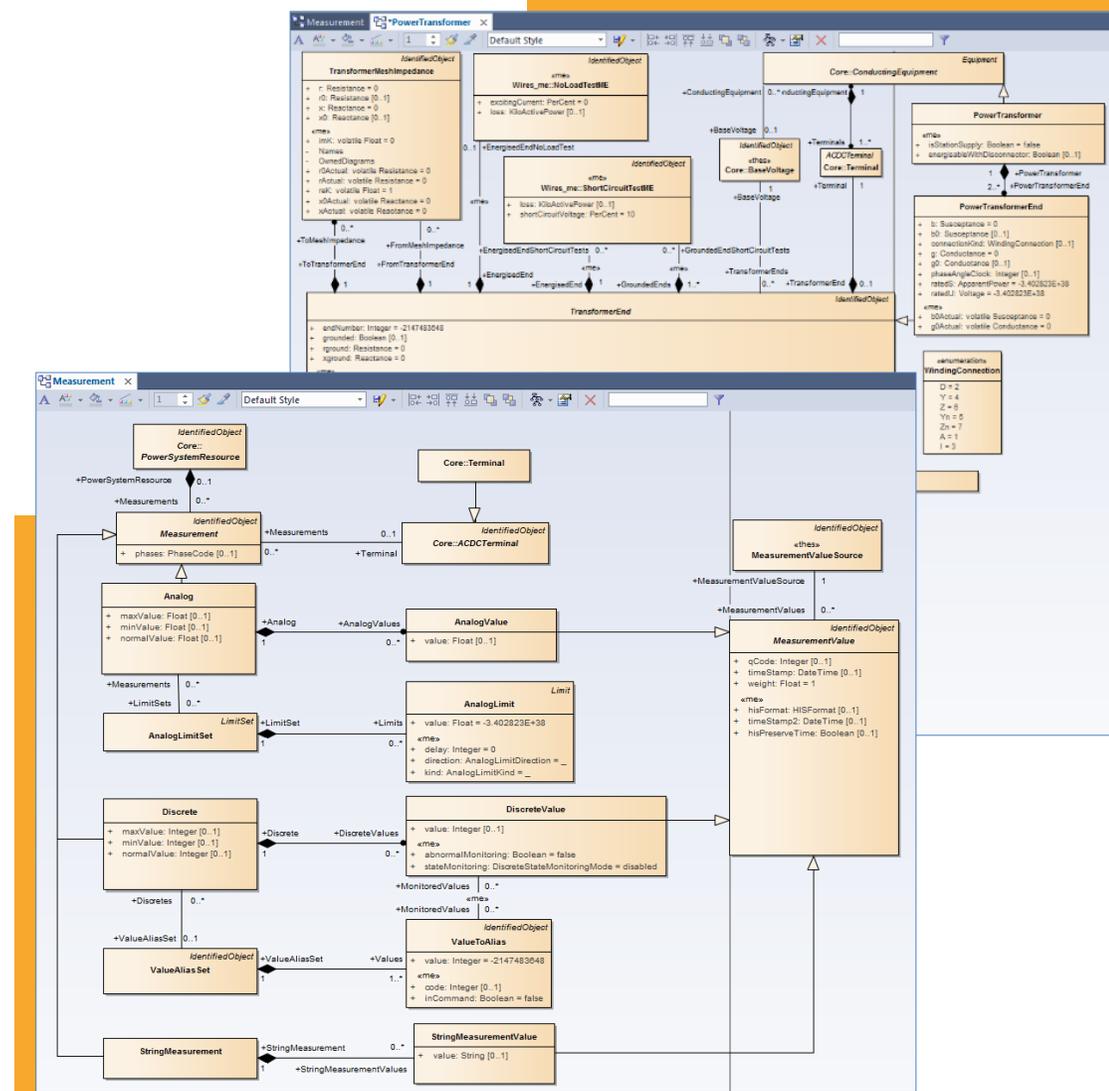
Общая информационная модель – серия стандартов МЭК, описывающих элементы электроэнергетических систем и их связей для использования в системах управления производством и передачей электроэнергии. Позволяет снизить затраты на создание и эксплуатацию АСТУ

Примеры стандартов CIM:

- 61970-301 – базовые элементы энергосистем
- 62325-302 – энергетические рынки

Задачи стандартов:

- Переход к единому для всех автоматизированных систем технологического управления источнику данных об объекте управления (оборудование, параметры, связи)
- Существенное упрощение интеграции приложений различных производителей в рамках единой АСТУ



Система управления общей информационной моделью СК-11 обеспечивает возможность расширения номенклатуры и свойств обрабатываемых информационных объектов. Для этого в состав платформы СК-11 входят инструменты для расширения канонической модели

Каноническая модель предприятия создается на основе двух составляющих:

- **CIM (Common Information Model)** описание в серии стандартов 61970 и 61968
- **Расширения для предприятия** (функциональные и технологические особенности предприятия)

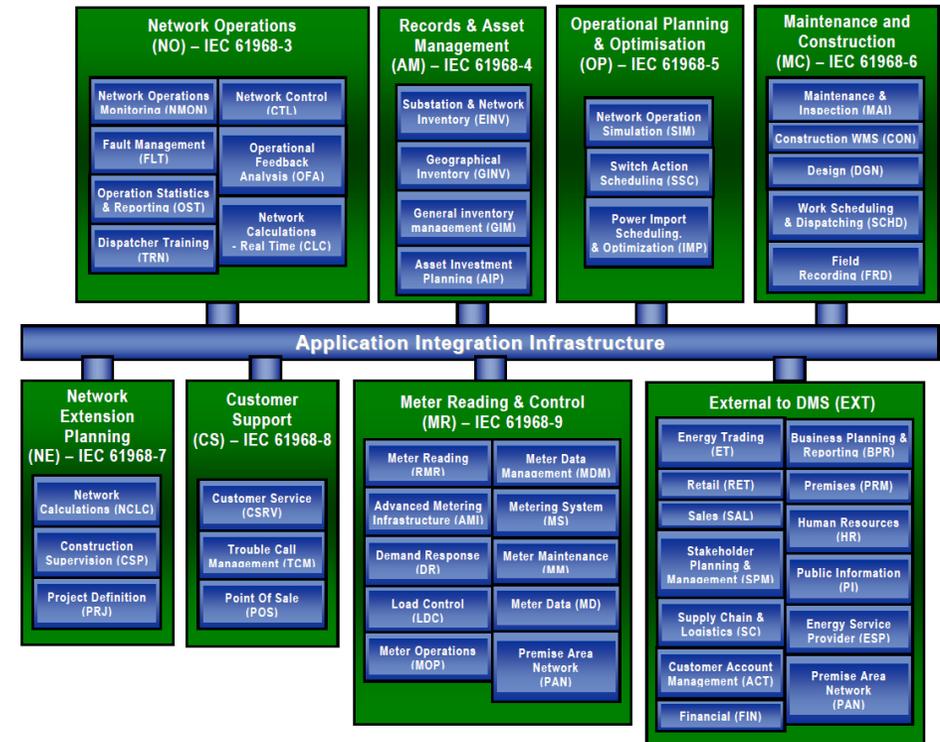
В результате операции профилирования формируется каноническая модель предприятия, определяющая границы и правила формирования общей информационной модели



IEC 61968. Основной стандарт по интеграции

- IEC 61968 ориентирован на распределительные сетевые компании
- Серия стандартов IEC 61968 определяет способы и форматы взаимодействия между различными системами, работающими в организации
- IEC 61968 позволяет организовать межсистемное взаимодействие различных систем, как существующих, так и разрабатываемых, даже в случае, если они работают на разных платформах, используют внутри разные протоколы и средства управления.

Раздел	Название
1	Interface architecture and general recommendations
2	Glossary
3	Interface for network operation
4	Interface for records and asset management
5	Interface standard for operational planning and optimisation
6	Interface for maintenance and construction
7	Interface standard for network extension planning
8	Interface standard for customer support
9	Interface for meter reading and control
11	Common information model (CIM) extensions for distribution
13	CIM RDF model exchange format for distribution
100	Implementation profiles



Web-сервисы для работы с моделью:

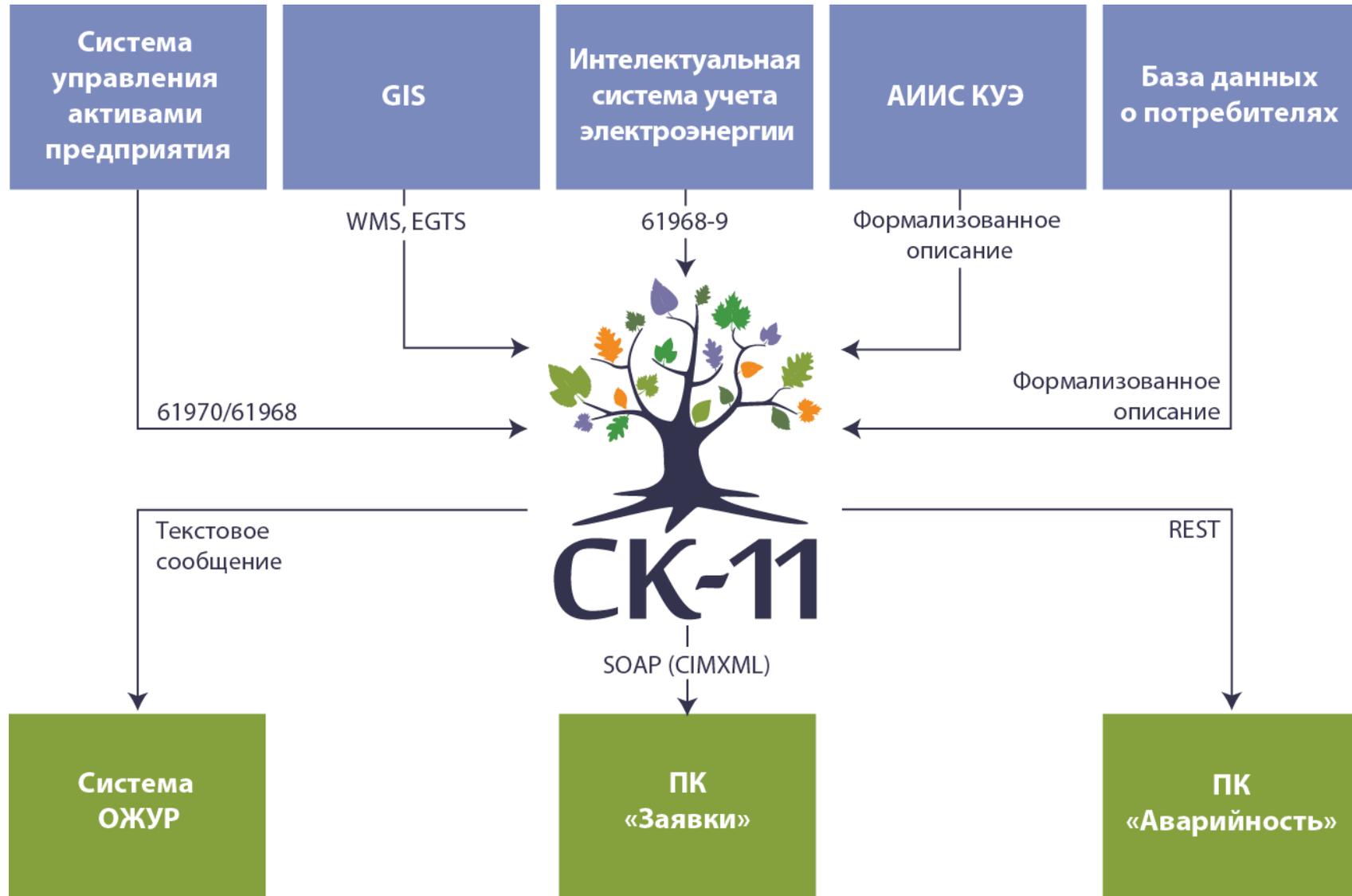
- Управление контекстами
- Доступ к информационной модели
- Изменение описания объектов информационной модели
- Доступ к истории информационной модели

Web-сервисы для работы с расчетными приложениями:

- Оценка состояния
- Расчет режима
- Анализ топологии
- Предоставление модели «узлы-ветви»

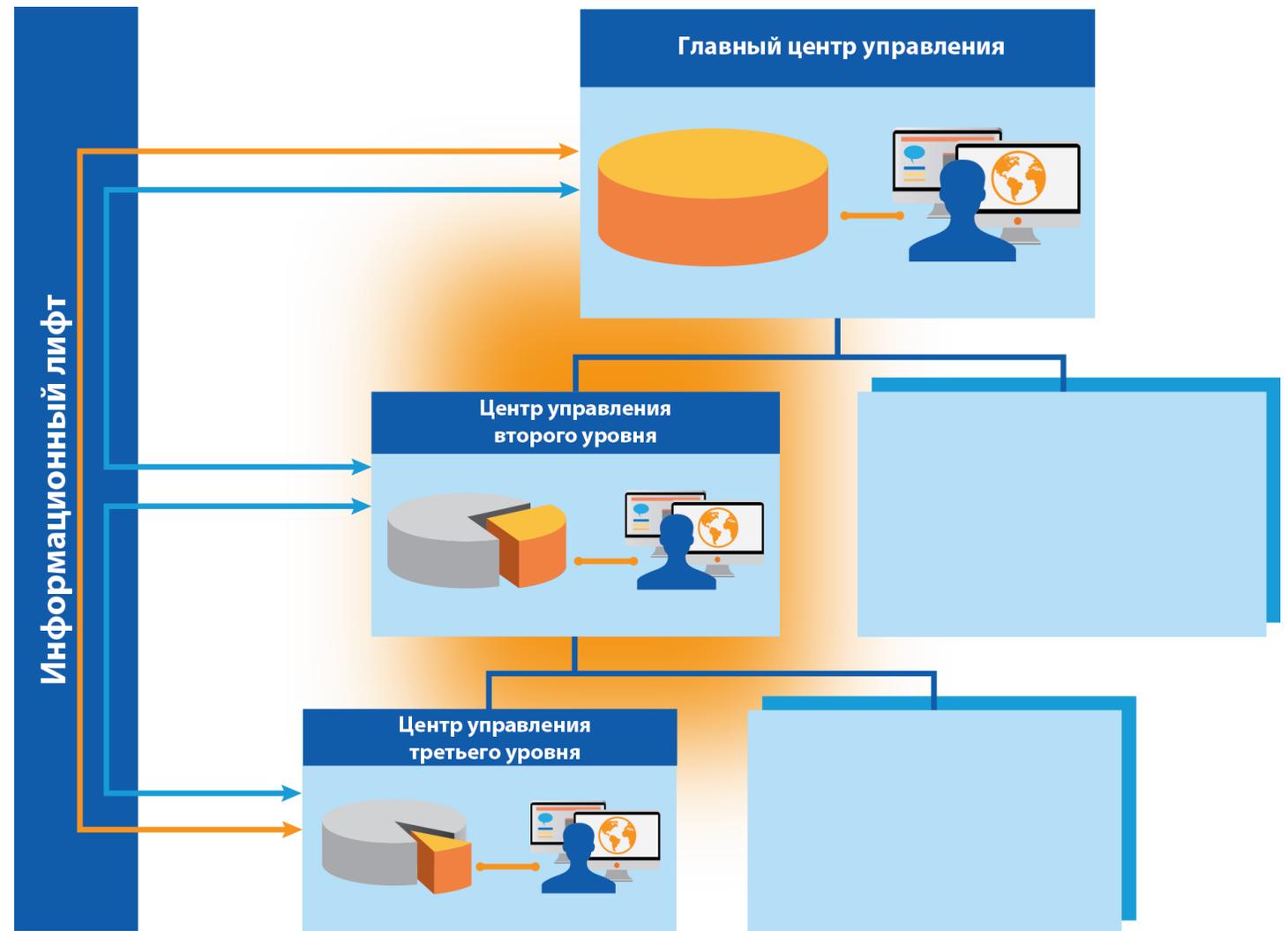


Типовая схема интеграции в сетевых компаниях



Особенности:

- Доступность всех необходимых данных в любом центре управления
- Максимальная автономность и живучесть каждого узла системы в локальном центре управления
- Поддержание синхронного состояния информационной модели во всех узлах
- Оперативный обмен данными реального времени и событиями

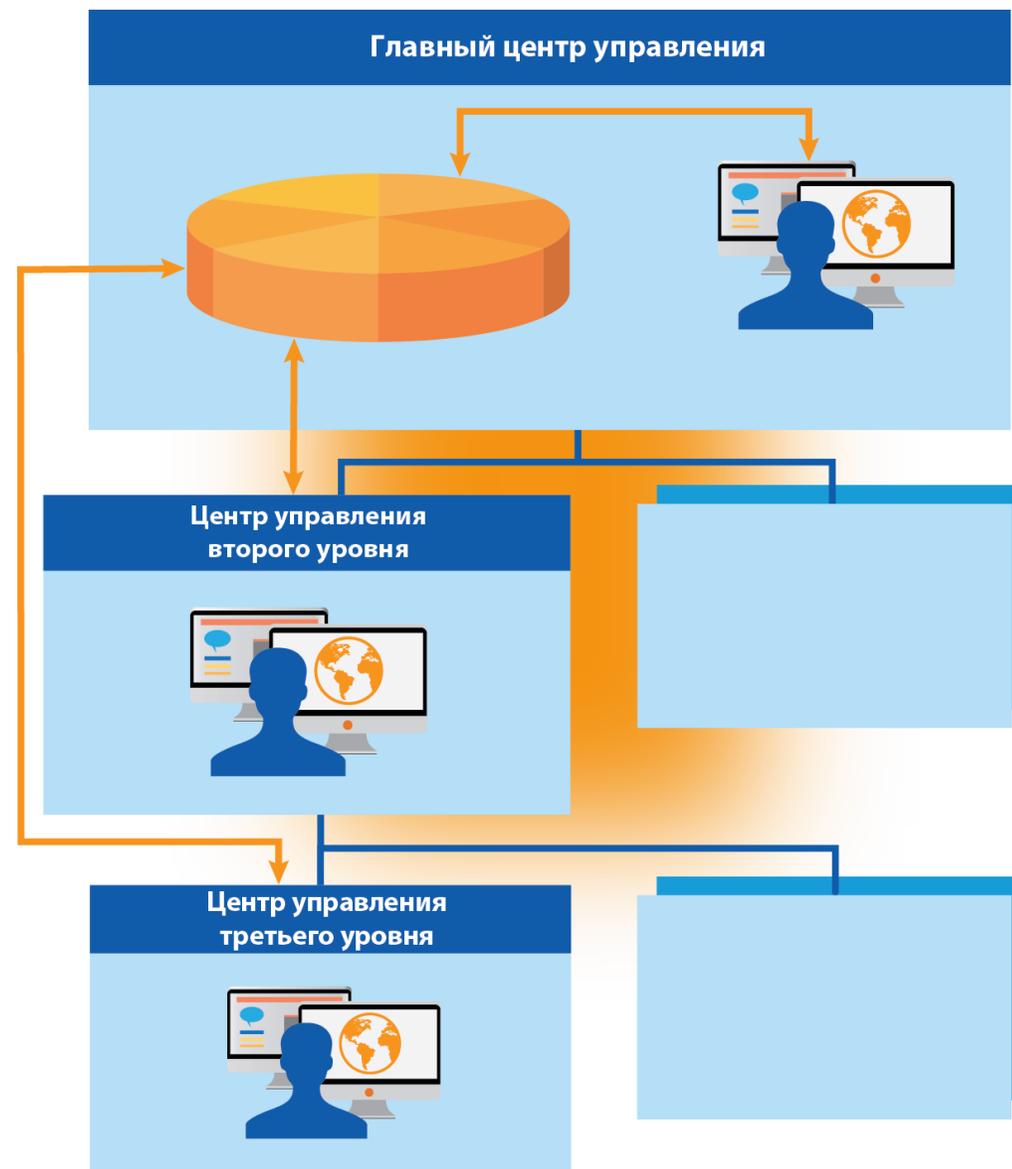


Особенности:

- Простота и удобство обслуживания
- Экономия средств на аппаратном обеспечении

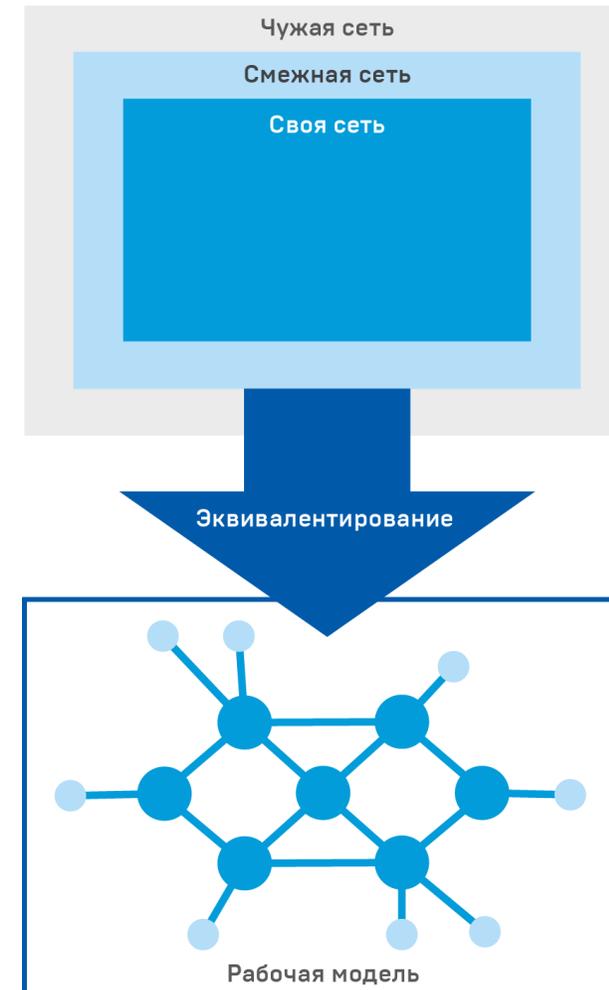
Ограничения:

- Повышенные требования к постоянной готовности протяженных коммуникаций
- Наличие критических узлов



Управление масштабom модели

- Учет в модели оборудования зон ответственности смежных центров управления (по горизонтали и вертикали)
- Автоматизированное преобразование (эквивалентирование) участков сети
- Упрощение модели до уровня подробности, необходимого конкретному пользователю/приложению



Версионность информационной модели

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

The image displays two overlapping windows from a software application. The top window, titled "Менеджер версий модели" (Model Version Manager), shows a flowchart of version changes. A central green box labeled "3278" is titled "Корректировка схемы" (Scheme Adjustment). It is connected to a yellow box "3274" "Правка для агрегатора + Совм..." (Editor for aggregator + Merge...) and another yellow box "3285" "Добавление индикаторов на ск..." (Adding indicators to the scheme...). Below the central box, a list of other versions is shown: 3275 "Добавление нового фидера 10 кВ ПС 1...", 3276 "Привязка телеметрии (основ...", 3279 "Привязка телеметрии (резер...", 3280 "Корректировка диспетчерских на...", and 3281 "Редактирование канала связи". The right pane shows the "Свойства версии модели" (Model Version Properties) for version 3278, including its name, description, creation date, and user.

The bottom window, titled "Редактор модели" (Model Editor), shows a transformer configuration screen for "Т1". The "Основные данные" (Basic Data) section includes the name "Т1", owner "РЭС", and type "Трансформатор". The "Выход трансформатора" (Transformer Output) section shows a list of outputs with "ВН" (High Voltage) selected. The "Основные данные выбранного выхода" (Basic Data of Selected Output) section shows parameters for the "ВН" output: name "ВН", capacity "0,4 МВА", and connection group "0". The "Параметры трансформатора" (Transformer Parameters) section shows "Uнн" as 10 кВ and "Uвл" as 0,4 кВ. The "Параметры испытания" (Test Parameters) section shows "Uкз" as 4,5% and "Uкх" as 0,8%. The "Параметры ветвей треугольника" (Triangle Branch Parameters) section shows "g" as 7,6 мксм and "r" as 3,438 Ом. The "Параметры схемы замещения по нулевой последовательности" (Substitution Scheme Parameters for Zero Sequence) section shows "R0/Rx" as 31,084 мксм and "X0/Xx" as 7,6-j31,084 мксм. A "Калькулятор Т1" (T1 Calculator) window is overlaid on the bottom right, displaying a circuit diagram with a transformer and a load, and the same parameter values as the main editor.

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

Менеджер версий модели

Текущий выпуск: с 01.01.2000 0:00:00 по 22.03.2017 0:00:00

выпуск на март: с 22.03.2017 0:00:00 по ...

Начало апреля: с 01.04.2017 0:00:00 по ...

Новый выпуск: с 15.04.2017 0:00:00 по ...

выпуск на март: с 22.03.2017 0:00:00 по 01.04.2017 0:00:00

69 Регламентное Обновление,...

23 Эталонные данные

2 Базовая версия модели

50 Эталонные данные

65 Эталонные данные

67 Эталонные данные

27 Обновление правил корре...

55 Редак... е пер...

26 Загрузка Организаций...

37 Изменение индикаторов

25 Загрузка Организаций

8 СКС

17 Загрузка Shift для существу...

7 Конвертация схем

9 Создани ПС из док-та "Энер...

53 Удале... Орен...

4 ПМ ИА 05-12-2016

1 Ввод новой ПС

ODB_EnergyFull_102_rasp

История изменения объекта

Объект: ТЭЦ-1 Котласского ЦБК \ 1Т

Глобальный идентификатор: ef70cbd1-4ccf-46cd-bcc1-9d81951b4f77

Время: с 06.02.2017 13:24 по 06.02.2017 13:24

Поиск изменений связанных объектов: Выполнить

Связанный объект: ТЭЦ-1 Котласского ЦБК \ 1Т

Свойство: Базовая версия модели... 10.01.2017 10:39

Системные атрибуты

Глобальный идентификатор	ef70cbd1-4ccf-46cd-bcc1-9d81951b4f77
Класс объекта	СиловойТрансформатор
Локальный идентификатор	29329

Атрибуты

название	1Т
нормальноВРаботе	True
tCH	False

Связи

Выводы Трансформатора

- ВН
- НН
- СН
- НН
- СН

Дочерние Объекты

- Сопротивление 1...
- Сопротивление 1...
- Сопротивление 2...

Проверка корректности (валидации) 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

The image displays two windows from a software application. The top window, titled "Журнал проверки" (Check Log), shows a table of errors. The bottom window, titled "Редактор правил корректности данных" (Data Validity Rule Editor), shows a rule editor for "_me_Disability_snap_Rule1".

Журнал проверки (Check Log):

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	

Редактор правил корректности данных (Data Validity Rule Editor):

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)

По классам По группам С исключениями

Редактор правила "_me_Disability_snap_Rule1":

Имя: _me_Disability_snap_Rule1 Исключить из проверки

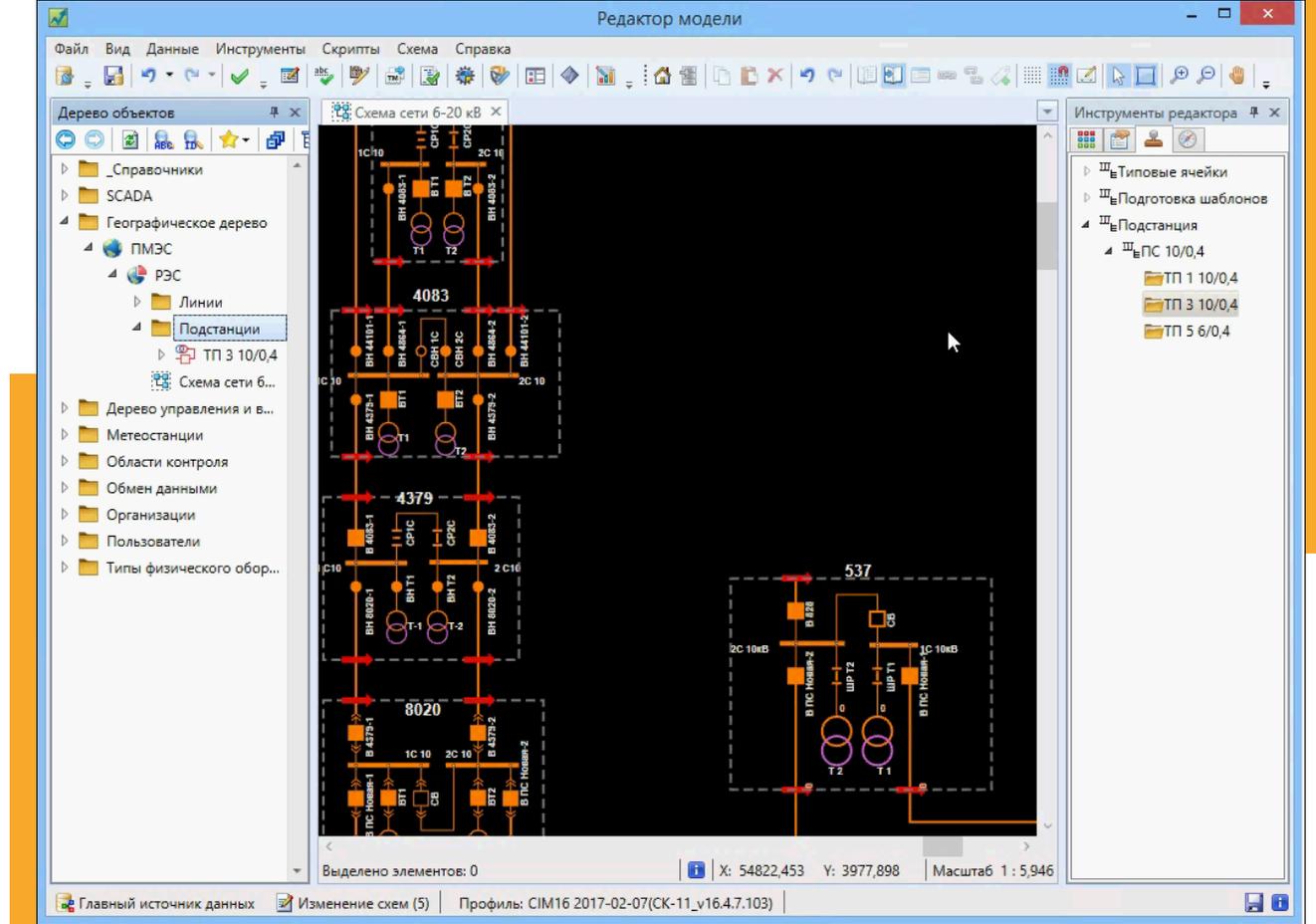
```
1 {
2     MetaClass mc = testSnapshot.MetaData.Classes ["Disability"];
3     var n = testSnapshot.GetObjects (mc).Count ();
4     if (n > 1)
5         yield return new CheckResult (0, ValidationSeverity.Error, string.Format
6     }
7 }
```

Ошибки компиляции | Результаты проверки

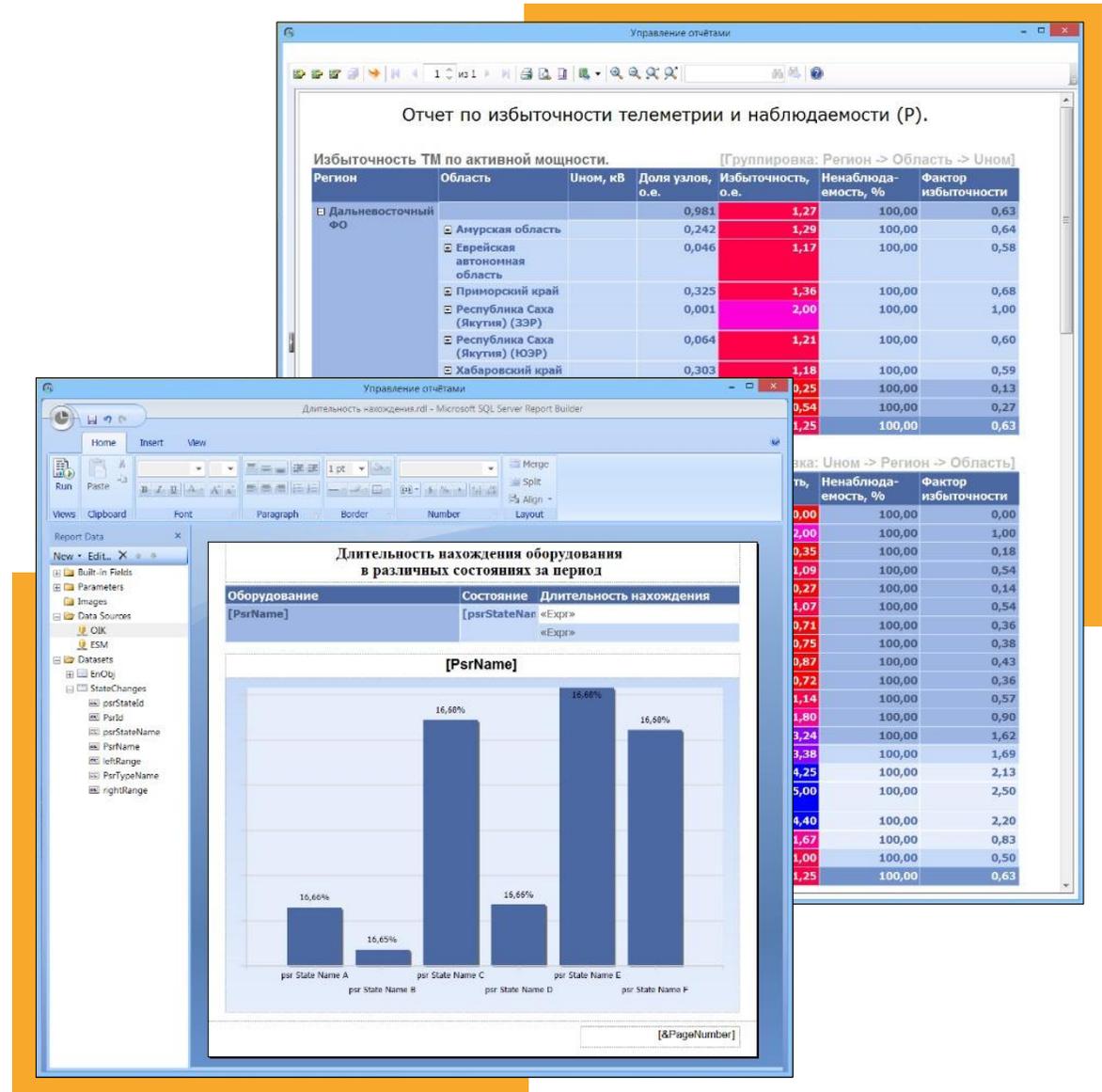
Категория	Описание	Линия	Позиция
Сообщение	Ошибок нет		

Эффективные инструменты создания и сопровождения модели

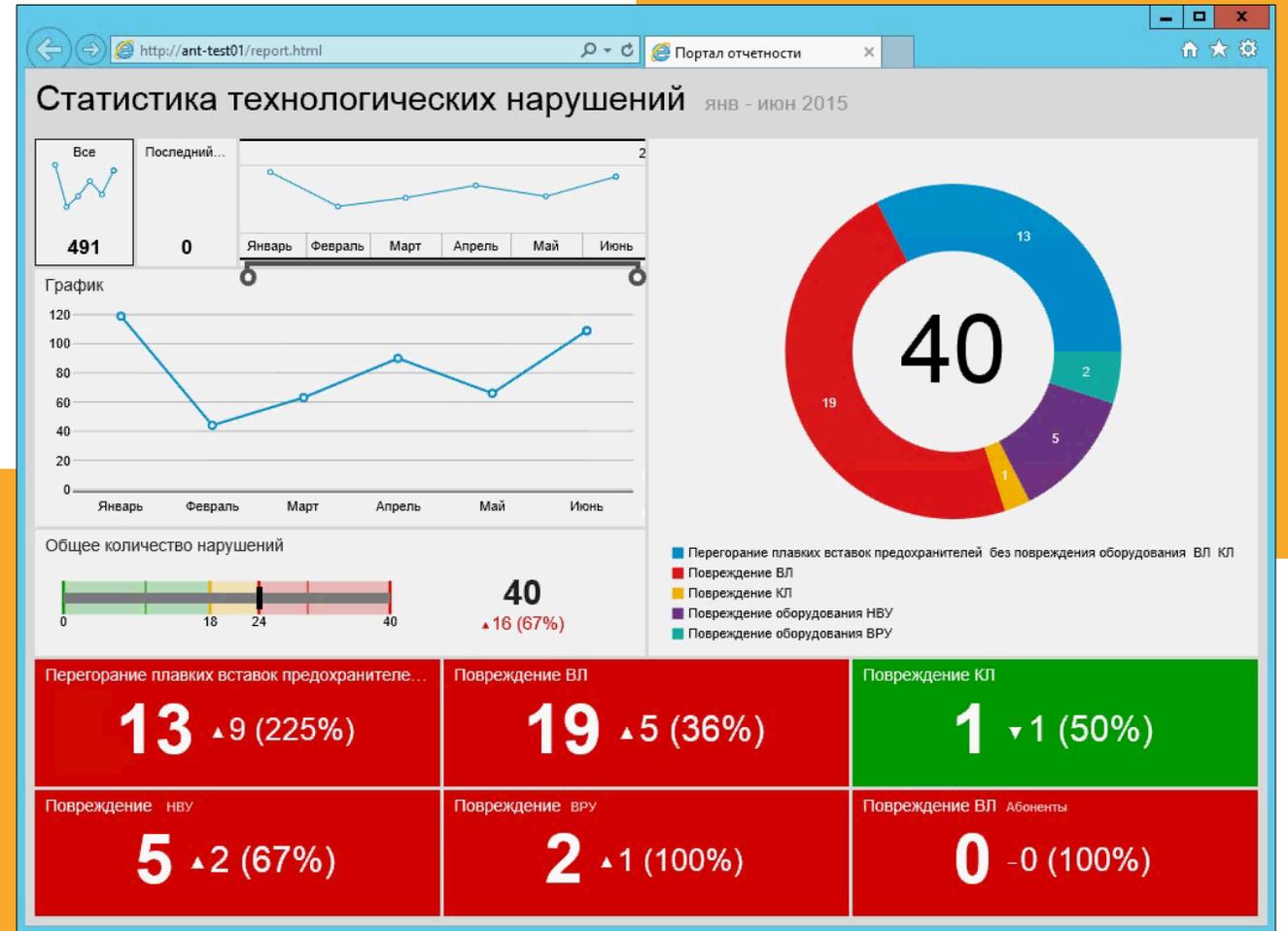
- Визуальное редактирование с поддержкой автокомпоновки элементов на схеме
- Поддержка работы с шаблонами, справочниками, библиотеками
- Автоматический анализ корректности внесенных изменений в модель
- Единая среда описания и редактирования всех видов информации
- Адаптация терминов CIM-модели для технологов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



- Автоматическое формирование отчетных параметров на основе заданных пользователем правил, включая статистические функции
- Возможность формирования сводных отчетов с использованием всех типов данных СК-11 (данные модели, оперативные данные, журнальные данные)
- Два инструмента формирования отчетов:
 - Microsoft Reporting Services, включая Power BI и технологии OLAP
 - Microsoft Excel
- В рамках проекта возможно подключение к существующей системе формирования отчетов



- Доступ к отчетам с любых устройств без использования специализированных клиентов
- Разграничение доступа к отчетам в соответствии с категориями пользователей
- Возможность организации удаленного доступа к отчетам
- Изменение параметров формирования отчетов в режиме онлайн



- СК-11 предоставляет возможность мониторинга состояния своих подсистем по протоколу SNMP. SNMP-агент СК-11 позволяет получать информацию о текущем состоянии платформы и приложений, а также уведомления об изменении их статуса
- Кроме того, в состав СК-11 входит клиент SNMP, который позволяет собирать диагностическую информацию об ИТ-окружении системы с возможностью мониторинга и анализа этой информации стандартными средствами СК-11

The screenshot displays a network management application window with a tree view of MIB modules on the left and a detailed view of a specific object on the right. The tree view shows the hierarchy: Loaded MibModules > MONITEL-MIB > enterprises > monitelMIB > software > ck > ck11 > supervisor > host > state > supObjectState. The detailed view on the right shows the following information:

Node	supObjectState
ObjectID	.1.3.6.1.4.1.41604.1.1.11.1.1.1.5
Path	iso.org.dod.internet.private.enterprises.monitelMIB.software.ck.ck11.supervisor.host.state.supObjectState
MibModule	MONITEL-MIB
Syntax	ObjectStateType
Status	current
Access	read-only
MacroType	OBJECT-TYPE
Reference	
Table Index	
DefVal	
Objects	
Description	"Resource state"

Below the detailed view, there is a "Go To Sibling Node" dropdown menu set to "supObjectState" and a "Close" button.



SCADA CK-11



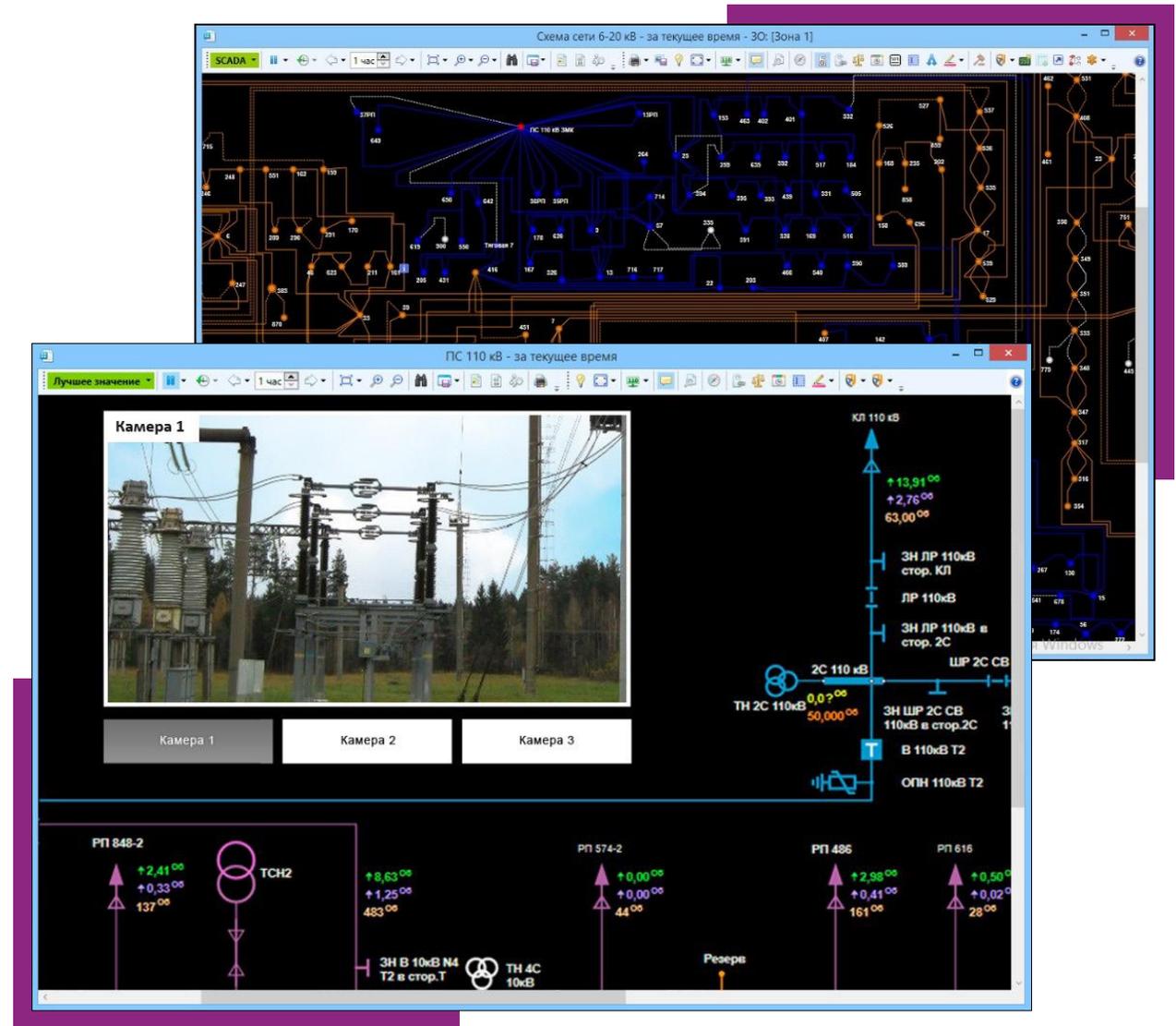
Базовые функции SCADA

- Мощная система реального времени:
 - Поддержка работы с большими объемами и потоками данных
 - Уникальная система ведения архивов (гибкие стратегии хранения, сжатие, единая ось времени)
- Прием и обработка данных от различных источников (ТМ, АСКУЭ, метео, ...)
- Интеллектуальный ручной ввод данных
- Развитые возможности представления информации:
 - Мнемосхемы, таблицы, тренды, динамические наборы
 - Многослойное представление, динамическое масштабирование
 - Отображение отклонения от нормальной схемы
 - Топологическая раскраска и трассировка
 - Сигнализация о событиях, квитирование событий
 - Диспетчерские пометки и плакаты
- Телеуправление с поддержкой различных типов блокировок. Программы и бланки переключений



SCADA – новые подходы к интерфейсу пользователя

- Высокопроизводительная векторная графика нового поколения DIOGEN Graphics
- Многопоточная архитектура для современных многоядерных процессоров
- Поддержка больших и сверхбольших разрешений (видеостены, мультимониторные системы)
- Поддержка контента всех видов (включая 3D и видео)
- Работа с данными в режиме «drag-and-drop», перенос значения с одной формы на другую, на рабочий стол или на график
- Обеспечение быстрого переключения между режимами работы и хранения на рабочем столе для каждого пользователя



Контроль состояния сети обмена информацией и достоверности

- Информационная модель СК-11 позволяет подробно описать сеть обмена информацией с указанием всех пунктов ее прохождения — от первичных устройств (измерительных преобразователей) до конечного адресата
- Производится контроль как состояния самой сети обмена информацией, так и достоверности получаемых параметров
- В случае недостоверности значения измерения, оно может быть восстановлено из нескольких источников в зависимости от их значений и заданной приоритетности источников

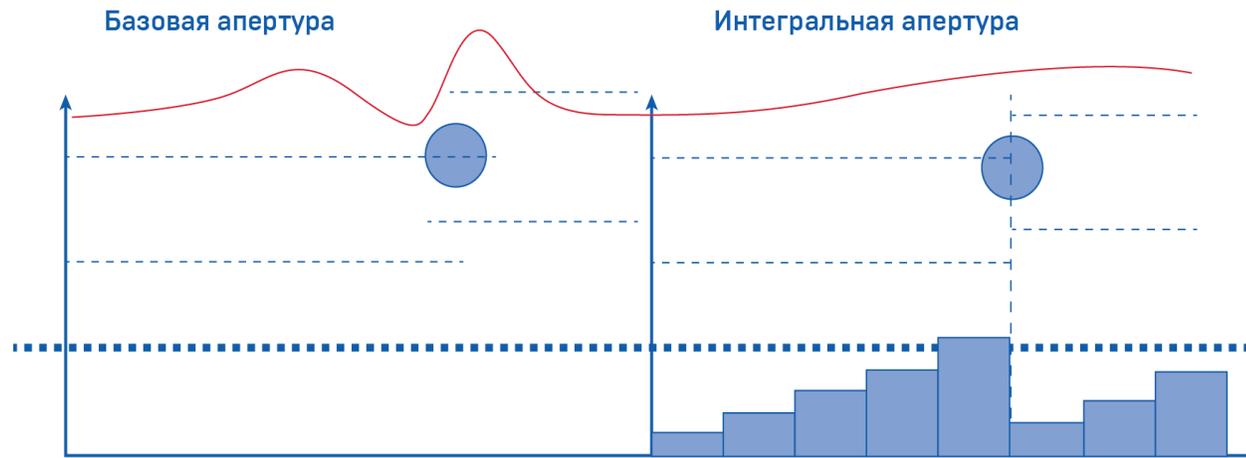
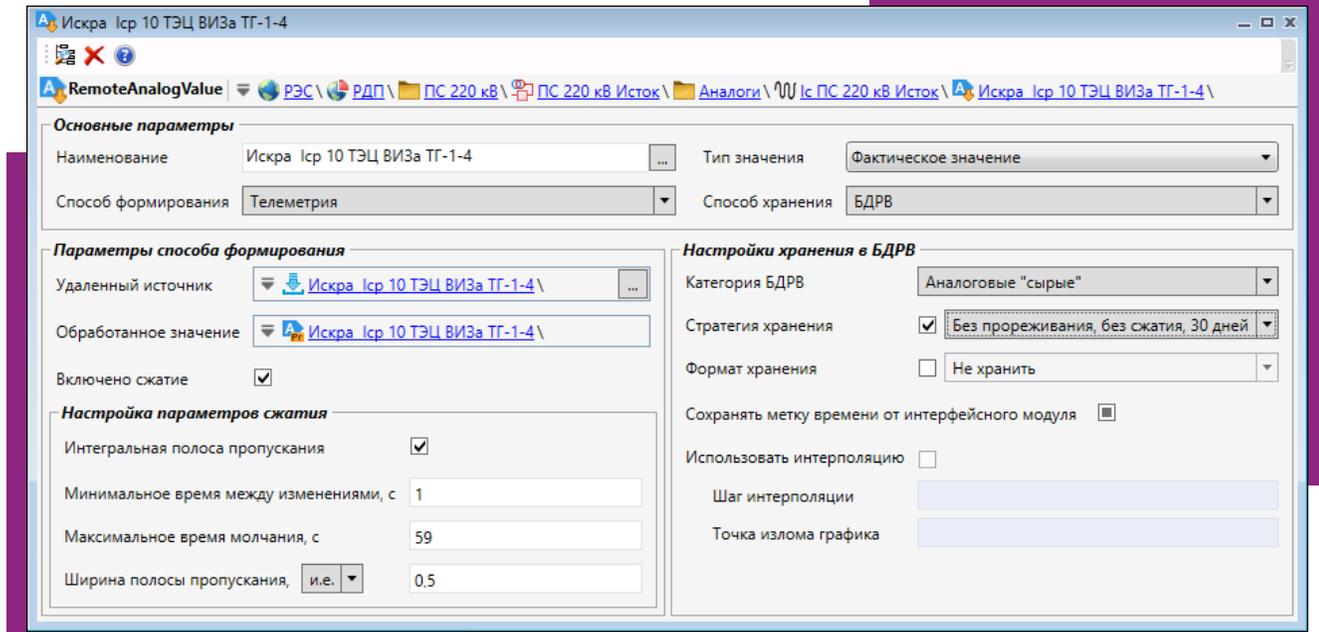
The image displays two overlapping windows from a SCADA system. The top window, titled "Контроль сети обмена информацией", shows a tree view of communication nodes and their connection durations. The bottom window, titled "ПС 110 кВ Аржниково - за текущее время - 30: [Зона 1]", shows a network diagram with a data popup for "Переток активной мощности".

Коммуникационный узел	Длительность	Состояние
ONOIKTM MODBUS		ПНУ
ЦППС ПО ЦЭС (ОИК Диспетчер)		Необновление
Основной канал	0:04:08	Непоступление
Резервный канал	0:04:08	
Электроприбор IEC104		
Электроприбор ЩМК96	0:04:08	
Электроприбор MODBUS RTU		

Аржниково Р110 Сибирская Переток активной мощности	
d51d4a7-7946-4596-887f-sea94c043558	
Путь в модели	Географическое дерево\ ПМЭС\ РЭС\ РДП\ ЛЭП 110 кВ\ ВЛ 110 кВ Аржниково - Внешняя сеть\ ВЛ 110 кВ Аржниково - Внешняя сеть\ Рп
Имя	Аржниково Р110 Сибирская
Идентификатор	d51d4a7-7946-4596-887f-sea94c043558
Единицы измерения	МВт
Значение	8,54
Время	26.03.2019 14:29:24,409
Время рождения	26.03.2019 14:29:24,18
Качество	достоверное
Признаки	
Источник	телеметрия
Способ формирования	обработанная телеметрия
Режим контроля на скачок	Отключен
Контроль на скачок	
Источник формирования	

Фильтрация и сглаживание измерений

- Для фильтрации несущественных изменений параметров оперативной информации поддерживается возможность задания зон нечувствительности (апертур) индивидуально или для групп параметров
- Для компенсации эффекта квантования и больших временных разрывов измерений поддерживается технология сглаживания кривых поведения аналоговых параметров

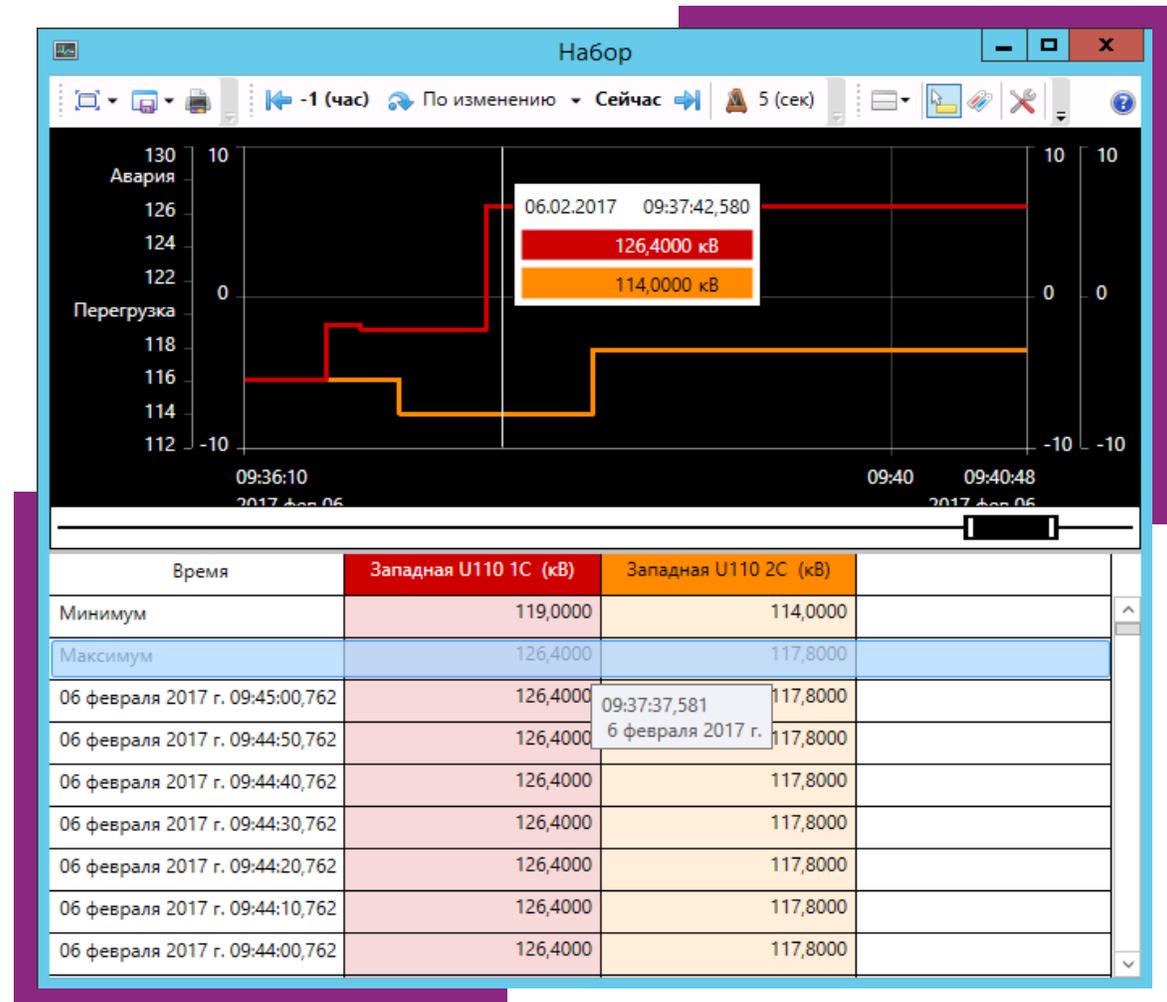


Формирование статистических характеристик поведения измерений

Поддерживается возможность расчета следующих групп статистических характеристик поведения параметров телеметрической информации:

- Экстремумы
- Статистические моменты
- Нарушения пределов
- Характеристики потока изменений
- Недостоверность
- Скачки

Обобщенные статистические характеристики могут быть представлены с использованием стандартных средств отображения комплекса в любом виде (гистограммы, условные символы спокойствия или тревоги и т.п.)



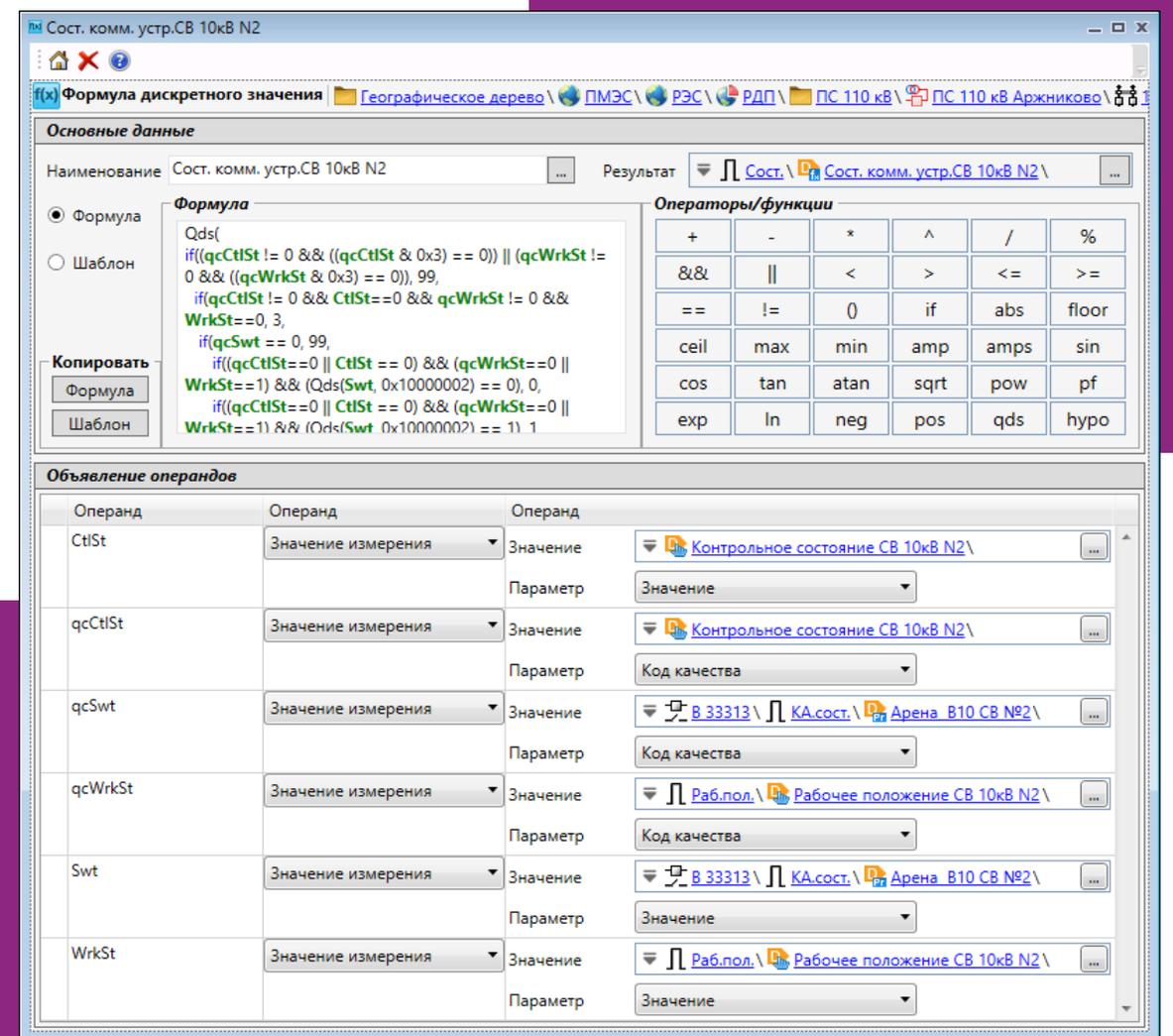
СК-11 предоставляет пользователю богатый арсенал средств для проведения расчетов различной сложности и назначения и включает две основные подсистемы выполнения расчетов:

- **Базовая подсистема расчетов**

- Простые и удобные редакторы, широкий набор специальных функций

- **Подсистема аналитических расчетов**

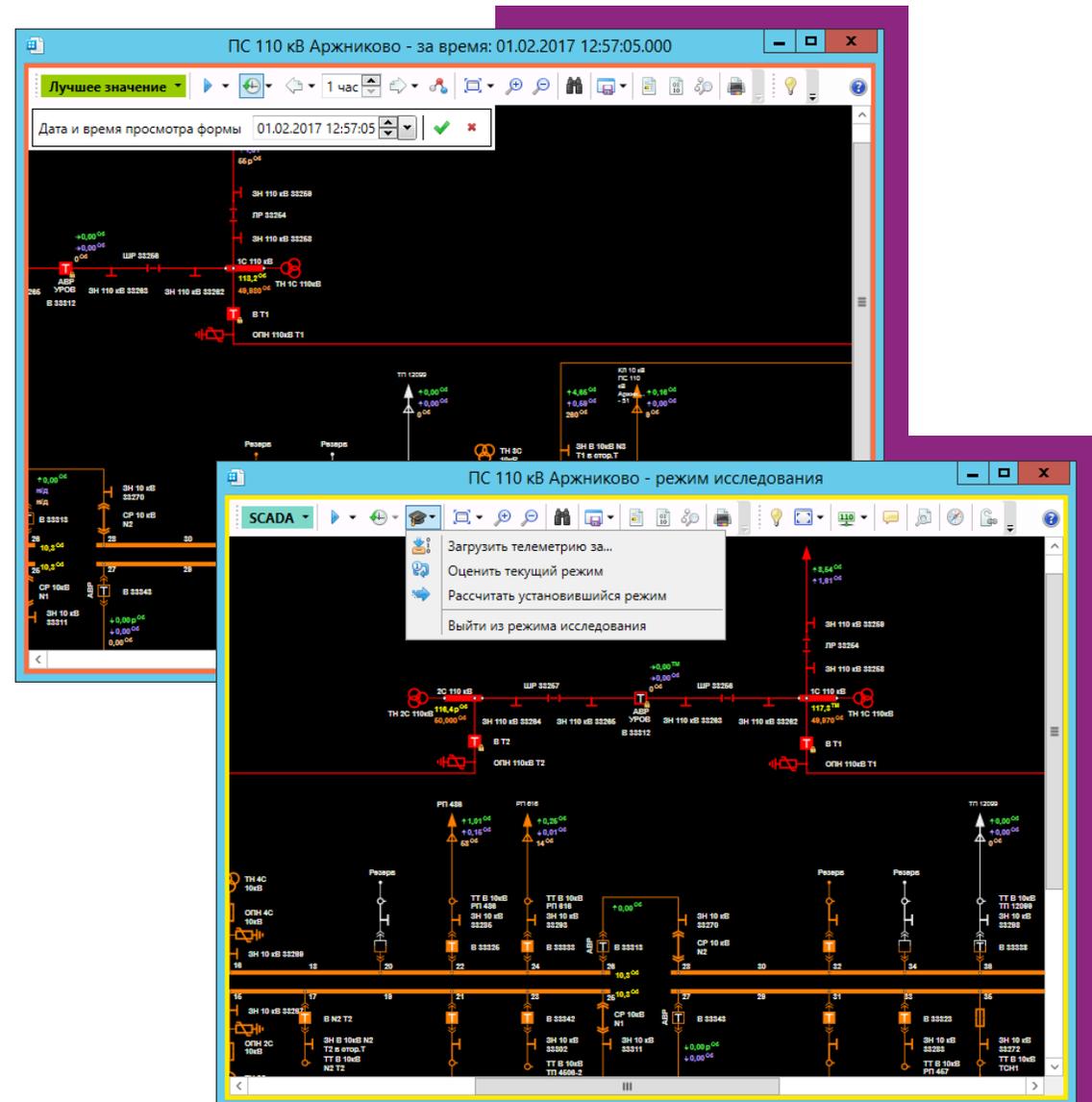
- Расширенные возможности анализа с использованием скриптовых языков, данных информационной модели и событий



Формы отображения: режимы просмотра

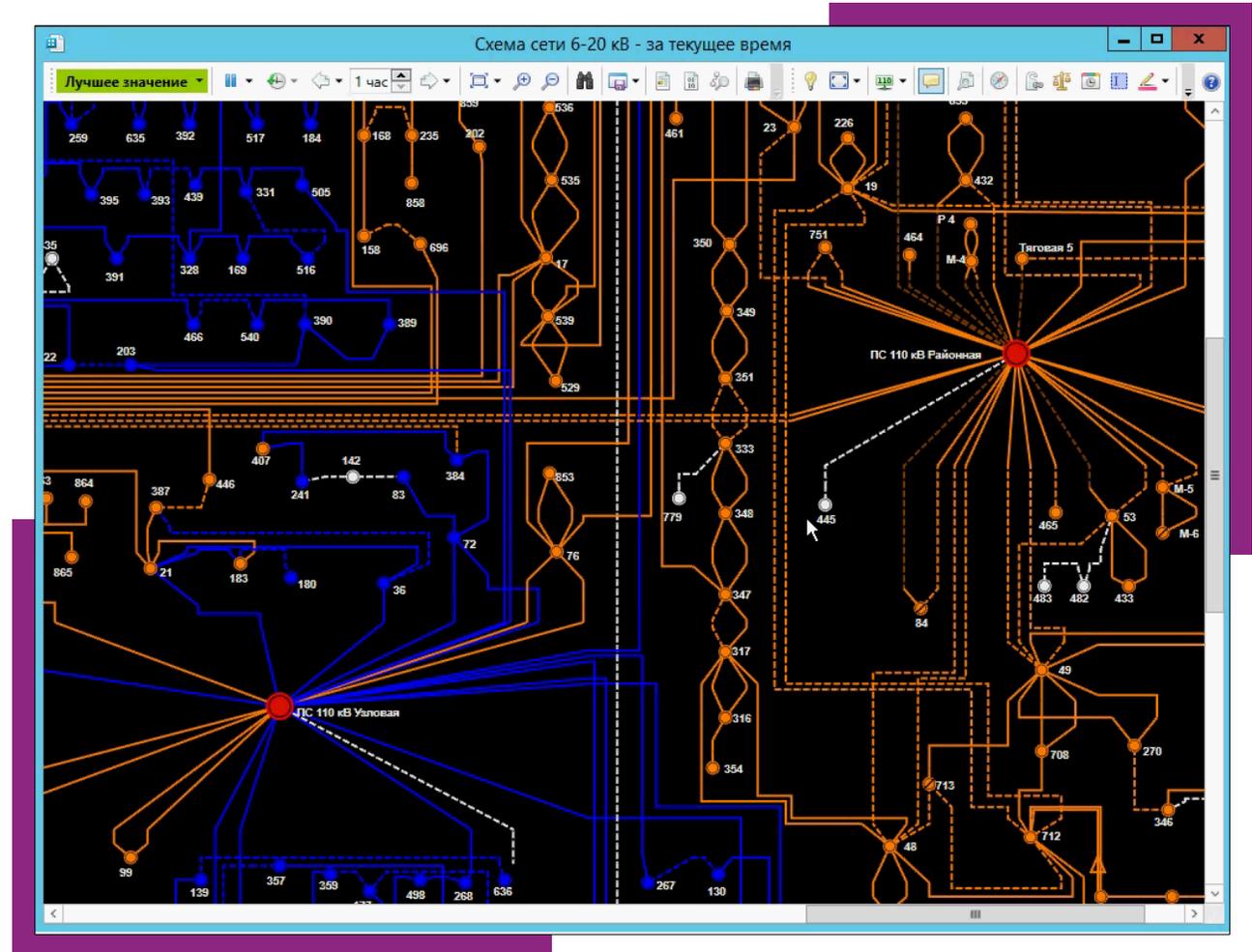
Формы отображения могут индивидуально (независимо от других форм) переключаться оператором в один из следующих режимов:

- **«Реальное время»** – позволяет осуществлять просмотр данных, поступающих в режиме реального времени
- **«Архив»** – позволяет перейти в режим просмотра архивных данных
- **«Нормальная схема»** – позволяет осуществлять просмотр нормальной схемы подстанции или сети
- **«Режим исследования»** – позволяет провести анализ последствий изменения текущего режима сети («что, если?») с использованием оценки состояния, расчета установившегося режима, оценки надежности и других функций сетевого анализа



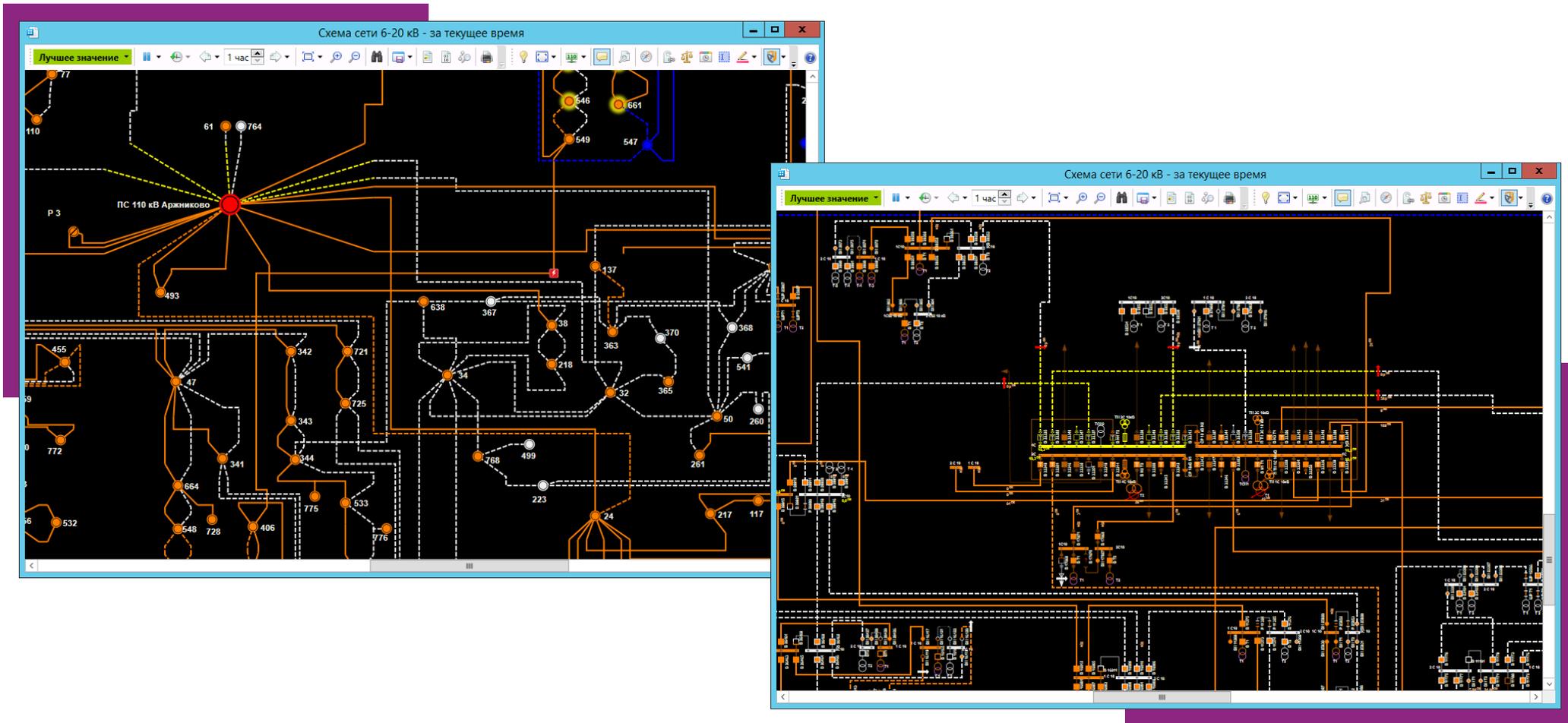
Динамическое масштабирование, переходы между уровнями

- Послойное представление информации
- Масштабирование с автоматическим изменением детализации схемы
- Переход со схемы сети на схему ПС и в обратном направлении
- Для удобства работы со схемами при масштабировании (особенно на видеостене) предусмотрены два вспомогательных инструмента – лупа и навигатор



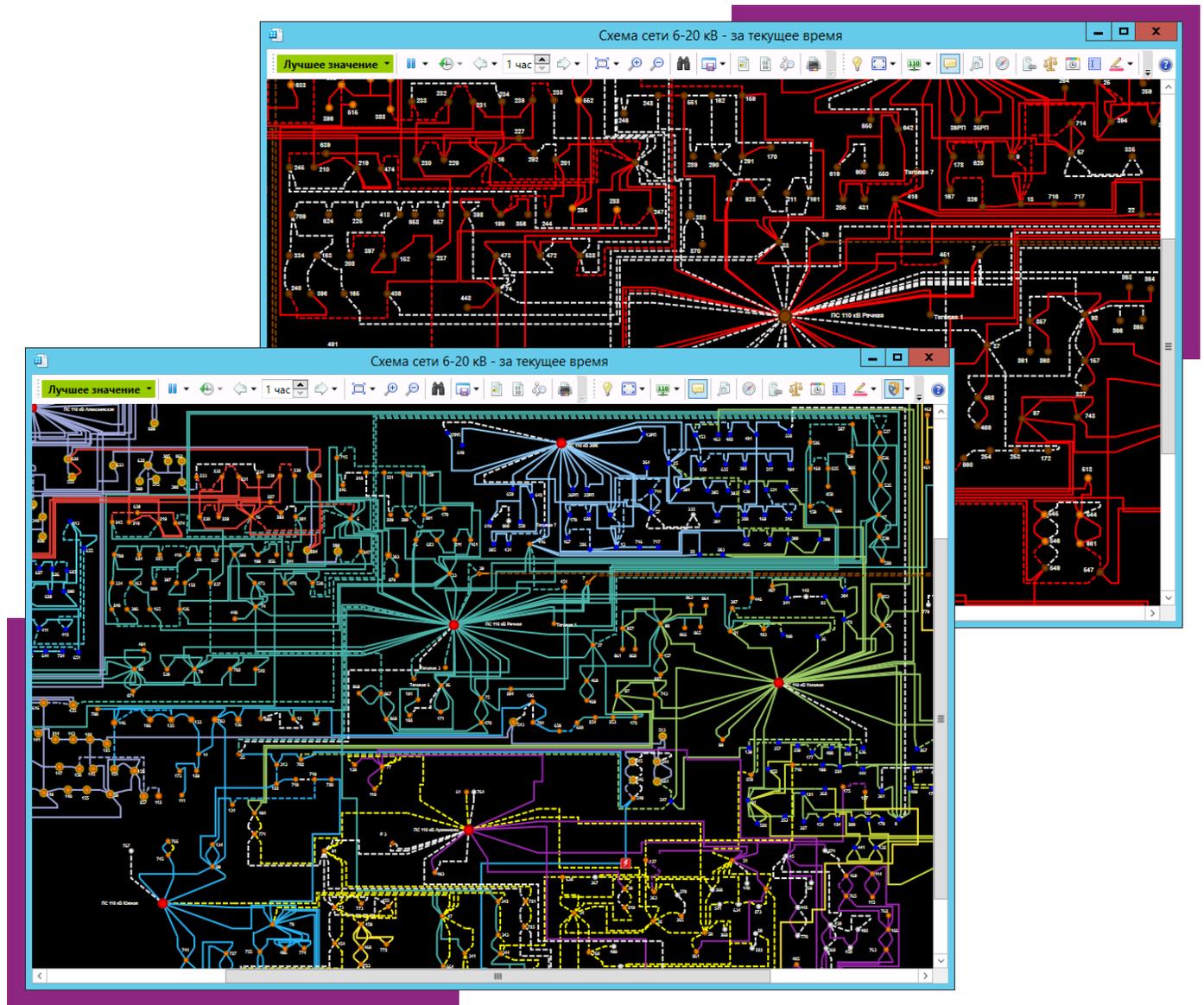
Динамическая раскраска схемы сети

Топологический процессор обеспечивает визуальное отображение текущего состояния токопроводящего оборудования. При этом оборудование под напряжением раскрашивается в соответствии с цветом класса напряжения



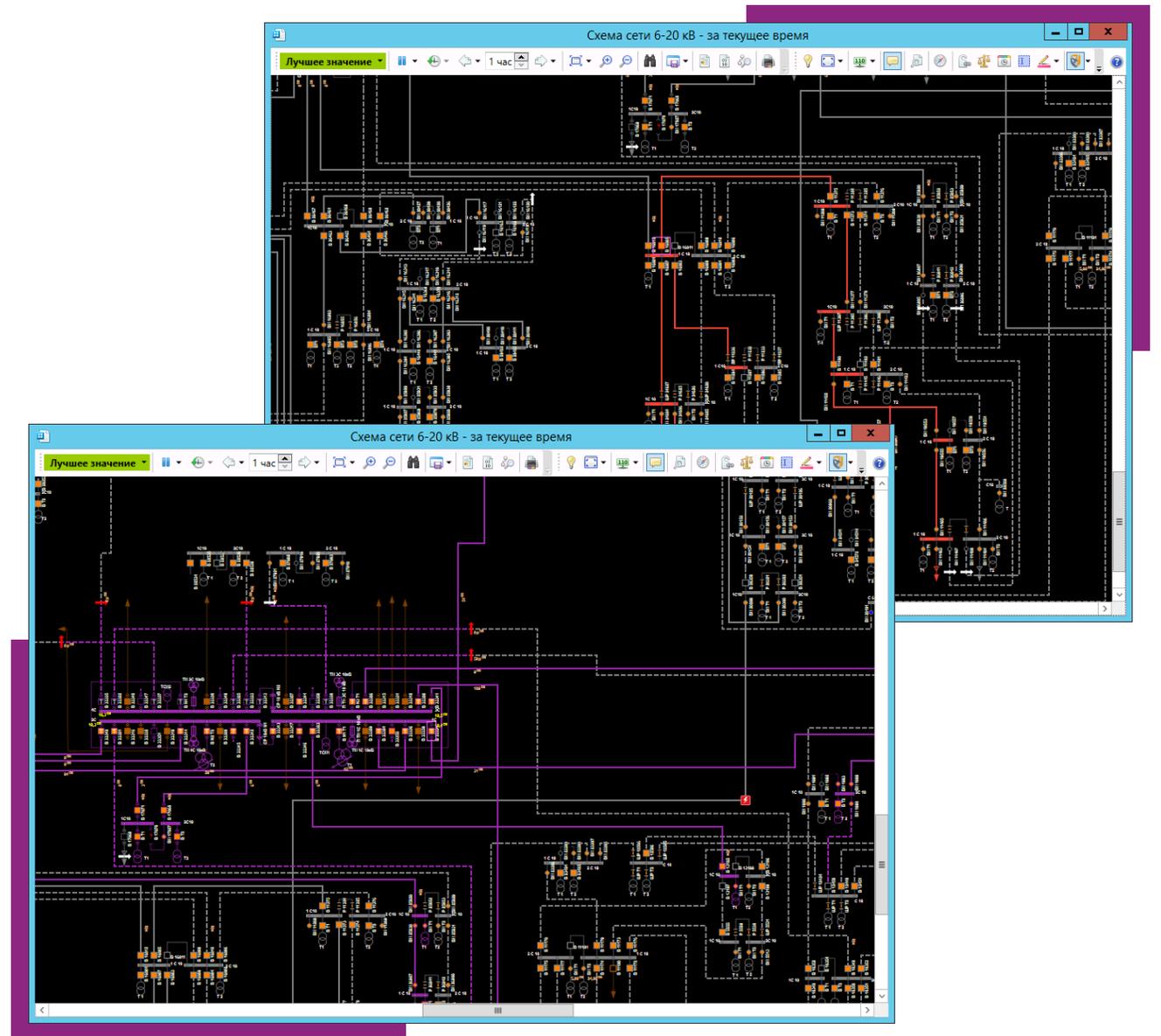
Система отображения СК-11 позволяет анализировать схемы в различных режимах динамической раскраски:

- По классу напряжения
- По наличию напряжения
- По эксплуатационной принадлежности
- По питающим центрам



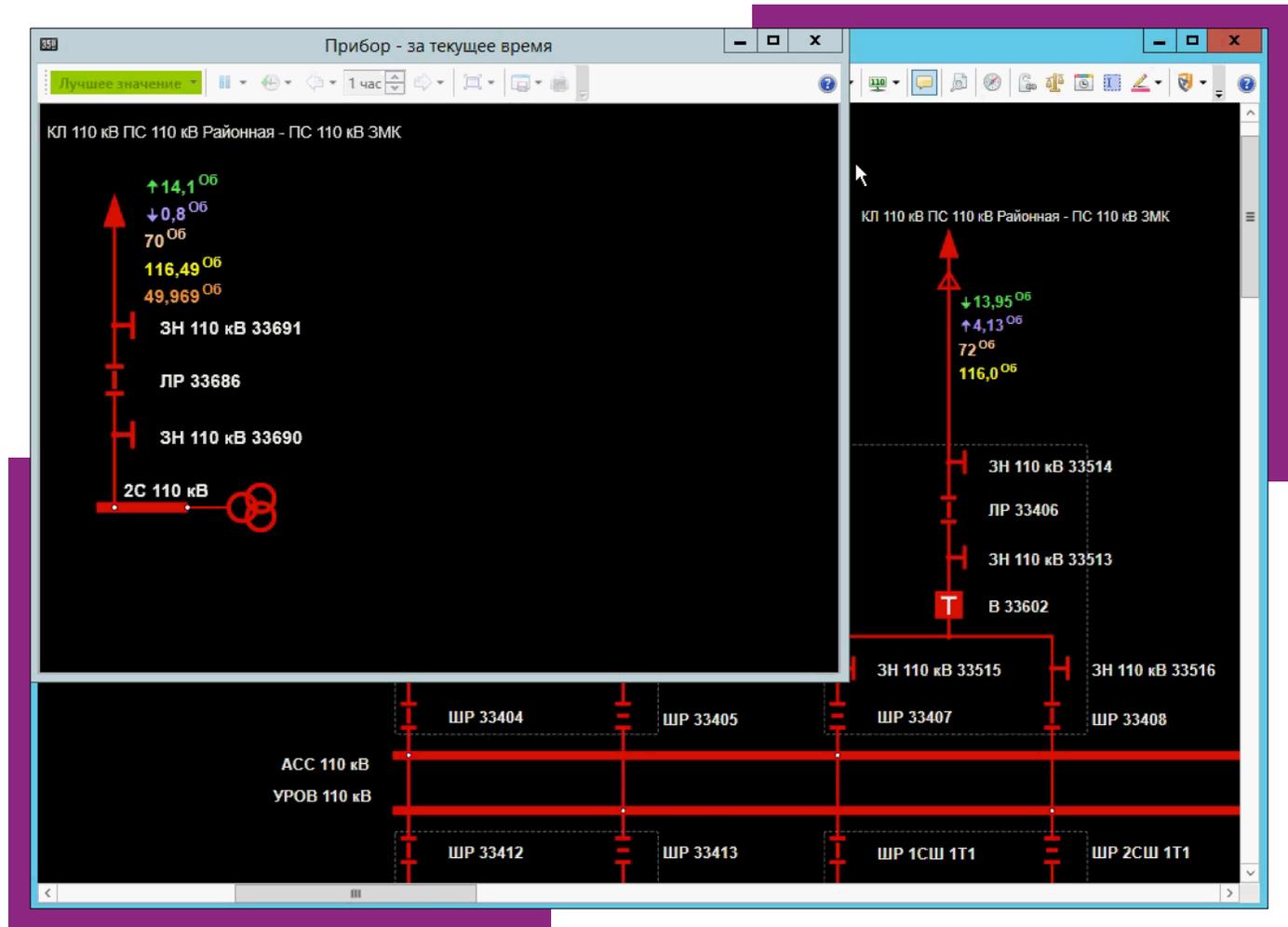
Сервис топологических трассировок позволяет выделять на схеме:

- Электрическую связь от выбранного элемента до центра питания
- Электрическую связь между двумя выбранными элементами сети
- Все элементы, запитанные от одного центра питания
- Ветвь, запитанную через выбранный коммутационный аппарат или линию



Создание пользовательских форм

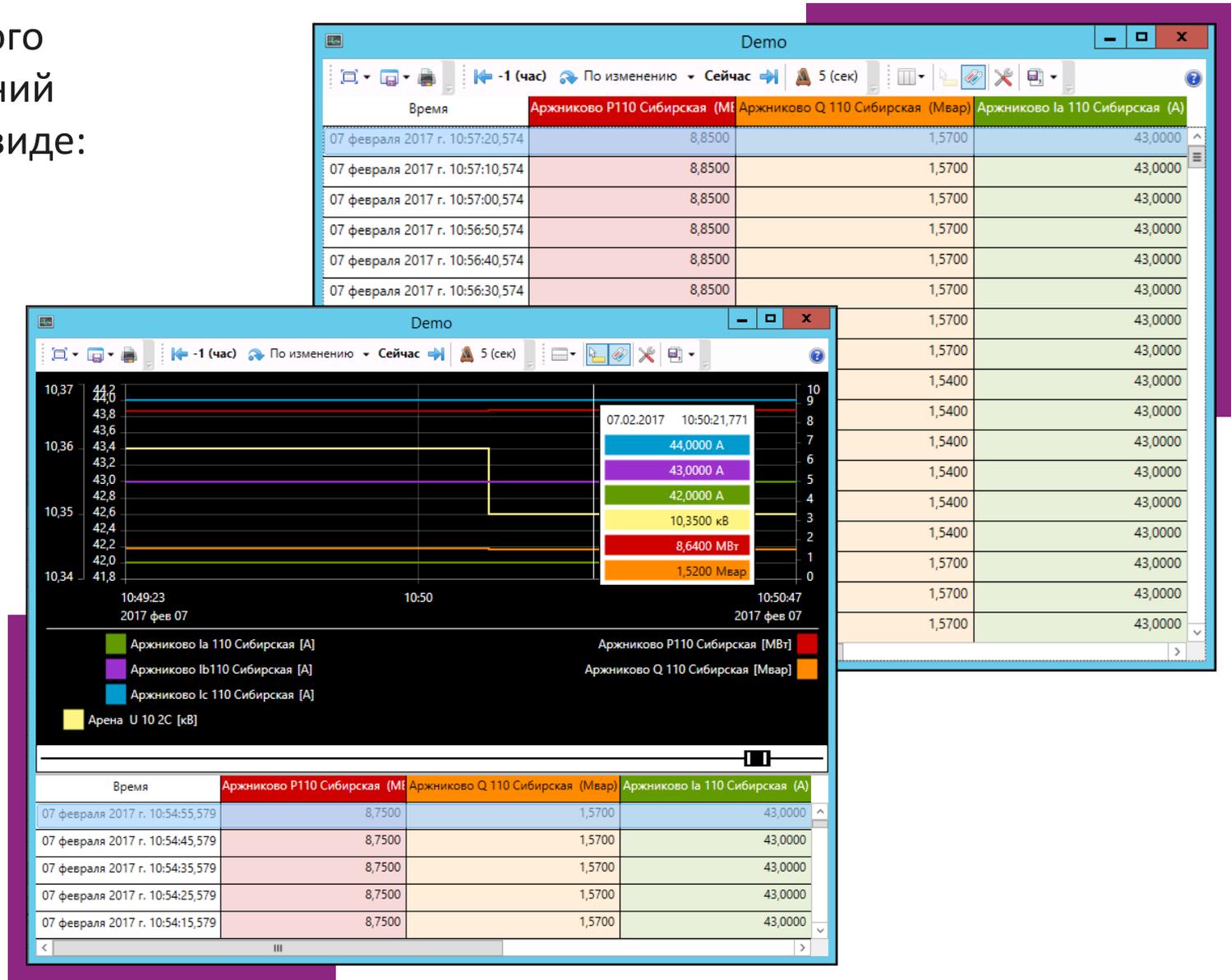
- Реализована возможность компоновки фрагментов разных схем в режиме просмотра без использования редактора
- При этом создается новая форма, которую можно дополнить различными элементами (цифровой или стрелочный индикатор, график, часы и т.д.)



Отображение данных

Для возможности быстрого визуального анализа тенденции изменения значений параметров их можно представить в виде:

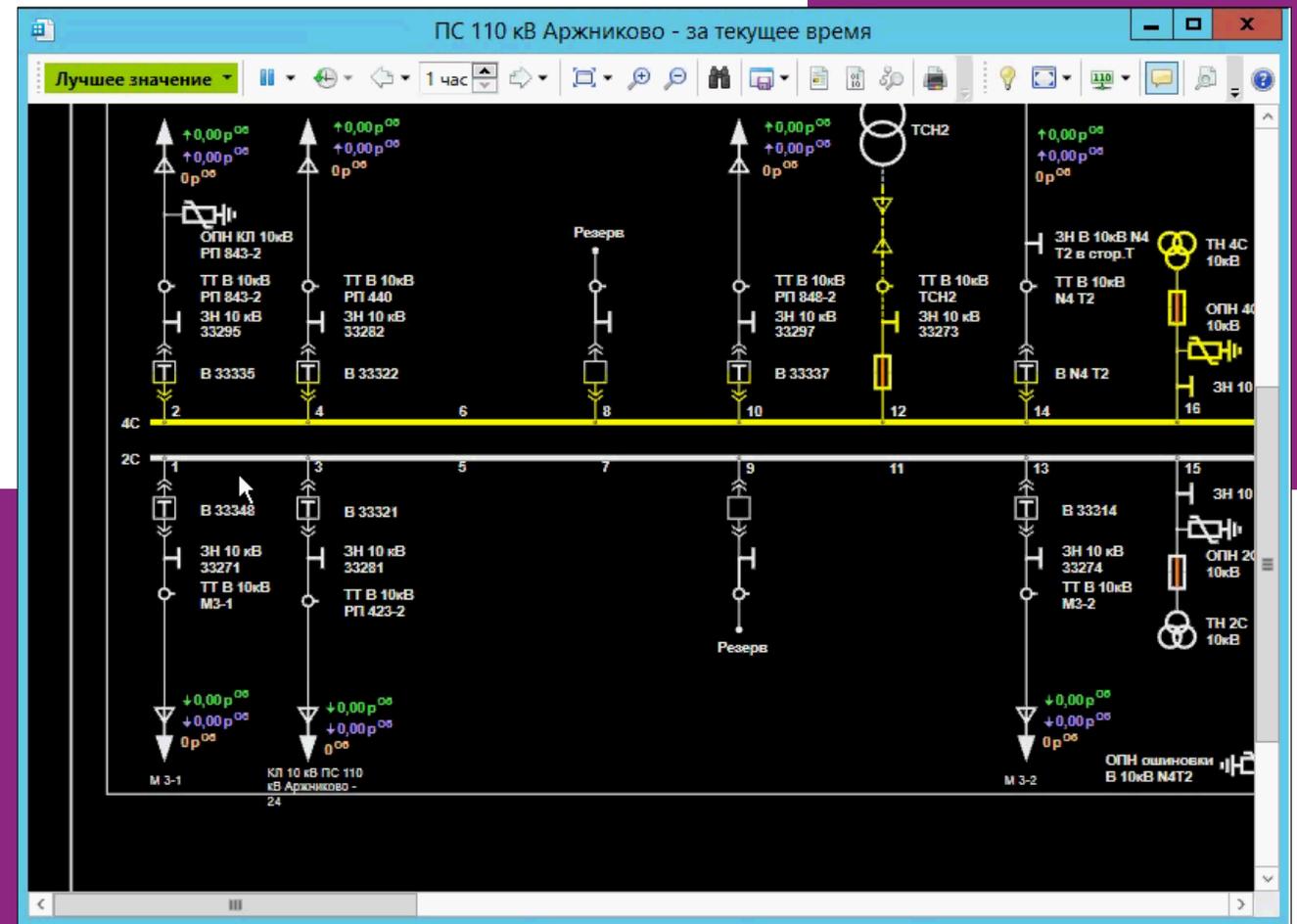
- Графики
- Таблицы
- Комбинированные формы (график и таблица)



SCADA СК-11 обеспечивает необходимый инструментарий для внесения диспетчером в схему информации об установленном временном оборудовании:

- Переносное заземление
- Перемычка
- Разрыв
- «Отболтирование»
- Мобильный генератор

Установленное временное оборудование оказывает влияние как на топологическую раскраску сети, так и на работу подсистем ADMS в темпе процесса



Учет временного оборудования

Системой ведется журнал учета установленного временного оборудования, при этом для переносных заземлений и мобильных генераторов ведется учет установки из складских запасов, с фиксацией номера оборудования, даты поверки

Тип	Время	Объект	Оборудование	Установил	Снято	Снял	Описание
+	01.02.2017 13:16	ПС 110 кВ Аржниково	4С (1)	Петров Петр Петрович	01.02.2017 13:19	Петров Петр Петрович	Заземление на 4С (1)
+	06.02.2017 17:23	ПС 110 кВ Аржниково	4С	Иванов Иван Иванович	06.02.2017 17:24	Иванов Иван Иванович	11
+	06.02.2017 17:23	ПС 110 кВ Аржниково	2С (1)	Иванов Иван Иванович	06.02.2017 17:24	Иванов Иван Иванович	Перемичка между 2С и 4С
+	06.02.2017 17:25	ПС 110 кВ Аржниково	4С	Иванов Иван Иванович	06.02.2017 17:26	Иванов Иван Иванович	1
+	07.02.2017 11:07	КЛ 10 кВ РЗ - ПС 110 кВ Аржниково	КЛ 10 кВ РЗ - ПС 110	Петров Петр Петрович	07.02.2017 11:07	Петров Петр Петрович	Разрыв
+	07.02.2017 11:08	ПС 110 кВ Аржниково	2С (1)	Петров Петр Петрович	07.02.2017 11:08	Петров Петр Петрович	Заземление на 2С
+	07.02.2017 11:08	ПС 110 кВ Аржниково	4С (1)	Петров Петр Петрович	07.02.2017 11:08	Петров Петр Петрович	Перемичка между 4С и 2С
+	07.02.2017 11:12	ПС 110 кВ Аржниково	2С (1)	Петров Петр Петрович	07.02.2017 11:13	Петров Петр Петрович	Заземление на 2С
+	07.02.2017 11:13	ПС 110 кВ Аржниково	4С (1)	Петров Петр Петрович	07.02.2017 11:13	Петров Петр Петрович	Перемичка между 4С и 2С

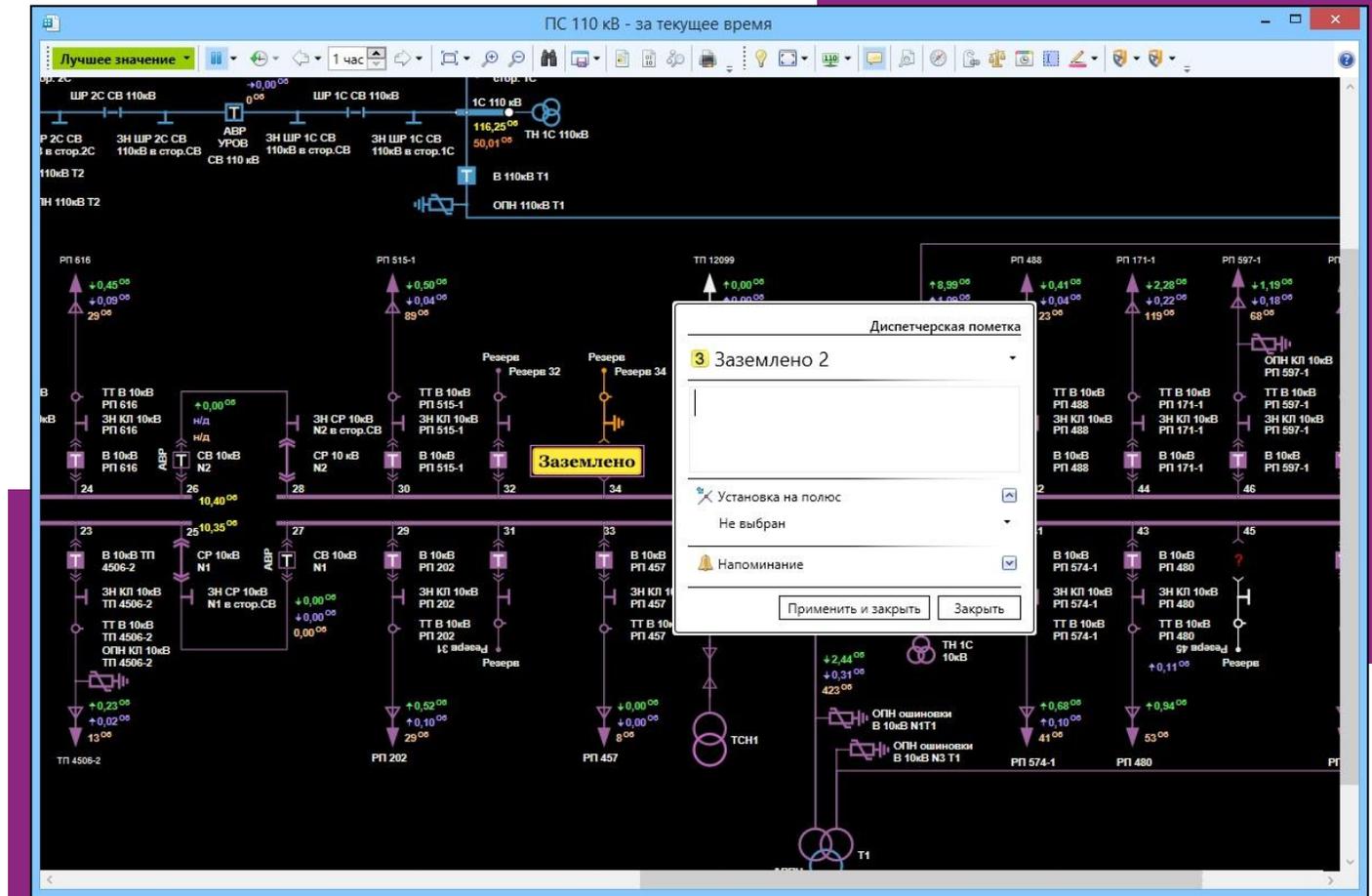
Наименование	Заводской номер	Место размещения	Объект	Установлено	Установил
951		РДП	ПС 110 кВ ЗМК	7 декабря 2016 г.	Петров Петр Петрович
952		РДП	КЛ 10 кВ ПС 110 кВ Аржни	7 февраля 2017 г.	Петров Петр Петрович
953		РДП	ПС 110 кВ Аржниково	7 февраля 2017 г.	Петров Петр Петрович
954		РДП			
711		РДП			
712		РДП	КЛ 10 кВ ПС 110 кВ Аржни	7 февраля 2017 г.	Петров Петр Петрович
20		РДП			
21		РДП			
955		РДП	ПС 110 кВ Аржниково	7 февраля 2017 г.	Петров Петр Петрович

Тип	Время	Объект	Оборудование	Установил	Описание
+	07.12.2016 10:11	ВЛ 110 кВ ВИЗ - Искра 3 с отпайкой на ПС Лента	ВЛ 110 кВ Отпайка - ПС 22	Петров Петр Петрович	Разрыв
+	07.12.2016 12:29	ПС 110 кВ ЗМК	В ТЗ (1)	Петров Петр Петрович	Заземление на В ТЗ
+	07.12.2016 12:29	ПС 110 кВ ЗМК	В ТЗ (1)	Петров Петр Петрович	Заземление на В ТЗ (1)
+	08.12.2016 12:26	766	2 С 10 (1)	Петров Петр Петрович	Заземление на 2 С 10
+	01.02.2017 13:08	ПС 110 кВ Узловая	В 34079 (1)	Петров Петр Петрович	Заземление на В 34079
+	07.02.2017 11:32	ПС 110 кВ Аржниково	2С (1)	Петров Петр Петрович	Заземление на 2С

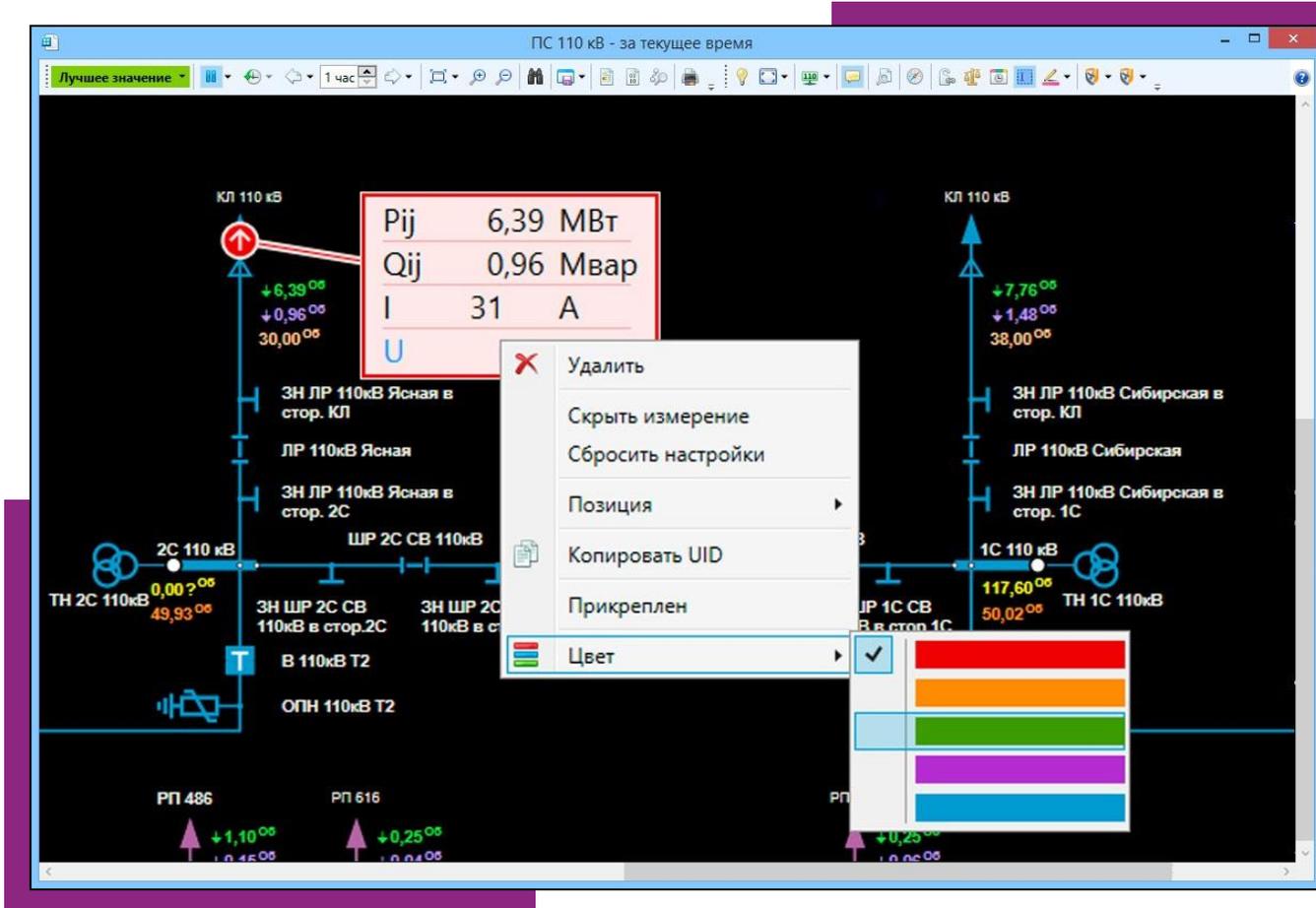
Наименование	Заводской номер	Площадь сечения	Макс. напряжение	Дата поверки	Лаборатория	Дата следующей...
951			110	19 сентября 2016 г.	ЭлПро	19 сентября 2017 г.
952			110	2 мая 2016 г.	Центр метрологии	2 мая 2017 г.
953			110	26 октября 2015 г.	Центр метрологии	26 октября 2016 г.
954			110	1 ноября 2016 г.	НПК	1 ноября 2017 г.
711			110	8 ноября 2016 г.	ЭлПро	8 ноября 2017 г.
712			110	26 июля 2016 г.	Центр метрологии	26 июля 2017 г.
20			110	30 ноября 2016 г.	НПК	30 ноября 2017 г.
21			110	16 августа 2016 г.	Центр метрологии	16 августа 2017 г.

Диспетчерские плакаты (пометки)

- Пометки могут устанавливаться на любых элементах сети
- Поддерживается возможность создания комментариев
- В журнале пометок указывается автор и время установки
- Обеспечивается возможность фильтрации, поиска, группировки, сортировки, выбора и перехода на схему, где установлена пометка



Инструмент «Тестер» позволяет получить значения измерений в выбранных точках сети в темпе процесса. Благодаря этому инструменту появляется возможность сократить вывод избыточных индикаторов при подготовке схем и при этом получить более широкие возможности анализа измерений



Диалог ручного ввода предоставляет пользователю широкие возможности, включая:

- Разрешение замены дублем
- Блокировка телеметрии
- Указание срока действия ручного ввода

ПС 110 кВ Южная - за текущее время

Лучшее значение

Состояние коммутационного устройства

Ввод в Сост. комм. устр.В 10кВ РП 845-2:

Рабочее - отключено

Рабочее - включено

Рабочее - отключено

Ремонтное

Контрольное - отключено

Контрольное - включено

Источники значения

Источники дублирования

Срок действия

с: 08.02.2017 08:00:00

по: 12.02.2017 15:00:00

Оповещение

с: 08.02.2017 14:50:00

Применить и закрыть Применить Закрыть

Ручной ввод

Ток

Ввод в Западная I 110 Новая:

126

Операция ввода

С блокировкой

Без блокировки

Объявить недоверие

Снять с ручного ввода

Источники значения

Источники дублирования

Западная Ia-110кВ Новая	126,00
Западная Ib-110кВ Новая	124,00
Западная Ic-110кВ Новая	122,00

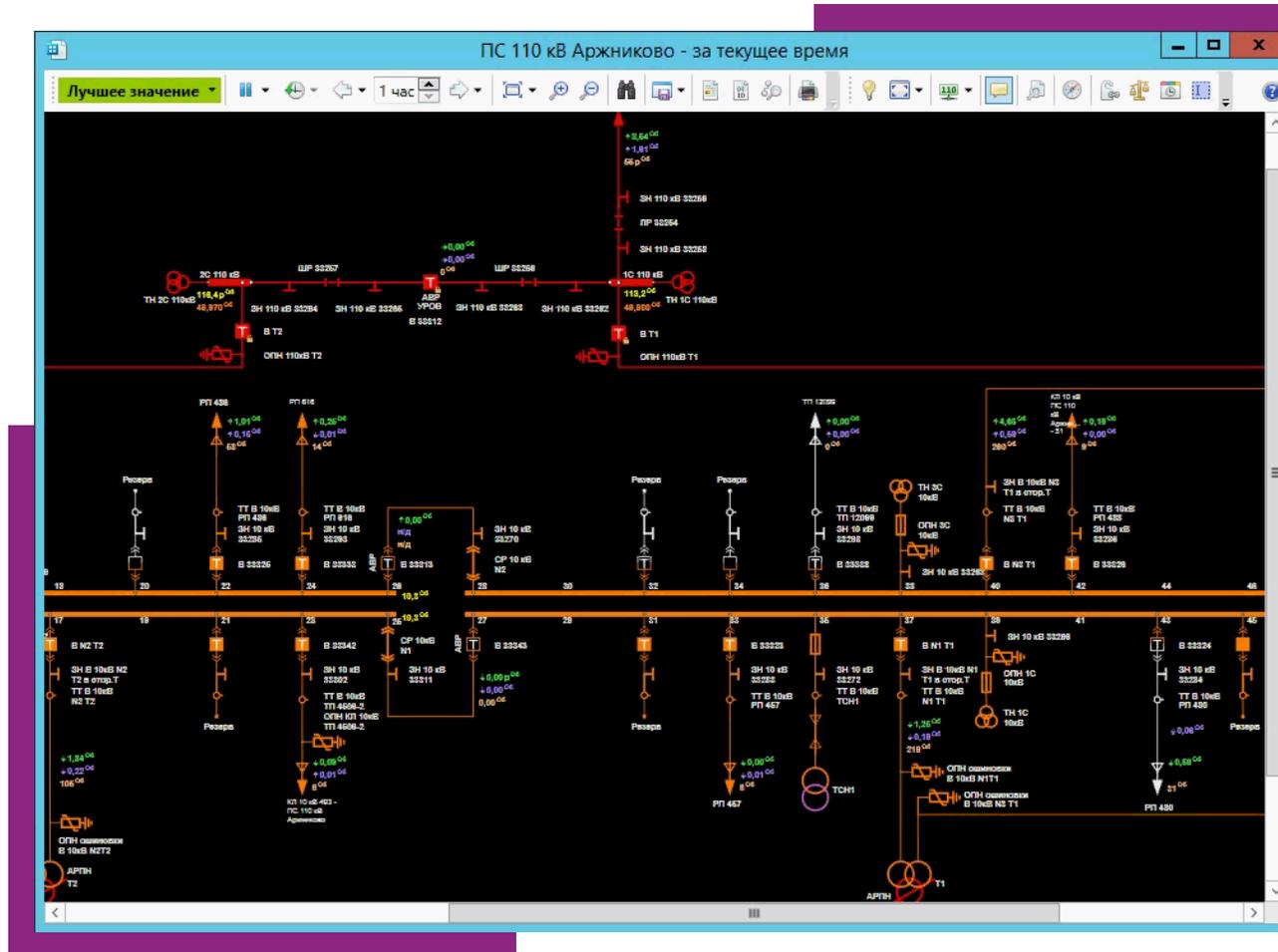
Срок действия

Оповещение

Применить и закрыть Применить Закрыть

Быстрое изменение состояния коммутационных аппаратов

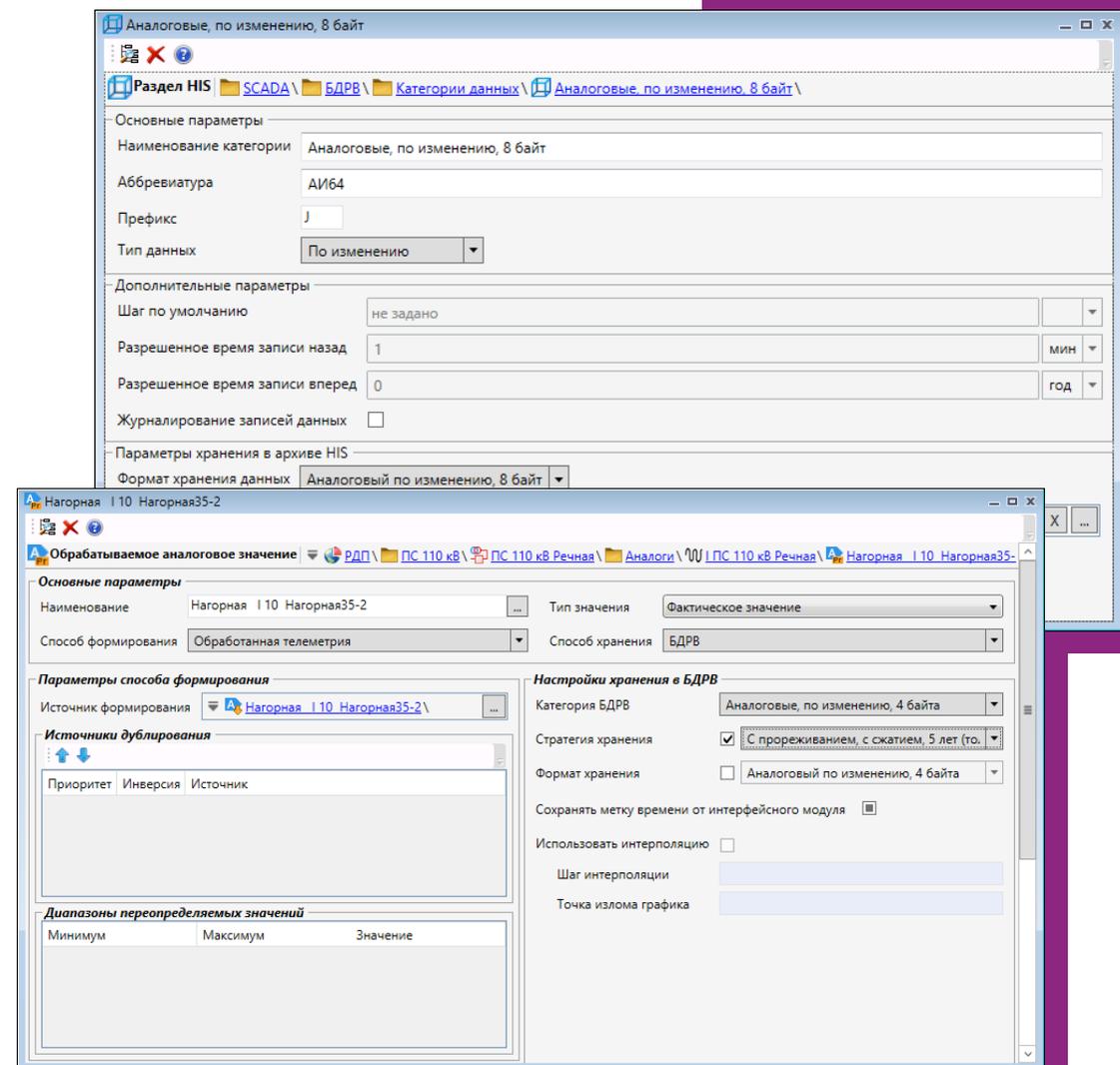
Для повышения оперативности ведения схемы предусмотрен специальный режим быстрого изменения состояния нетелемеханизированных коммутационных аппаратов одним нажатием клавиши мыши



Механизмы сокращения объемов архива

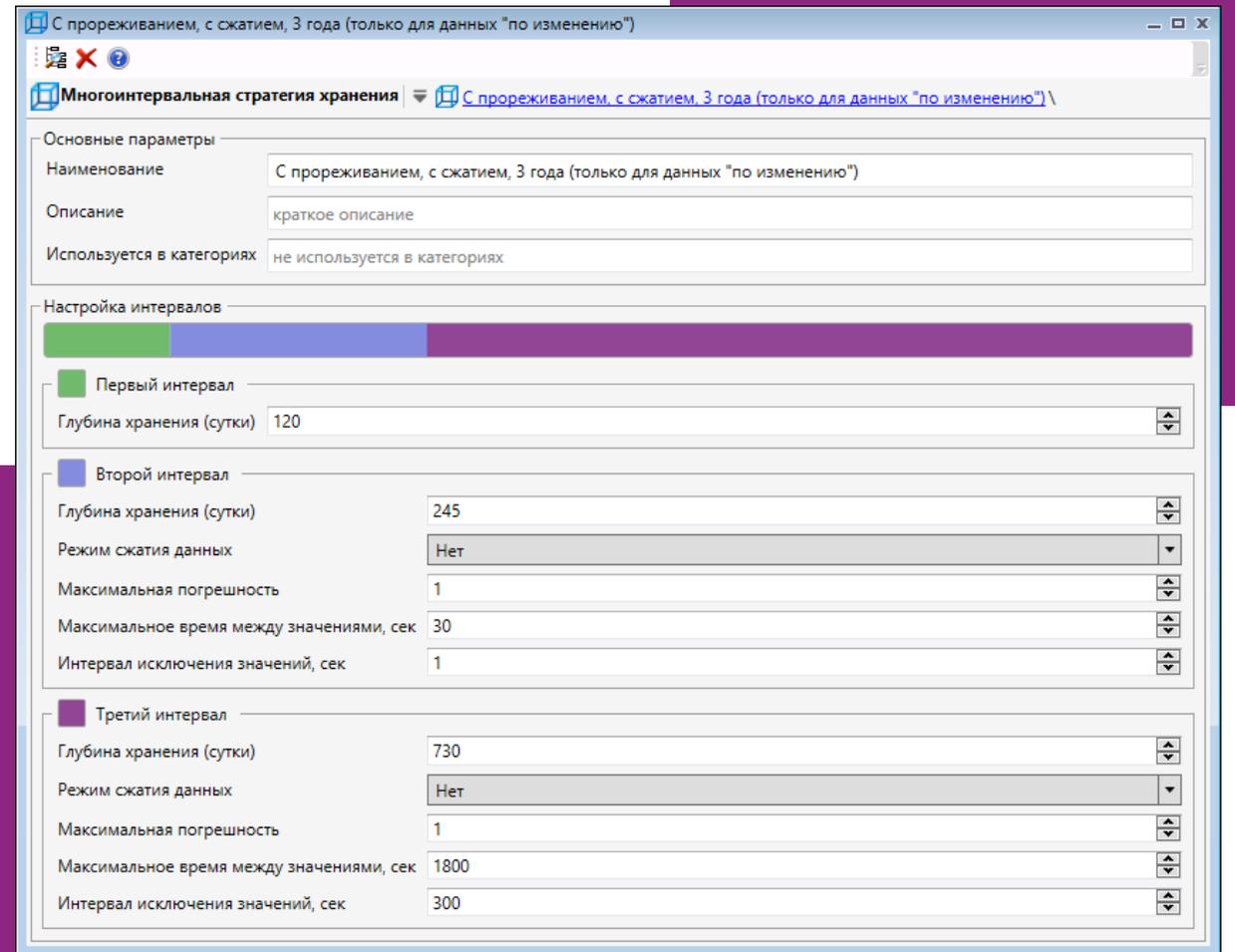
Обеспечивается поддержка следующих технологий сокращения объемов архивных данных:

- **Удаление** с возможностью задания индивидуальной/групповой глубины хранения для каждого параметра/группы параметров
- **Прореживание** с возможностью задания индивидуальных/групповых правил, с сохранением формы кривой в пределах заданной пользователем погрешности
- **Сжатие информации в хранилище** осуществляется для всех поступающих данных с использованием современных специализированных алгоритмов, позволяющих сократить объемы хранения данных в несколько раз



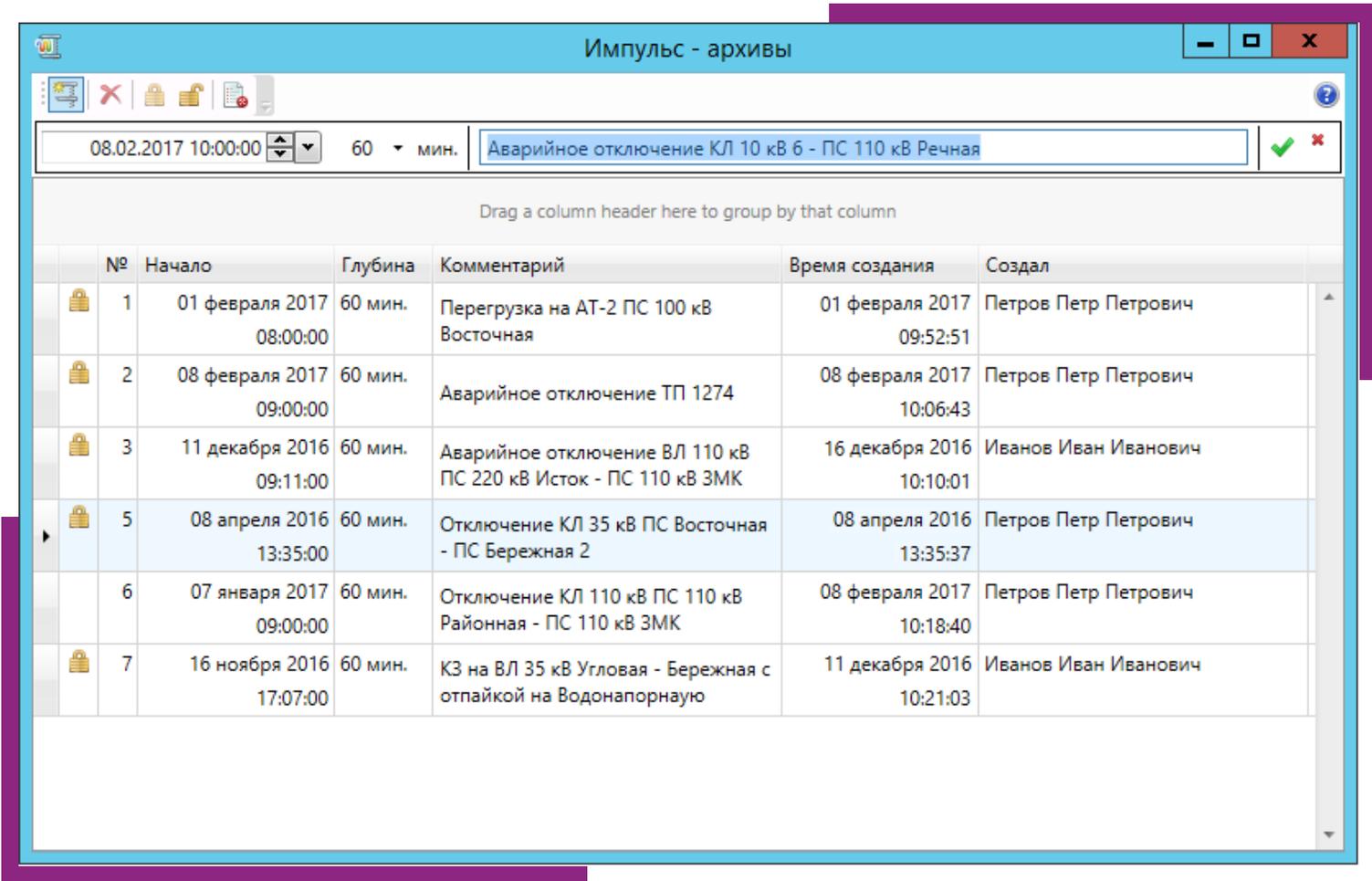
Стратегии хранения данных в долгосрочном архиве

- Обеспечивается гибкая настройка стратегий хранения данных, которые могут применяться как для групп параметров, так и для отдельно взятого параметра
- Каждая стратегия позволяет определить три уровня хранения данных для всей глубины архива с различными параметрами хранения для каждого уровня
- Временные границы уровней могут быть различными для каждой стратегии



Создание импульс-архивов

- Предусмотрена возможность создания импульс-архивов для хранения в неизменном виде значений параметров оперативной информации за заданный интервал времени в течение неограниченного срока
- На этом интервале времени не применяется стратегия хранения, определенная для данного параметра оперативной информации

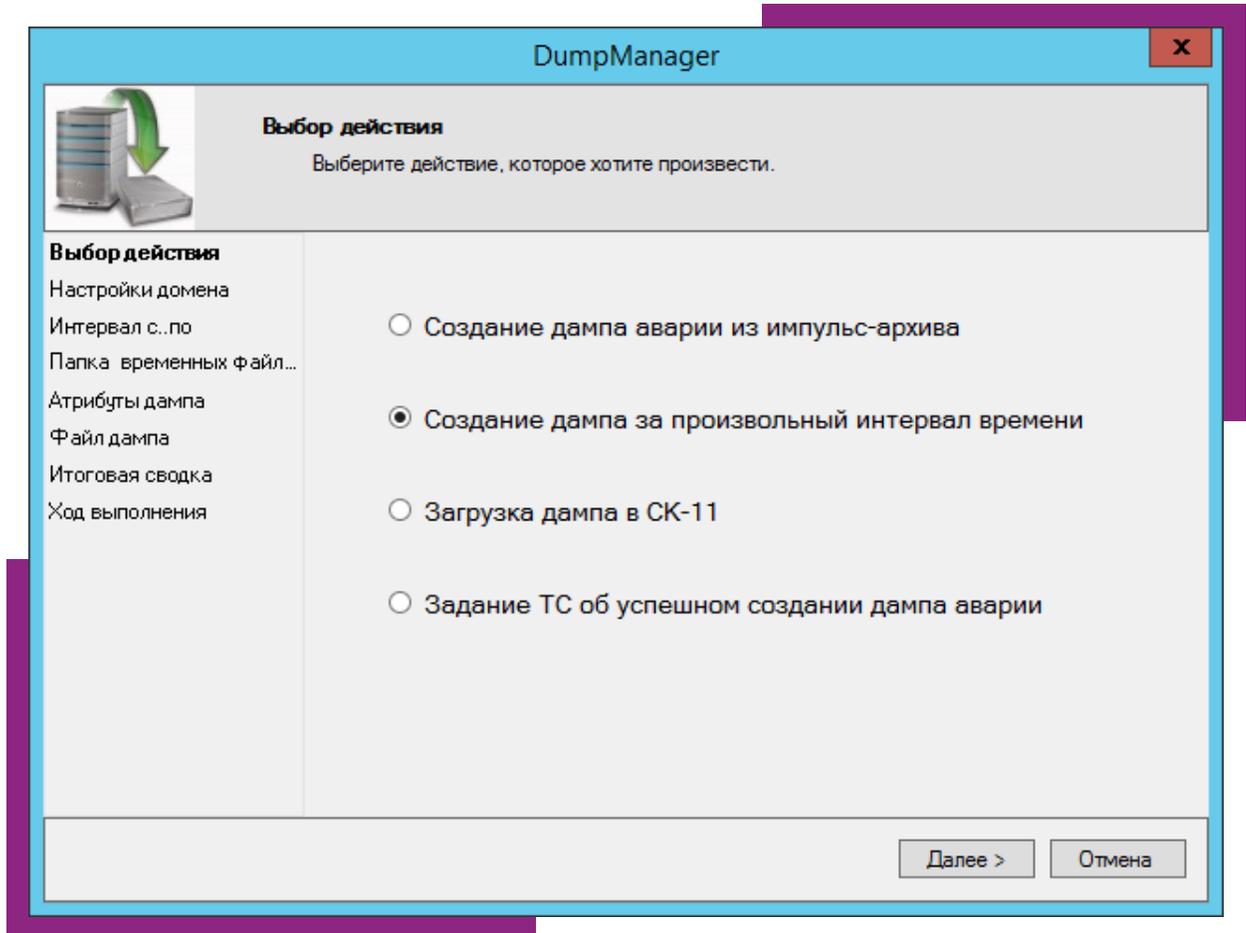


The screenshot shows a software window titled "Импульс - архивы". At the top, there is a search bar containing "08.02.2017 10:00:00" and a dropdown menu set to "60 мин.". To the right of the search bar is a text input field with "Аварийное отключение КЛ 10 кВ 6 - ПС 110 кВ Речная" and a green checkmark icon. Below the search bar is a table with the following columns: "№", "Начало", "Глубина", "Комментарий", "Время создания", and "Создал". The table contains seven rows of data, each with a lock icon in the first column. Row 5 is highlighted in blue.

№	Начало	Глубина	Комментарий	Время создания	Создал
1	01 февраля 2017 08:00:00	60 мин.	Перегрузка на АТ-2 ПС 100 кВ Восточная	01 февраля 2017 09:52:51	Петров Петр Петрович
2	08 февраля 2017 09:00:00	60 мин.	Аварийное отключение ТП 1274	08 февраля 2017 10:06:43	Петров Петр Петрович
3	11 декабря 2016 09:11:00	60 мин.	Аварийное отключение ВЛ 110 кВ ПС 220 кВ Исток - ПС 110 кВ ЗМК	16 декабря 2016 10:10:01	Иванов Иван Иванович
5	08 апреля 2016 13:35:00	60 мин.	Отключение КЛ 35 кВ ПС Восточная - ПС Бережная 2	08 апреля 2016 13:35:37	Петров Петр Петрович
6	07 января 2017 09:00:00	60 мин.	Отключение КЛ 110 кВ ПС 110 кВ Районная - ПС 110 кВ ЗМК	08 февраля 2017 10:18:40	Петров Петр Петрович
7	16 ноября 2016 17:07:00	60 мин.	КЗ на ВЛ 35 кВ Угловая - Бережная с отпайкой на Водонапорную	11 декабря 2016 10:21:03	Иванов Иван Иванович

Создание слепка системы за интервал времени

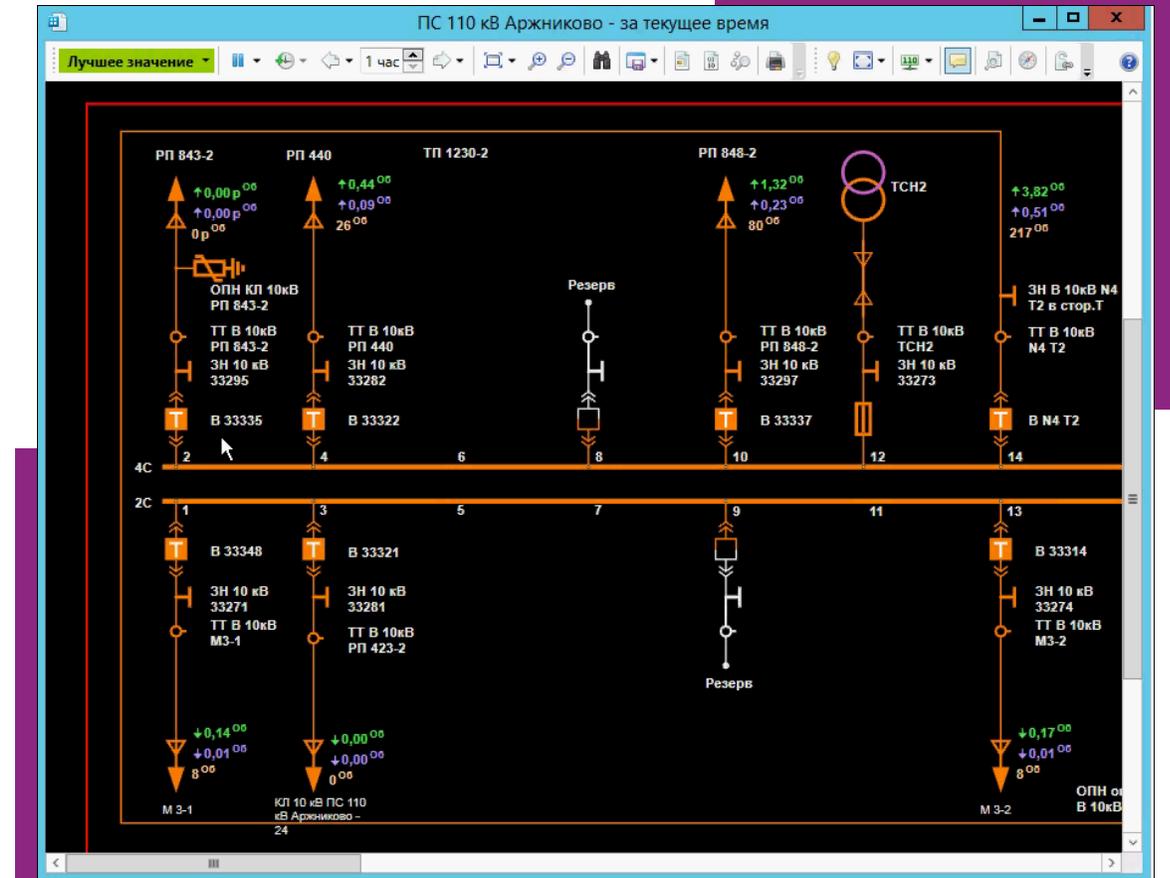
- Для долговременного хранения, офлайн анализа информации или разбора нарушения в работе комплекса предусмотрена возможность создания слепка (дампа) системы за определенный интервал времени
- В слепок попадает соответствующий участок архива и все версии модели, актуальные для данного периода времени
- В файле слепка также хранится информация о версии канонической модели и версии ПО на момент его создания



Подсистема телеуправления SCADA СК-11 поддерживает различные виды блокировок, обеспечивающих безопасность выполнения команд телеуправления при коммутациях

Примеры блокировок:

- Административная блокировка
- Установлена диспетчерская пометка
- Расширение зоны заземления
- Операция с заземлителем под напряжением
- Отключение ШСВ при незавершенном переводе присоединения на другую систему шин
- Объединение с сетью без определенного питающего центра
- Включение на КЗ



Программы переключений

- Автоматическое и автоматизированное формирование программ переключений
- Контроль выполнения всех вспомогательных операций на объекте при производстве переключений
- Формирование бланка переключений и официального отчета о выполнении программы по форме эксплуатирующей организации

Бланк переключений № 5/1

Наименование: Вывод в ремонт
Цель переключений: Вывод в ремонт [КЛ 10 кВ 37 - ПС 110 кВ Речная](#)
Объекты электроэнергетики, на которых производятся переключения: [37 ПС 110 кВ Речная](#)
Проверил: Мазур Сергей Анатольевич Исполнитель: Мазур Сергей Анатольевич Дата начала исполнения: 01.04.2019 10:59:22
Затраченное время: 1м. 49сек.
Задержка ТУ (сек.): 3 Режим исполнения: Актуализация схемы

Персонал, участвующий в переключениях

Организац...	Фамилия, инициалы
ЦДУ	Переключения контролирует: Попов Владимир Сергеевич

Условия выполнения переключений (5 из 5) Последовательность операций Прикрепленные файлы

№	Объект переключений	Оборудование	Действие	Описание	Время отдачи к...	Время выполне...
1	37	37	РП 37			
1.1	37	P 12692	Группа действий на Р 12692			
1.1.1	37	P 12692	Проверить включенное положение "P 12692".		01.04.2019 11:00:47	01.04.2019 11:00:48
1.2	37	P 12691	Группа действий на Р 12691			
1.2.1	37	P 12691	Проверить включенное положение "P 12691".		01.04.2019 11:00:50	01.04.2019 11:00:50
1.3	37	B 12755	Группа действий на В 12755			
1.3.1	37	B 12755	Включить "B 12755".		01.04.2019 11:00:52	01.04.2019 11:00:52
1.3.2	37	B 12755	Проверить включенное положение "B 12755" по сигнализации и приводу.		01.04.2019 11:00:54	01.04.2019 11:00:54
1.4	37	B 12754	Группа действий на В 12754			
1.4.1	37	B 12754	Отключить "B 12754".		01.04.2019 11:00:55	01.04.2019 11:00:56
1.4.2	37	B 12754	Проверить отключенное положение "B 12754" по сигнализации и приводу.			
1.4.3	37	B 12754	На КУ выключателя "B 12754" вывесить плакат "Не включать – работают люди".			
1.4.4	37	B 12754	Снять оперативный ток с привода "B 12754".			
1.4.5	37	B 12754	На КА подачи оперативного тока на привод выключателя "B 12754" вывесить плакат "Не включать".			

Графики аварийного ограничения нагрузки

- Оценка в реальном времени текущего резерва объемов нагрузки, подключенной к противоаварийной автоматике
- Оценка объемов нагрузки, отключаемой в соответствии с графиками аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности) по данным телеизмерений
- Поддержка группового телеуправления для отключения нагрузки

График аварийного отключения

SCADA - Автоподбор нагрузки: 0 Телеуправляемая Любая → Набрано: 0.00 → Ввести

Присоединение	Присоединение			Вре...	Очередь ограничения, МВт										Теку...	ТУ	
	Уном	№яч	Наи...		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
▲ Область: ПС Восточного РДП					9,63	0	0	0	6,7	0	0	35,59	14,16	15,73	25,6...		
▶ ПС: ПС 110 кВ Бархотка					0	0	0	0	0	0	0	31,67	0	0	16,0...		
▶ ПС: ПС 110 кВ Весна					0	0	0	0	0	0	0	0	10,85	0	-0,2...		
Социально-бытовая нагрузка	10	24		0,08									1,21		-0,10		
"Филиал ""Свердловский"" ПАО ""...	6	23		0,08									0,3		0,00		
"ООО ""Бетфор""	10	20		0,08									0,72				
"ООО ""Бетфор""	6	10		0,08									1,09				
Социально-бытовая нагрузка	10	27		0,08									0,59		-0,03		
"ООО ""Бетфор""	10	10		0,08									1,12				
"ООО ""Бетфор""	6	22		0,08									1,43				
Социально-бытовая нагрузка	10	8		0,08									1,73		-0,11		
"Филиал ""Свердловский"" ПАО ""...	6	3		0,08									0,9		0,00		
"ООО ""Бетфор""	6	6		0,08									0,91				
Социально-бытовая нагрузка	10	28		0,08									0,85		0,02		
▶ ПС: ПС 110 кВ Городская					2	0	0	0	0	0	0	0	0	15,73	7,60...		
"ООО ""Стройтехкомплект""	10			0,05										0,07	0,03		
Социально-бытовая нагрузка	10			0,05										0,29	0,17		
Социально-бытовая нагрузка	6			0,05										8,82	4,16		
"ООО ""Стройтехкомплект""	10			0,05										0,04	0,02		
Социально-бытовая нагрузка	6			0,05										5,45	2,50		
Социально-бытовая нагрузка	10			0,05										0,32	0,31		
Социально-бытовая нагрузка	10			0,05										0,32	0,18		
					33,...	38,...	21,...	20,...	50,8	17,66	39,66	35,59	47,94	41,68	62,31		

Отображение предупредительной и аварийной сигнализации

- Предусмотрена гибкая система настройки уведомлений пользователя о событиях, происходящих в системе
- События группируются в сводки, которых может быть произвольное количество
- Каждая сводка событий может определять набор типов событий и объекты событий
- Настройка для сводки звуковой и цветовой схем и других параметров
- Предусмотрена отдельная обработка событий в сводках, требующих квитирования

The image displays two overlapping windows from a monitoring software interface. The top window, titled "Руч. Ввод (200)", shows a table of manual input events. The bottom window, titled "Пределы (10)", shows a table of limit violation events.

Время	Объект	Сообщение
15:27:14.259 07.02.2017	КЛ 110 кВ ПС 110 кВ Узловая - ПС 110 кВ Районная \1а ПС 110 кВ Узловая	Ручной ввод (неблокирующий) в параметр "Западная 1а-110кВ Новая". Значение: "126,00". Автор: ck1User, с по . Оповестить с .
15:27:03.486 07.02.2017	КЛ 110 кВ ПС 110 кВ Узловая - ПС 110 кВ Районная \1с ПС 110 кВ Узловая	Ручной ввод (неблокирующий) в параметр "Западная 1с-110кВ Новая". Значение: "122,00". Автор: ck1User, с по . Оповестить с .
15:26:54.783 07.02.2017	КЛ 110 кВ ПС 110 кВ Узловая - ПС 110 кВ Районная \1б ПС 110 кВ Узловая	Ручной ввод (неблокирующий) в параметр "Западная 1б-110кВ Новая". Значение: "124,00". Автор: ck1User, с по . Оповестить с .
15:26:15.442 07.02.2017	КЛ 110 кВ ПС 110 кВ Узловая - ПС 110 кВ Районная \1а ПС 110 кВ Узловая	Ручной ввод (неблокирующий) в параметр "Западная 1а-110кВ Новая". Значение: "9,00". Автор: ck1User, с по . Оповестить с .
15:00:49.833 07.02.2017	ПС 110 кВ Южная\10\В 34176\КА.сост.	Ручной ввод (неблокирующий) в параметр "Ефимовская В10 482". Значение: "Включено". Автор: ck1User, с по . Оповестить с .
15:00:49.827 07.02.2017	ПС 110 кВ Южная\10\В 34176\Раб.пол.	Ручной ввод в параметр "Рабочее положение В 10кВ РП 482", формируемый оператором. Значение: "Включено". Автор: "ck1User". Установить с
15:00:49.821 07.02.2017	ПС 110 кВ Южная\10\В 34176\Контр.сост.	Ручной ввод в параметр "Контрольное состояние В 10кВ РП 482".
11:11:44.528	ПС 110 кВ Аржниково	

Время	Объект	Сообщение
14:00:00.852 08.02.2017	ПС 110 кВ Аржниково\110\2С 110 кВ	Нарушение верхнего предупредительного предела по напряжению: U = 118,29 кВ, Umax = 115,50 кВ
14:00:00.851 08.02.2017	ПС 110 кВ Аржниково\110\1С 110 кВ	Нарушение верхнего предупредительного предела по напряжению: U = 118,29 кВ, Umax = 104,50 кВ
14:00:00.848 08.02.2017	ПС 110 кВ Аржниково\10\3С	Нарушение верхней границы оптимального напряжения: U = 10,40 кВ, Umax = 10,35 кВ
14:00:00.847 08.02.2017	ПС 110 кВ Аржниково\10\1С	Нарушение верхней границы оптимального напряжения: U = 10,39 кВ, Umax = 10,35 кВ
14:43:38.861 05.12.2016	КЛ 110 кВ ПС 110 кВ Перевоз - ПС 110 кВ Речная	Превышение аварийно допустимой токовой нагрузки, Kpa = 187,29 %
14:43:38.860 05.12.2016	КЛ 10 кВ 37 - ПС 110 кВ Речная	Превышение аварийно допустимой токовой нагрузки, Kpa = 522,52 %
14:43:38.858 05.12.2016	КЛ 110 кВ ПС 110 кВ Перевоз - ПС 110 кВ Речная	Превышение аварийно допустимой токовой нагрузки, Kpa = 187,29 %
14:43:38.858 05.12.2016	КЛ 10 кВ 37 - ПС 110 кВ Речная	Превышение аварийно допустимой токовой нагрузки, Kpa = 522,52 %

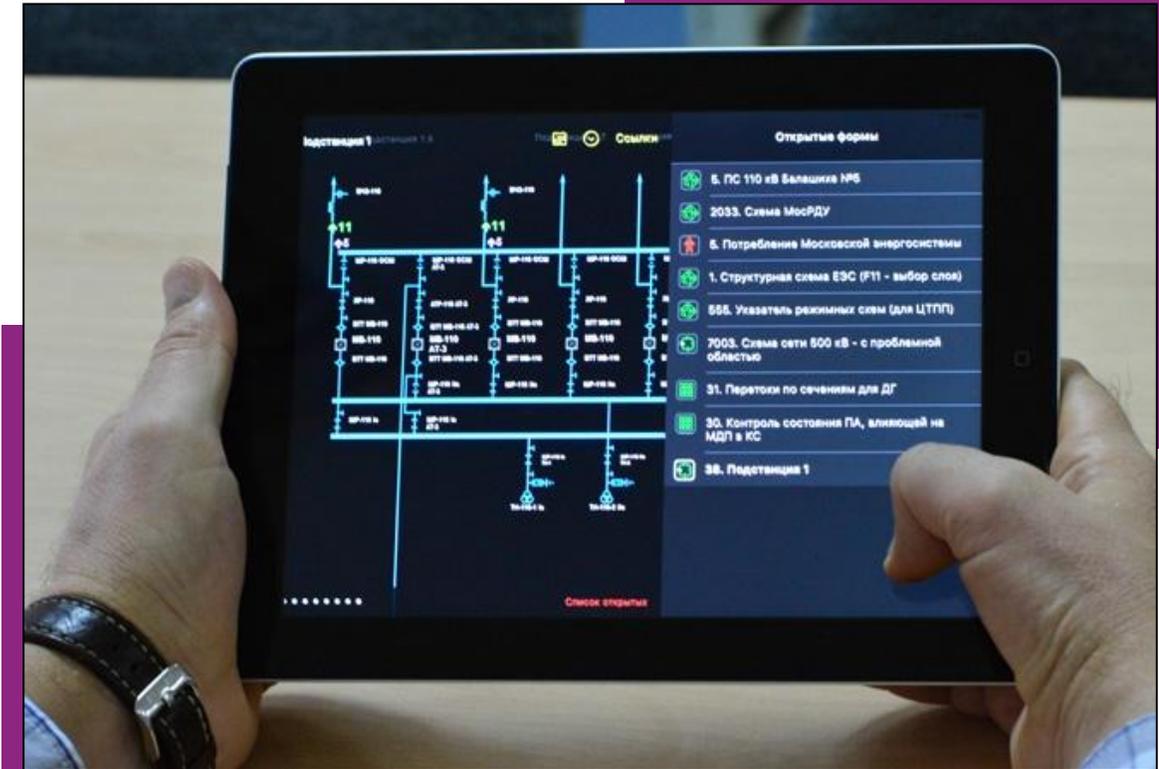
Паспорт оборудования

- В информационной модели может храниться паспорт любого оборудования и дополнительная документация
- Паспорт может быть оперативно вызван пользователем со схемы электрической сети
- Формат и содержимое паспорта настраиваются согласно требованиям предприятия

The screenshot displays a software interface for managing power equipment. In the background, a network diagram titled 'ТП 25500' shows a distribution network with various components like transformers and busbars. Overlaid on this are three windows showing equipment passports:

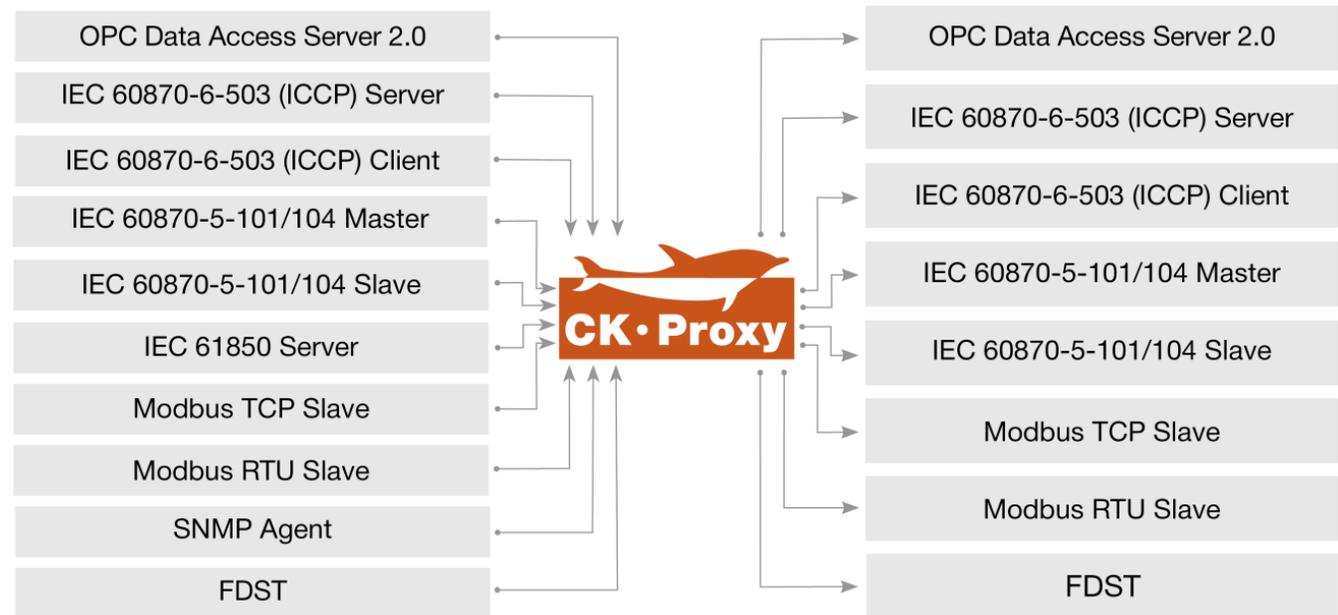
- КЛ 6 кВ 13РП - ПС 110 кВ ЗМК**:
 - Линия: КЛ 6 кВ 13РП - ПС 110 кВ ЗМК
 - Измерения: Р_{ij} ПС 110 кВ ЗМК, I ПС 110 кВ ЗМК, Q_{ij} ПС 110 кВ ЗМК
 - Параметры: b_{емк} [мкСм] = 5.07, g_{корона} [мкСм] = 0, r [Ом] = 0.0051, x [Ом] = 0.00219, Длина [м] = 30
 - Уровень напряжения: 6 кВ, Переменный ток
 - Эксплуатационные ограничения:
 - КЛ 6 кВ 13РП - ПС 110 кВ ЗМК
 - Т1 КЛ 6 кВ 13РП - ПС 110 кВ ЗМК
 - Аварийный (I_{max} = 10,00 А)
 - Предупредительный (I_{max} = 8,00 А)
- ПС 35 кВ ПОЗ - отп. ПОЗ**:
 - Секции участка линии:
 - 0. АС-240/56 600м
 - S, мм²: 240
 - r1, Ом: 1.75
 - x1, Ом: 2.7
 - b1, мкСм: 50
 - g1, мкСм: 0
 - r0, Ом: 2.1
 - x0, Ом: 7
 - b0, мкСм: 75
 - g0, мкСм: 0
 - I_{терм}, кА: 25
 - t_{терм}, °C: 1
 - θ_{к,доп}, °C: 200
 - Термостойкость: АСКС
 - 1. АС-240/32 400м
 - S, мм²: 240
 - r1, Ом: 1.5
 - x1, Ом: 2.1
 - b1, мкСм: 90
 - g1, мкСм: 0
 - r0, Ом: 1.6
 - x0, Ом: 6.2
 - b0, мкСм: 100
 - g0, мкСм: 0
 - I_{терм}, кА: 20
 - t_{терм}, °C: 1
 - θ_{к,доп}, °C: 160
 - Термостойкость: АС
- Аржиково Ic 110 Сибирская Ток фазы С**:
 - Имя: Аржиково Ic 110 Сибирская
 - Идентификатор: fc10ecb9-edb4-4abb-9df-44ee46602b7c
 - Единицы измерения: А
 - Значение: 45.00
 - Время: 20.01.2017 13:35:38.539
 - Время рождения: 20.01.2017 13:35:38.041
 - Качество: достоверное
 - Признаки: телеметрия, Оплощен
 - Категория источника: телеметрия
 - Режим контроля на скачок: Оплощен
 - Контроль на скачок: Оплощен

- Веб-интерфейс SCADA СК-11 обеспечивает просмотр, анализ и поиск информации SCADA, включая работу с архивом и режим слежения
- Веб-клиент на платформе HTML5 определяет разрешение экрана, среду исполнения и автоматически адаптируется
- Доступ и удобное использование платформы, как с персональных компьютеров, так и мобильных устройств



Коммуникационный процессор СК.Proxy

- Для организации обмена данными с учетом современных требований ИБ в IP-сетях возможно использование коммуникационного шлюза в ДМЗ на базе программного обеспечения СК.Proxy Монитор Электрик
- Обеспечивается обмен данными с любыми российскими ЦППС и западными SCADA, FEP, RTU
- Ретрансляция команд телеуправления
- Буферизация данных при сбоях и разрывах каналов связи
- Поддержка обмена отчетной и плановой информацией



Кластер
SCADA



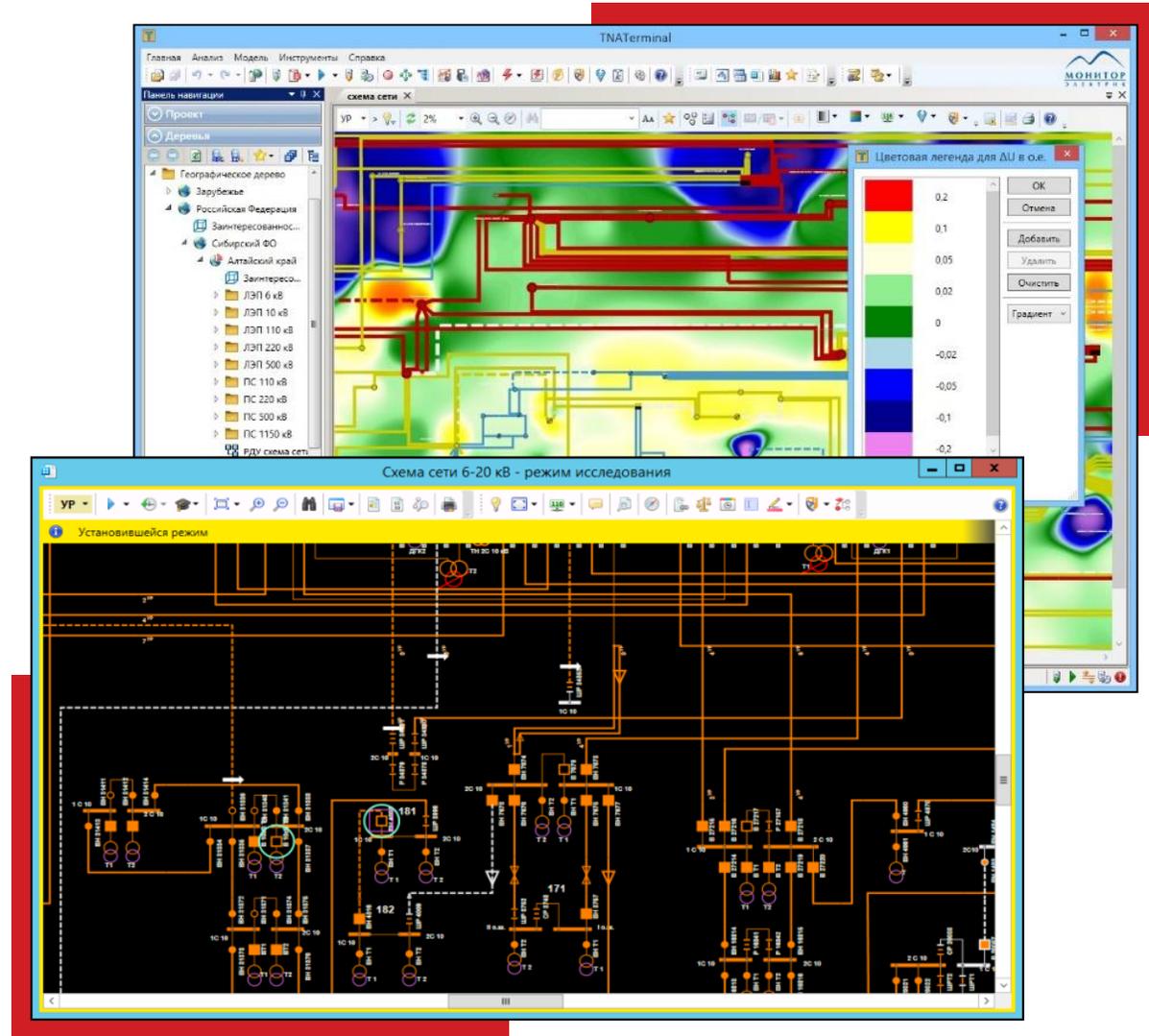


**Расчетно-аналитические
приложения ADMS/EMS**



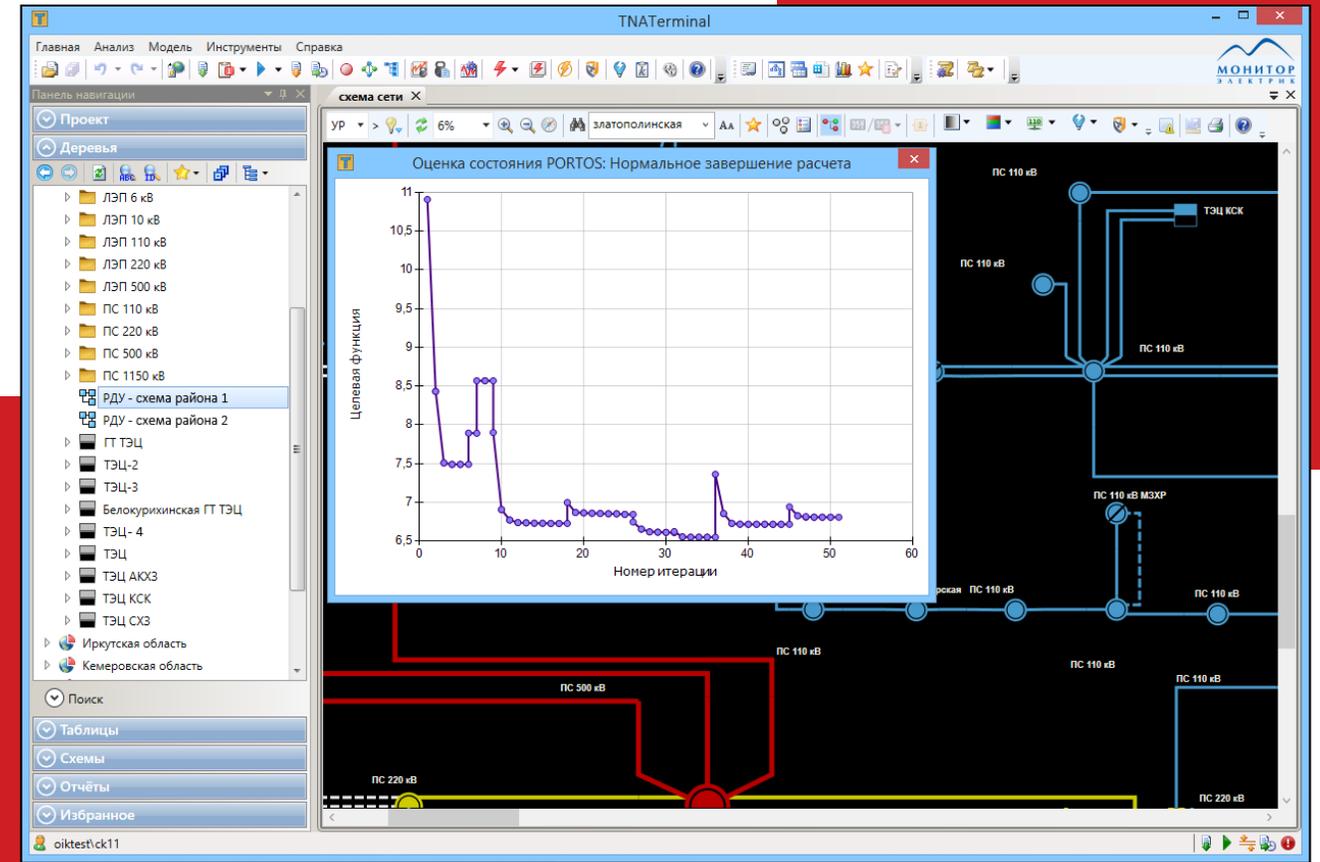
Режимы работы инструментов ADMS/EMS СК-11 В зависимости от назначения:

- **Постоянный сетевой анализ** в темпе процесса с оповещением диспетчера о результатах анализа в виде графических индикаторов на схеме и уведомлений в сводках событий
- **Режим исследования**, позволяющий внести изменения в текущий режим на модели сети для расчета последствий изменений с помощью сетевых приложений
- **Расширенный интерактивный анализ** с возможностью загрузить любой режим из архива, воспользоваться прогнозом потребления, провести расчеты на любой модели сети (текущей, архивной или перспективной)



Оценка состояния PORTOS

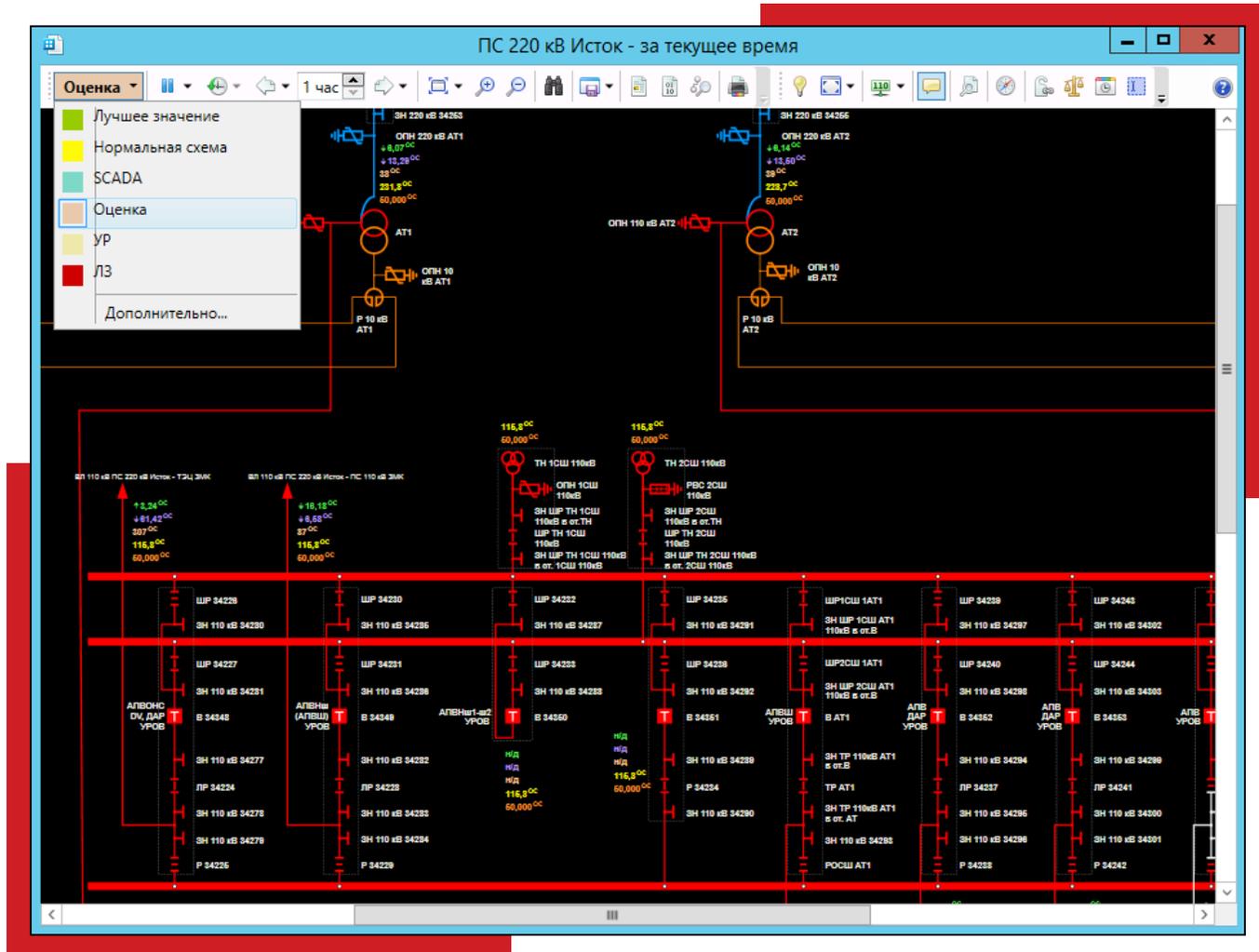
- СК-11 PORTOS предназначен для работы в магистральных, распределительных и смешанных сетях
- Тип сети определяется автоматически с подключением необходимых алгоритмов оценки
- Для обеспечения сходимости и достоверности расчетов в плохонаблюдаемых сетях в реальных условиях используются дополнительная информация об оборудовании, специальные алгоритмы восстановления наблюдаемости и другие технологии



Оценка состояния в режиме реального времени

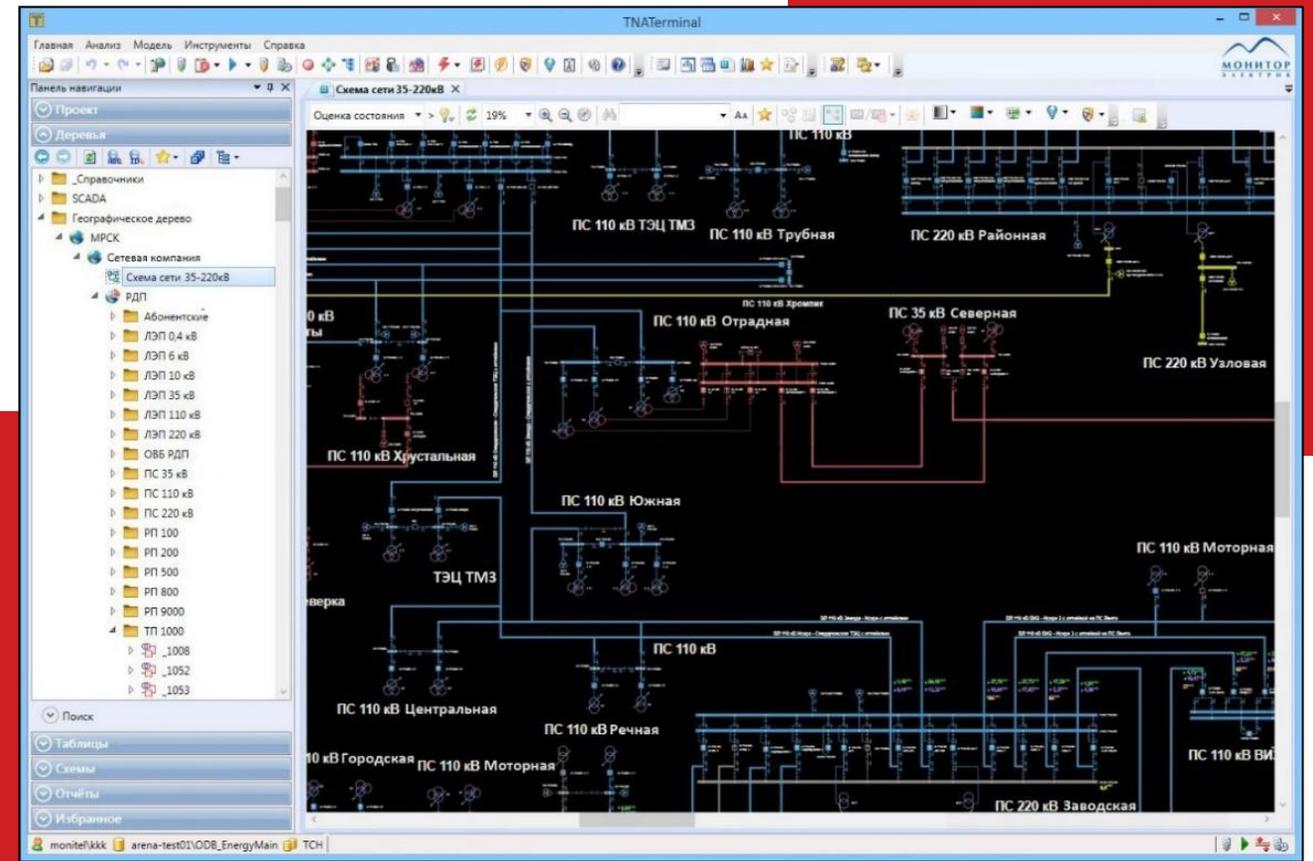
Использование оценки состояния в темпе процесса даёт диспетчеру возможность:

- Отображения на схеме расчётных параметров режима (токов, напряжений) в ненаблюдаемых участках сети
- Замены недостоверных замеров на оценённые данные
- Полной замены измерений результатами оценки состояния



Предусмотрен широкий набор функций и инструментов по расчету и анализу нормальных, аварийных и послеаварийных режимов. При расчете режимов обеспечивается:

- Возможность утяжеления режима по заданным траекториям
- Учет работы противоаварийной и режимной автоматики
- Функция анализа балансов мощности и потерь по участкам сети и заданным областям с возможностью разбивки по классам напряжения



В результате работы подсистемы оптимизации с учетом различных ограничений определяются управляющие воздействия:

- Для изменения конфигурации распределительной сети с целью снижения потерь активной мощности и энергии
- Для изменения режима магистральной сети с целью снижения потерь активной мощности

Виды управляющих воздействий:

- Перенос точек деления сети
- Отключение слабозагруженных трансформаторов
- Изменение номеров анцапф трансформаторов
- Реактивная мощность или напряжение генераторов

The screenshot displays the TNA Terminal software interface. The main window is titled "Снижение потерь" (Reduction of losses) and shows the results of minimizing power losses through changes in reactive power flows. The interface includes a navigation pane on the left with a tree view of the project structure, including "Проект", "Дерево", "Временные сечения", "Географическое дерево", "Регион", "Область", "ЛЭП", "ПС", "Схема сети", "ТЭС1", "ТЭС2", "Энергоблок ТЭС2", "ТЭС2", "10", "220", "330", "ТЭС2", "АТ", "ВН", "НН", "СН", and "УРНТ1 СН".

The main content area displays a table titled "Результат минимизации потерь путем изменения перетоков реактивной мощности" (Result of minimizing losses by changing reactive power flows). The table has three columns: "Области контроля" (Control areas), "Снижение потерь мощности, [кВт]" (Reduction of power losses, [kW]), and "Снижение потерь мощности, [%]" (Reduction of power losses, [%]).

Области контроля	Снижение потерь мощности, [кВт]	Снижение потерь мощности, [%]
<input type="checkbox"/> ПМЭС	7	0,9
<input checked="" type="checkbox"/> РДП Восточный	7	1,6
<input type="checkbox"/> РДП Западный	0	0

Below the table, there is a table with four columns: "Оборудование" (Equipment), "Параметр" (Parameter), "Исходное значение" (Initial value), and "Новое значение" (New value). The table shows one row for "АТ ПС 110 кВ ТЭС2" with the parameter "Номер анцапфы" (Terminal number) changing from 11 to 9.

Оборудование	Параметр	Исходное значение	Новое значение
АТ ПС 110 кВ ТЭС2	Номер анцапфы	11	9

At the bottom right of the window, there are buttons for "Повторить расчёт" (Repeat calculation) and "Применить выбранный вариант" (Apply selected option).

Прогноз потребления

- Подсистема прогноза потребления СК-11 работает на краткосрочном и среднесрочном временном интервале
- Прогноз потребления позволяет более точно проводить режимную проработку заявок на вывод оборудования в ремонт, производить технологический контроль состояния оборудования, выполнять оптимизацию режима для снижения потерь
- Прогнозирование выполняется на базе информационной модели сети с использованием доступных в комплексе СК-11 архивных данных по потреблению, метеофакторам и метеопрогноза



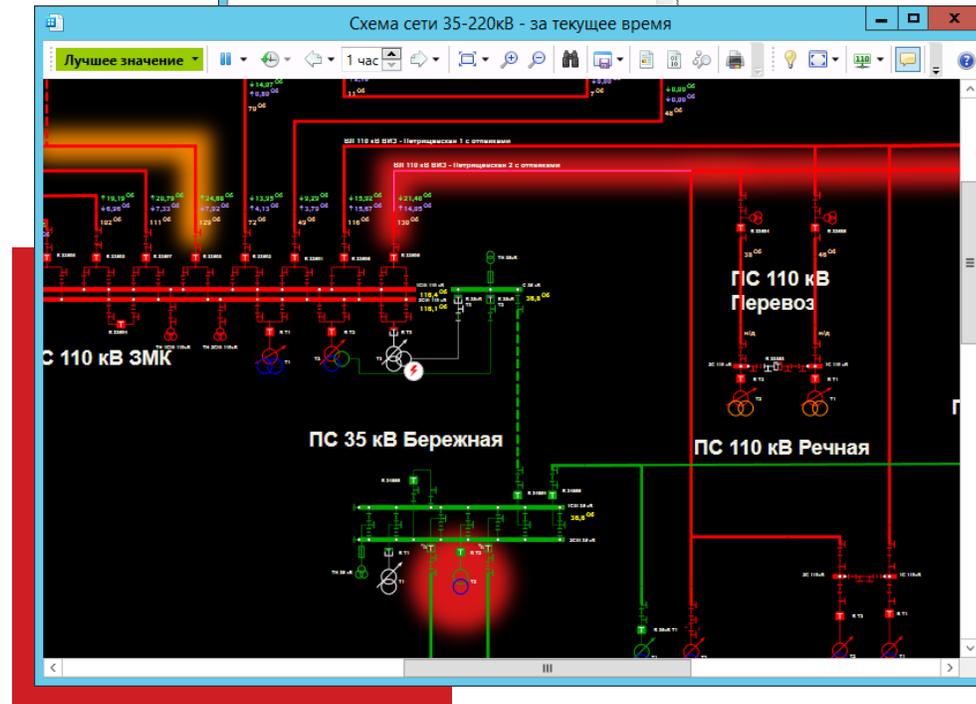
Анализ режимной надежности по критерию N-1

- Анализ режимной надежности позволяет определять способность системы противостоять внезапным возмущениям, таким как короткие замыкания, выход из строя оборудования, аварийные отключения основных узлов сети и т.п.
- В СК-11 анализ режимной надежности выполняется подсистемой ARENA, которая обеспечивает моделирование потока отказов электросетевого оборудования и оценку последствий их возникновения
- ARENA позволяет повысить качество и скорость принятия решений в ходе планирования и оперативного управления режимами работы электрической сети

Анализ режимной надежности

Узкие места по току и напряжению				
Оценка	Тип	Оборудование	Уном, кВ	Подстанция
●	ВЛ	ВЛ 110 кВ ПС 110 кВ ЗМ...	110	
●	Отпайка	Отпайка - отпайка	110	
●	Отпайка	Отпайка - отпайка	110	
●	ВЛ	ВЛ 110 кВ ПС 110 кВ Але...	110	
●	ВЛ	ВЛ 110 кВ ПС 110 кВ ЗМ...	110	
●	Отпайка	Отпайка - отпайка	110	
●	ВЛ	ВЛ 110 кВ Отпайка - ПС...	110	
●	T2	T2	110	ТЭЦ ЗМК
●	КЛ	КЛ 10 кВ 65 - ПС 110 кВ...	10	
●	ВЛ	ВЛ 110 кВ ПС 110 кВ ЗМ...	110	

Нарушения в узком месте в результате отказов						
Подстанция	Тип	Отказ оборудо...	Уном, кВ	I, А	Доп, А	Тип предела по I
Линии 1	Линии	1	10	90,41	87,0	Предупредитель...
КЛ 10 кВ ПС 110...	КЛ	10 кВ ПС 110...	10	90,41	87,0	Предупредитель...
ПС 110 кВ Алексеевская -110	ПС	110 кВ Алексеевская -110	110	151,18	100,0	Аварийный
T1	T1	T1	110	151,18	100,0	Аварийный
1С 110 кВ	1С	110 кВ	110	120,50	100,0	Аварийный
ЗС 10кВ	ЗС	10кВ	10	90,41	87,0	Предупредитель...



Расчет токов короткого замыкания

- Подсистема анализа несимметричных режимов СК-11 Magneto позволяет рассчитать токи однофазных, двухфазных и трехфазных коротких замыканий
- Производится проверка отключающей способности коммутационных аппаратов, термической и электродинамической стойкости электрооборудования, а также для выбора и проверки уставок РЗА
- Обеспечивается возможность моделирования и расчета токов при любых одновременных повреждениях и коротких замыканиях в произвольных точках сети

The screenshot shows the TNA Terminal software interface. The main window displays a network diagram for a 35-220kV system. A fault simulation is performed at a 110kV busbar (К(3)), resulting in a fault current of $I_n = 2633,2 \text{ A}$ and $I_{уд} = 5641,3 \text{ A}$. A warning message indicates a violation of electrodynamic stability. A dialog box titled "Расчет ТКЗ" (Fault Current Calculation) is open, showing the location of the fault and the control parameters for the simulation.

Расчет ТКЗ

Место повреждения: $\text{ПС 110 кВ ЗМК} \backslash \text{Ш 110} \backslash \text{1СШ 110 кВ} \backslash$

Параметры | Расширенные параметры | Проверка

Контроль

Отклонение параметра от предела	85	%	
<input checked="" type="checkbox"/> Коммутационная способность	Время действия основной защиты	0,1	с
<input checked="" type="checkbox"/> Электродинамическая стойкость	Время устранения	0,5	с
<input checked="" type="checkbox"/> Термическая стойкость	Начальная температура	70	°C

OK | Отмена

Режимная проработка заявок на вывод оборудования в ремонт

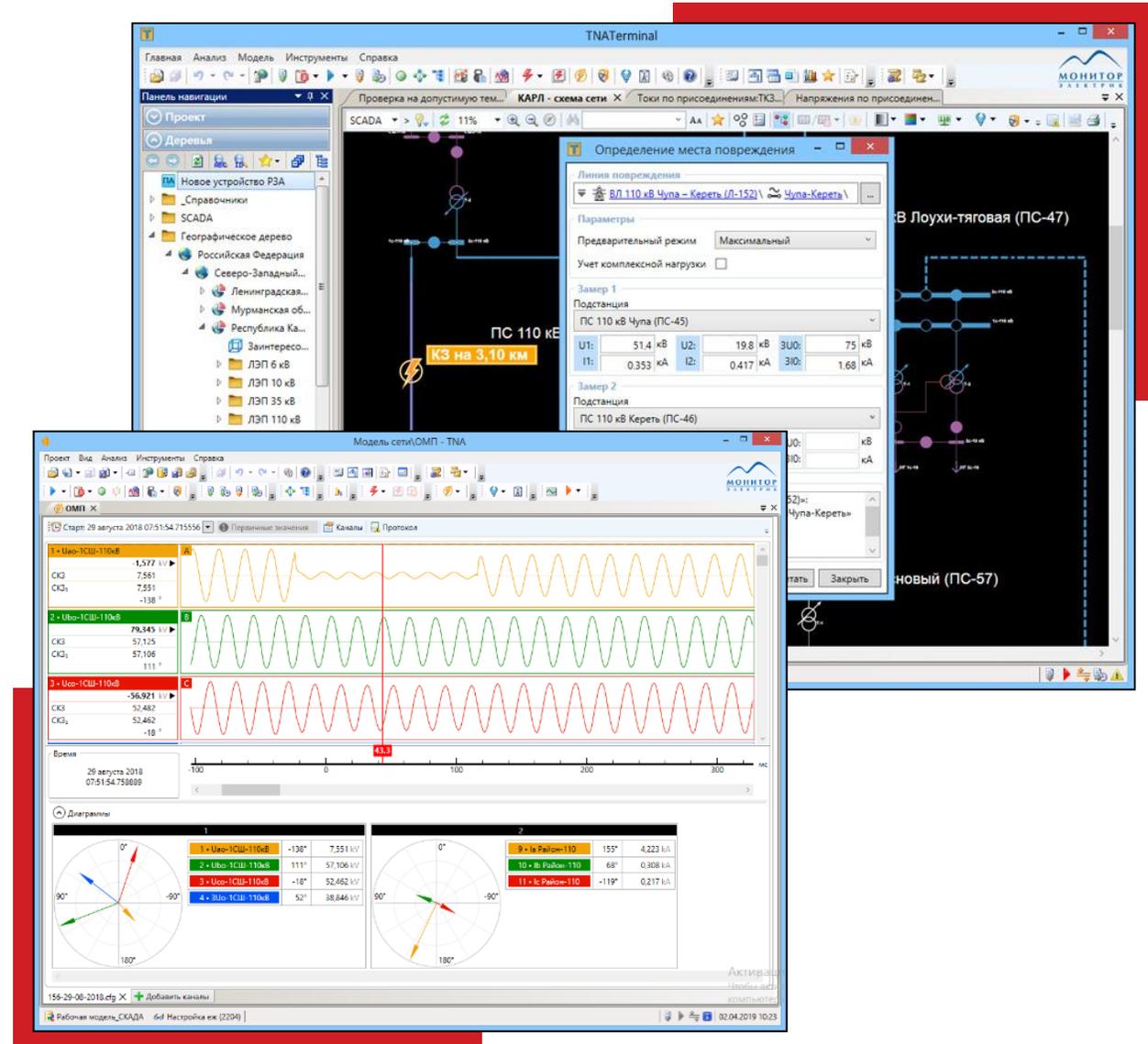
- При режимной проработке заявок происходит их групповое или независимое наложение на режим энергосистемы в виде набора переключений
- Набор переключений формируется автоматически на основе анализа вида заявки и оборудования, по которому она подается
- Анализ ведется с учетом полученной телеметрической информации, данных контрольных замеров, а также прогноза потребления
- График ремонтов отображается в виде таблицы или диаграммы Ганта

The screenshot displays the ESKK software interface for request processing. It is divided into three main sections:

- Top Section (Gantt Chart):** Shows a list of requests with their start times and a Gantt chart for the month of April 2019. A context menu is open over the first request, showing options like 'Открыть заявку на редактирование', 'Повторно автоформализовать', 'Формализовать вручную', 'Удалить формализацию', 'Отменить', 'Применить', and 'Просмотреть детали формализации бкв'.
- Bottom-Right Section (Network Diagram):** A schematic diagram of a power network. Key components labeled include 'ПС 110 кВ Нагорная', 'Т31', '404', and '454'. A red star icon indicates a specific point of interest.
- Bottom-Left Section (Modification Analysis Table):** A table titled 'Анализ модификаций' showing the impact of requests on the system. The table has columns for 'Объект', 'Расположение', 'Тип оборудования', 'Атрибут', 'Значение', and 'Модификация'. The table lists various equipment like 'ВН бкв Т1', 'В бкв ТП 20105-1', and 'ШР бкв ТП 20105-1' with their respective status changes (e.g., 'откл.', 'разъединитель').

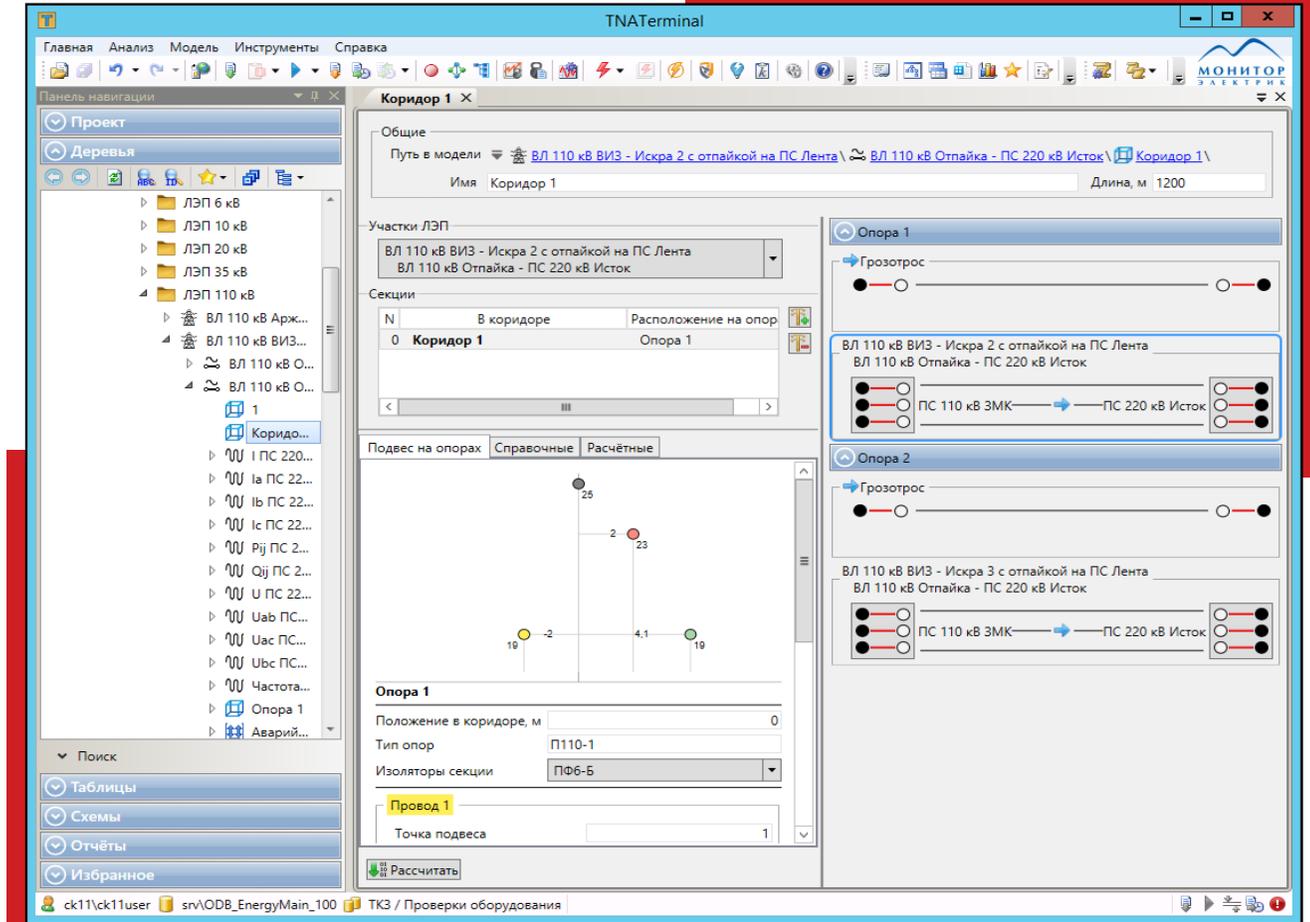
Определение места повреждения

- Простота и удобство процесса определения места повреждения на основе общей информационной модели и автоматического определения вида повреждения
- Алгоритм определения места повреждения эффективно работает на ЛЭП с отпайками и участками сближения с другими ЛЭП
- Расчет производится с учетом предшествующего режима
- В качестве исходных данных используются токи и напряжения аварийного режима, зарегистрированные фиксирующими приборами, а также файлы осциллограмм в формате COMTRADE



Расчет электрических характеристик воздушных ЛЭП

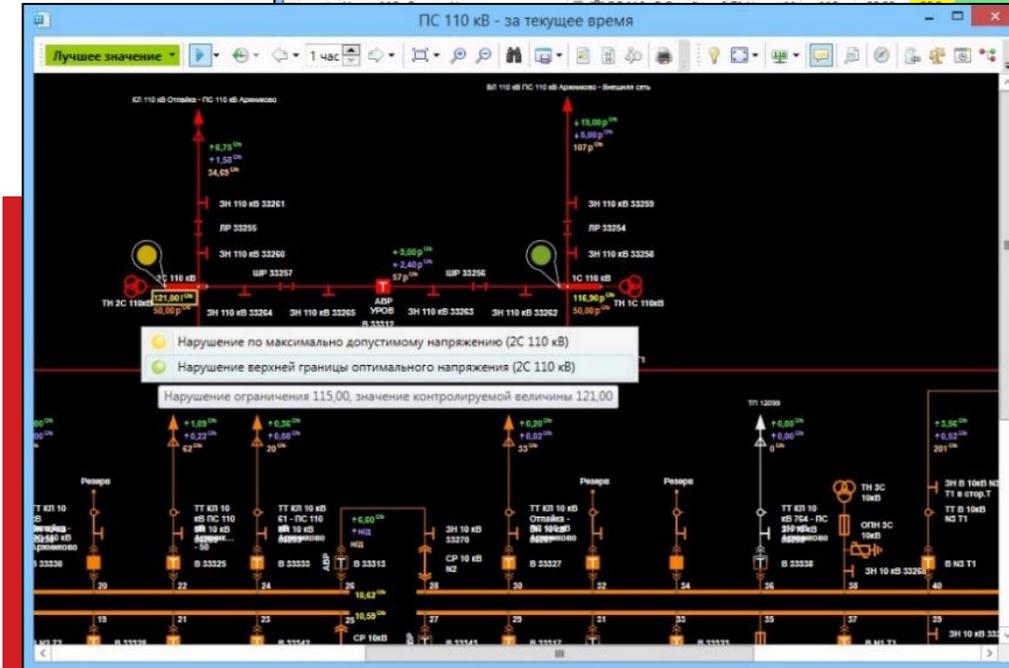
- Компонент Overhead Line Params СК-11 позволяет рассчитывать значения сопротивлений и проводимостей, в том числе сопротивлений взаимоиндукции
- В приложении реализована возможность учета геометрии опор, свойств изоляторов, способов подвеса, электрических свойств проводов, транспозиции фаз, режимов заземления грозотросов, наличия участков сближения с другими линиями
- Программа расчета электрических параметров воздушных ЛЭП может применяться для сетей номинальным напряжением от 35 до 1150 кВ



Мониторинг режимных параметров

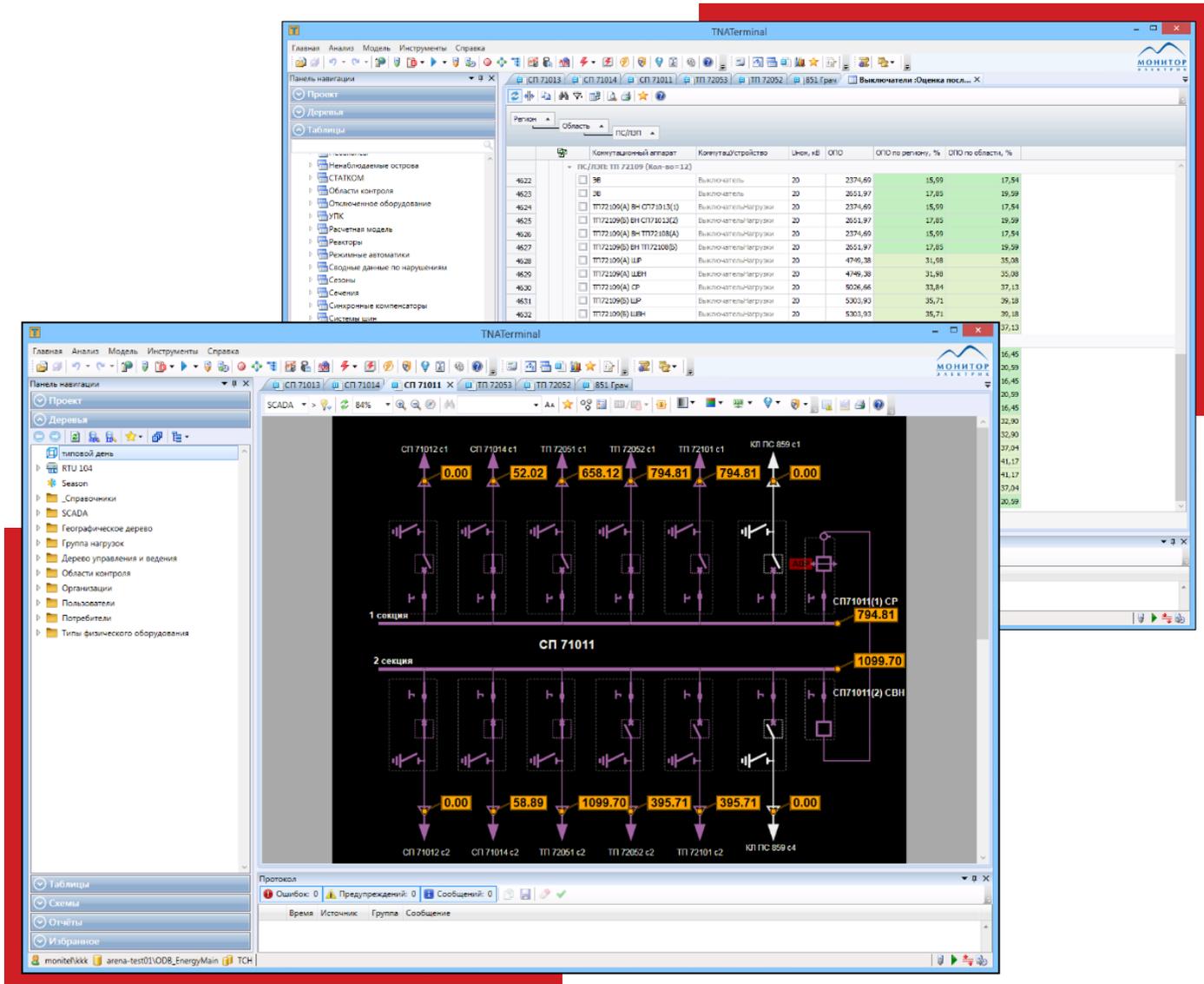
- Подсистема мониторинга уровней напряжения позволяет производить контроль нарушения эксплуатационных ограничений, а также графиков оптимального напряжения по условиям обеспечения качества электроснабжения
- Подсистема мониторинга токовой нагрузки предназначена для контроля перегрузки оборудования по току с учетом температуры окружающей среды и длительности перегрузки, а также для контроля несимметрии фазных токов

Оборудование	Принадлежит/подключено	ТЭ	Класс...	Ифакт	%	Статус	ДТН	АДТН	ТНВ
ВЛ 220 кВ Оттайка - ПС 220 кВ Исток	ЛЭП 220 кВ \	Ошиновка В	220	236,0	104,9	00:03:23 Авария	225,00	235,00	14,00 р/
ВЛ 220 кВ Оттайка - ПС 220 кВ Исток	ВЛ 220 кВ Оттайка - Г	Ошиновка В	220	236,0 (0)	110,3	00:03:23 Перегрузка	00:06:36	213,90	240,00 р/
T2	ПС 110 кВ Районная \	НН1	10	145,00	131,8	00:05:11 Авария	110,00	130,00	
AT2	ПС 220 кВ Калинина \	ВН	220	244,00	221,8	15:30:28 Авария	110,00	130,00	
ВЛ 110 кВ Алексеевская - ТЭЦ1	ЛЭП 110 кВ \	Ошиновка	110	229,00	101,8	15:29:48 Перегрузка	225,00	235,00	
T2	ПС 110 кВ Аржников \	ВН	110	161,00	100,6	00:00:59 Перегрузка	00:02:00	160,00	300,00 р/
T1	ПС 110 кВ Аржников \	ВН	110	114,00	101,1	00:01:21 Перегрузка	00:03:38	112,75	130,00 р/
ВН	T1 \	ВН \	110	114,00	101,1	00:01:21 Перегрузка	00:03:38	112,75	130,00 р/
ТТ 110кВ Т1	T1 \	ВН \	110	114,00	99,1	ОК	115,00	125,00	12,00 р/
КЛ 110 кВ Мирная - Исток	ЛЭП 110 кВ \	T2 КЛ 110 кВ	110	232,00	100,9	00:05:53 Перегрузка	230,00	242,00	
T1	ПС 110 кВ Районная \	НН1	10	123,00	111,8	00:26:58 Перегрузка	110,00	130,00	
T1	ПС 110 кВ Узловая \	ВН	110	112,00	101,8	46:20:44 Перегрузка	110,00	130,00	
КЛ 110 кВ Речная - Калинина	ЛЭП 110 кВ \	T1 КЛ 110 кВ	110	224,00	97,4	ОК	230,00	240,00	
ВЛ 110 кВ Оттайка - ПС 110 кВ Новая	ЛЭП 110 кВ \	T1 Новая 11	110	98,00	98,0	ОК	100,00	240,00	
						ОК	100,00	240,00	



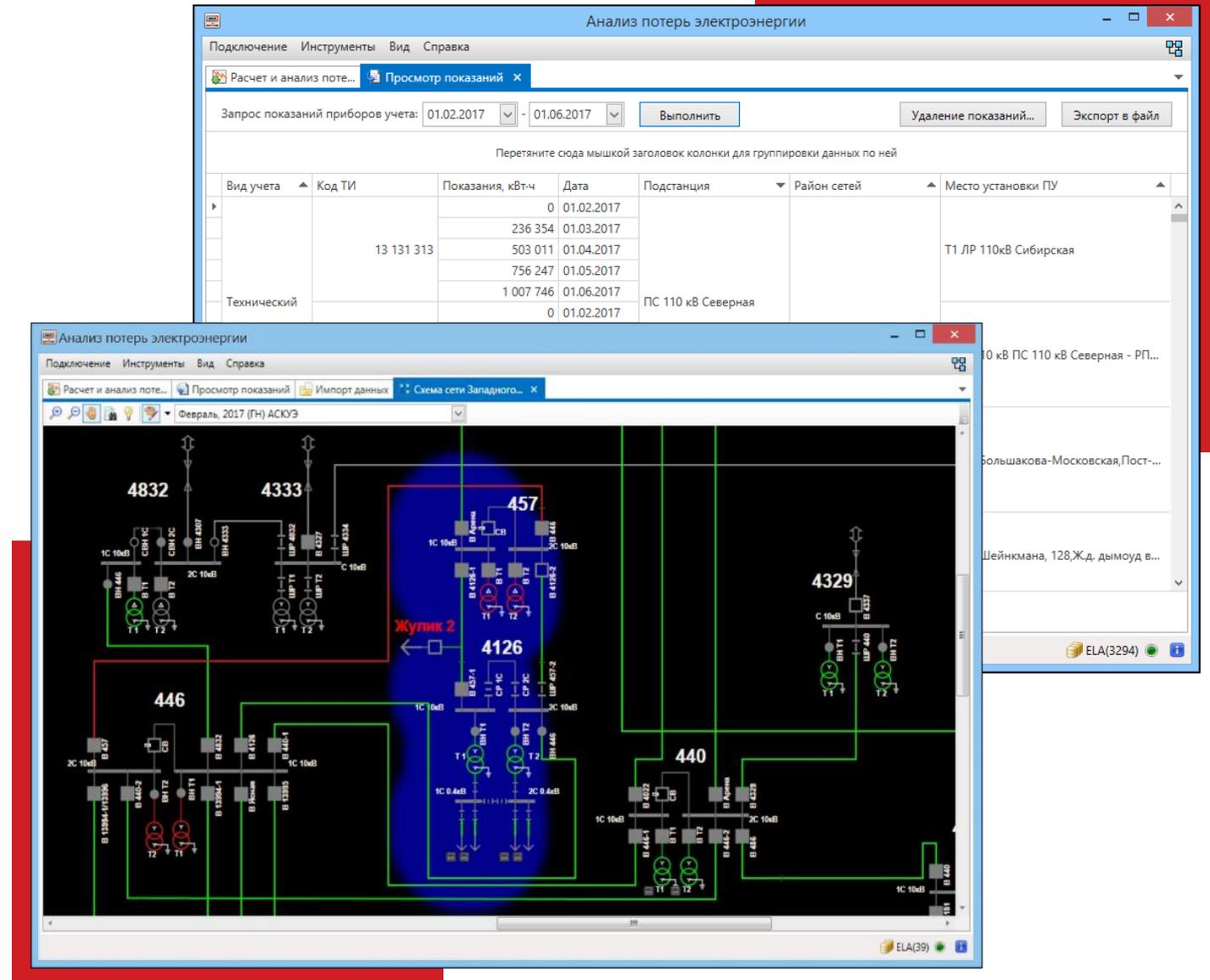
Оценка последствий отказов электротехнического оборудования

- Для повышения эффективности планирования развития сети и ремонтов электротехнического оборудования СК-11 предоставляет инструмент оценки последствий отказов элементов электрической сети в соответствии с методикой ПАО «Россети»
- Проведение оценки ущерба от возможного отключения потребителей в результате отказа оборудования с учетом категории надежности электроснабжения потребителей, наличия автоматического резервирования элементов сети (учет АВР, АПВ) и топологии сети



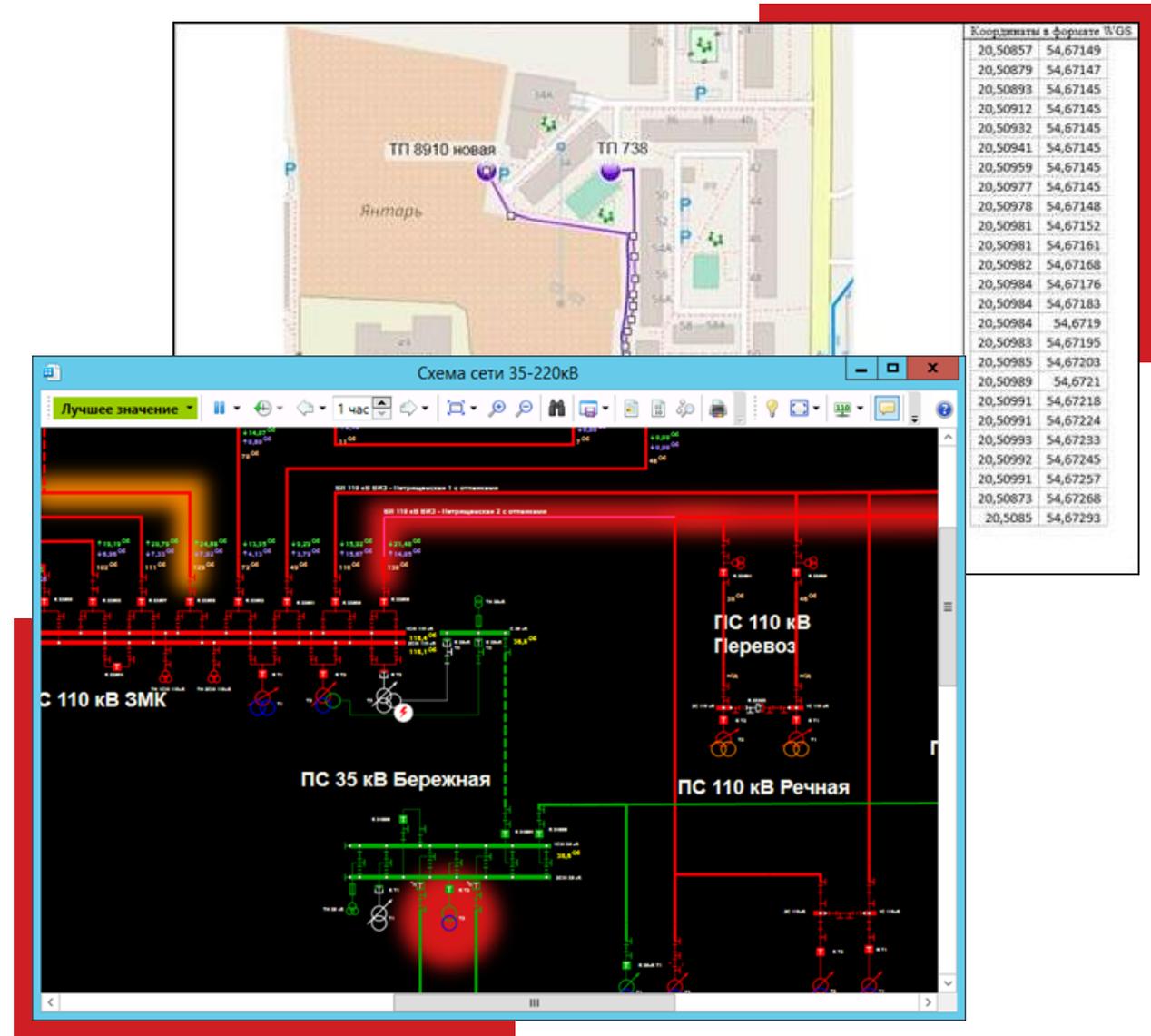
Анализ потерь электроэнергии

- Расчет и анализ потерь в заданных областях электрической сети по показаниям приборов учета и по данным о коммутациях электросетевого оборудования
- Выявление и локализация областей и элементов сети с повышенным уровнем потерь
- Расчет небаланса мощности по областям для выявления некорректного учета электроэнергии или несанкционированного отбора мощности
- Оптимальный выбор мест установки приборов учета электроэнергии



Планирование развития сети

- Топологическая (с геопривязкой) и режимная проработка технологических присоединений
- Оптимальный выбор вариантов развития сети:
 - Изменение топологии
 - Модернизация силового оборудования, в т.ч. вторичного
 - Внедрение дополнительных средств автоматизации (УТМ, ИКЗ, РЗА, автоматические пункты секционирования – АПС и др.)
 - Расчет прогнозных индексов SAIFI, SAIDI
- Планирование ремонтов с учетом балльной оценки последствий отказов по методике ПАО «Россети»





Управление отключениями OMS/FLISR



Управление плановыми и аварийными отключениями

- Для управления информацией обо всех отключениях используется Браузер отключений – основной интерфейс OMS, предназначенный для диспетчера
- В Браузере отключений фиксируется и отображается вся необходимая диспетчеру информация по каждому аварийному или плановому отключению
- Запись об отключении создается на основе звонков потребителей, сигналов телемеханики, ручного ввода или на основе заявки на плановое отключение

The image displays two overlapping windows from the OMS software. The background window, titled "Схема сети 6-20 кВ - за текущее время - 30: [Зона 1]", shows a detailed electrical network diagram with various components like transformers, switches, and lines. The foreground window, titled "Браузер отключений - 30: [Зона 1]", contains a table of disconnections and a form for creating a new one.

№	Фидер	Откл. направление	Статус	Восст. нагрузок	Обесточено
33			Определение области...	0 из 0	01.04.2019 11:35:58

Below the table, there is a section for creating a disconnection. The "№" field is set to 33. The "Создание отключения" section includes a "Созд. на основании" dropdown menu and a "По звонку" button. The "Дата" field is set to 02.04.2019 10:59:44, and the "Имя" field contains "Мазур Сергей Анатольевич". The "ОДС" dropdown is set to "ОДС", and the "Классификация" field is set to "2". The "Причина отключения" field is empty.

Управление заявками на вывод оборудования в ремонт

- Система управления заявками на вывод оборудования в ремонт позволяет вести весь необходимый документооборот в электронном виде
- Оформленные заявки учитываются во всех подсистемах в СК-11
- Предусмотрена интеграция с ПК Заявки/АСУРЭО

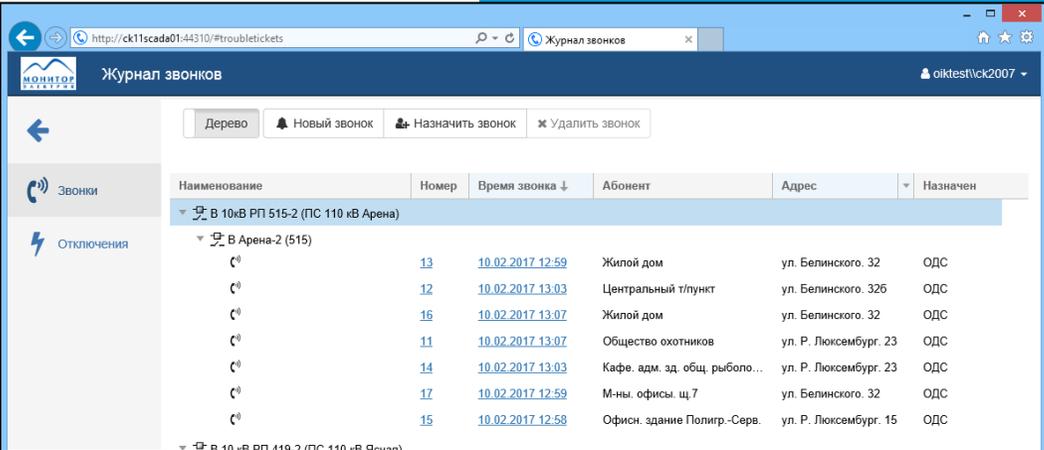
The screenshot displays the 'Журнал заявок' (Request Journal) interface. The top section shows a list of requests with columns: №, Метки, Внешний номер / Номер СО, Поступила от, Тип, РЭС, Объект, Оборудование, Вид ремонта, Категория, АГ, Статус, Время разрешения, начало, Время разрешения, конец, and Время просимое. The bottom section shows a detailed view of a request (№14) with fields: Внешний номер (13475), Отправить в службу (АО 'ЕЭСК'/ОДС/ЮРДП), Тип заявки (Выше 1000 В), Объект (Южный РДП/РП 200/241), Оборудование (Южный РДП/РП 200/241/6/1С1 бВ), Категория (Плановая), Вид ремонта (Вывод из эксплуатации), Состояние оборудования (Отключено), Условия производства работ (Условия производства работ), Программа переключений (Программа переключений), Номер документа, Заявка поступила от (АО 'ЕЭСК'/ОДС/ЮРДП), Организация (Мотовилов Сергей Иванович), Исполнитель работ (Подразделения), Подходящий и исполнитель заявки одно лицо, Подразделение/сотрудник (Подразделение, Сотрудник), Время (23.03.2019 01:00 - 23.03.2019 05:00), Аварийная готовность (ВЗ), Содержание работ (Содержание работ), Примечания (Примечания), Оперативные указания (Оперативные указания), Режимные указания (Режимные указания), Релейные указания (Релейные указания), Остаются в работе (Остаются в работе), Выводятся из работы (Выводятся из работы), Потери РЗА (Потери РЗА). The interface includes a sidebar with 'Журнал заявок', 'Отчеты', 'Настройки', 'Синхронизация', and 'Уведомления'. The bottom right corner has 'СОХРАНИТЬ' and 'ВЫХОД' buttons.

Обработка поступающих звонков от потребителей

Информация об отключении потребителей может быть принята контакт-центром. Журнал звонков предоставляет следующие возможности:

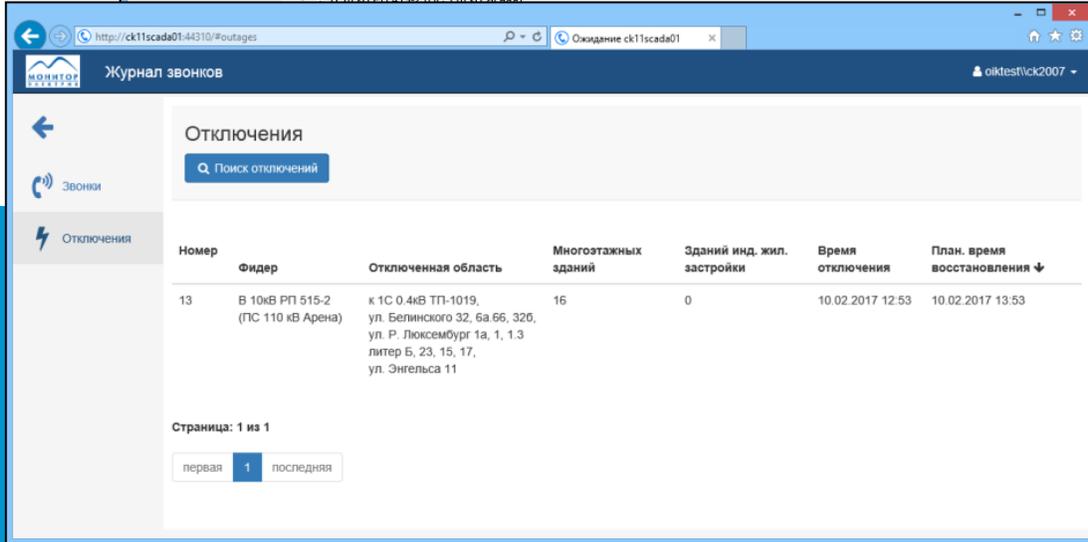
- ведение информации об отключениях
- автоматическая группировка записей, относящихся к одной области схемы
- быстрый поиск потребителя по адресу или наименованию
- Получение и отображение информации о времени устранения причин отключения

Поддерживается автоматическое распознавание речи абонентов и регистрация обращений в журнале



Журнал звонков

Наименование	Номер	Время звонка ↓	Абонент	Адрес	Назначен
В 10кВ РП 515-2 (ПС 110 кВ Арена)					
В Арена-2 (515)					
Жилой дом	13	10.02.2017 12:59	Жилой дом	ул. Белинского. 32	ОДС
Центральный т/пункт	12	10.02.2017 13:03	Центральный т/пункт	ул. Белинского. 32б	ОДС
Жилой дом	16	10.02.2017 13:07	Жилой дом	ул. Белинского. 32	ОДС
Общество охотников	11	10.02.2017 13:07	Общество охотников	ул. Р. Люксембург. 23	ОДС
Кафе. адм. зд. общ. рыболо...	14	10.02.2017 13:03	Кафе. адм. зд. общ. рыболо...	ул. Р. Люксембург. 23	ОДС
М-ны. офисы. ц.7	17	10.02.2017 12:59	М-ны. офисы. ц.7	ул. Белинского. 32	ОДС
Офисн. здание Полигр.-Серв.	15	10.02.2017 12:58	Офисн. здание Полигр.-Серв.	ул. Р. Люксембург. 15	ОДС



Отключения

Поиск отключений

Номер	Фидер	Отключенная область	Многоэтажных зданий	Зданий инд. жил. застройки	Время отключения	План. время восстановления ↓
13	В 10кВ РП 515-2 (ПС 110 кВ Арена)	к 1С 0.4кВ ТП-1019, ул. Белинского 32, 6а, 6б, 32б, ул. Р. Люксембург 1а, 1, 1.3 литер Б, 23, 15, 17, ул. Энгельса 11	16	0	10.02.2017 12:53	10.02.2017 13:53

Страница: 1 из 1

первая 1 последняя

- На основе топологии сети производится автоматическая группировка звонков и определение наиболее вероятного места отключения.
- При поступлении новых звонков производится повторный анализ и уточнение места
- Компонент СК-11 FLISR позволяет определить оптимальную последовательность операций, направленных на изоляцию поврежденного участка сети, восстановление нормальной схемы и электроснабжения в неповрежденной части сети

The image displays three overlapping windows from the FLISR software interface, illustrating the process of power restoration and fault analysis.

Top Left Window: Восстановление питания (Power Restoration)

- Buttons: Выполнить, Варианты восстановления, Последовательность переключений, Схема
- Области отключения: 4 ТП (ТТ 37, ТТ 468, ТТ 469, ТТ 696)
- 996 кВА

Направление	Дл. нагрузка, кВА	Резерв, кВА
ПС 110 кВ Речная...	нет	не определено
98 В 33047	нет	не определено
37 В 12754	нет	не определено
158 В 3125	нет	не определено
4

Top Right Window: Область отключения (Fault Area)

- Отключившийся выключатель

Фидер	Устройство	направление	Тип
ПС 110 кВ Речная В 33879	ПС 110 кВ Речная В 33879	Выключатель	

- Возможные варианты отключений
- Поврежденное оборудование

Устройство или ТП	Тип
КЛ 10 кВ 37 - ПС 110 кВ Речная	Участок Линии Переменного Тока

Bottom Window: Браузер отключений (Fault Browser)

- Аварийные (1), Плановые (0), Обращения (1), События (4)

№	Фидер	Откл. направление	Статус	Восст. нагрузок	Обесточено
33			Определение области...	0 из 0	01.04.2019 11:35:58

- 33-02.04.2019
- Определение области погашения
- Отключение
- Отключившийся выключатель
- Отключившиеся при аварии устройства

Фидер	Устройство, напра...	Тип	Состояние
-------	----------------------	-----	-----------

- Возможные варианты отключений

Фидер	Варианты отключений	Подтверждающих обращений
ПС 110 кВ Речная В 33879	ПС 110 кВ Речная В 33879	2 из 2
	37 В 12754	

- Поврежденное оборудование
- Текущая схема
- История переключений
- История погашений
- Отчет о погашении
- Обращения

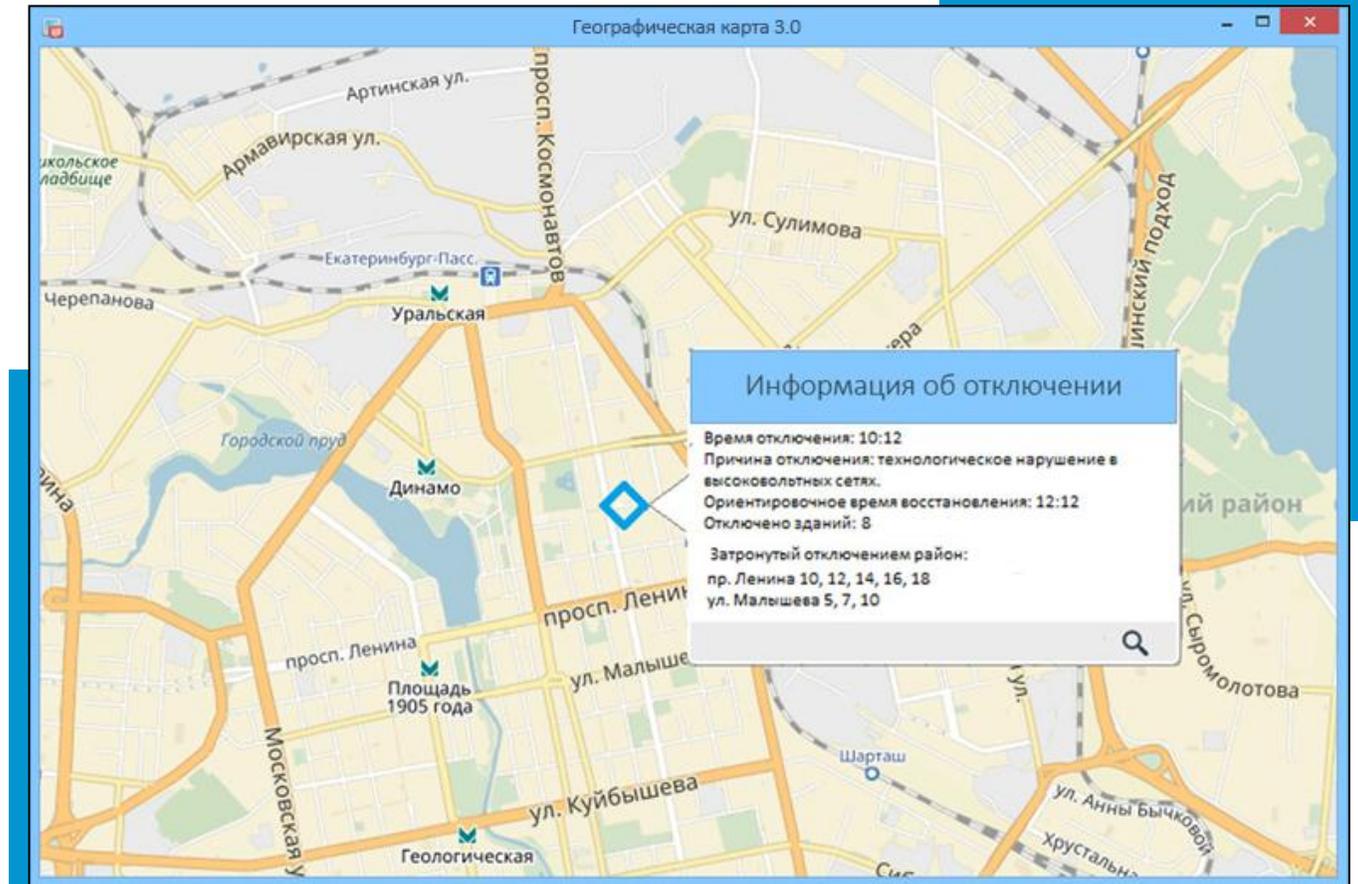
Отображение информации о текущих отключениях

Web-сервер подсистемы OMS СК-11 генерирует интерактивную карту местности с отображением информации о текущих отключениях потребителей

Каждое отключение, внесенное диспетчером в браузер отключений, отображается на карте

Подробная информация об отключении выводится во всплывающей подсказке и включает:

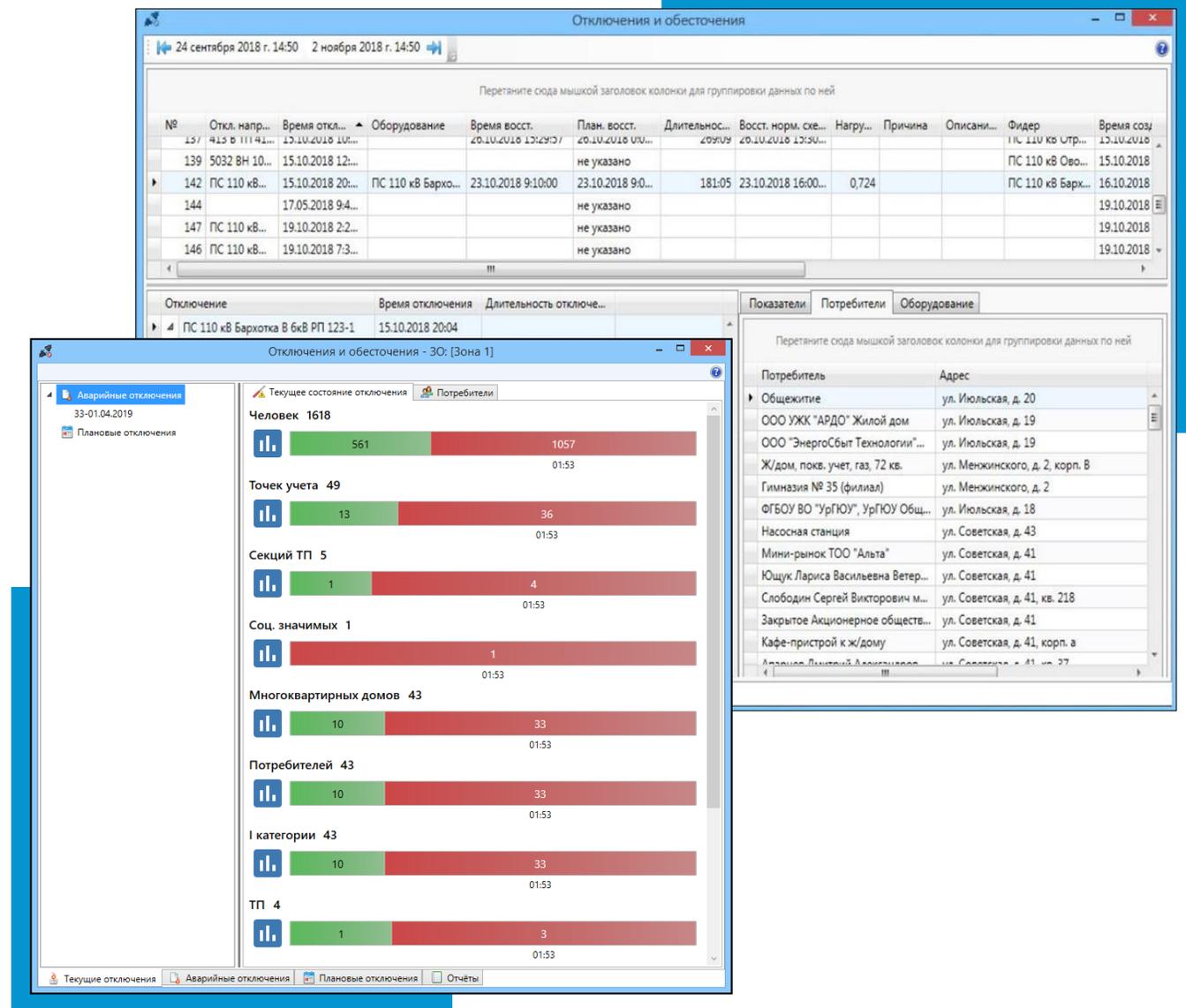
- Время и причина отключения
- Планируемое время восстановления
- Затронутые отключением улицы и номера домов



Мониторинг отключенных потребителей и оборудования

Анализ топологии схемы в реальном времени и отображение информации об обесточенных на текущий момент потребителях и оборудовании:

- Количество обесточенных ТП и секций ТП
- Количество жильцов в обесточенных жилых домах
- Количество частично или полностью отключенных зданий и потребителей по категориям электроснабжения
- Информация об отключении важных и социально значимых объектов
- Оценка величины отключенной нагрузки



История отключений потребителей и оборудования

- История ведётся в виде журнала, содержащего последовательность отключений и восстановлений питания по каждому потребителю (нагрузке, точке учета) и элементу оборудования
- История ведётся автоматически на основе совмещенного анализа всей имеющейся информации

Отключения и обесточения

Обесточенные абоненты | Журнал обесточений | Журнал отключений | Отчёты

За месяц с 01.02.2017 00:00:00 по 10.02.2017 00:00:00 Только незакрытые

№	Жители	Нагрузка, к...	Категории	Факт. время обест.	План. время восп.	Факт. время восп.	Продолжит.
91	0	1460,00	2	11:21:16 01.02.2017		11:24:28 01.02.2017	0:00:03:11
92	0	1460,00	2	11:47:17 01.02.2017		11:48:57 01.02.2017	0:00:01:39
93	0	1460,00	2	11:50:37 01.02.2017		11:52:17 01.02.2017	0:00:01:40
94	0	1460,00	2	11:53:57 01.02.2017		11:55:37 01.02.2017	0:00:01:39
97	0	910,00	2	11:58:57 01.02.2017		09:33:35 06.02.2017	4:21:34:38
						14:06:37 01.02.2017	0:00:43:50

Отключения и обесточения

Обесточенные абоненты | Журнал обесточений | Журнал отключений | Отчёты

За месяц с 01.12.2016 00:00:00 по 02.12.2016 00:00:00 Только незакрытые

№	Район сетей	Подстанция	U, кВ	Плановое	ТН	Факт. время откл.	План. время ввода
1	РДП	81; 73; 454; 773; 45...	10	<input type="checkbox"/>	Отключение	09:24:58 20.01.2017	
2	РДП	81; 73; 454; 773; 45...	10	<input type="checkbox"/>	Отключение	09:26:05 20.01.2017	
3	РДП	77; 138; 110	10	<input type="checkbox"/>	Отключение	09:27:14 20.01.2017	
4	РДП	81; 73; 454; 773; 45...	10	<input type="checkbox"/>	Отключение	09:28:18 20.01.2017	
5	РДП	81; 73; 454; 773; 45...	10	<input type="checkbox"/>	Отключение	09:31:38 20.01.2017	
6	РДП	81; 73; 454; 773; 45...	10	<input type="checkbox"/>	Отключение	09:34:58 20.01.2017	
7	РДП	81; 73; 454; 773; 45...	10	<input type="checkbox"/>	Отключение	09:38:18 20.01.2017	

Оборудование

Тип	Имя	U, кВ	Район сетей	Подстанция
КЛ	КЛ 10 кВ ПС 110 кВ Аржниково - 81	10		
ТС	1С10	10	РДП	81
КЛ	КЛ 10 кВ 81 Т 1	10		
Т	Т 1	0	РДП	81
ТС	1 С0,4	0,4	РДП	81
КЛ	КЛ 0,4 кВ 81 11603	0,4	РДП	81
Т	11603	0,4	РДП	81
КЛ	КЛ 0,4 кВ 81 11602	0,4	РДП	81

Жители: 0, Нагрузка, к...: 1460,00, Тип погашен: Полное

Все этапы управления отключением сопровождаются автоматическим созданием записей в электронном оперативном журнале

Аварийное отключение

- Обнаружение факта отключения (телеметрия, приборы учета электроэнергии, звонки от потребителей)
- Определение поврежденного элемента сети
- Изоляция поврежденного участка сети
- Восстановление питания
- Восстановление нормальной схемы

Плановое отключение

- Заявка на отключение
- Автоматическое создание бланков переключений на основе заявки
- Отключение оборудования (телеуправление/команды на мобильные устройства ОВБ)
- Автоматическое создание бланков для восстановления нормальной схемы
- Восстановление нормальной схемы (телеуправление/команды на мобильные устройства ОВБ)

Оптимальный вариант восстановления питания автоматически определяется серией расчетов режимов в темпе процесса

Режим автоматического восстановления электроснабжения (без участия диспетчера)

- Определение поврежденного участка сети
- Выполнение посредством ТУ последовательности переключений для изоляции поврежденного участка сети
- Выполнение посредством ТУ последовательности переключений по восстановлению питания

Режим «Советчик диспетчера»

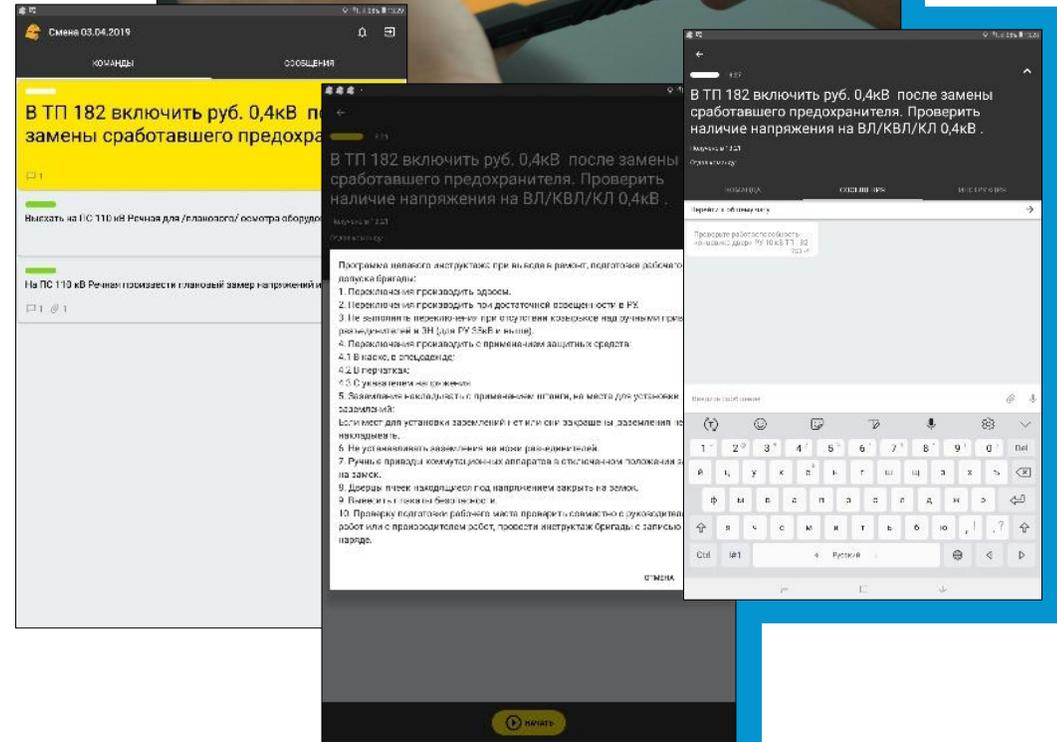
- Определение поврежденного участка сети в пользовательском интерфейсе FLISR
- Автоматическое формирование бланков переключений для изоляции поврежденного участка сети, передача команд на мобильные устройства ОВБ
- Определение оптимального варианта восстановления питания и создание программы и бланков переключений

Управление мобильными бригадами

- Формирование и ведение реестра мобильных бригад
- Мониторинг расположения, передвижения и состояния бригад
- Передача команд мобильной бригаде с поддержкой функции автоматизированного формирования команды
- Передача бланков переключений
- Автоматическая фиксация команд в электронном оперативном журнале
- Обмен оперативными сообщениями с бригадой (чат)

The image displays a software interface for managing mobile teams. The main window, titled "ОВБ - 30: [Зона 1]", shows a list of teams and commands. The "Команды" (Commands) section contains a table with columns for "Изменена" (Changed) and "Резул..." (Result). The "Создание команды" (Create team) dialog box is open, showing the "Объект" (Object) as "182" and the "Команда" (Command) as "В ТП 182 включить руб. 0,4кВ после замены сработавшего предохранителя. Проверить наличие напряжения на ВЛ/КВЛ/КЛ 0,4кВ.". The "Инструктаж" (Briefing) section contains a list of instructions: "1. Переключения производить вдвоем.", "2. Переключения производить при достаточной освещенности в РУ.", "3. Не выполнять переключения при отсутствии козырьков над ручными приводами разъединителей и ЗН (для РУ 35кВ и выше).", "4. Переключения производить с применением защитных средств:". The "Формирование записи в еЖ-3" (Recording in eJ-3) dialog box is also open, showing the same command and instructions. The interface includes a sidebar with team names like "Мазур", "Лындин", and "Савченко", and a bottom status bar with "Соединение с сервером:" (Server connection:).

- Прием команды, фиксация состояния выполнения команд с отправкой диспетчеру
- Просмотр актуальной схемы сетей и объектов с учетом текущего режима
- Прием и отправка файлов, включая бланки переключений, фотографии и т.д.
- Обмен оперативными сообщениями с диспетчером
- Работа в автономном режиме (без связи с центром управления) с синхронизацией данных после восстановления связи
- Ведение электронного оперативного журнала мобильной бригады



Расчет показателей надежности

- Расчет показателей надежности (SAIDI, SAIFI, CAIDI, CAIFI) ведется на основе детальной истории отключений и восстановлений питания потребителей
- Отчет по показателям надежности может быть сформирован за указанный интервал времени и для любой выбранной области схемы: полная схема, район, сеть, питающаяся от одной подстанции или одной линии (фидера)

The screenshot displays a software interface for generating reports on power outages and reliability. The main window is titled "Отключения и обесточения" and contains a sidebar with a list of reports and a main content area. The main content area shows a report for "АО 'Энерго'" titled "Отчет по обесточениям потребителей за период с 01.01.2016 0:00:00 по 01.02.2016 17:01:10".

Показатели надежности

Средняя продолжительность прерывания электроснабжения в системе	SAIDI	42,98 ч	2 578,95 мин
Средняя продолжительность прерывания электроснабжения потребителей	CAIDI	94,11 ч	5 646,54 мин
Средняя частота отключений в системе	SAIFI	0,457	
Средняя частота прерывания электроснабжения потребителей	CAIFI	0,211	

Общее количество потребителей в системе: 208
Сумма продолжительности всех обесточений за период, час: 8 940,36
Общее количество обесточенных потребителей за период: 95
Общее количество обесточений за период: 20

№ отчета	Район сетей	Подстанция	U, кВ	Жители	Нагрузка, кВт	Категория	Соц.объекты	Адрес
72		ТП 72052	0,4	0	19,30	III		ул. Ленина д.10 стр.1
		ТП 72055	0,4	0	10,72	III	Объект здравоохранения	ул. Ленина д.12 к.1 стр.2
								ул. Калинина д.17 к.1.Щербина мр.2кор.6
				0	10,72	III	Объект здравоохранения	ул. Калинина д.17 к.1



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «МОНИТОР ЭЛЕКТРИК»



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



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.