

Система ADMS – ключевой компонент  
SMART GRID  
для оператора передачи Украины.  
Практические аспекты.

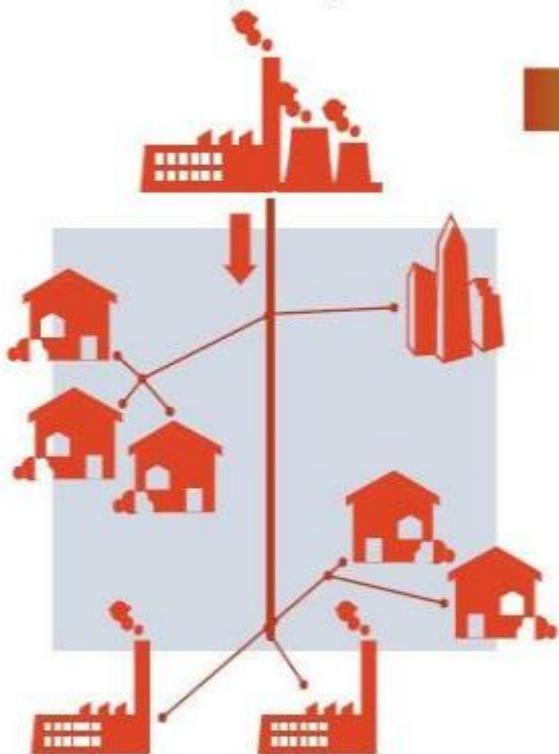
*Руководитель департамента  
операционных систем  
«ДТЭК Киевские электросети»*

*Цыганок И.П.*

Сети становятся сложнее

## Grid Modernization

Today's Electricity

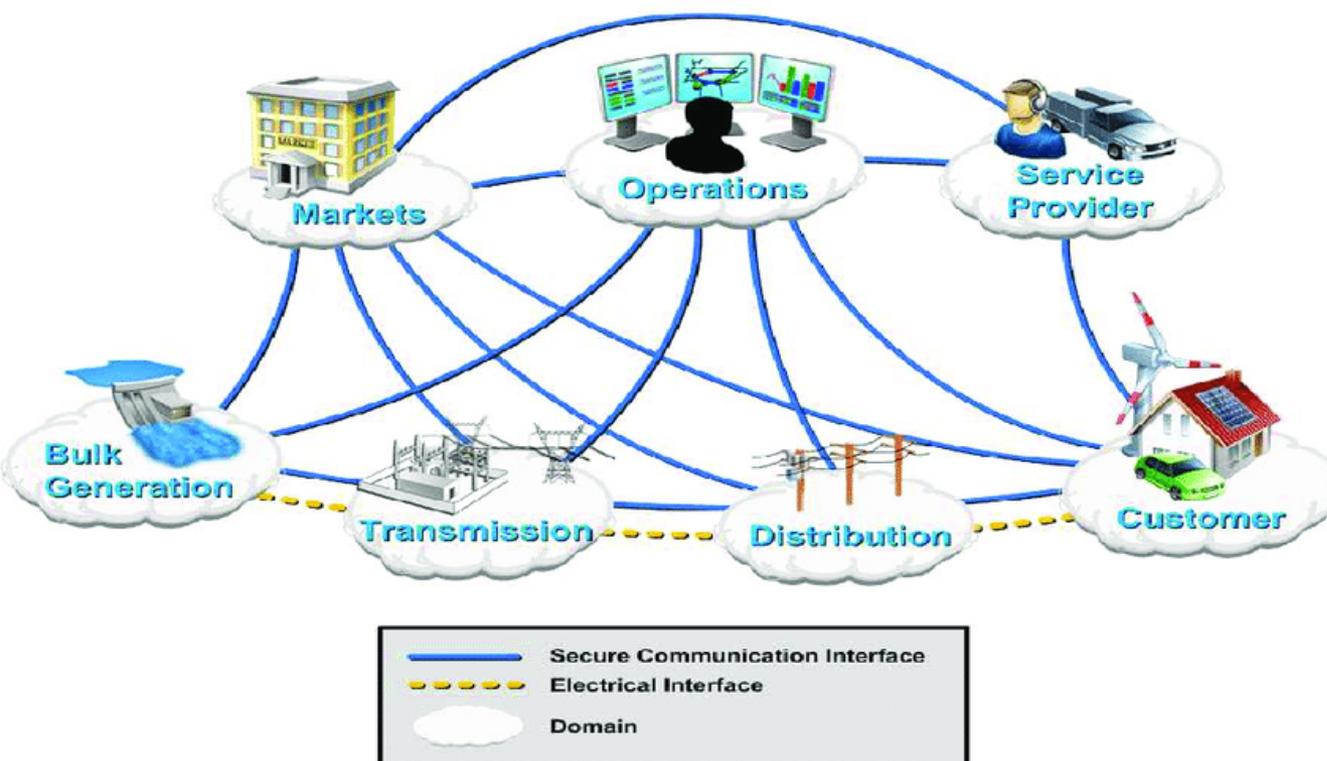


Tomorrow's Choices



- Системы управления ПС, РП, ТП
- Малая генерация
- Умные счетчики
- Системы взаимодействия с клиентом
- GIS
- Системы управления АВБ

Кибератаки на энергосистему Украины ставят вопросы защиты сетей передачи данных и систем, работающих в этой сети, на ведущее место.



Ключевые требования к АСДУ по кибербезопасности:

- DMZ
- Двухфакторная аутентификация
- Антивирусная защита
- Патч-менеджмент

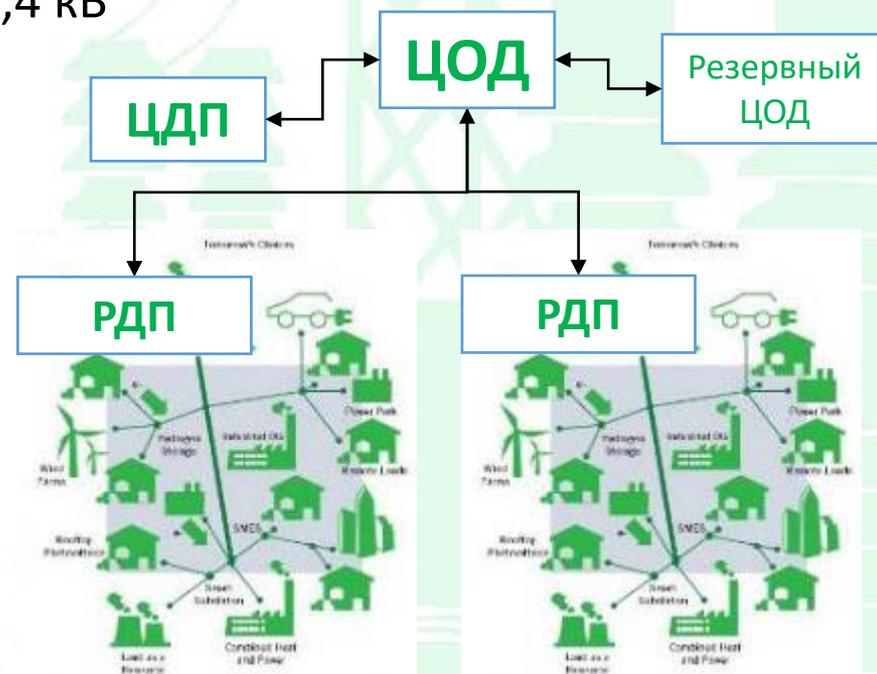
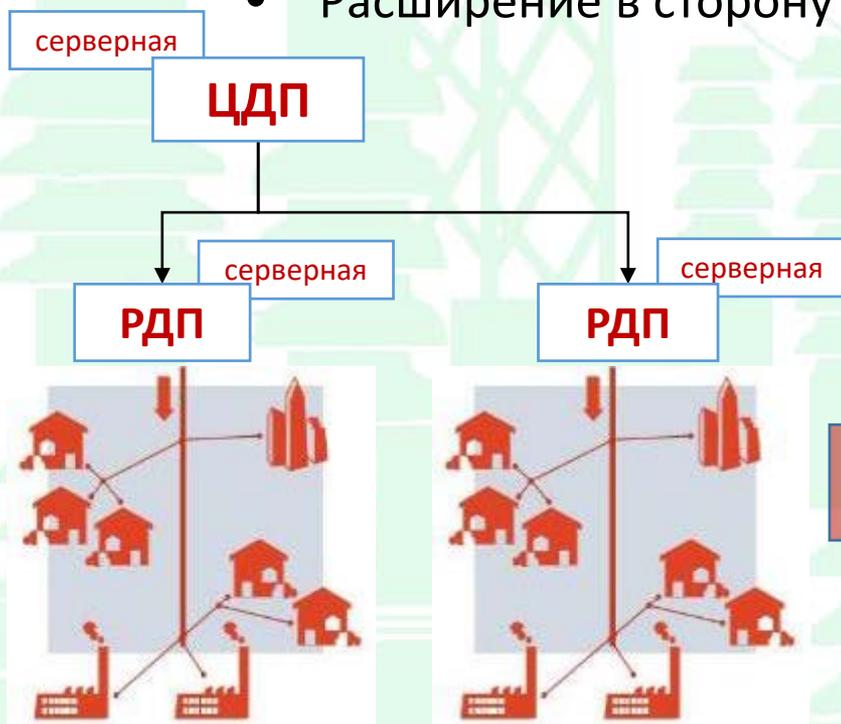
- Все энергокомпании имеют коллцентры
- Все энергокомпании определяют стандарт ТУ с использованием GIS, доступный клиенту
- Штрафы за несоответствие качества э/э
- Штрафы за неудовлетворительные коэффициенты SAIDI, SAIFI
- Клиент не только потребляет э/э, но и вырабатывает



- **2019 – разработка проекта**
- **2020 – внедрение функционала SCADA и DMS. Формирование модели сети**
- **2021 – внедрение функционала OMS. Интеграция с внешними системами: SAP TORO, CallCenter, CRM, GIS, АСКУЭ**

# Архитектура АСДТУ

- Централизация вычислительных мощностей
- Использование облачных технологий
- «Виртуализация» диспетчерских пунктов
- Web клиент для неоперативного персонала
- Единая (единообразная) система для всех классов напряжения
- Расширение в сторону 10/0,4 кВ



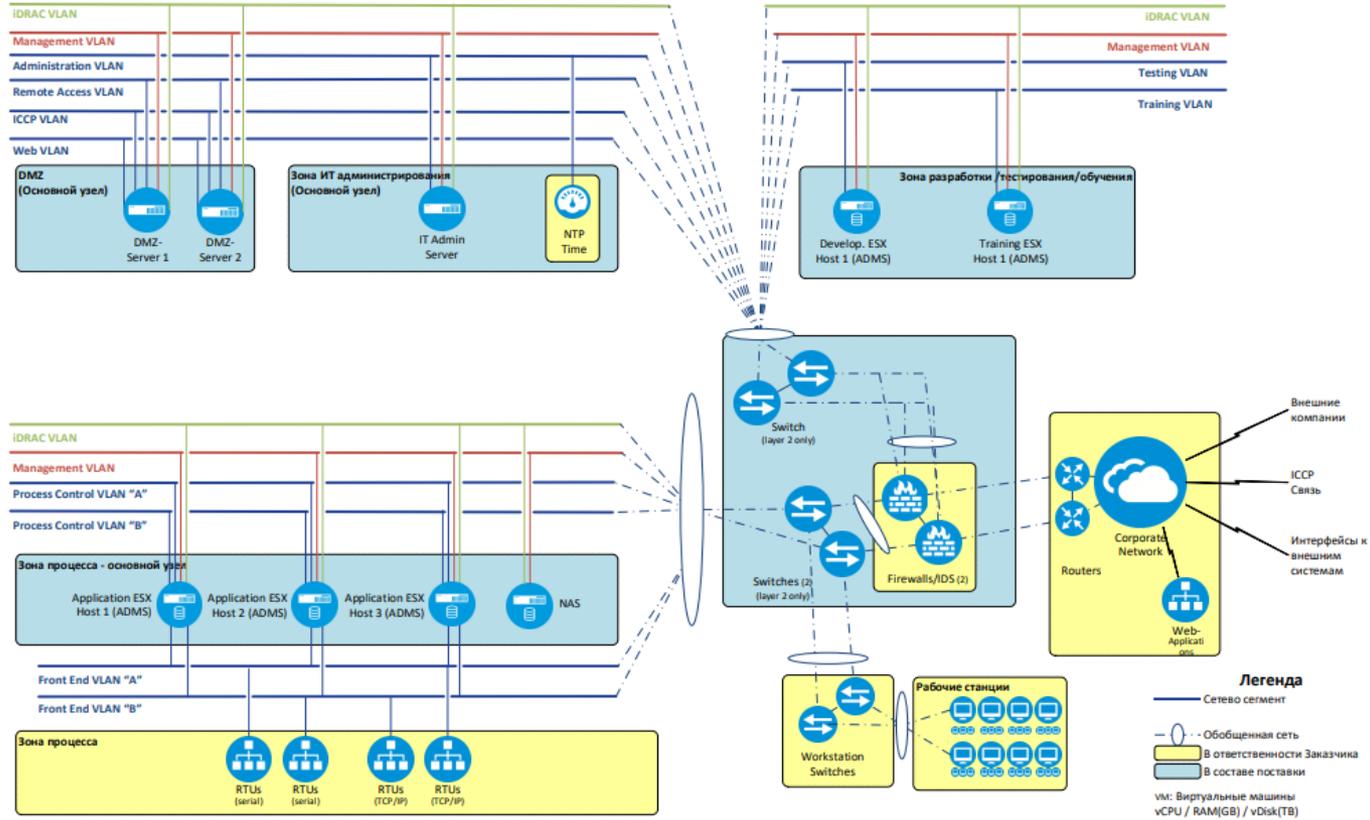
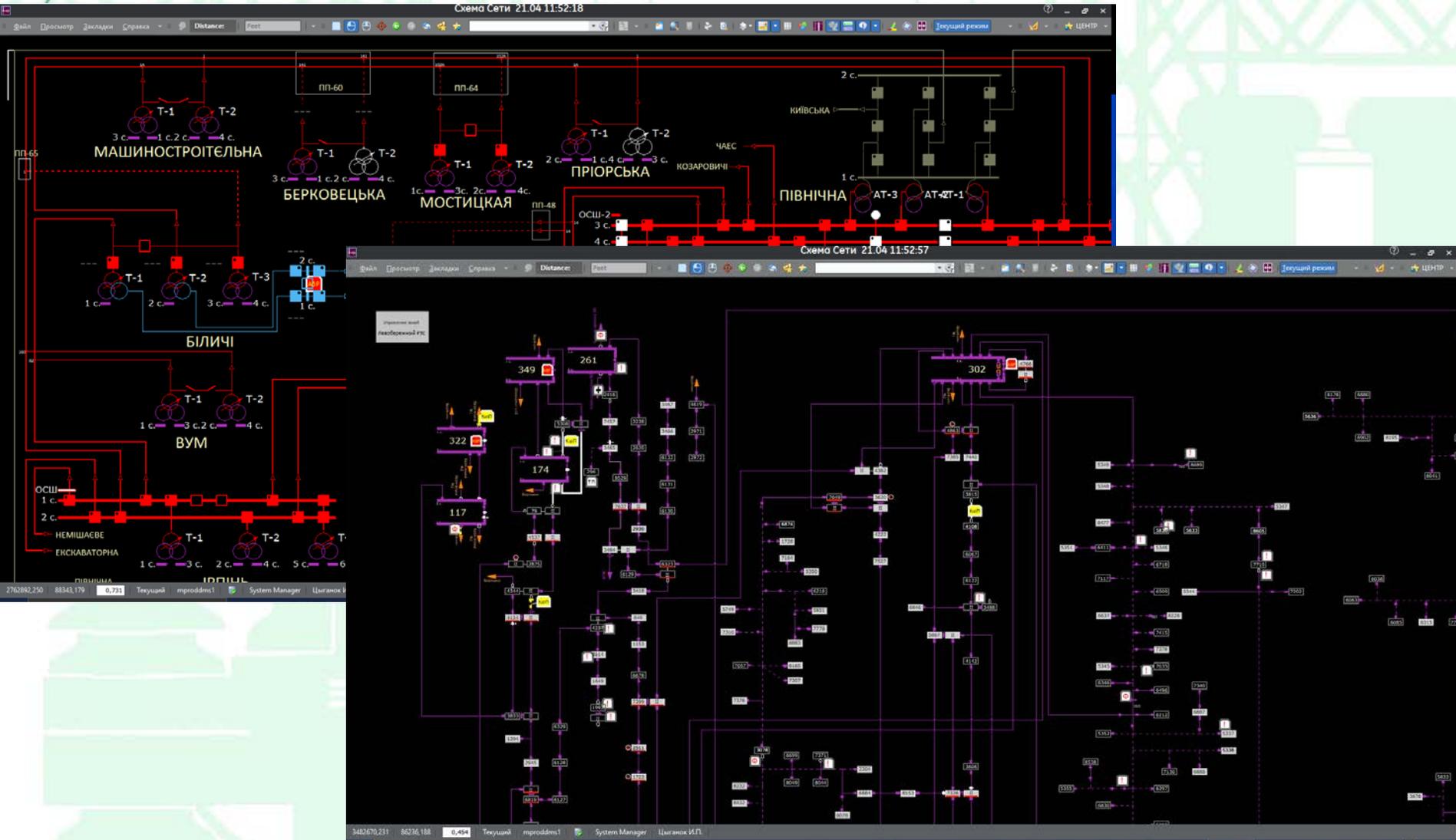
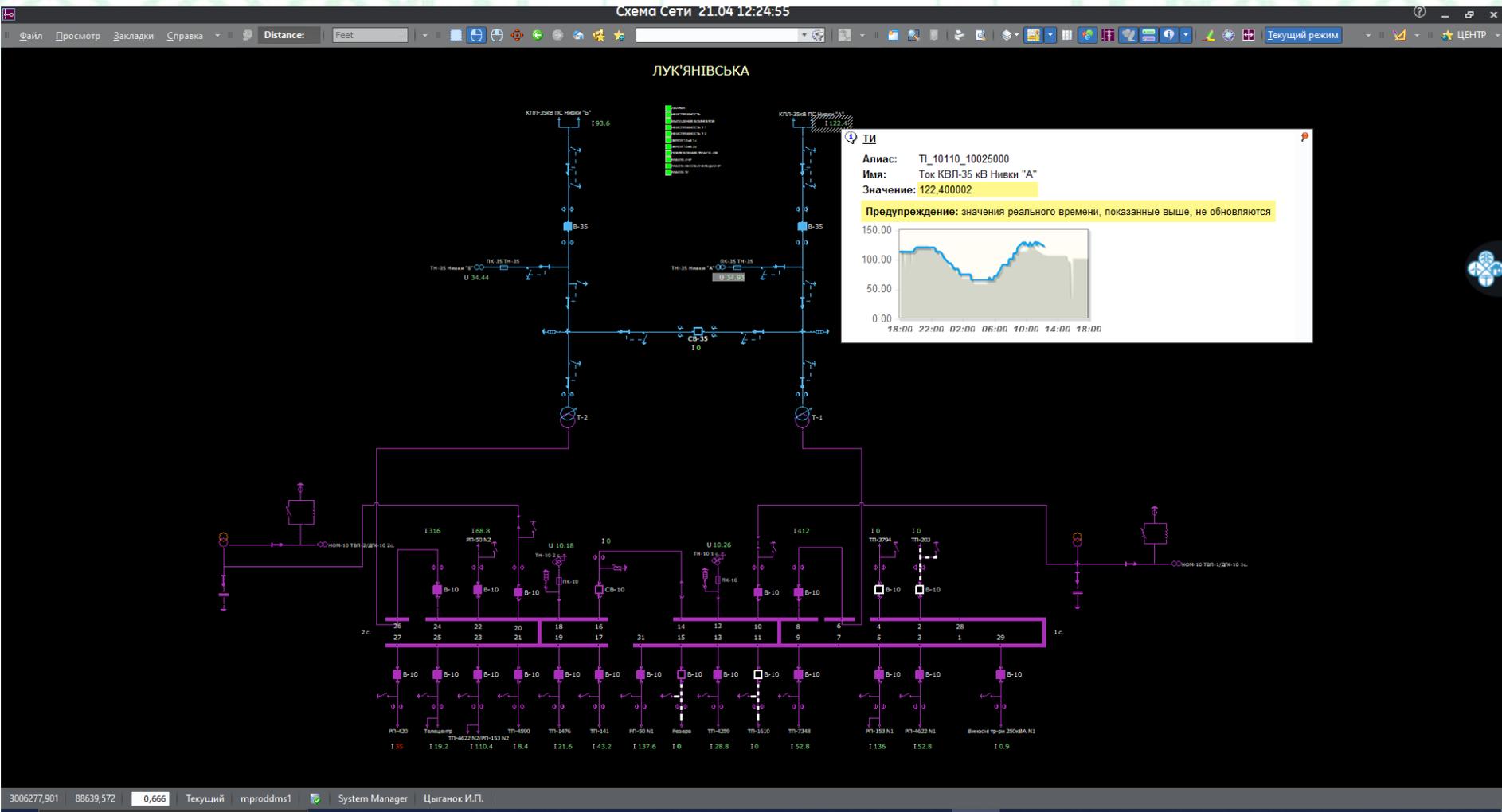
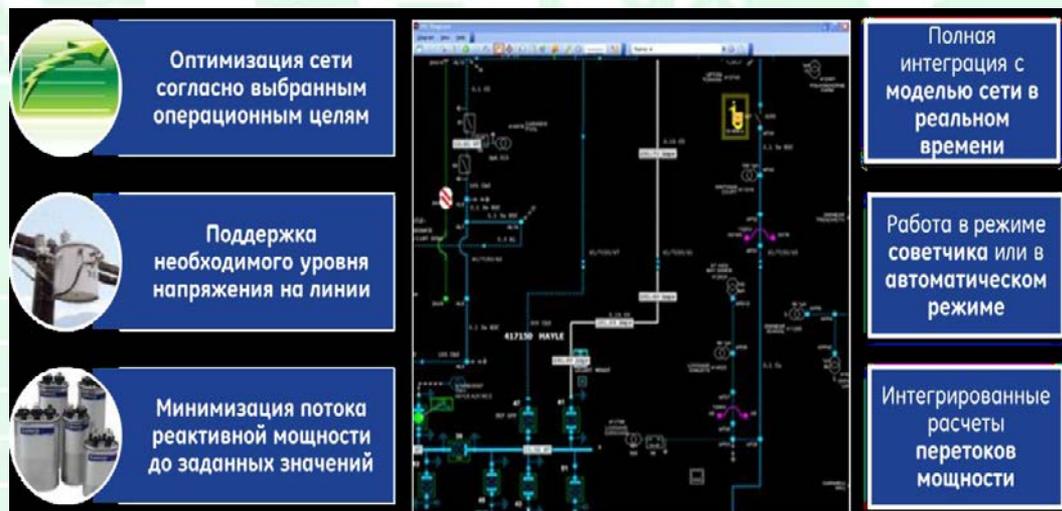
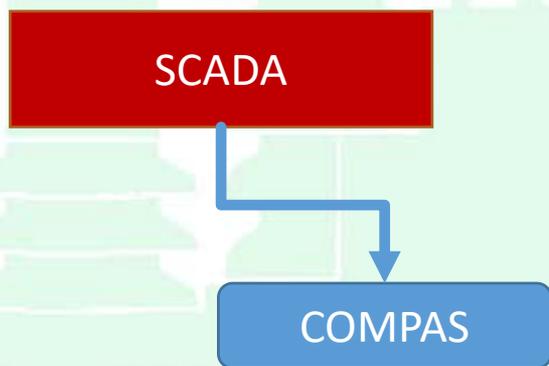


Рисунок 1. Физическая архитектура АСДТУ «Киевских электросетей»



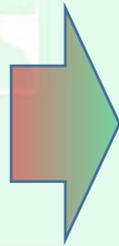
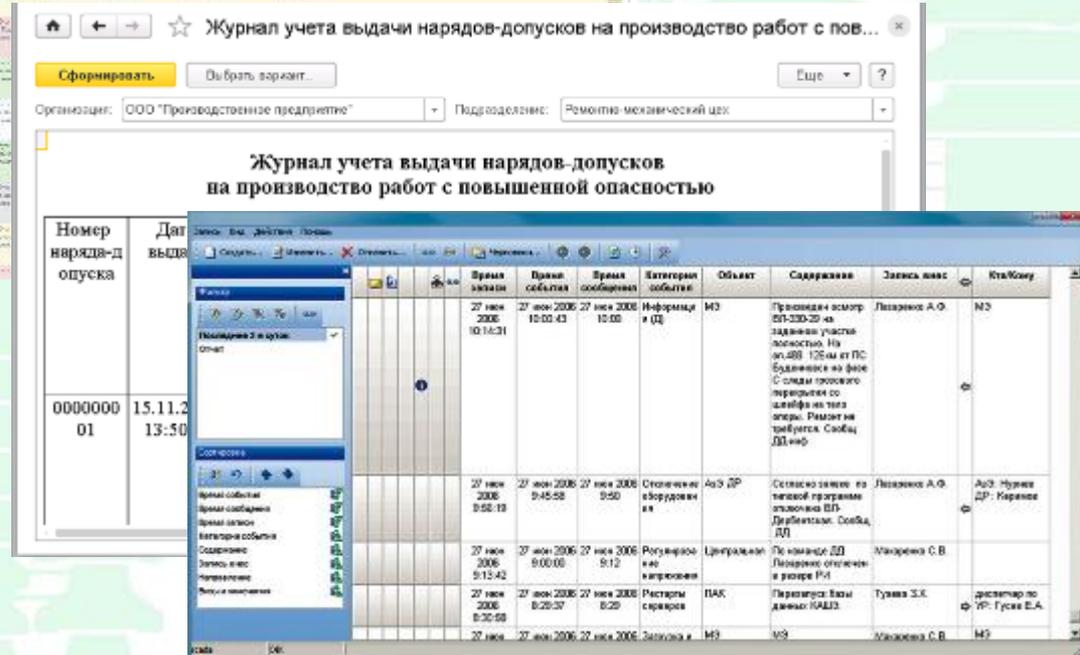
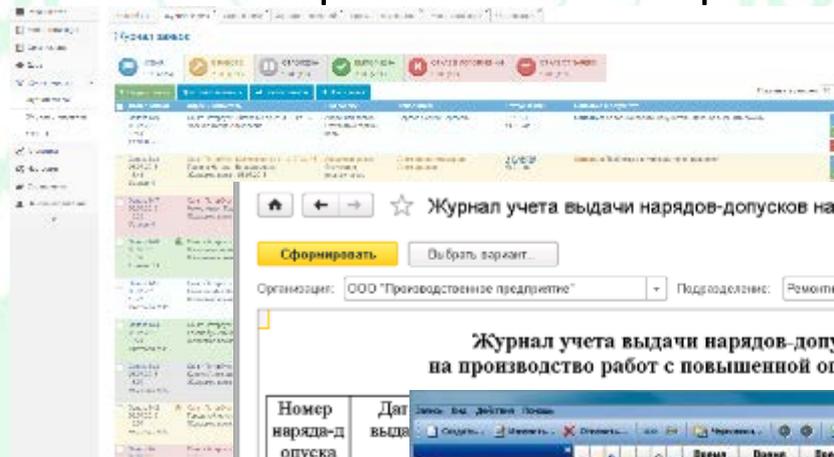


- Расчет режима сети по запросу, при переключениях, он-лайн
- Расчет технологических потерь, баланс сети
- Прогнозирования нагрузки сети
- Оптимизация режима сети, минимизация потерь
- Рекомендации по бланку переключений, «советчик» диспетчера
- Ведение (участка) сети в автоматическом режиме по заданному критерию





- Оперативный журнал диспетчера
- Заявочный комплекс. Плановые и аварийные заявки. Статистики повреждаемости оборудования
- Система допусков и выполнения требований по охране труда



События - Мои события 21.04 12:55:26 уровень шторма ██████████

События - Мои события

всего 1254 неквит 1251 подстанции подавленные тс ка снятие с контроля аптс ти земля ключи 2 безопасность ручн/санц 1251 связь системные 1

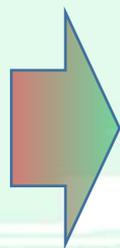
Папки поиска	Тип	Метка времени	Полное название подстанции	Сообщение	Дополнительная ин...	До...
Избранные папки		21.04.2021 12:53:24.945		RTU_1377 РП-442 RTU	Включена	
Мои события		21.04.2021 12:53:18.548		RTU_1377 РП-442 RTU	Ошибка	
		21.04.2021 12:50:26.160		RTU_10000 РП-12 RTU	Ошибка	
		21.04.2021 12:50:23.247		RTU_1377 РП-442 RTU	Включена	
		21.04.2021 12:49:32.617		RTU_1377 РП-442 RTU	Ошибка	
		21.04.2021 12:49:15.784		RTU_1377 РП-442 RTU	Включена	
		21.04.2021 12:48:48.099		RTU_1377 РП-442 RTU	Ошибка	
		21.04.2021 12:48:27.184		RTU_1377 РП-442 RTU	Включена	
		21.04.2021 12:47:59.813		RTU_1377 РП-442 RTU	Ошибка	
		21.04.2021 12:46:52.009		RTU_1377 РП-442 RTU	Включена	
		21.04.2021 12:46:44.209		RTU_1377 РП-442 RTU	Ошибка	
		21.04.2021 12:44:33.319		RTU_1377 РП-442 RTU	Включена	
		21.04.2021 12:44:28.532		RTU_1377 РП-442 RTU	Ошибка	
		21.04.2021 12:44:04.985		RTU_1043 Лукьяновская (Гранит_АП_104)	Включена	
		21.04.2021 12:44:03.496		RTU_1043 Лукьяновская (Гранит_АП_104)	Ошибка	
		21.04.2021 12:43:53.897		RTU_1377 РП-442 RTU	Включена	
		21.04.2021 12:43:04.385		RTU_1377 РП-442 RTU	Ошибка	

Outages\_kiev

Тип	Время отключения	Статус отключения	УЛ №	Количество запитанных потребителей	Дисконт	Планово	Поврежден	Организованная мощность, кВт	Нагрузка, кВт	Предельная мощность отключения	Исполнитель	Статус	Количество восстановленных в сутки	Количество запитанных объектов	Время отключения	Время отключения	Ремонт	Время отключения
1-этажный РЭС	2020-01-12 22:38	ПП-2000, ЕН-18 ПП-5104	РП-504Б	0	-3	Несоблюдение РЭ	Защитный орган выдал	12	7000.004	7.1437.0.0	Служба	Вкл	234	0	204	10/00/2021 02:58:00	РП-2000 ЕН-18 ПП-5104	1
1-этажный РЭС	2020-02-01 01:00	ПП-2000, ЕН-18 ПП-3000 Н1	РП-504Б	1	-1	Планово выключено		1	140	0.2300.0	Служба	Вкл	108	0	108	10/00/2021 01:38:00	РП-2000 ЕН-18 ПП-3000 Н1	0
1-этажный РЭС	10/00/2021 02:00:00	ПП-2000, ЕН-18 ПП-5104	РП-504Б	0	-2	Планово выключено		18	100	0.2700.0	Служба	Вкл	126	0	126	10/00/2021 02:00:00	РП-2000 ЕН-18 ПП-5104	0
1-этажный РЭС	10/00/2021 02:38:00	ПП-2000, ЕН-18 ПП-134	РП-504Б	1	-1	Планово выключено		1	20.05	1.1100.0	Служба	Вкл	108	0	108	10/00/2021 02:38:00	РП-2000 ЕН-18 ПП-134	4
1-этажный РЭС	10/00/2021 03:20:00	ПП-2000, ЕН-18 ПП-3000 Н1	РП-504Б	0	-2	Планово выключено		18	2000.0	7.1300.0	Служба	Вкл	126	0	126	10/00/2021 03:20:00	РП-2000 ЕН-18 ПП-3000 Н1	0

- АСДТУ должна быть максимально интегрирована с имеющимися корпоративными системами
- Соблюдение принципа единой точки ввода информации
- Настраиваемая частота синхронизации данных

- ERP (SAP TORO)
- АСКУЭ
- GIS
- Управление ОББ
- CRM+CallCenter
- Биллинг
- Системы РЗА



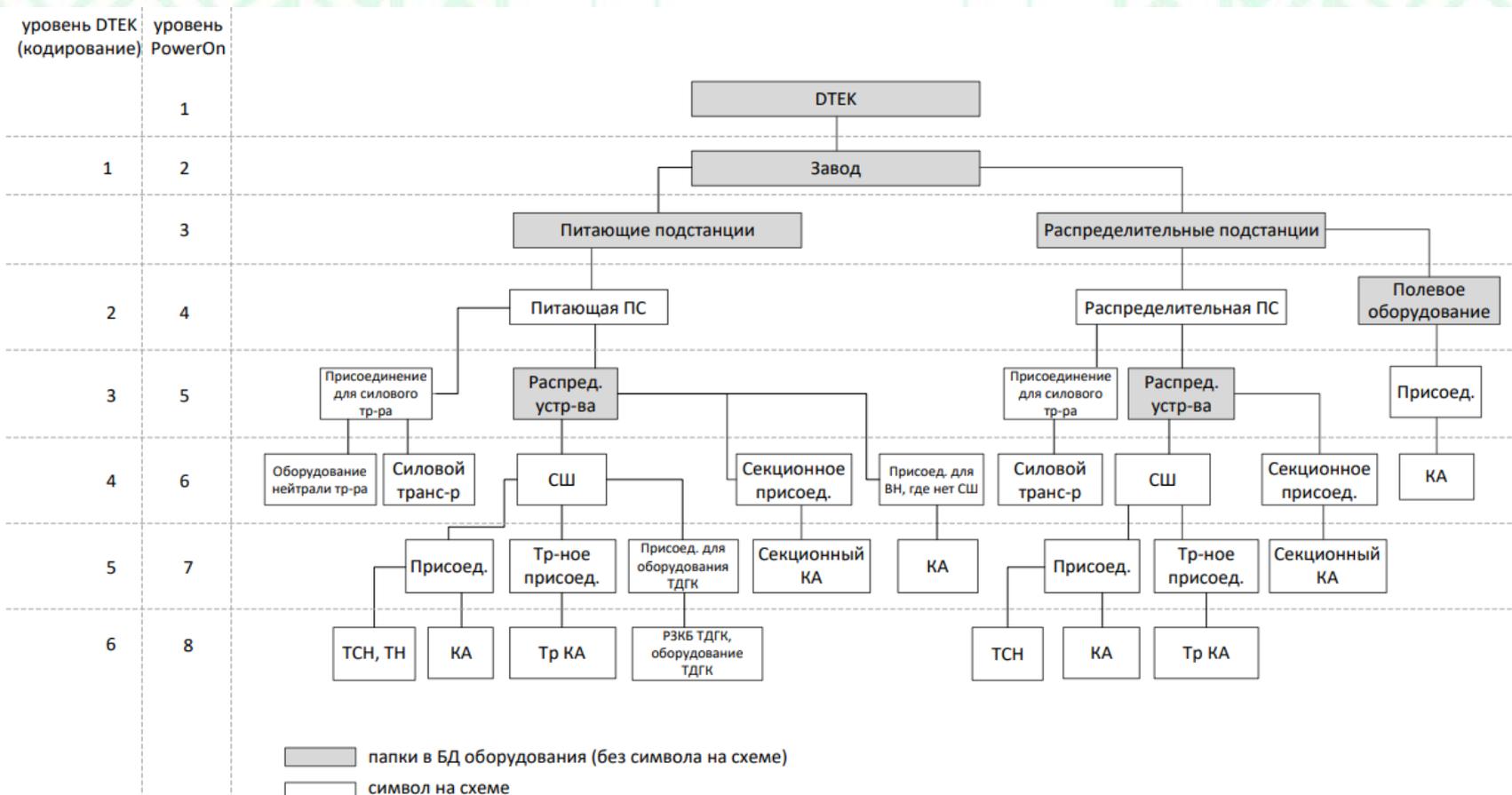
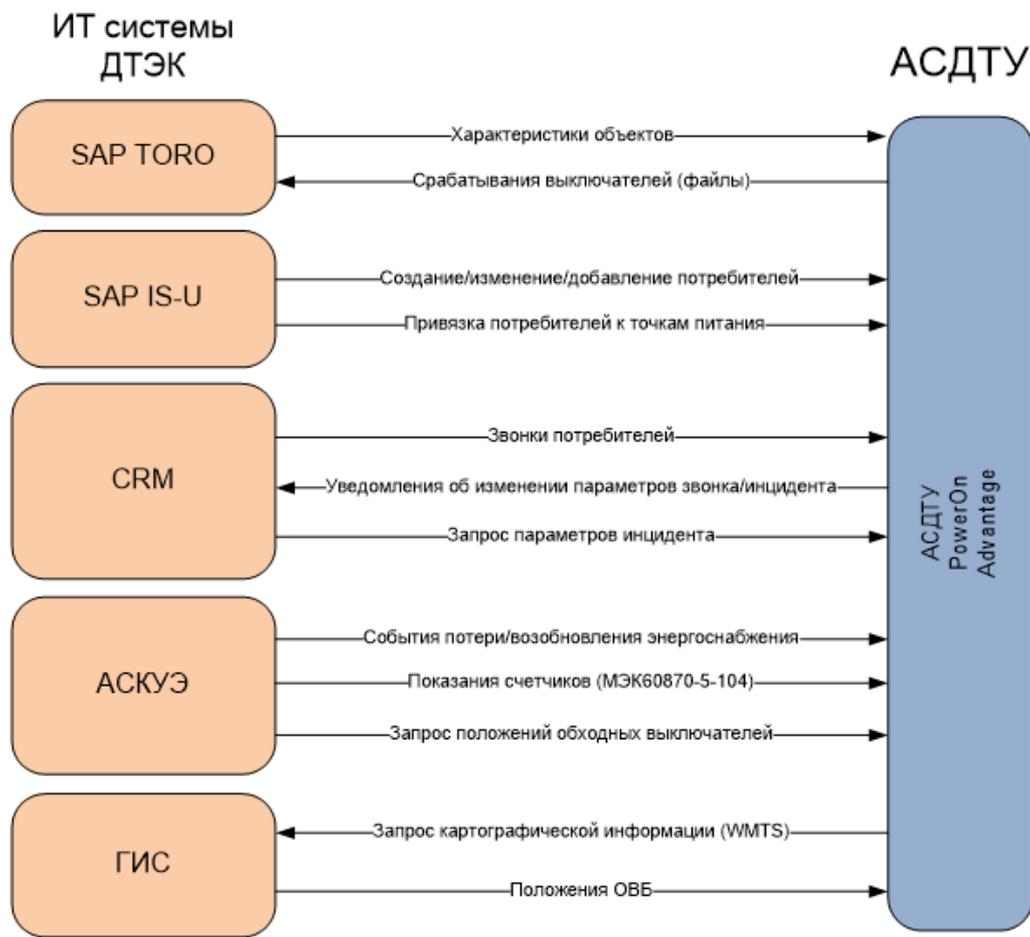


Рисунок 1. Иерархия компонентов объектов сети

## GE Renewable Energy



- Гибкая настройка отчетов
- Графические и табличные отчеты. По всей сети, по участку сети, по выбранным узлам
- Внешние системы отчетности, не влияющие на нагрузку основной системы
- Возможность встраивания электронной отчетности в бизнес-процессы компании

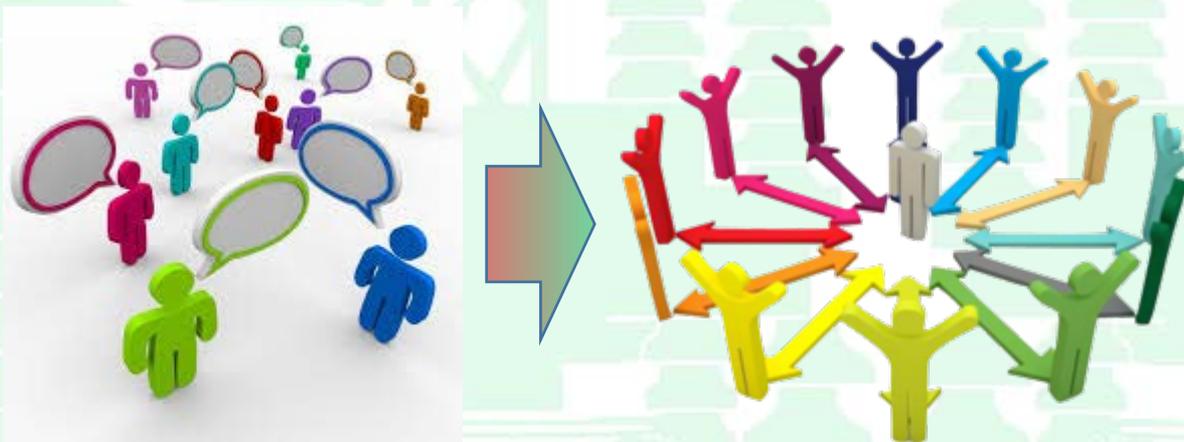


Папка : 05.2 Отклонения от нормального состояния - Поиск оборудования 21.04 13:24:24

Папка: 05.2 Отклонения от нормального состояния (673 отображается)

Класс	Алиас	Версия	Имя	Зона управления	Подстанция	Шина	Фидер	Оборудование	Отображаемое состояние	Alarm Value	Теле-состояние	Предупреждение КР	Качество	Invalid Flag	Знач
Разъединитель (РУ) КС	ALIAS-327596-V	1	P1	Левобережный РЭС	РП-331			СР-10	Включено						
МВ (РУ) КС	ALIAS-330457-V	1	МВ	Западный РЭС	РП-160		ячейка ТП-6177 N1	В-10 ТП-6177 N1	Включен						
МВ (РУ) КС	ALIAS-330463-V	1	МВ	Западный РЭС	РП-160		ячейка ТП-6177 N2	В-10 ТП-6177 N2	Включен						
ВН (РУ) КС	ALIAS-361681-V	1	ВН	Западный РЭС	ТП-584		ячейка ТП-7168 N1	ВН-10 ТП-7168 N1	Включено						
ВН (РУ) КС	ALIAS-366612-V	1	ВН	Западный РЭС	ТП-2111		ячейка РП-247	ВН-10 РП-247	Включено						
МВ (ТУ) КС	ALIAS-366984-V	1	МВ	Левобережный РЭС	РП-419		ячейка Резерв	В-10 Резерв	Теле-Включено						
МВ (ТУ) КС	ALIAS-398450-V	1	B1	Восточный РЭС	РП-216		ячейка Резерв	В-10 Резерв	Включено						
МВ (ТУ) КС	ALIAS-398495-V	1	B1	Восточный РЭС	РП-216		ячейка Резерв	В-10 Резерв	Отключено						
МВ (ТУ) КС	ALIAS-398537-V	1	B1	Восточный РЭС	РП-216		ячейка Резерв	В-10 Резерв	Отключено						
Составной Разъединитель (РУ) КС	ALIAS-401483-V	1	СР-A	Левобережный РЭС	ТП-8748		ячейка 4	СР-A-10							
ВН (РУ) КС	ALIAS-405586-V	1	ВН	Южный РЭС	ТП-8518		ячейка Резерв	ВН-10 Резерв	Включено						
ВН (РУ) КС	ALIAS-405598-V	1	ВН	Южный РЭС	ТП-8518		ячейка Резерв	ВН-10 Резерв	Включено						
Разъединитель (РУ) КС	ALIAS-406955-V	1	СР1	Южный РЭС	ТП-8651		ячейка 4	СР-10-1 1-2 с.	Отключено						
ВН (РУ) КС	ALIAS-407309-V	1	ВН	Южный РЭС	ТП-8255		ячейка Резерв	ВН-10 Резерв	Включено						
ВН (РУ) КС	ALIAS-407321-V	1	ВН	Южный РЭС	ТП-8255		ячейка Резерв	ВН-10 Резерв	Включено						
Разъединитель (РУ) КС	ALIAS-410103-V	1	СР1	Центральный РЭС	ТП-8717		ячейка Текст	СР-10-1 Текст	Включено						
ВН (РУ) КС	ALIAS-412731-V	1	ВН	Западный РЭС	ТП-6389		ячейка 7703	ВН-10 7703	Включено						
Разъединитель (РУ) КС	ALIAS-416150-V	1	Разъединитель	Центральный РЭС	ТП-8718		ячейка 5	СР-0,4-1	Отключено						
МВ (РУ) КС	ALIAS-416234-V	1	B1	Южный РЭС	ТП-2697		ячейка 1	СВ-10 1-2 с.	Включен						
Разъединитель (РУ) КС	ALIAS-416629-V	1	Разъединитель1	Центральный РЭС	ТП-8719		ячейка 3	СР-0,4-1	Отключено						
Разъединитель (РУ) КС	ALIAS-416655-V	1	Разъединитель	Центральный РЭС	ТП-8719		ячейка 5	СР-0,4-1	Отключено						
МВ (РУ) КС	ALIAS-418791-V	1	B1	Восточный РЭС	РП-368		ячейка Резерв	В-10 Резерв	Включен						
МВ (РУ) КС	ALIAS-419222-V	1	B1	Восточный РЭС	РП-368		ячейка Резерв	В-10 Резерв	Отключен						
МВ (РУ) КС	ALIAS-419687-V	1	B1	Восточный РЭС	РП-368		ячейка Резерв	В-10 Резерв	Включен						
ВН (РУ) КС	ALIAS-419917-V	1	СВН1	Центральный РЭС	ТП-7093		ячейка 1	СВН-10 1-2 с.	Включено						
Разъединитель (РУ) КС	ALIAS-419930-V	1	СР1	Центральный РЭС	ТП-6473		ячейка 3	СР-10-1 1-2 с.	Включено						
МВ (РУ) КС	ALIAS-420890-V	1	B1	Южный РЭС	ТП-327		ячейка Резерв	В-10 Резерв	Включен						
МВ (РУ) КС	ALIAS-420896-V	1	B1	Южный РЭС	ТП-327		ячейка Резерв	В-10 Резерв	Включен						
МВ (РУ) КС	ALIAS-420901-V	1	B1	Южный РЭС	ТП-327		ячейка РП-508	В-10 РП-508	Включен						
ВН (РУ) КС	ALIAS-421179-V	2	ВН	Южный РЭС	ТП-1811		ячейка Резерв	ВН-10 Резерв	Включено						
МВ (ТУ) КС	ALIAS-421450-V	1	B1	Северный РЭС	РП-32		ячейка 1	ШЗВ-10 1-2 с.	Включено						
Разъединитель (РУ) КС	ALIAS-421719-V	1	СР1	Центральный РЭС	ТП-5818		ячейка 4	СР-10-1 1-2 с.	Отключено						
Разъединитель (РУ) КС	ALIAS-421729-V	1	СР1	Центральный РЭС	ТП-5848		ячейка Секцион...	СР-10-1 1-2 с.	Отключено						
Разъединитель (РУ) КС	ALIAS-421750-V	1	СР1	Центральный РЭС	ТП-7948		ячейка 1	СР-10-1 1-2 с.	Отключено						
Разъединитель (РУ) КС	ALIAS-421760-V	1	СР1	Центральный РЭС	ТП-7884		ячейка 1	СР-10-1 1-2 с.	Отключено						
Разъединитель (РУ) КС	ALIAS-421787-V	1	СР1	Центральный РЭС	ТП-7695		ячейка 1	СР-10-1 1-2 с.	Отключено						
ВН (РУ) КС	ALIAS-421839-V	1	ВН	Центральный РЭС	ТП-6229		ячейка 5	СВН-10 в кон. СР-10 1-2 с.	Включено						
ВН (РУ) КС	ALIAS-422150-V	1	ВН1	Северный РЭС	ТП-4687		ячейка ТП-4345	ВН-10 ТП-4345	Включено						
Разъединитель (РУ) КС	ALIAS-422680-V	1	Разъединитель	Левобережный РЭС	ТП-8352		ячейка Резерв	Р-0,4 Резерв	Отключено						

- Формирование аварийных заявок на основе звонков в CallCenter, обращений в CRM
- Присоединение к сети с использованием GIS, свободная мощность
- Точный расчет SAIDI, SAIFI. Параметры качества э/э
- ВИЭ, прогнозы генерации, моделирование нагрузки



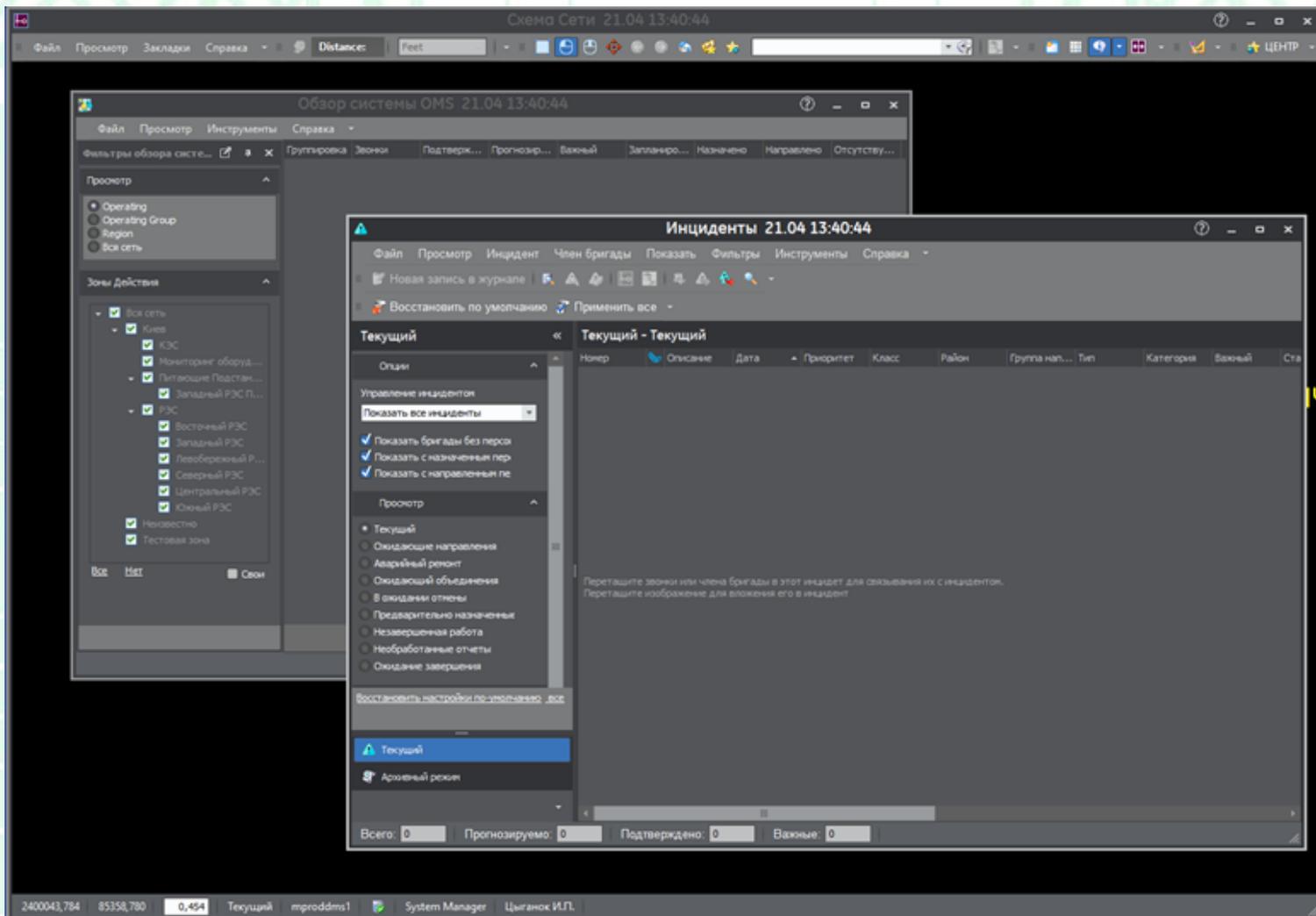


Схема Сети 21.04 13:40:44

Обзор системы OMS 21.04 13:40:44

Инциденты 21.04 13:40:44

Текущий Текущий - Текущий

Номер	Описание	Дата	Приоритет	Класс	Район	Группа нап...	Тип	Категория	Важный	Статус
<p>Перетащите зонки или члена бригады в этот инцидент для обслуживания их с инцидентом. Перетащите изображение для вложения его в инцидент.</p>										

Всего: 0 Прогнозируемо: 0 Подтверждено: 0 Важные: 0

2400043,784 85358,790 0,454 Текущий mprodds1 System Manager Цыганок И.П.

- Подготовка исходных данных (схемы, данные сети)
- Вовлечение максимального кол-ва заинтересованных лиц на ранних этапах проекта (диспетчера, служба режимов)
- Зависимость от реализации внешних систем. Привлечение специалистов по внешним системам
- Отчеты
- Квалифицированные кадры

# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

*Руководитель департамента  
операционных систем  
«ДТЭК Киевские электросети»*

*Цыганок И.П.*

*[TsyganokIP@dtek.com](mailto:TsyganokIP@dtek.com)*