



Экспертная группа по формированию «Стратегии цифровой трансформации электроэнергетики»

Software for Database Modeling (SDM)

Автоматизация формирования и ведения общей информационной модели (CIM)

АО «Электросетевой проектно-инжиниринговый центр»



Москва, 2022 год



Электросетевой
Проектно-инжиниринговый
центр

www.epe-center.ru

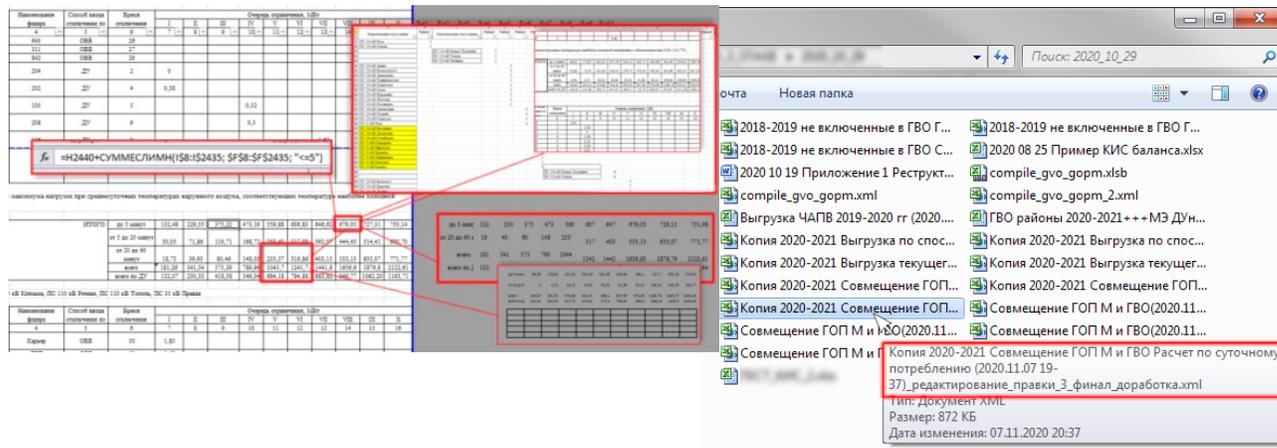


Автоматизация формирования и ведения общей информационной модели (СІМ)

Место в цепочке создания стоимости	Генерация/ передача и распределение электроэнергии/ сбыт
Тип проекта	Инфраструктурный
Срок реализации проекта	- Дата начала и окончания реализации проекта (с указанием временных рамок этапов реализации проекта, если этапов несколько)
Стадия зрелости проекта	Внедрение/ тиражирование/ масштабирование
Бюджет проекта	- Общий объем бюджета
Технологические особенности проекта	
Применяемые цифровые технологии	Цифровые решения на базе СЦТ: СІМ-модель
Платформа	Специализированное программное обеспечение собственной разработки – Программы для ЭВМ Software for Database Modeling (SDM)



Обработка контрольных измерений, разработка графиков аварийного ограничения и АЧР, расчет загрузки оборудования выполняются вручную с помощью таблиц Excel.



- Формулы и связи таблицы Excel (не всегда корректны). Ломаются при копировании на другое рабочее место.
- Сложно контролировать вносимые изменения.
- Появление ошибок при копировании данных из файла в файл
- Дублирование файлов разных версий
- Долго оформляются отчетность, расчеты и графики (сложности автоматизации и обмена данными)

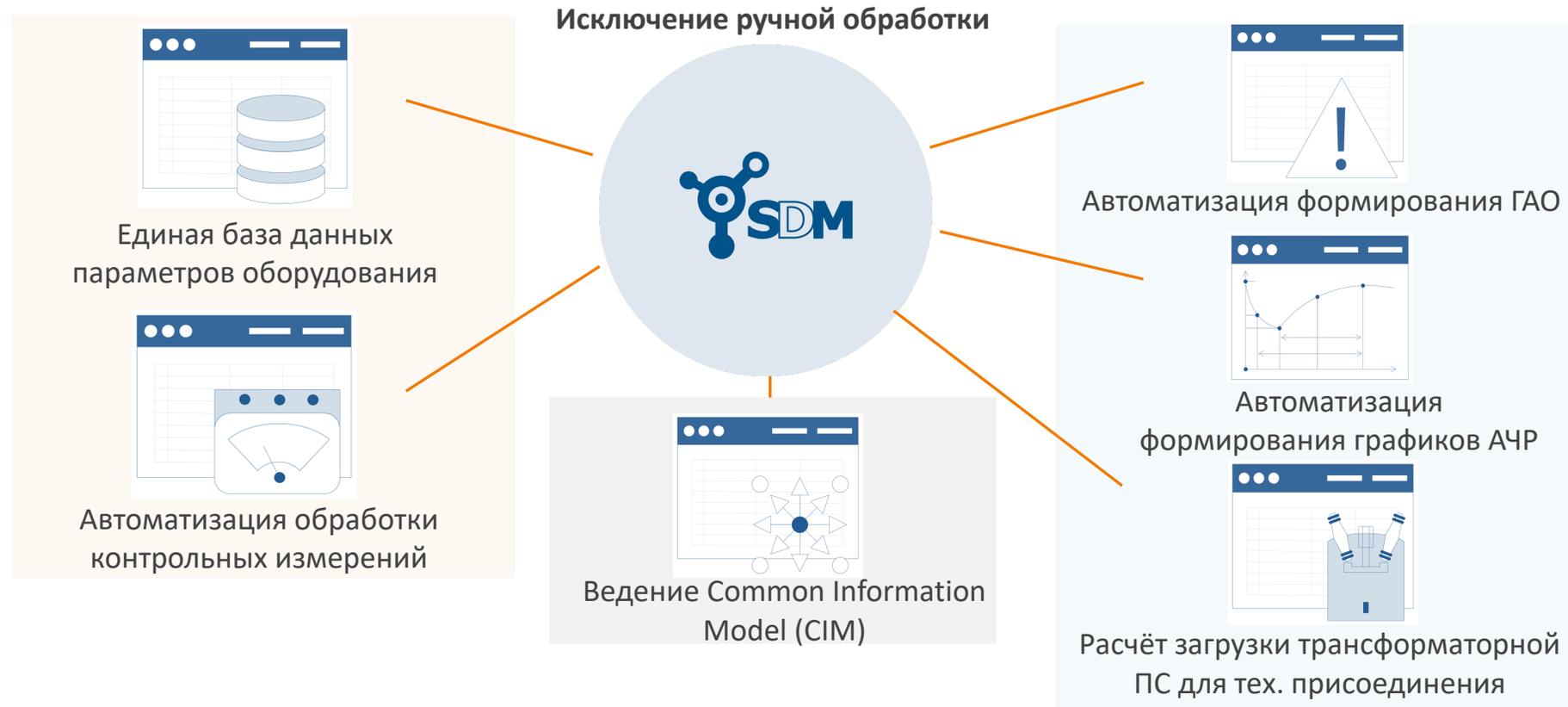
Проблема:

- Высокая нагрузка персонала служб блока главного инженера
- Неэффективная работа дежурных ПС и ОВБ при проведении измерений
- Усугубление проблемы – это сокращение штата при сокращении сроков и увеличение объема решаемых задач



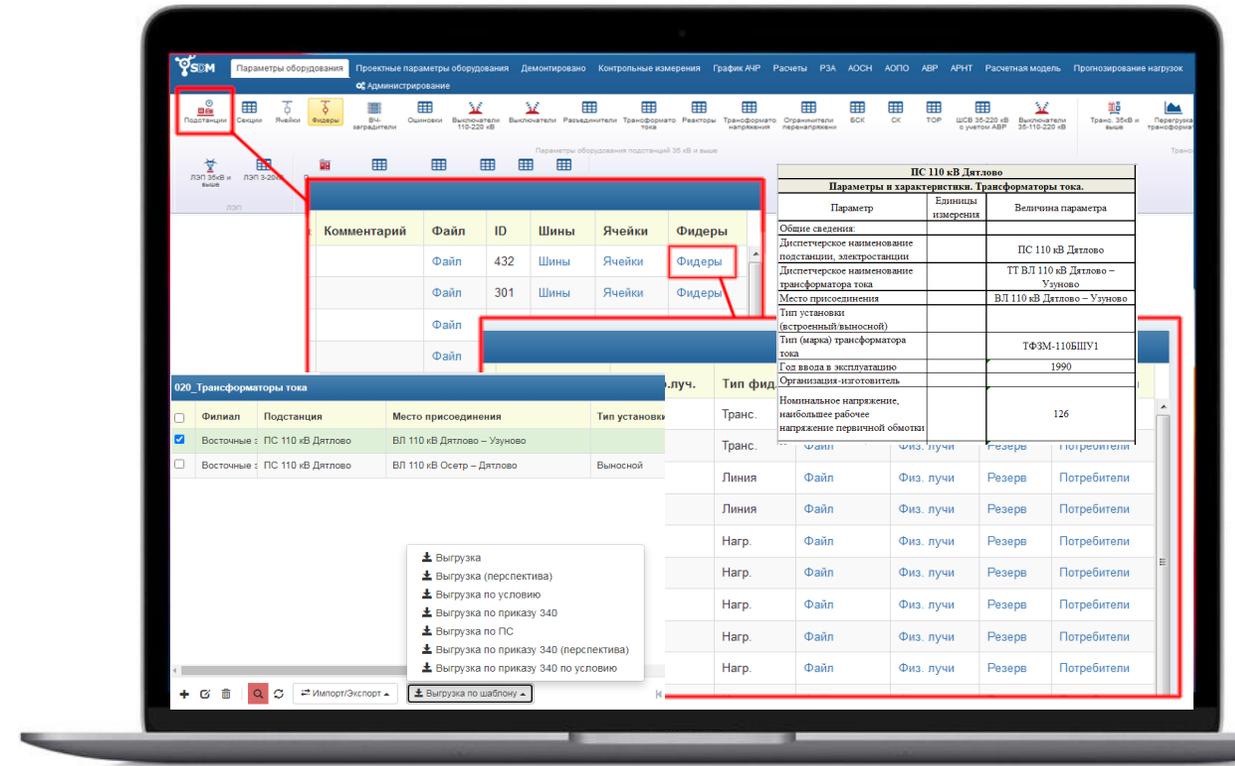
Все инструменты Office электроэнергетики (многофункционального офиса) на базе SDM направлены на человека и настраиваются по его желанию и в зависимости от выполняемых обязанностей.

Решения SDM дают возможность организации комфортного и функционального рабочего пространства.





- **Централизованное ведение параметров** электросетевого оборудования в системе взаимосвязанных данных
- **Отслеживание** и контроль внесения **изменений**
- Исключение ввода дублирующих или некорректных данных
- **Единый источник информации** для собственных расчетов, отчетности и ответов на запросы
- Автоматическое **формирование отчетных документов** в соответствии с Приказами № 340 и № 102 Минэнерго за несколько минут независимо от парка оборудования.
- Настраиваемый интерфейс экранных форм





- Автоматизация обработки контрольных измерений
- Формирование, импорт и редактирование щитовых ведомостей результатов контрольных измерений
- Проверка вводимых значений
- Автоматическое совмещение данных АИИС КУЭ, ОИК и щитовых ведомостей
- Расчёт недостающих данных
- Анализ баланса ПС
- Хранение сканированных первичных документов проведения контрольных измерений и его итогов
- Формирование архива контрольных измерений за несколько лет

Большой Двор

Управление замерными значениями

Создать акт | Печать ЦП

Сохранить ведомость | Обновить ручной ввод

Загрузка значений в формате XML | Загрузить XML

Баланс по подстанции		ЗРУ-35 кВ 1 сек.		ЗРУ-35 кВ 2 сек.		ЗРУ-6 кВ 1 сек.		ЗРУ-6 кВ 3 сек.		
	Р, МВт	Q, МВАр	Р, МВт	Q, МВАр	Р, МВт	Q, МВАр	Р, МВт	Q, МВАр	Р, МВт	Q, МВАр
Прям	3.05	2.08	0.03	0.00	0.00	0.00	2.28	1.22	0.00	0.00
Отдана	7.60	1.69	0.00	0.04	0.00	0.00	1.74	0.88	0.57	0.34
Разница	4.55	-0.39	-0.03	0.04	0.00	0.00	-0.54	-0.34	0.57	0.34
Отклонение	149.22%	-0.19%	-100.00%	100.00%	0.00%	0.00%	-23.84%	-0.28%	100.00%	100.00%

Секция	ЗРУ-35 кВ 1 сек. 35 кВ	ОРУ-35 кВ 2 сек. 35 кВ	ЗРУ-6 кВ 1 сек.	ЗРУ-6 кВ 3 сек.
Фидеры	ВЛ 35 кВ Б.Двор - Бульварное	ВЛ 35 кВ Б.Двор - Павлово	ВЛ 35 кВ Классон - Большой Двор с отпайкой	4 сек. 2
Цели	ВЛ 35 кВ Б.Двор-Бульварное	ВЛ 35 кВ Б.Двор-Павлово	ВЛ 35 кВ Классон - Большой Двор с отп.	4
Виртуальные цели	ВЛ 35 кВ Б.Двор-Бульварное	ВЛ 35 кВ Б.Двор-Павлово	ВЛ 35 кВ Классон - Большой Двор с отп.	2

Данные, не прошедшие проверку																																					
Счетчик	Фидер	И фидера	Подстанция	Причина	I, А	U, кВ	P, МВт	Q, МВАр	cos φ	PTН	Статус																										
107063195	Ввод Т-4 6кВ 2	6	Фили	Превышен порог 500 А	16.03	33.44	0.0221	0.0101	-0.903	0	вкл																										
107061170	Ввод Т2 6кВ 1с	6	Фили	Превышен порог 500 А	17.23	33.71	0.0031	0.0211	-0.168	2	вкл																										
108068042	резерв	10	Фили	Отклонение напряжения более 30%	11.64	33.43	0.0051	0.0231	-0.223	6	вкл																										
120072566				Нет счетчика в SDM	14.38	33.04	0.0081	0.0221	-0.369	7	вкл																										
108074862	ВВк 5 сек. 10 кВ	6	Бабушкин	Превышен порог 500 А	10.92	33.47	-0.0031	0.0004	-0.994	5	вкл																										
108073930	ВВк 7 сек. 10 кВ	6	Бабушкин	Превышен порог 5 мВт	16.72	32.46	-0.0001	0.0361	-0.008	9	вкл																										
26.9	11	вкл	58.84	33.18	-2.824	-1.966	-0.821	11	вкл	129.01	33.19	7.240	-1.636	-0.975	11	вкл	48.28	33.24	-0.004	0.048	-0.01	11	вкл	46.18	6.496	0.429	0.291	0.827	11	вкл	47.20	6.486	0.453	0.216	0.913	11	вкл

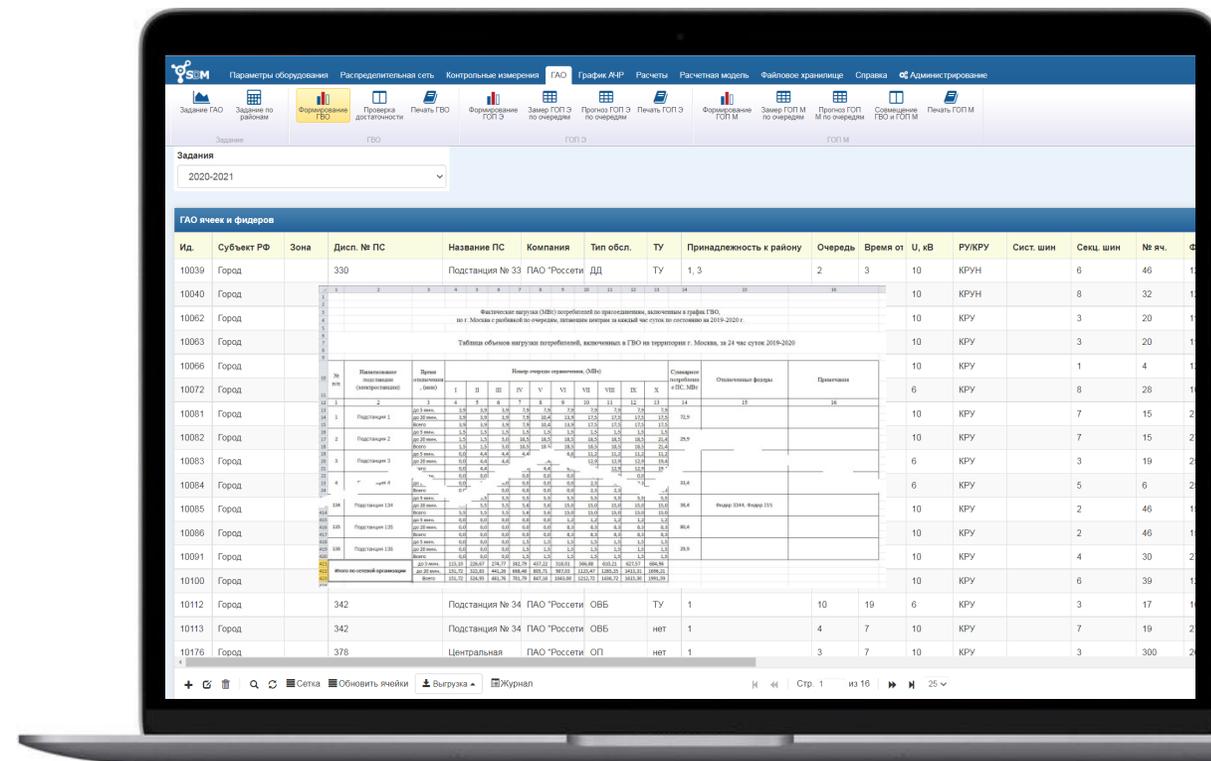


Автоматизация ГАО и АЧР

- Автоматизированное формирование графиков аварийного ограничения (ГАО) и АЧР согласно 290 приказу Минэнерго.
- Простые, понятные действия оператора
- Исключение ошибок, повышение надежности расчетов
- Ускорение согласования

Расчет загрузки ТП

SDM® позволит проводить расчёт загрузки трансформаторной ПС и возможности технологического присоединения, оптимизировать использование установленного оборудования





SDM® не является конкурентом для существующих программ и систем, а позволяет решать (автоматизировать) локализованный круг задач и дает возможность выполнения структурирования данных для последующего использования в других системах.

Используемые программные комплексы для автоматизации топливно-энергетического комплекса – обеспечивают управление проектами, ремонтами и обслуживанием, бюджетирование и управление финансами.

- ⊖ Не направлены на решение небольших (локальных) технологических задач.
- ⊖ Не всегда есть возможность быстрой реализации технологической задачи.



- ⊕ Автоматизация решений локальных технологических задач.
- ⊕ Оперативная реализация и не высокая стоимость.



Экономический эффект проекта

Определяется как снижение времени, затрачиваемого персоналом на выполнение задач порядка 240 чел.раб.дн. в год для одного электросетевого предприятия.

Автоматизируемые задачи:

- ✓ обработка контрольных измерений и актуализация расчетных моделей по результатам измерений – два раза в год;
- ✓ определение загрузки оборудования на основании результатов контрольных измерений;
- ✓ разработка ГАО и АЧР;
- ✓ расчет объемов нагрузки, включенной в ГАО и АЧР;
- ✓ ежеквартальное формирование резервов мощности с учетом договоров на технологическое присоединение;
- ✓ формирование отчетности, в том числе по параметрам оборудования по приказу №340 Минэнерго России.



Комплект поставки:

- ✓ Серверная версия на 5 рабочих мест.
- ✓ Годовая техническая поддержка.
- ✓ Интеграция SDM в бизнес процессы Организации.
- ✓ Обучение персонала.



Сетевая компания получит:

Автоматизацию трудоемких локальных технологических задач с помощью **SDM®** (Office электроэнергетика).

Рынок потенциальных клиентов:

Сетевые, генерирующие и сбытовые компании.

Оценка соответствия проекта целям и задачам Стратегии и перспективы отраслевого развития



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

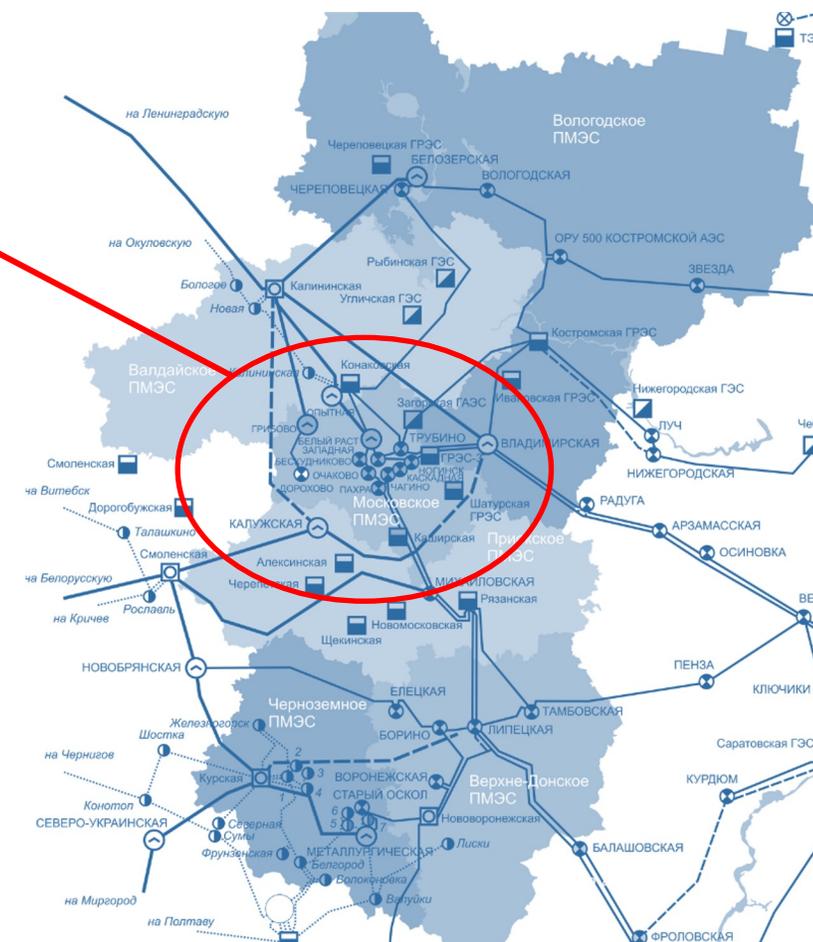
Применение решения на примере реализованных проектов



Внедрение на базе программной платформы SDM Единого программного аппаратного комплекса (ЕПАК) в ПАО «Россети Московский регион»

Основные этапы и результаты внедрения:

- Установка программной платформы на объекте проекта, сбор исходных данных, определение ролей персонала и настройка системы с учетом особенностей предприятия.
- Загрузка параметров установленного оборудования, тестирование необходимого функционала.
- Проведение обучения персонала работе с программной платформой.
- Проведение контрольных измерений и формирование графиков АЧР, а также графиков аварийного ограничения с использованием программной платформы.



*Карта-схема – источник www.rosseti.ru



Автоматизация локальных технологических задач сетевого предприятия:

- Обработка контрольных измерений;
- Автоматическое формирование ГАО и АЧР;
- Определение загрузки оборудования и возможности ТП;
- Предоставление данных параметров оборудования по требуемым формам;
- Актуализация расчетных моделей;
- Ведение параметров Common Information Model (CIM).

Сбор
данных

Внесение
данных

Интеграция

Обучение

ОПЭ

Защита

Последующее взаимодействие:

- Развитие проекта
- Тиражирование решения

Цель:

- Подтверждение целесообразности и достижение эффектов
- Высвобождение 1-2 штатных ед.