



1. Система ведения модели сети ПАО «Россети»

2. Развитие платформы РС-20

3. Опыт сопоставления данных в системах

Коробцов Ю. Л.
Генеральный директор АО «Оператор АСТУ»

ФЕВРАЛЬ 2023 | СОЧИ



02.2022

Модель сети и объектов 110 кВ и выше:

ГОСТ Р 58651.2 – Базисный профиль:

В работе: Все ДЗО.

ГОСТ Р 58651.3 – расширенный профиль:

Подготовка: 3 ДЗО – ЕЭСК, Тюмень, Янтарь.

02.2023

Модель сети и объектов 110 кВ и выше:

ГОСТ Р 58651.2 – Базисный профиль:

В работе: Все ДЗО.

ГОСТ Р 58651.3 – расширенный профиль:

В работе: 3 ДЗО – ЕЭСК, Тюмень, Янтарь.

Подготовка: 4 ДЗО – Центр, ЦиП, ЛЭ,
МЭС Урала – Центральное ПМЭС.

Модель сети и объектов 6 – 35 кВ:

ГОСТ Р 58651.2 – Базисный профиль:

В работе: 3 ДЗО – Волга, Сибирь, Томск

Высокий уровень готовности ПТК АСТУ ЦУС:
МР, Центр, ЦиП, ЛЭ, Янтарь, Урал, Тюмень.

ГОСТ Р 58651.3 – расширенный профиль:

Подготовка: частично.

План на 12.2024

Модель сети и объектов 110 кВ и выше:

ГОСТ Р 58651.2 – Базисный профиль:

В работе: Все ДЗО.

ГОСТ Р 58651.3 – расширенный профиль:

В работе: Все ДЗО.

Модель сети и объектов 6 – 35 кВ:

ГОСТ Р 58651.2 – Базисный профиль:

В работе: Все ДЗО.

ГОСТ Р 58651.3 – расширенный профиль:

Подготовка: Все ДЗО.

Технологические процессы «Взаимодействие с регулятором и СО ЕЭС» в формате CIM:

- ✓ 1. Передача данных о параметрах и характеристиках ЛЭП и оборудования, их акцепт ДЦ, внесение в информационную модель;
- 2. Передача списков работников, допущенных к производству переключений и ведению оперативных переговоров;
- 3. Передача данных автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электрической энергии, а также данных технического учета ЭЭ;
- 4. Передача данных о режимах заземления нейтралей силовых трансформаторов;
- 5. Передача данных по результатам контрольных и внеочередных замеров;
- 6. Передача данных об устройствах РЗА в объеме ГОСТ Р 58651;
- 7. Передача показателей фактического баланса электрической энергии по субъектам электроэнергетики;
- 8. Доведение диспетчерскими центрами АО «СО ЕЭС» до субъектов электроэнергетики утвержденных графиков напряжения в контрольных пунктах;
- 9. Доведение диспетчерскими центрами АО «СО ЕЭС» до субъектов электроэнергетики информации о составе объектов диспетчеризации диспетчерских центров;
- 10. Передача данных информационной модели измерений для обмена оперативной технологической информацией;
- 11. Передача данных информационной модели для обмена неоперативной технологической информацией;
- 12. Обмен информацией о текущих и плановых заявках на вывод оборудования в ремонт;
- 13. Обмен утвержденными годовыми/месячными графиками вывода оборудования в ремонт;
- 14. Обмен данными информационной модели проектируемого объекта электросетевого хозяйства между ДЗО ПАО «Россети» и АО «СО ЕЭС» (СИПР);
- ✓ - Реализованная и протестированная технология

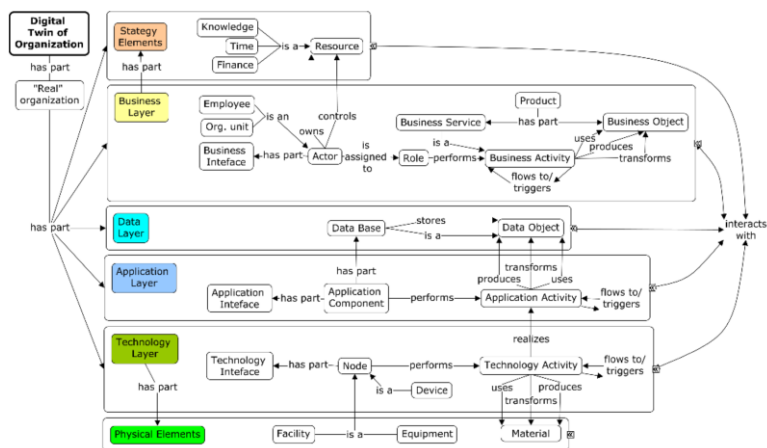
Внутренние процессы ДЗО, в рамках которых информационный обмен на базе модели сети в формате CIM на первом этапе:

- ❖ На первом этапе рекомендуется организация однократного ввода данных и автоматизация следующих процессов информационного обмена в рамках:
 - ✓ 1. Ведения данных об электросетевом оборудовании, топологии нормальной схемы электрических сетей (пример систем: СУПА, АСТУ ЦУС, АСУПТП, АИС «Балансы», Сбыт);
 - ✓ 2. Технологического присоединения и ведения договоров (пример систем: АСУПТП, Сбыт, АИС «Балансы», АСТУ ЦУС);
 - ✓ 3. Организации коммерческого учета электроэнергии (пример систем: ИВК ВУ, АИС «Балансы»);
 - ✓ 4. Организации транспорта электроэнергии: учет показаний и объемов потребления (пример систем: ИВК ВУ, АИС «Балансы», АСТУ ЦУС).
- ❖ На следующих этапах планируется реализация однократного ввода данных и автоматизация процессов информационного обмена в рамках следующих классов систем:
 - 5. Оперативно-технологического управления (например, наполнение ОЖУР данными, расчет индивидуальных показателей надежности для каждого потребителя);
 - 6. Ситуационное управление;
 - 7. Управления активами, техническим обслуживанием и ремонтами (СУПА);
 - 8. Управления НСИ (в части НСИ активов);
 - 9. Управления оперативными работами (СОУР);
 - 10. Транспорта электроэнергии и сбыт;
 - 11. Управления взаимодействием с потребителями услуг;
 - 12. Консолидации информации об активах и ИСУ.

2

Развитие платформы РС-20

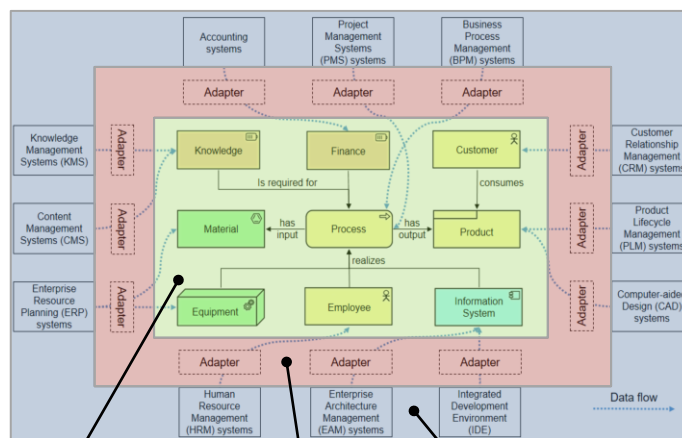
Концепция создания цифровой модели предприятия согласно методологии TOGAF®*



Основные домены предприятия:

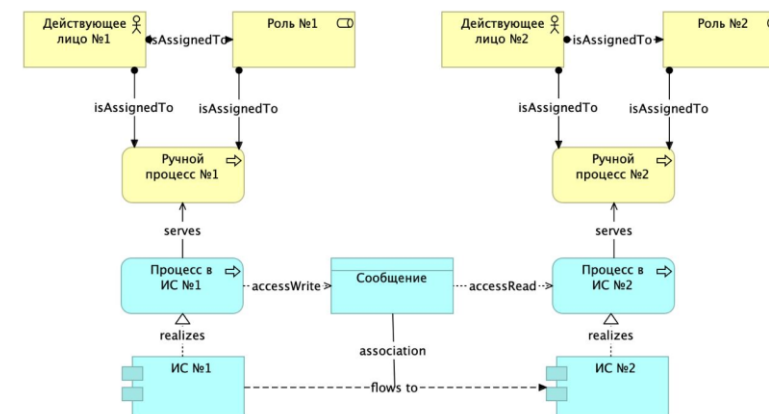
- бизнес архитектура (business);
- архитектура данных (data);
- архитектура приложений (application);
- технологическая архитектура (technology).

Слои преобразования данных



Цифровая модель предприятия Слой адаптеров Системы

Подход для моделирования предприятия



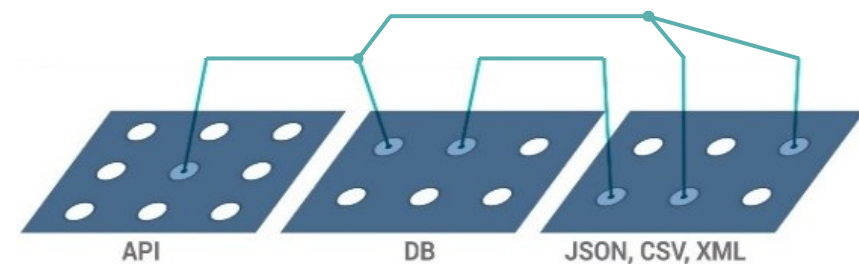
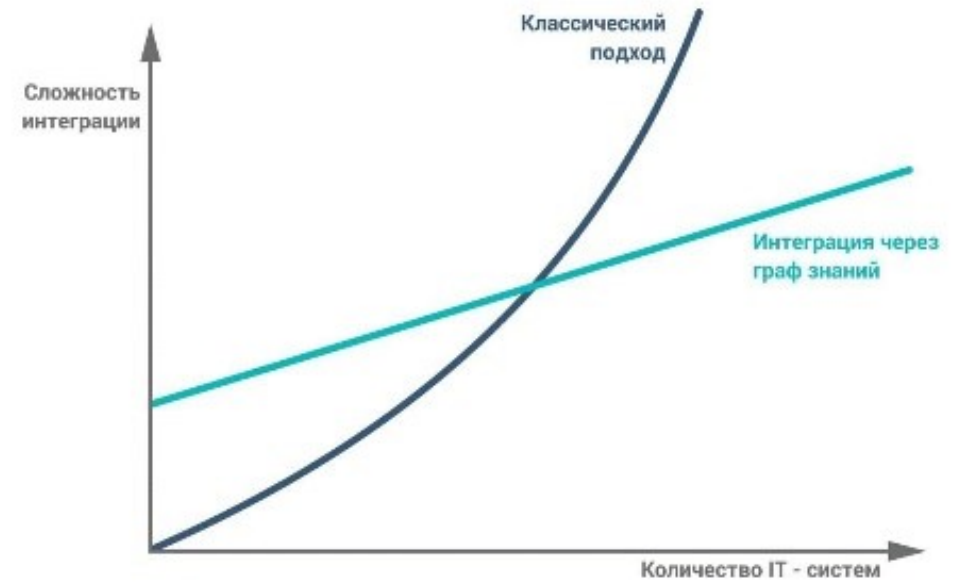
* - международной методологии моделирования корпоративной архитектуры TOGAF® (The Open Group Architectural Framework), <http://www.opengroup.org/subjectareas/enterprise/togaf>

Недостатки подхода:

- Каждая задача организации информационного обмена между ИТ-системами реализуется как отдельный проект (без использования опыта предыдущих аналогичных проектов);
- Стандарт CIM (МЭК 61970, МЭК 61968, МЭК 62325, МЭК 62746) при реализации проектов информационного обмена в ДЗО практически не используется;
- Множество инструментов информационного обмена, в т.ч. иностранного производства.

Причины для развития:

- Необходимость предоставления руководству ДЗО и ГК Россети, а также внешним организациям (Минэнерго России, СО ЕЭС и прочие) структурированной и верифицированной информации о процессах в едином формате (CIM) с целью повышения качества принимаемых управленческих решений;
- экспоненциальный рост стоимости создания и поддержания в актуальном работоспособном состоянии интеграционных механизмов формата «точка-точка»;
- повышение эффективности системных и бизнес-процессов.

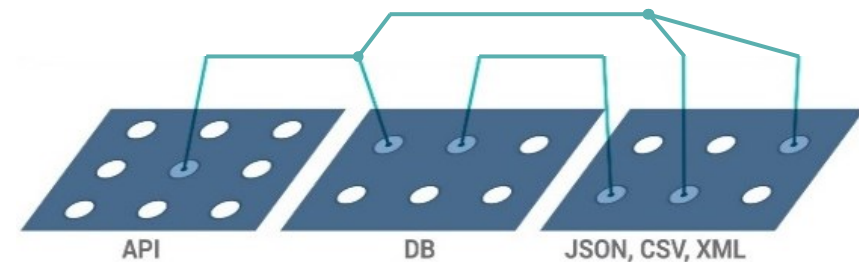
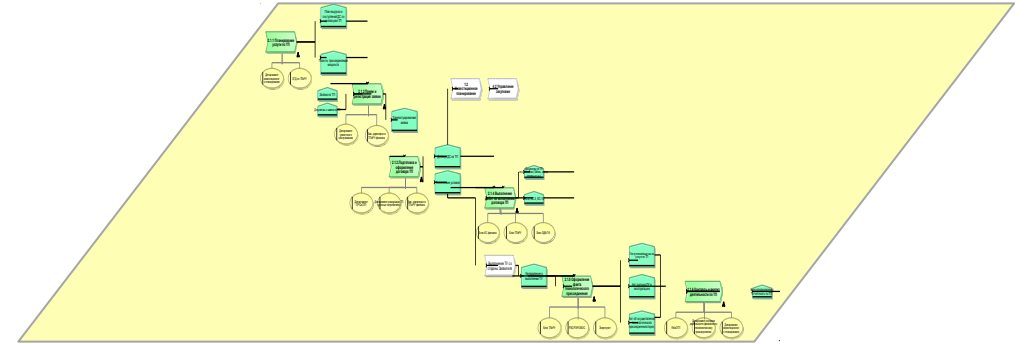


Недостатки подхода:

- Каждая задача организации информационного обмена между ИТ-системами реализуется как отдельный проект (без использования опыта предыдущих аналогичных проектов);
- Стандарт CIM (МЭК 61970, МЭК 61968, МЭК 62325, МЭК 62746) при реализации проектов информационного обмена в ДЗО практически не используется;
- Множество инструментов информационного обмена, в т.ч. иностранного производства.

Причины для развития:

- Необходимость предоставления руководству ДЗО и ГК Россети, а также внешним организациям (Минэнерго России, СО ЕЭС и прочие) структурированной и верифицированной информации о процессах в едином формате (CIM) с целью повышения качества принимаемых управленческих решений;
- экспоненциальный рост стоимости создания и поддержания в актуальном работоспособном состоянии интеграционных механизмов формата «точка-точка»;
- повышение эффективности системных и бизнес-процессов.



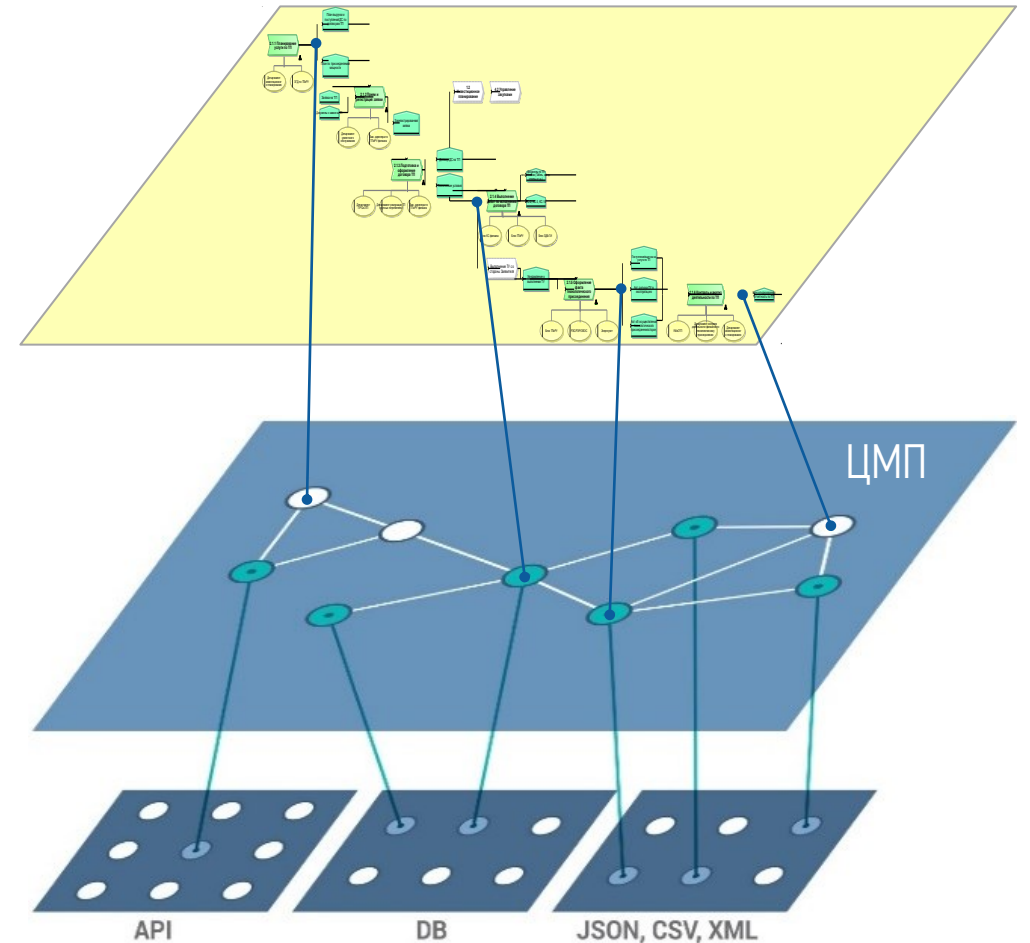
Цифровая модель предприятия (ЦМП) – граф знаний о терминах, сущностях, понятиях и определениях, задействованных в бизнес-процессах предприятия, и все отношения между сущностями (необходимые для описания информационного обмена).

ЦМП (в объеме информационного обмена) включает:

- «Канонический профиль модели» – классы (СИМ, ГОСТ Р) и структуру информационных сообщений;
- Модель электрической сети – экземпляры классов;
- Назначение глобальных идентификаторов и мастер-систем для общих сущностей;
- Структура «витрин данных» и форматы запросов к ним;
- Конфигурация сценариев информ. обмена и настройки преобразования данных в адаптерах.

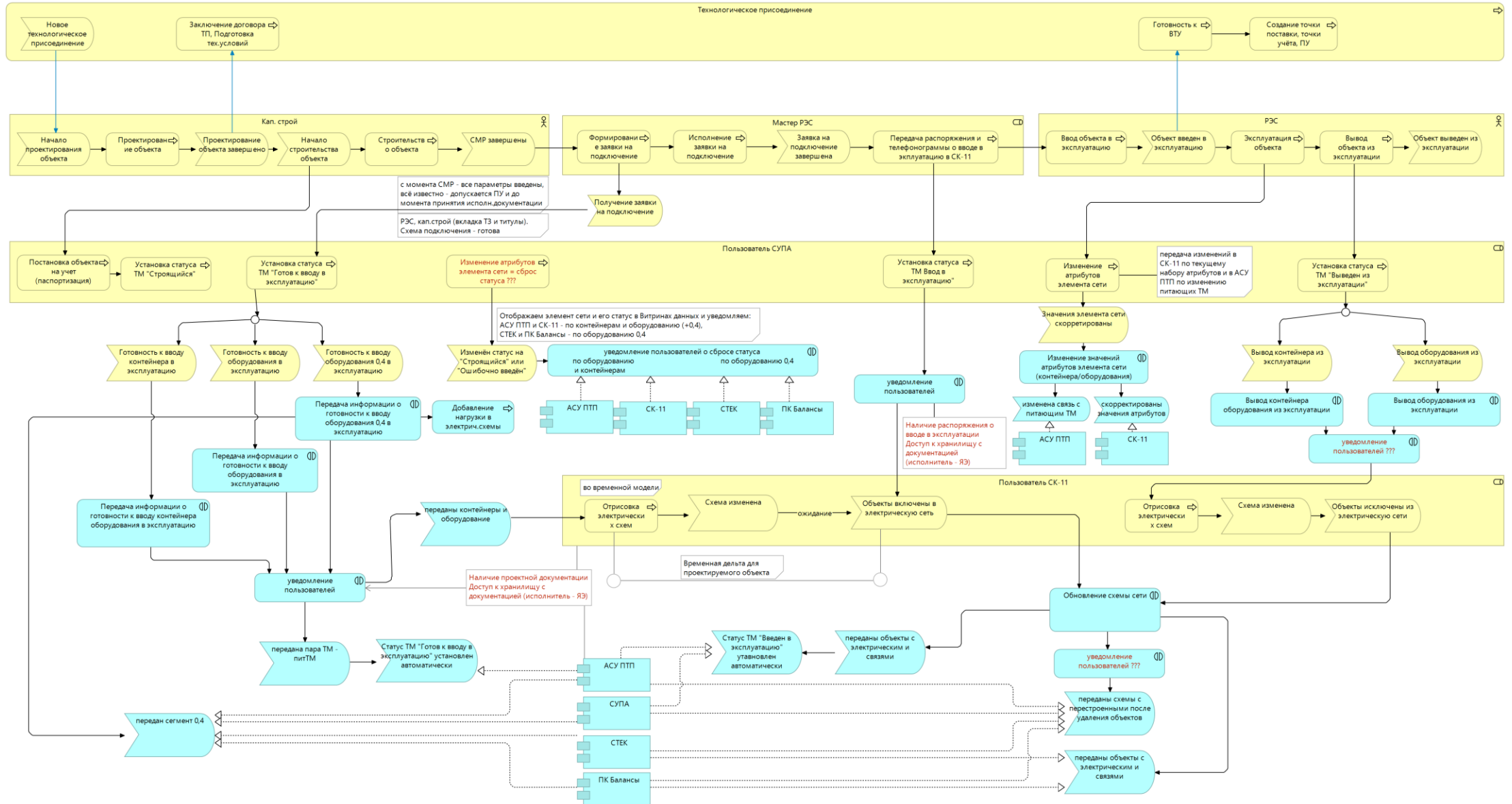
Интеграция приложений, управляемая ЦМП, позволяет:

- реализовать сквозное «видение» электросетевого предприятия от бизнес-целей через функции, модели данных и протоколы взаимодействия к физическим компонентам сетей.



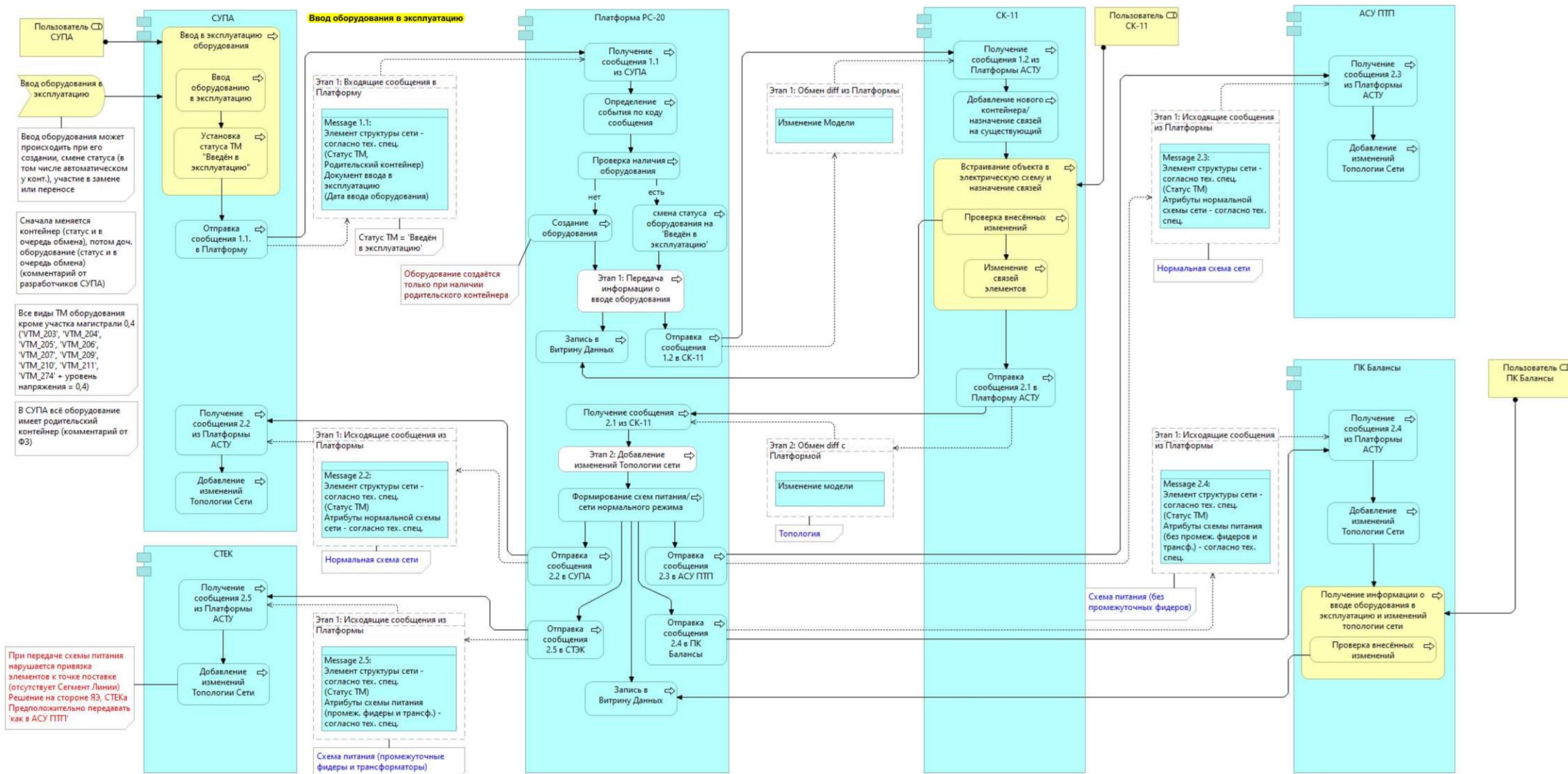
ПРИМЕР ПРОЕКЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА НА ИТ-ЛАНДШАФТ

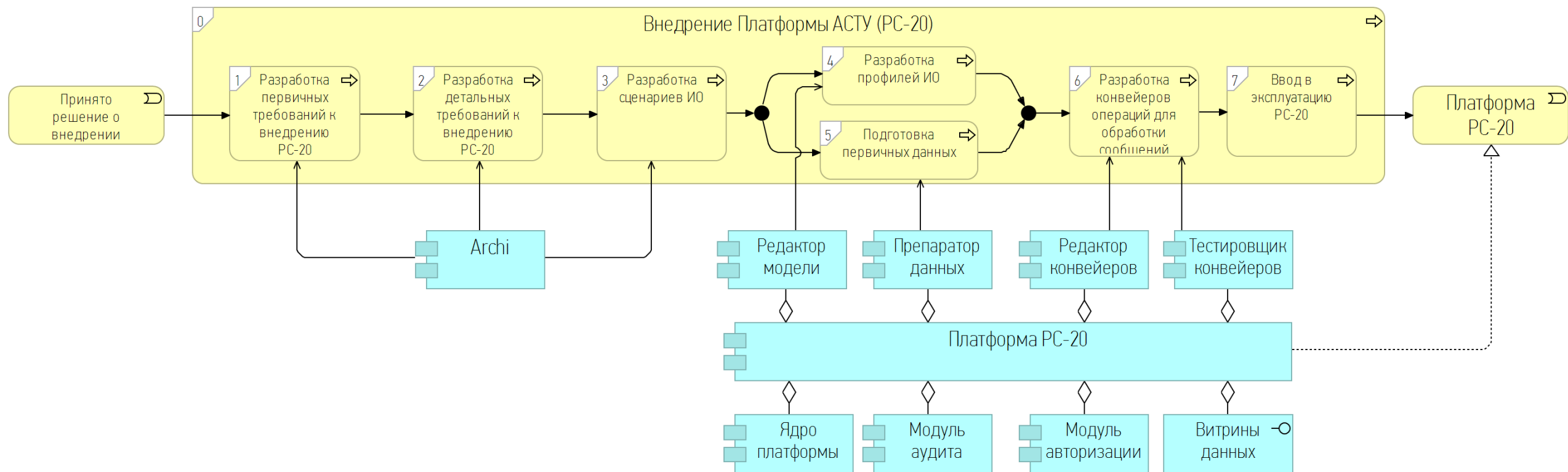
«Новое технологическое присоединение»

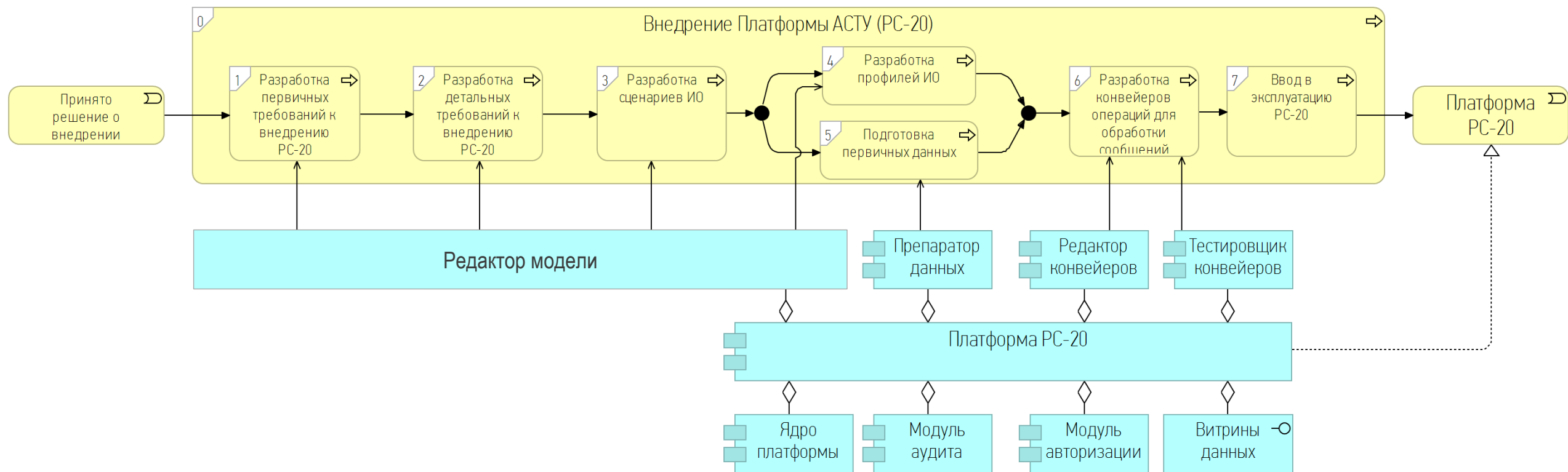


ПРИМЕР АВТОМАТИЗИРОВАННОГО СЦЕНАРИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА

«Ввод оборудования в эксплуатацию»





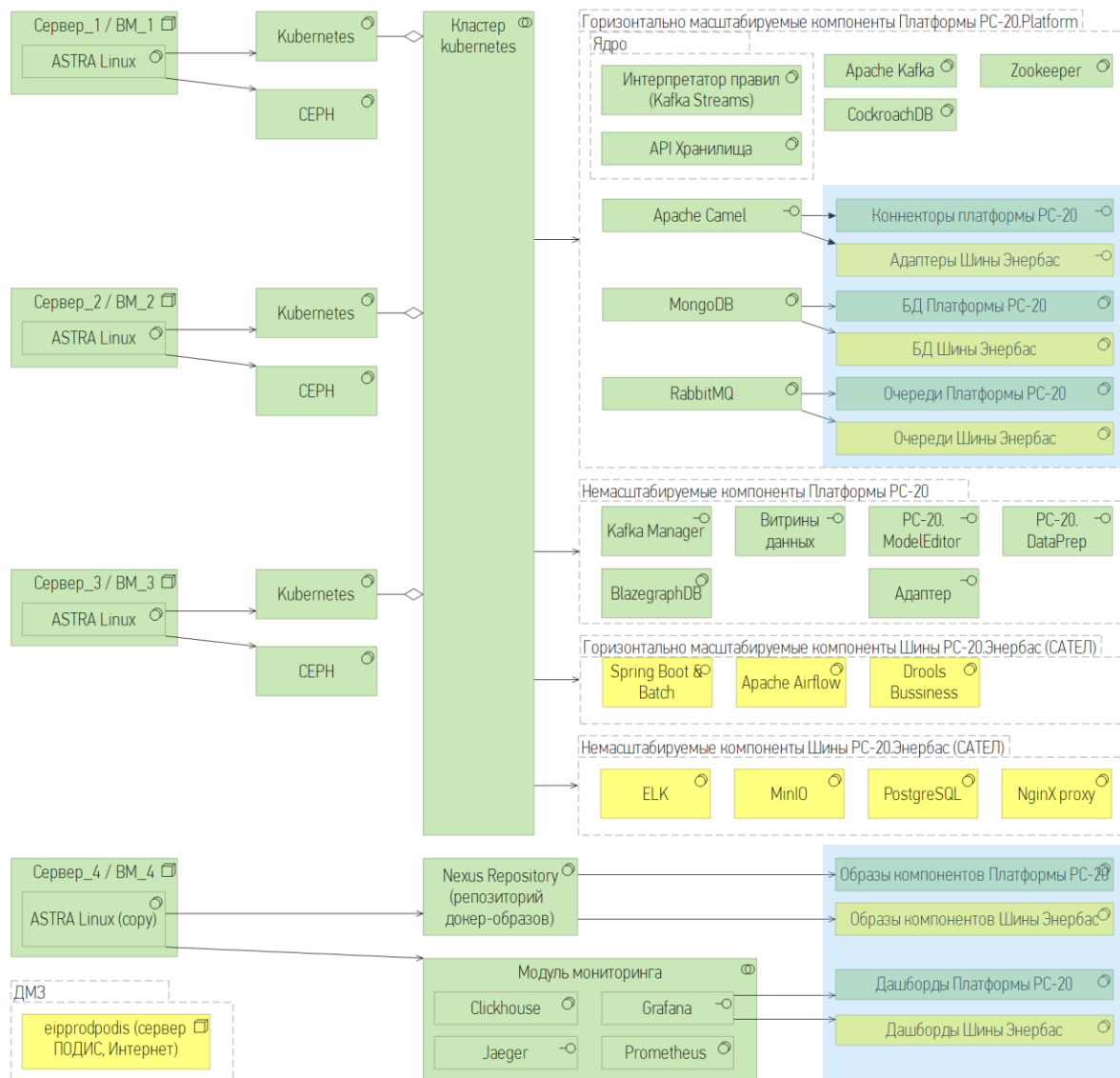




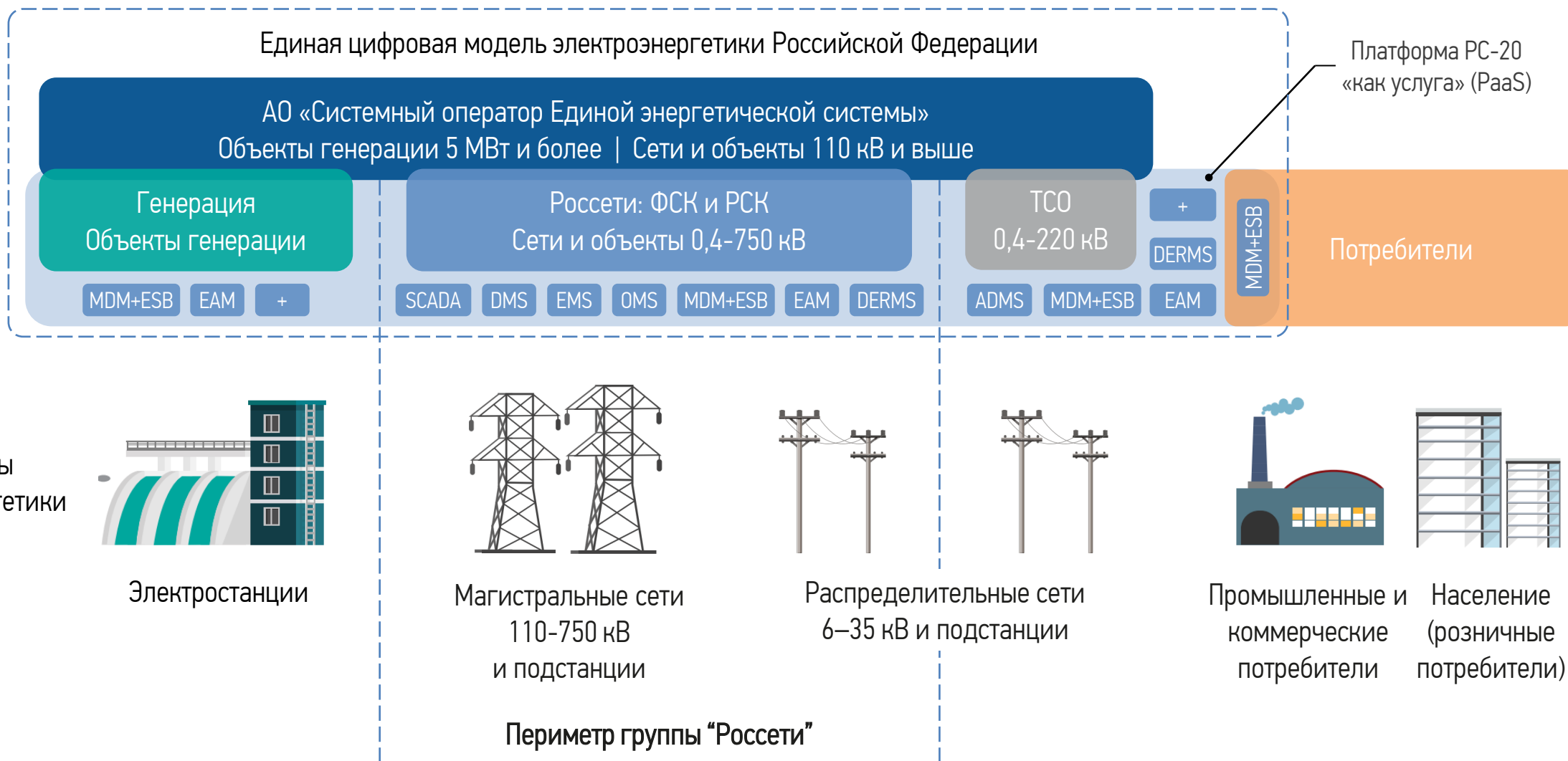
Платформа технологического управления РС-20 обеспечит достижение «цифровой зрелости» ГК «Россети» посредством обеспечения:

- универсальности и высокой производительности решения задач на всех уровнях управления;
- безопасности ИТ-инфраструктуры;
- максимальной рентабельности инвестиций для всех участников интеллектуальной энергетической экосистемы;
- инвестиций в разработку отечественных решений в сфере информационных технологий.

ПРИМЕР ВСТРАИВАНИЯ ПРОДУКТОВ ПАРТНЕРОВ В ПЛАТФОРМУ PC-20

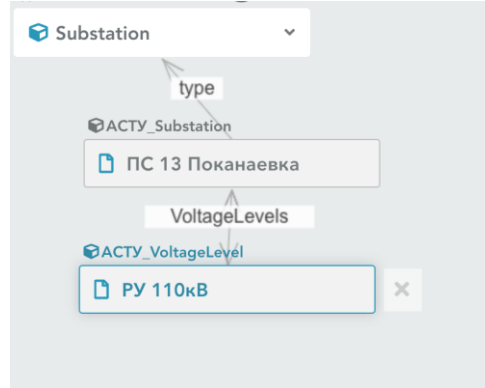
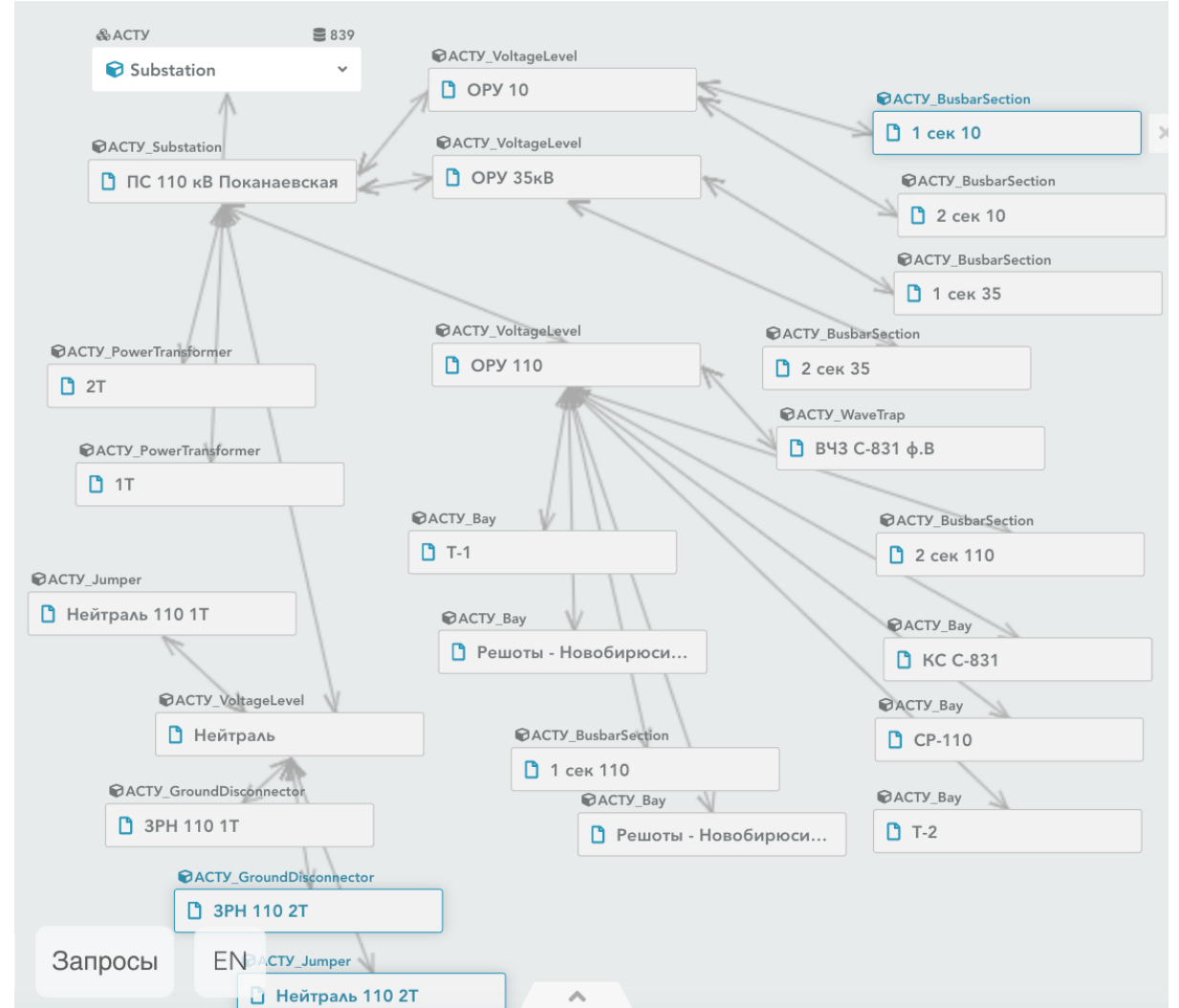


№	Наименование	Общее назначение	Использование в платформе
Компоненты платформы PC-20 (PC-20.Platform)			
1	Астра Линукс	Операционная система	Операционная система
2	Kubernetes	Развертывание и управление приложениями в контейнерах	
3	Docker	Автоматизация развертывания приложений в виде переносимых автономных контейнеров	
4	CockroachDB	Распределенная транзакционная СУБД (NewSQL)	Хранение информ. модели и сообщений
5	Nexus Repository	Менеджер репозитория	Репозиторий докер-образов
6	Apache Zookeeper	Конфигурации основного сервера приложений	Конфигурации основного сервера приложений
7	Apache Kafka, Manager	Распределенный журнал сообщений	Очередь сообщений
8	Kafka Streams	Библиотека для разработки приложений Big Data	Интерпретатор правил
9	Apache Camel-K	Интеграционный фреймворк	Реализация коннекторов для интегрируемых систем
10	Mongo DB	Документо-ориентированная СУБД	Хранение витрин, настроек адаптеров, зол. колл., ID Хранилище данных НСИ в формате смежных систем
11	RabbitMQ	Брокер очередей с возможностью персистентного хранения	Подсистема транспорта и гарантированной доставки данных (подсистема очередей)
12	BlazeGraphDB	Графовая СУБД	Хранение профилей ЦМП и ИО
13	ClickHouse	Аналитическая СУБД	Хранение информации трассировки выполнения сценариев информационного обмена
14	Jaeger	Приложение для трассировки сервисов	Трассировка сценариев информационного обмена
15	Grafana	Приложение для визуализации, мониторинга и анализа данных	Визуализация параметров телеметрии
16	Prometheus	Приложение мониторинга событий и оповещений	Хранение параметров телеметрии
17	PC-20.ModelEditor	Редактор цифровой модели предприятия	Ведение ПИМ; редактирование ИМ; ведение диаграмм классов; групповое редактирование объектов ИМ; редактирование электрической схемы сети и конфиг. данных; управление версиями модели.
18	PC-20.DataPrep	Инструмент анализа данных	Обработка данных для решения аналитических задач, моделирования и преобразования данных.
19	Витрины данных	Выделение подмножеств элементов модели, относящихся к определенной предметной области; преобразование подмножества элементов модели к заданному представлению.	
20	Адаптер	Преобразование полученных сообщений в граф, перевод его из терминов Профиля частной модели Внешнего приложения в одно сообщение в терминах Профиля информационного обмена.	
Компоненты шины транспорта данных Энербас (PC-20.Энербас)			
1	Spring Boot & Batch	Фреймворк для разработки и исполнения программных сервисов Java	Исполнение программных сервисов Энербас с возможностью batch-обработки
2	Apache Airflow	Open-source инструмент, для разработки, планирования и осуществления мониторинга сложных рабочих процессов	Сборка, планирование и визуализация исполняемых рабочих процессов (задач) Энербас
3	Drools Bussiness Central & Kie	Система менеджмента бизнес-правил на базе JBPM	Подсистема разработки, исполнения бизнес-правил и проверки данных по бизнес-правилам
4	ELK	Набор инструментов для сбора, обработки и отображения логов	Подсистема журналирования Энербас
5	MinIO	Высокопроизводительное объектное хранилище	Промежуточное хранилище файлов-вложений, передаваемых в заявках через шину Энербас
6	PostgreSQL	Реляционная СУБД	Основное хранилище Энербас для хранения данных и метаконфигураций
7	NginX	Веб-сервер и почтовый прокси-сервер	Прокси-сервис для маршрутизации данных и балансировки транспорта данных Энербас
8	eiprodpodis	Сервер ПОДИС	Сервер ПОДИС



3

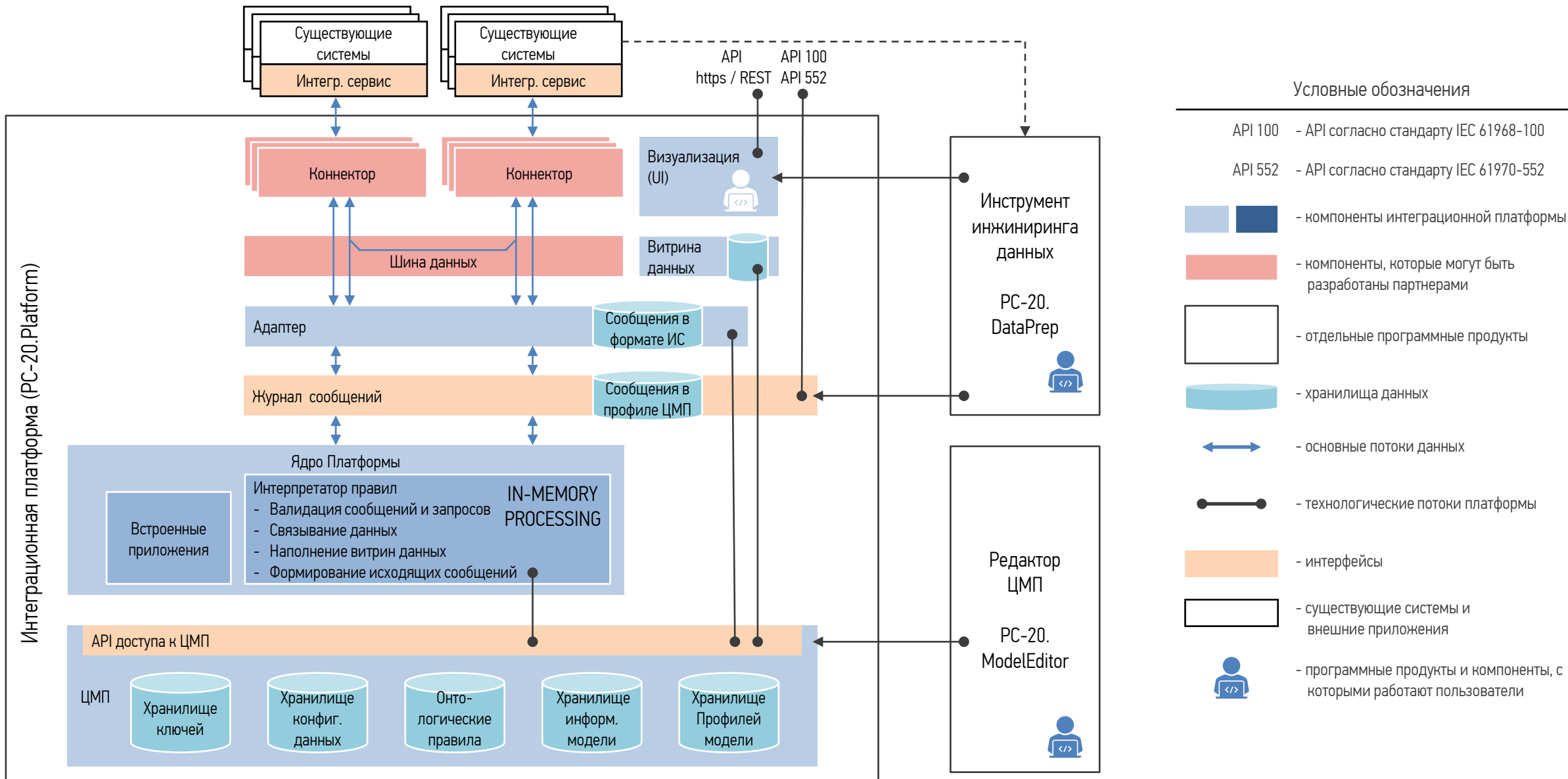
Опыт сопоставления данных в системах

Пример профиля модели ПС 110 кВ в ОИК / СУПА

Профиль модели ПС в соответствии с CIM (ГОСТ Р 58651.2)


Спасибо!

ИНТЕГРАЦИОННАЯ ПЛАТФОРМА РС-20

Функциональная архитектура



ИНФРАСТРУКТУРНАЯ ПЛАТФОРМА РС-20

Функциональная архитектура

