

Опыт использования моделиера СК-11 для формирования информационной модели для исполнения требований Приказа № 1340

Д.А. Дмитриев
Начальник Управления электрических режимов
Центра управления сетями ДОТисУ
ПАО «Россети Ленэнерго»

Февраль 2024 | Санкт-Петербург

- от 21.09.2018 № 412р «О внедрении Концепции развития системы оперативно-технологического управления и ситуационного управления в электросетевом комплексе ПАО «Россети».
- протокол от 24.12.2018 № 336 одобренная Советом директоров ПАО «Россети» Концепция «Цифровая трансформация 2030»

Настоящая Концепция определяет:



Публичное акционерное общество
«Российские сети»

РАСПОРЯЖЕНИЕ

21.09.2018

Москва

№ 412р

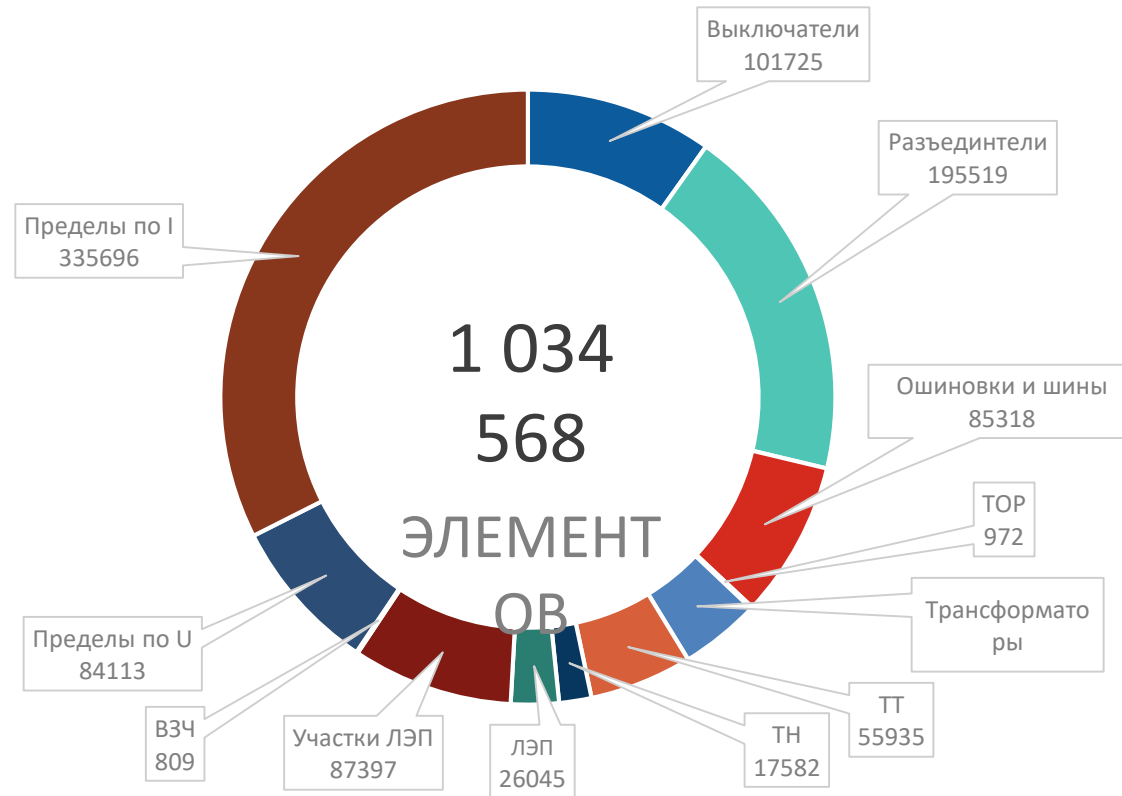
О внедрении Концепции развития системы оперативно-технологического управления и ситуационного управления в электросетевом комплексе ПАО «Россети»

В целях формирования единого подхода к организации функционирования системы оперативно-технологического управления и ситуационного управления в электросетевом комплексе Группы компаний «Россети» в соответствии с Концепцией развития системы оперативно-технологического управления и ситуационного управления в электросетевом комплексе ПАО «Россети» (далее - Концепция ОТУ и СУ), утвержденной Правлением ПАО «Россети» (протокол от 24.08.2018 № 755пр):

- Основные принципы построения и обеспечения функционирования системы ОТУ и СУ в электросетевом комплексе;
- Цели, функции и структуру системы ОТУ и СУ в электросетевом комплексе для всех уровней системы;
- Основы взаимодействия дочерних обществ ПАО «Россети» (их филиалов, уровней системы оперативно-технологического управления) между собой, с иными субъектами электроэнергетики, потребителями электрической энергии, а также с диспетчерскими центрами АО «СО ЕЭС» при организации и осуществлении функций ОТУ и СУ;
- Основные направления развития системы ОТУ и СУ в электросетевом комплексе.

Общая информационная модель сети 6-750 кВ Санкт-Петербурга и Ленинградской области Каноническая CIM

СООТВЕТСТВИЕ ПРОФИЛЮ ОБМЕНА



А также:

Станции	30
Подстанции	37 783
Распредустройства	72 603
Ячейки оборудования	269 425
Коммутационные устройства	340 963
Потребители	66 825
Прочее	8 693 990
Итого	10 516 187

**ЭЛЕМЕНТ
ОБ**

Каноническая CIM модель - общая информационная модель сети 6-750 кВ Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Данная модель, описанная в формате CIM XML, является частью абстрактной канонической модели ПАО «Россети Ленэнерго», описывающей всевозможные бизнес процессы общества.

В целях выполнения планов мероприятий, утвержденных серией приказов и распоряжений ПАО «Россети»:

- от 20.03.2019 №56 «О реализации концепции «Цифровая трансформация 2030»»;
- от 30.04.2019 № 86 «О создании и внедрении общей информационной модели (СИМ) сети»;
- от 07.05.2019 № 90 «О создании и внедрении российских систем SCADA для подстанций и АСТУ».
- ПАО «Россети» и ПАО «ФСК ЕЭС» от 22.01.2021 № 18р/13р «Об организации электронного моделирования электросетевых объектов»;

13.10.2021 распоряжением № 362р ПАО «Россети» введен в промышленную эксплуатацию ПК



П Р И К А З

20.03.2019 Москва № 56

О реализации концепции «Цифровая трансформация 2030»

В целях реализации концепции «Цифровая трансформация 2030», одобренной Советом директоров ПАО «Россети» (протокол от 24.12.2018 № 336) ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить Дорожную карту реализации концепции «Цифровая трансформация 2030» согласно приложению к настоящему приказу.
2. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на главного советника ПАО «Россети» Михайленко К.С.

создание Общей Информационной Модели (СИМ) сети 35 кВ и выше

Публичное акционерное общество «Российские сети»



П Р И К А З

30.04.2019 Москва № 86

О создании и внедрении общей информационной модели (СИМ) сети

В целях реализации Концепции «Цифровая трансформация 2030», одобренной Советом директоров ПАО «Россети» (протокол от 24.12.2018 № 336), в части создания общей информационной модели (СИМ) сети ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить План мероприятий по созданию и внедрению общей информационной модели (СИМ) сети (далее - План) согласно приложению 1 к настоящему приказу.

план по созданию СИМ как сети 35 кВ и выше, так и сети 0,4-35 кВ



П Р И К А З

07.05.2019 Москва № 90

О создании и внедрении российских систем SCADA для подстанций и АСТУ

В целях реализации Концепции «Цифровая трансформация 2030», одобренной Советом директоров ПАО «Россети» (протокол от 24.12.2018 № 336), в части задачи по созданию и внедрению российских систем SCADA для подстанций и автоматизированных систем технологического управления (далее - АСТУ), ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить План мероприятий по созданию и внедрению российских систем SCADA для подстанций и АСТУ (далее - план) согласно приложению к настоящему приказу.
- создание систем SCADA и загрузка СИМ сети 0,4 кВ и выше в данные системы**

Публичное акционерное общество «Российские сети»

ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «РОССИЙСКИЕ СЕТИ»

ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»

РАСПОРЯЖЕНИЕ

от 22.01.2021 № 18р/13р

Об организации электронного моделирования электросетевых объектов



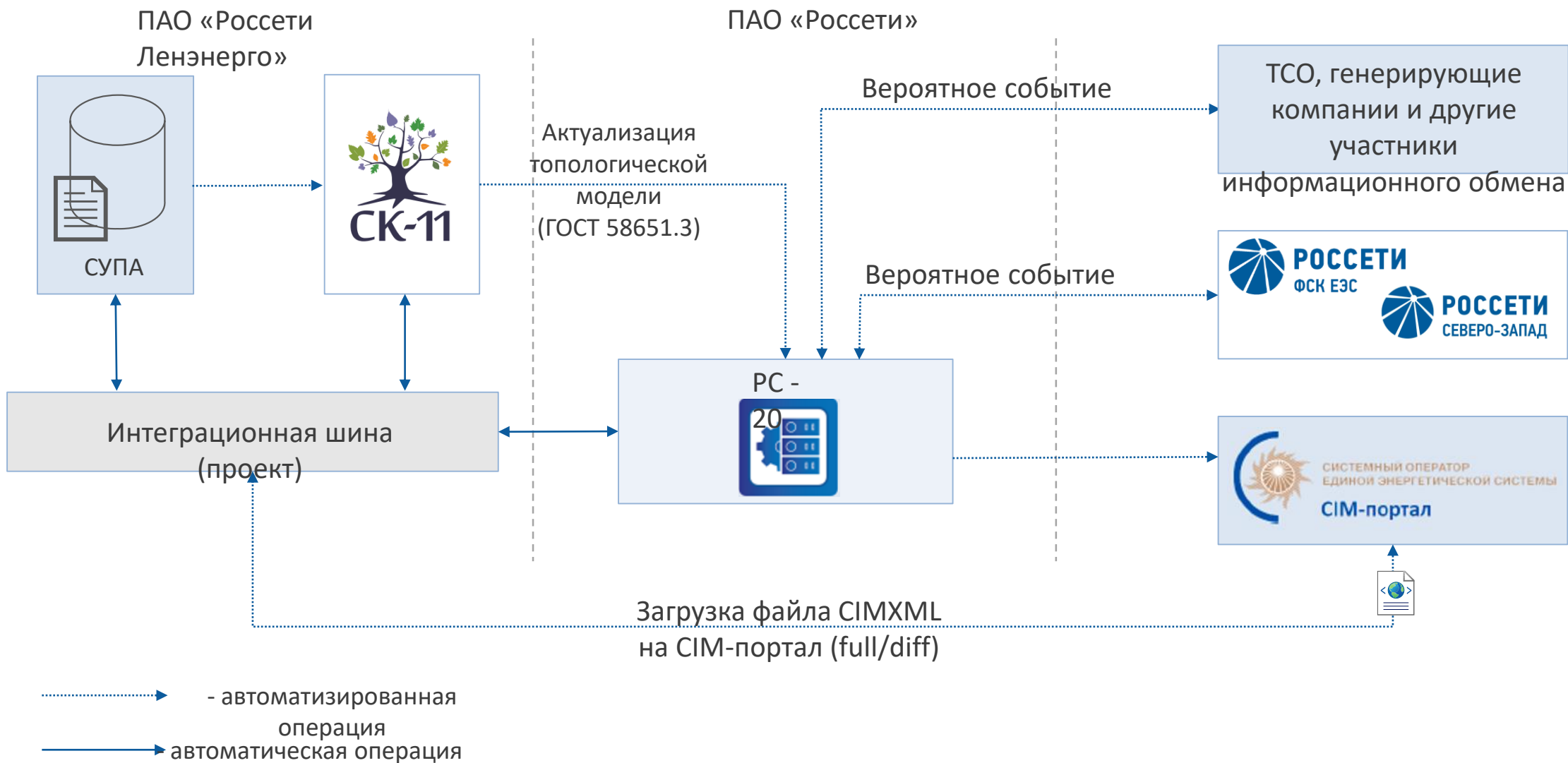
РАСПОРЯЖЕНИЕ

13.10.2021 Москва № 362р

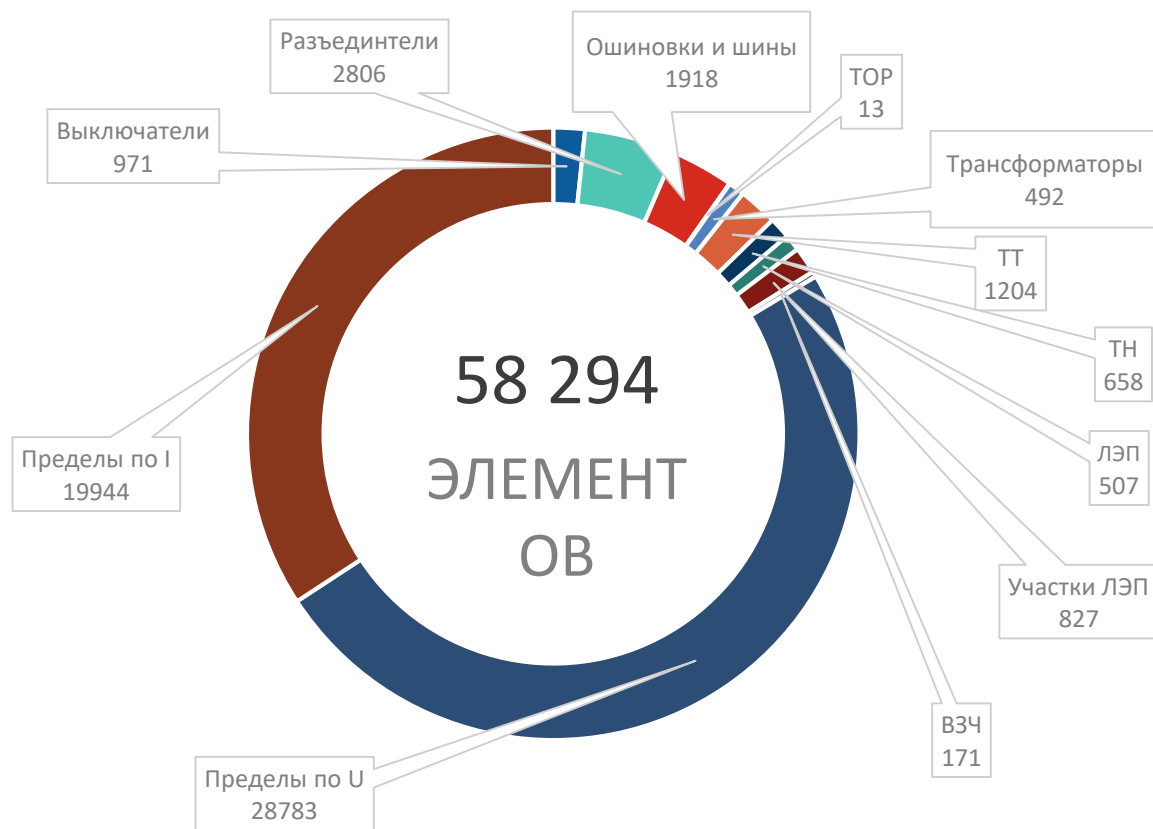
О вводе в промышленную эксплуатацию программного комплекса ведения общей информационной модели электрической сети РС-20

Публичное акционерное общество «Российские сети»

Схема информационного обмена



ПРОФИЛЬ МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА



Для реализации проекта информационного обмена ПАО «Россети Ленэнерго» с Филиалом АО «СО ЕЭС» Ленинградское РДУ в формате CIM-XML было принято совместное решение о профиле информационной модели (объектах электроэнергетики, подлежащих обмену), решение о профиле информационного обмена (объеме информации, включая необходимые абстрактные классы, ассоциации между ними и наборы атрибутивной информации) корректировалось в темпе процесса.

0,55%

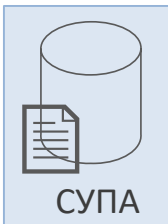
составляет объем профиля модели информационного обмена между ПАО «Россети Ленэнерго» и Филиалом АО «СО ЕЭС» Ленинградское РДУ от объема Канонической CIM.

Профиль модели информационного обмена – профиль, сформированный на основании Канонической CIM модели, передаваемый в PC-20 для решения задач делового обмена с АО «СО ЕЭС».

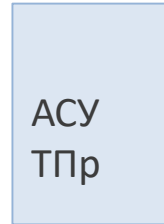
Различия профилей информационных моделей определены решаемыми прикладными задачами



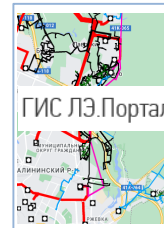
- Решение задач ОТУ
- Создание CIM
- Обработка топологии сети и создание расчётных моделей
- Анализ режима электрической сети и анализ наличия нарушений
- Оценка состояния
- Обработка результатов контрольных замеров
- Рассмотрение диспетчерских заявок
- Ведение информации по аварийным и плановым отключениям



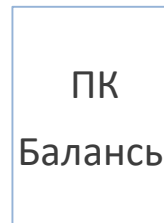
- Решение задач ТОиР
- Расчет индексов состояния и отказов
- Расчет последствий отказов
- Учет затрат на техническое обслуживание



- Решение задач технологического присоединения
- Оформление и регистрация заявок на ТП
- Подготовка технических условий
- Подготовка и подписание договоров ТП

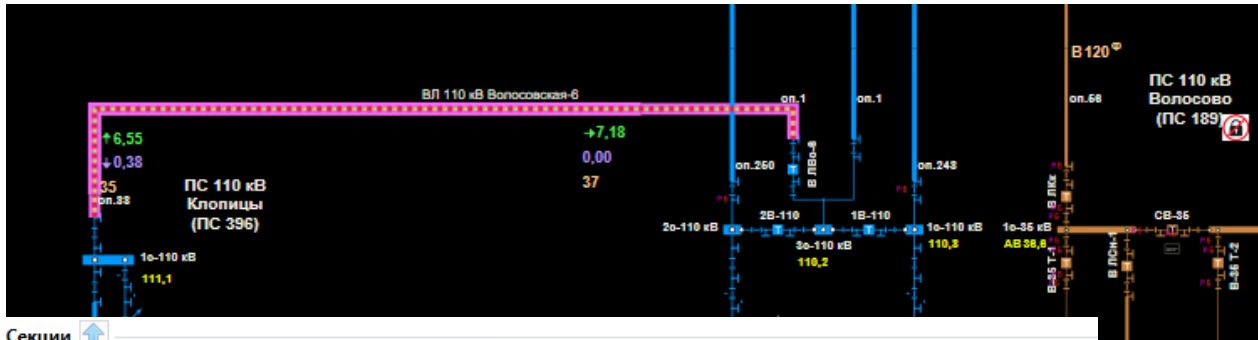


- Решение задач сбора, хранения, обработки, предоставления и визуализации пространственных данных об активах Общества, потребителях его услуг, объектах присоединения и среде функционирования



- Решение задач транспорта электроэнергии
- Хранение точек поставки
- Расчет балансов
- Учет полезного отпуска электроэнергии

ЛЭП в СК-11



Секции

№	Наименование	Тип	Марка	L, м	S, мм ²	r1, Ом	x1, Ом	g1, мкс/м	b1, мкс/м	r0, Ом	x0, Ом	g0, мкс/м	b0, мкс/м	Код СКК
1	ПС Волосово - оп.84	ВЛ	АС-120/19	17572	120	4,38	7,13	0	47,92	8,46	23,86	0	30,68	597-957-1103-0
2	оп. 84 - ПС Колопцы	ВЛ	АС-120/19	656	120	0,16	0,26	0	1,82	0,31	0,9	0	1,19	597-1103-1103-0

Line: ВЛ 110 кВ Волосово – Колопцы (ВЛ 110 кВ Волосовская-6)

ACLineSegment: ПС 110 кВ Волосово – ПС 110 кВ Колопцы

ACLineSeriesSlicing : 1. ПС Волосово - оп.84

2. оп. 84 - ПС Колопцы
Разбивка участка линии на сегменты обусловлена учетом коридоров взаимоиндукции, описанных в модели АРМ СРЗиА.

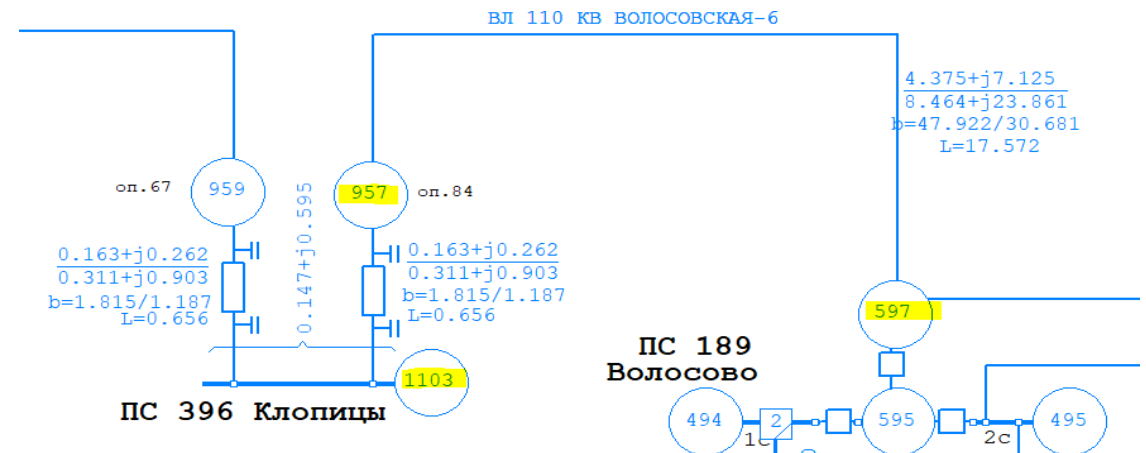
ЛЭП в АРМ СРЗиА

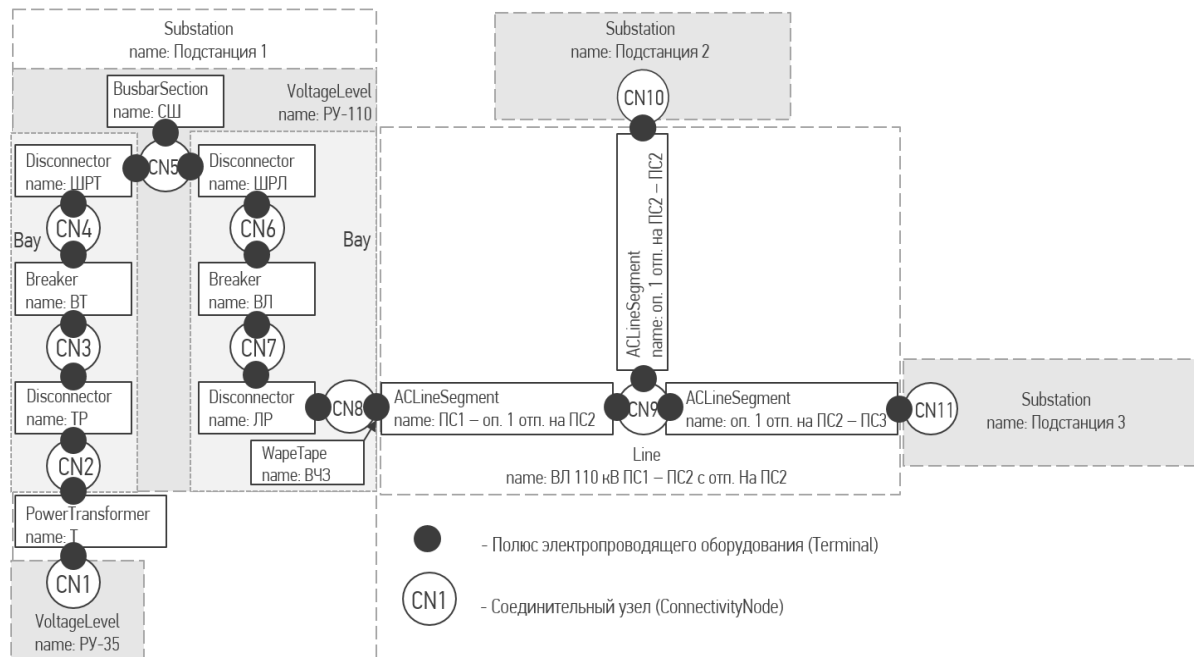
Ветви элемента 1103

```
(+) 0 ^1103-957  Z1=0.163+j0.262 L=0.656
(+) 0 957 -^597  Z1=4.375+j7.125 L=17.572
```

а + jб Сумма сопр. и длин ветвей

мод/фаз





Подстанция 1

Наименование	Класс напряжения
Силовой трансформатор Т-1	110 кВ
ЗРУ-110 Т-1	110 кВ
РВН-110 Т-1	110 кВ
Силовой трансформатор Т-2	110 кВ
ОРУ-110 кВ	110 кВ
Система шин №1с-110	110 кВ
Присоединение ВП 110 кВ Северная-12 (ВП 110 кВ Каменогорская - Ка...)	110 кВ
В ПС-12	110 кВ
Средства измерений	110 кВ
ЛР ПС-12	110 кВ
ШР ПС-12	110 кВ
ВЧЗ ПС-12	110 кВ
Присоединение ВП 110кВ Северная-9 (ВП 110 кВ Песогорская ГЭС - Кам...)	110 кВ
Присоединение ВП 110 кВ Каменогорская-1 - Выборг-Районная с отай...	110 кВ
Присоединение ВП 110 кВ Роштинская-2 (ВП 110 кВ Каменогорская-1 - В...)	110 кВ
Присоединение трансформатора Т-1	110 кВ
Строительная часть	110 кВ
Присоединение ТН 1С-110	110 кВ
Система шин №2 2С-110	110 кВ
Присоединение СВ-110	110 кВ
Присоединение СВ-110	110 кВ
Общедная система шин ОШ-110	110 кВ
ОРУ-35 кВ	35 кВ
КРУН-10кВ	10 кВ
Здания ПС	110 кВ
Контур разделения	110 кВ
Система оперативного тока	110 кВ
Молниезащита	110 кВ
Собственные нужды	110 кВ
Сооружения	110 кВ
СДТУ	110 кВ
АСКУЭ общеподстанционное	110 кВ
Средства защиты	110 кВ
РЗМ ПС 110кВ № 56	110 кВ

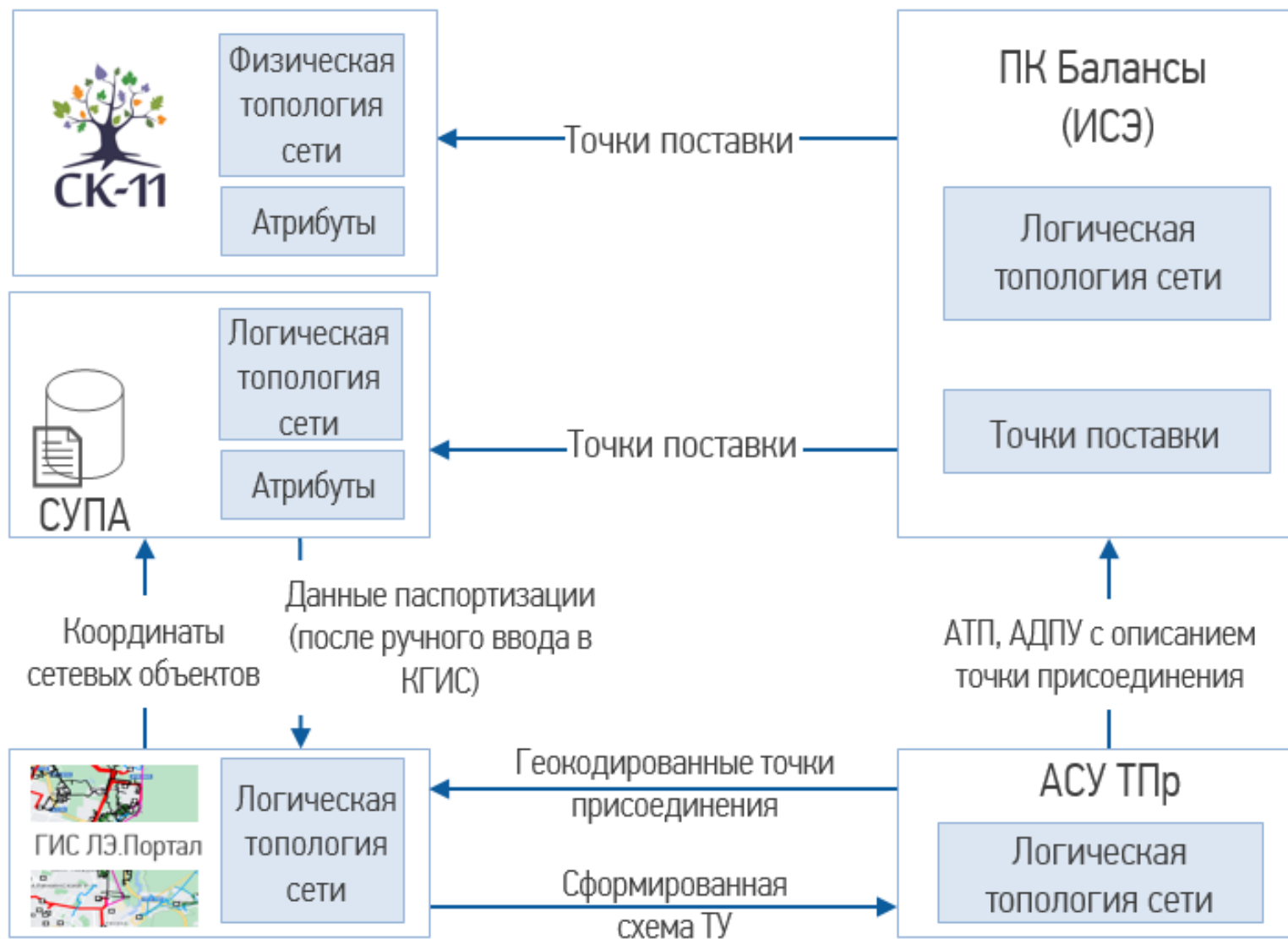


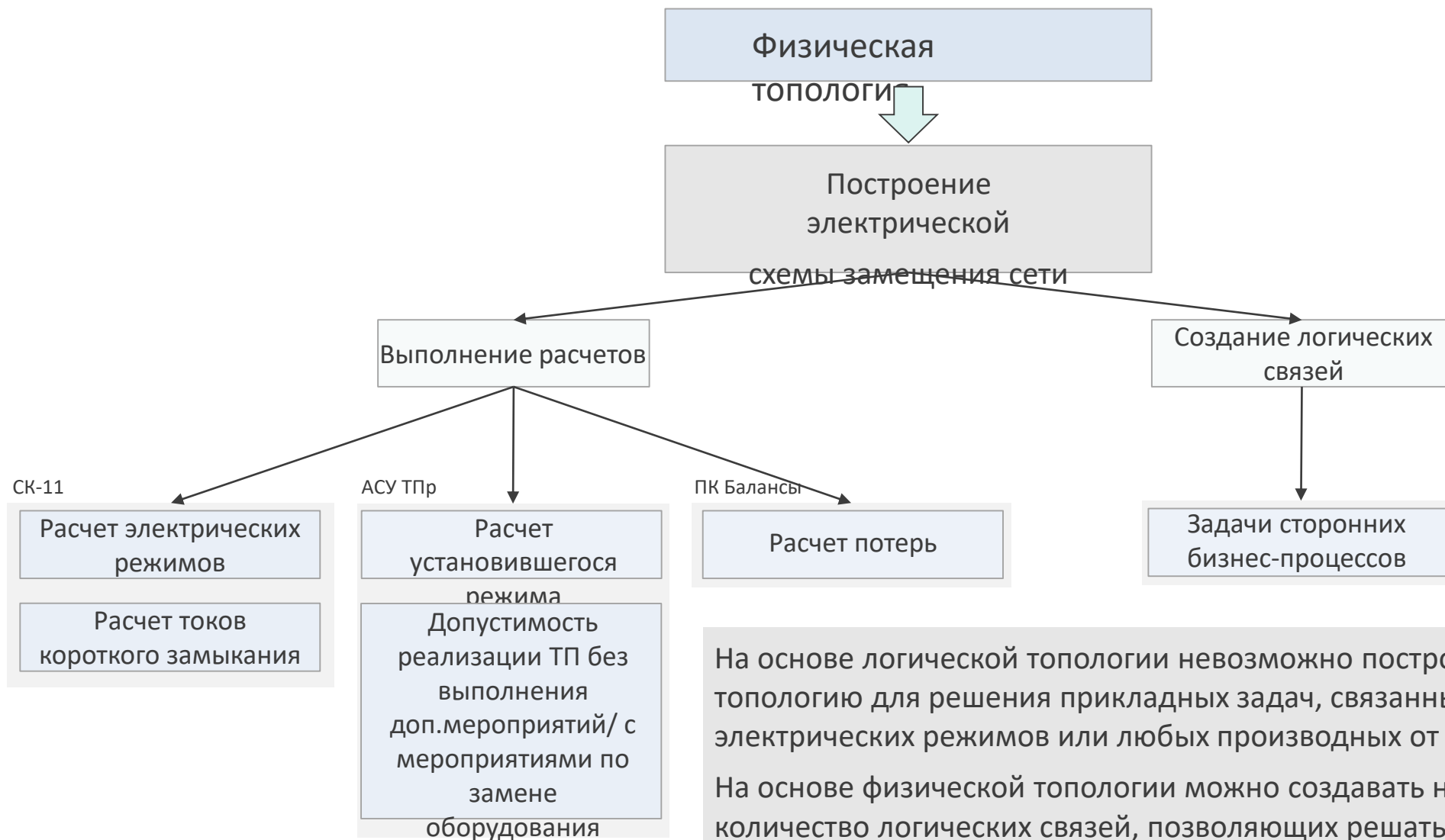
Физическая топология (СК-11) электрической сети

Логическая топология (СУПА) электрической сети

Под **топологией сети** можно понимать схему физических объектов электросетевого комплекса и их свойств, с требуемым уровнем вложенности, и связями между объектами. Схема является динамической, т.е. изменяемой во времени.

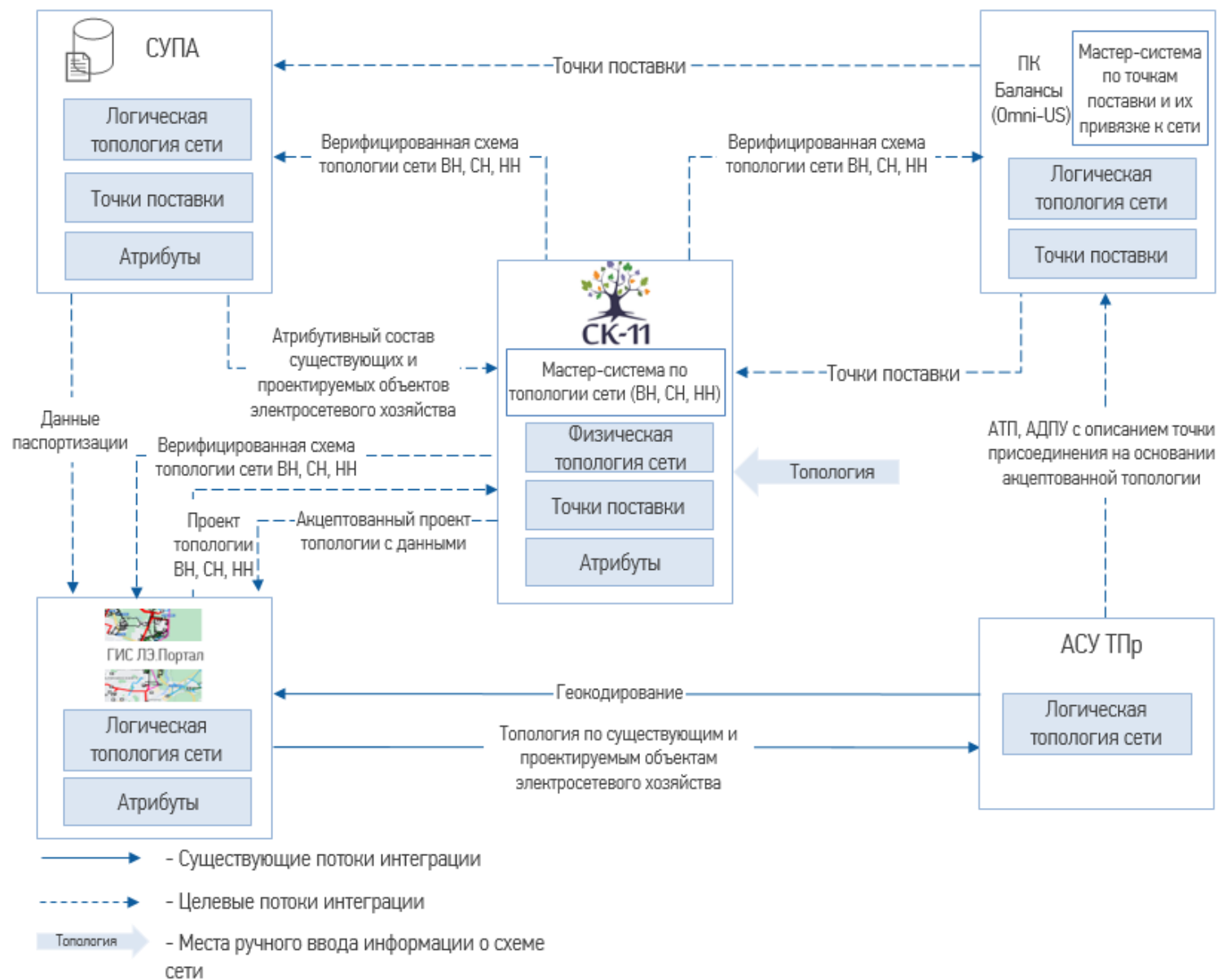
Существующая схема данных





На основе логической топологии невозможно построить физическую топологию для решения прикладных задач, связанных с расчетами электрических режимов или любых производных от этих задач.
 На основе физической топологии можно создавать неограниченное количество логических связей, позволяющих решать иные задачи.

Потоки данных по использованию формированию топологии сети

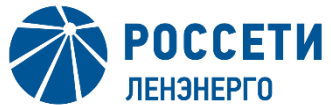




- **разрозненность информации** в связи с отсутствием принципа «однократного занесения данных»;
- **различия в описании** одних и тех же классов объектов, что приводит к невозможности «повторного использования данных», занесенных в СК-11 в формате CIM XML по ГОСТ Р 58651;
- **отсутствие классов**, соответствующих ГОСТ Р 58651 на стороне источника данных.

- **повышение надежности** всех ИС за счет использования унифицированной иерархической структуры данных, при которой отсутствует необходимость многократного ввода данных;
- **повышение качества данных** одних влечет за собой повышение скорости и качества управленческих решений;
- **использование стандартных методов моделирования**, описанных в ГОСТ Р 58651, обеспечивает возможность интеграции с другими ИС, что снижает издержки ПАО «Россети Ленэнерго» на их содержание.





Спасибо за внимание!

Д.А. Дмитриев
Начальник Управления электрических режимов
Центра управления сетями ДОТиСУ
ПАО «Россети Ленэнерго»

Dmitriev.DmA@lenenergo.ru
+7 (812) 494-37-51