



РОССЕТИ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ВЫЯВЛЕНИЮ ХИЩЕНИЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Казань
2023



НАЛИЧИЕ НЕТЕХНИЧЕСКИХ (КОММЕРЧЕСКИХ) ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ



НАЛИЧИЕ БОЛЬШОГО ЧИСЛА РАЗРОЗНЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

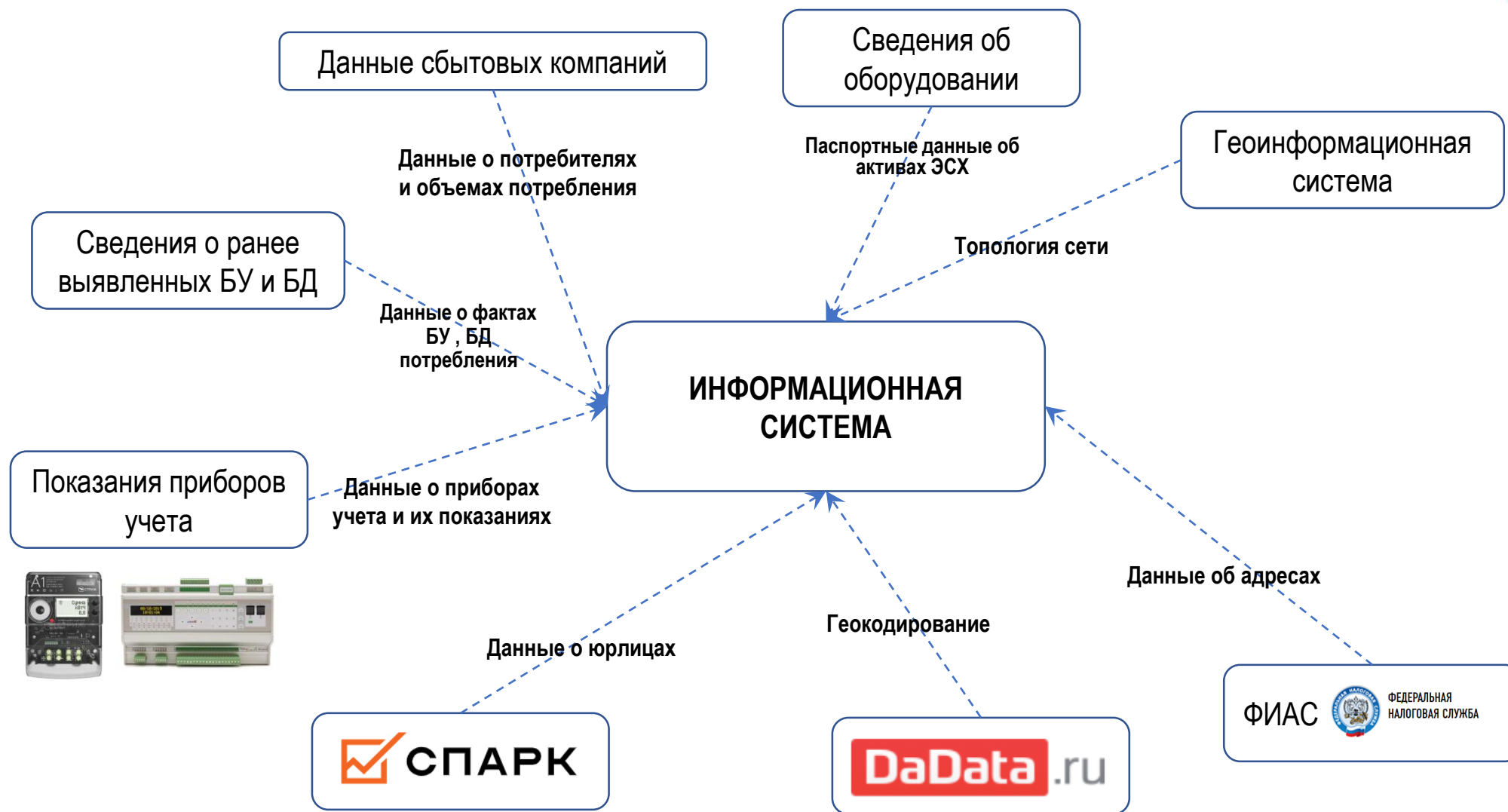


БОЛЬШОЙ ОБЪЕМ ДАННЫХ ИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМ (включая информацию от интеллектуальных приборов учета), КОТОРЫЙ НЕВОЗМОЖНО ПРОАНАЛИЗИРОВАТЬ ВРУЧНУЮ



ЭРГОНОМИЧНЫЙ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫЙ ИНТЕРФЕЙС ДЛЯ НАГЛЯДНОГО ВИЗУАЛЬНОГО ОТОБРАЖЕНИЯ И АНАЛИТИКИ НЕТЕХНИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ 110- 0,4 КВ С УЧЕТОМ ТОПОЛОГИИ СЕТИ И БАЛАНСОВЫХ ГРУПП

ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ВЫБОРЕ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НА НАЛИЧИЕ ХИЩЕНИЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ





➤ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ АЛГОРИТМЫ:

- АЛГОРИТМЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ БУ И БД
 - КЛАССИФИКАЦИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ
 - БАЛАНСЫ ИХ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

НЕЙРОННАЯ СЕТЬ ПО
ПОИСКУ БЕЗУЧЕТНОГО И
БЕЗДОГОВОРНОГО
ПОТРЕБЛЕНИЯ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

- Определение вероятности хищений электроэнергии на основе обработки больших данных и машинного обучения

КЛАССИФИКАЦИЯ
ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

- Определение аномальных профилей нагрузки потребителей
- Расчет индексов доверия к показаниям физических и юридических лиц, а также к показаниям технического учета

АЛГОРИТМ ФОРМИРОВАНИЯ
НЕТЕХНИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В
БАЛАНСОВЫХ ГРУППАХ

- Построение балансовых групп
- Расчет небалансов
- Выявление аномальных БГ

ТОПОЛОГИЯ СЕТИ

(АДРЕС ОБЪЕКТА ПО ФИАС, ВХОДЫ/ВЫХОДЫ БАЛАНСОВЫХ ГРУПП; РАСПОЛОЖЕНИЕ ПРИБОРОВ УЧЕТА)

ВРЕМЕННЫЕ РЯДЫ ПРИБОРОВ ИНТЕЛЕКТУАЛЬНЫХ ПРИБОРОВ УЧЕТА

ВРЕМЕННЫЕ РЯДЫ ПОКАЗАНИЙ ПРИБОРОВ УЧЕТА ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

ДАННЫЕ О ПРИЗНАКАХ ОБЪЕКТОВ (ДОМ, ТОРГОВЫЙ ЦЕНТР, АДМИНИСТРАТИВНОЕ ЗДАНИЕ И Т.Д.)

ИНДЕКСЫ ДОВЕРИЯ ПОКАЗАНИЯМ ФИЗИЧЕСКИМ И ЮРИДИЧЕСКИМ ЛИЦАМ (РАССЧИТАННЫЕ С ПОМОЩЬЮ
РАЗНИЦЫ РЕАЛЬНОГО И ПРОГНОЗНОГО ЗНАЧЕНИЯ - АЛГОРИТМЫ БУСТИНГА)

ДАННЫЕ ИЗ ИС SPARK ДЛЯ ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ

(ОКВЭД, НАЛИЧИЕ СУДЕБНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ)

ИНДЕКС ДОВЕРИЯ ПЕРЕДАЧИ ПОКАЗАНИЙ ПРИБОРОВ УЧЕТА

(ВХОДЯЩИХ В БАЛАНСОВУЮ ГРУППУ ДЛЯ ВЫБРАННОГО ОБЪЕКТА)

ДАННЫЕ О ФАКТАХ БУ ИЛИ БД

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КАЛЕНДАРЬ, ДАННЫЕ О ПОГОДЕ



КЛАССИФИКАЦИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Цель:

изучение определенного абонента
(многоквартирный дом, юридическое лицо и
тр.) и сравнение с «похожими»
потребителями

Объект исследования:

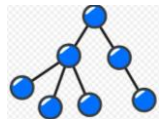
выделяется с помощью
статистических алгоритмов и
алгоритмов машинного обучения

Инструмент исследования:

автоматическая статистическая
обработка объекта исследования, с
целью определения аномалий
потребления ЭЭ

Основные статические метрики:

Метрика	Интерпретация
Медиана	Число, характеризующее выборку (например, набор чисел). Медиана делит ряд упорядоченных значений пополам с равным числом этих значений как выше, так и ниже ее. В отличие от среднего менее подвержена влиянию статистических «выбросов» (аномально больших или маленьких значений).
Межквартильный размах	Данные лежащие в среднем диапазоне, который охватывает 50% всего объема данных (находящийся между 75% и 25%). Мера статистической дисперсии. Все значения, лежащие вне границ, воспринимаются как показатели выбросы.
Среднее	Сумма всех величин, деленная на число суммируемых значений.

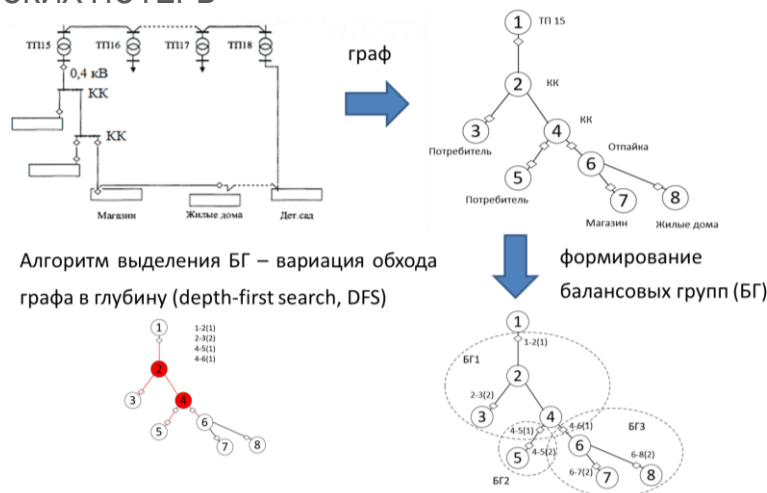


АЛГОРИТМЫ ФОРМИРОВАНИЯ БАЛАНСОВЫХ ГРУПП И РАСЧЕТА НЕТЕХНИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В БАЛАНСОВЫХ ГРУППАХ

1

АНАЛИЗ ГРАФА СЕТИ – ПОСТРОЕНИЕ БАЛАНСОВЫХ ГРУПП / ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАКТИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ «ВХОДНЫХ» И «ВЫХОДНЫХ» ДАННЫХ ПРИБОРОВ УЧЕТА И/ИЛИ УСТРОЙСТВ ТЕЛЕИЗМЕРЕНИЙ В ОТДЕЛЬНЫХ УЧАСТКАХ СЕТИ С ВЫЧИСЛЕНИЕМ ФАКТИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ



2

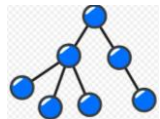
МЕТОДЫ РАСЧЕТА ТЕХНИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ – ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

РАСЧЕТ ТЕХНИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В СООТВЕТСТВИИ С ПРИКАЗОМ МИНЭНЕРГО РОССИИ № 326 НА УЧАСТКАХ СЕТИ

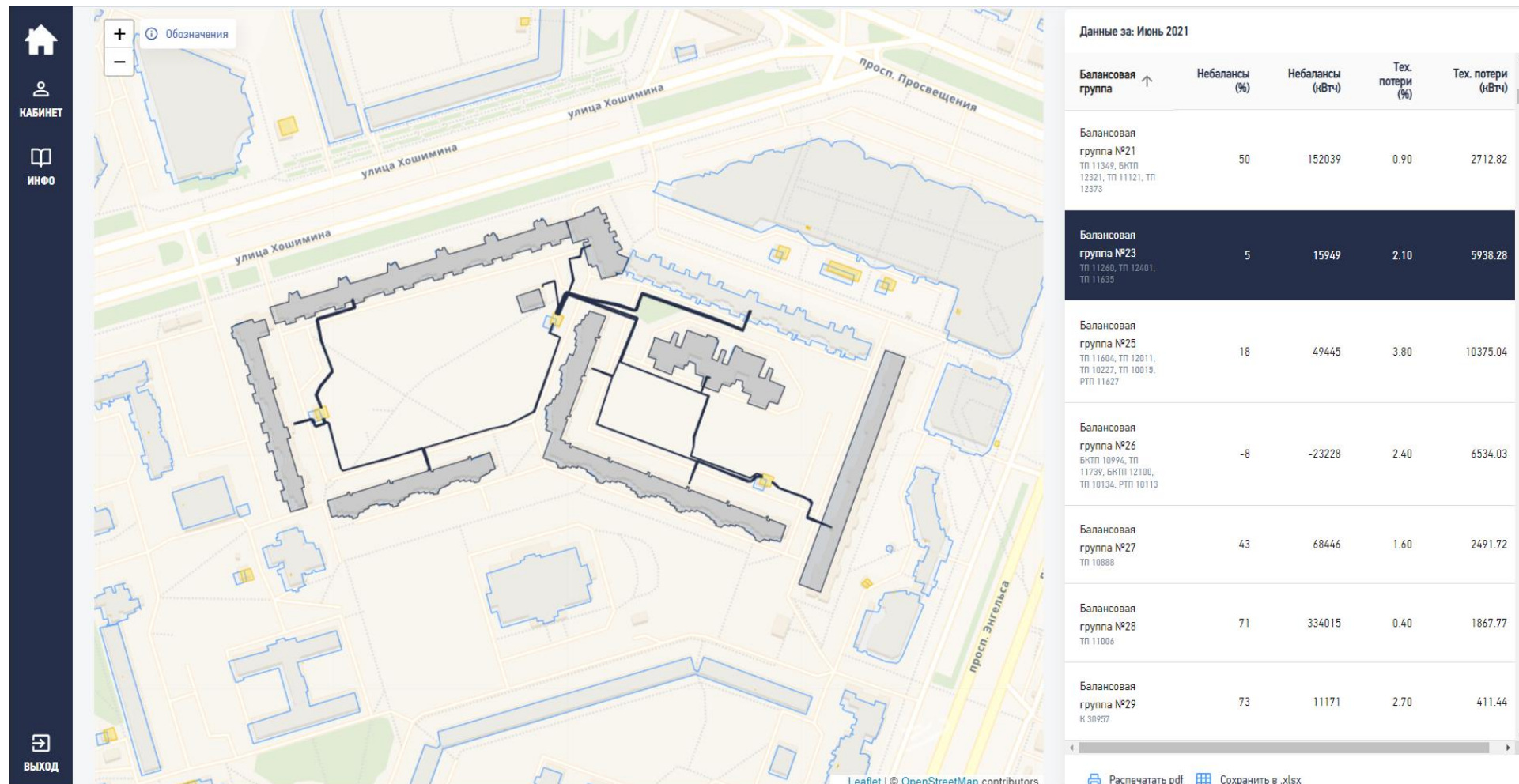
3

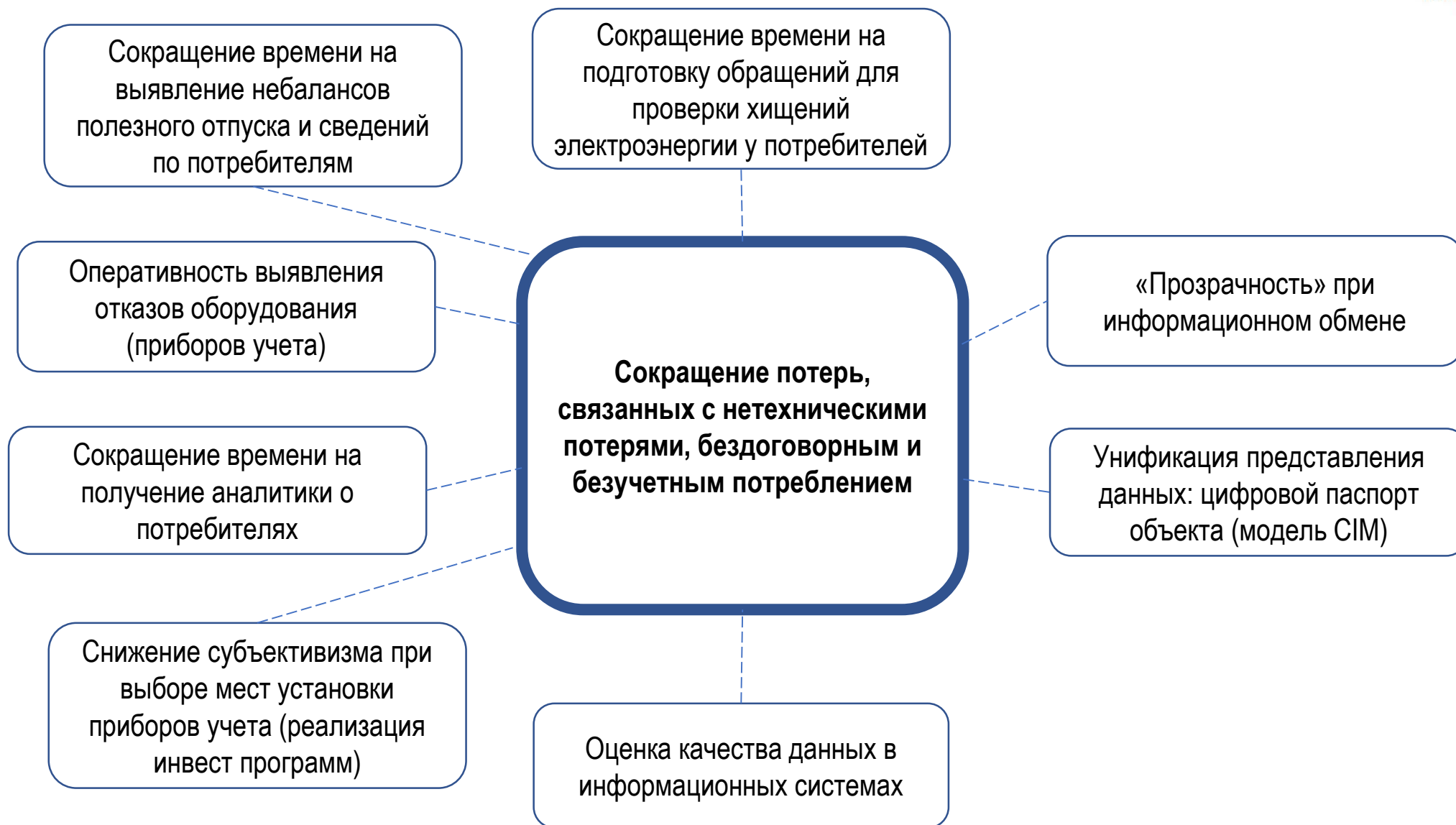
ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕТЕХНИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ (НЕБАЛАНСОВ) В БАЛАНСОВЫХ ГРУППАХ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗНИЦЫ МЕЖДУ ФАКТИЧЕСКИМИ И ТЕХНИЧЕСКИМИ ПОТЕРЯМИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА УЧАСТКАХ СЕТИ



АЛГОРИТМЫ ФОРМИРОВАНИЯ БАЛАНСОВЫХ ГРУПП И РАСЧЕТА НЕТЕХНИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В БАЛАНСОВЫХ ГРУППАХ







ПИЛОТНЫЙ ПРОЕКТ

Район электрической сети в г. Санкт-Петербург

ТП – 1256 шт.

Количество потребителей – 25 тыс.



ПРОВЕРКИ

1 очередь – 25 адресов

2 очередь – 15 адресов

1 1 очередь – 25
адресов

52 %

Выявлены
неисправности приборов
учета и нарушений
условий эксплуатации



Выявлены неисправности приборов учета:

- по 12-ти объектам некорректность показаний, сорваны пломбы, отсутствие пломб, и т.д.
- по 1 –му объекту установлен факт смены счетчика

Акт о безучетном и бездоговорном потреблении не составлено

2 2 очередь – 15
адресов

33 %

Процент выявления



Составлены Акты о безучетном и бездоговорном потреблении (9 млн. рублей):

- по 1 объекту выявлено бездоговорное потребление (автосервис). При проверке обнаружен второй бездоговорной ввод
- по 4 объектам факты безучетного потребления и бездоговорного (домофоны, операторы мобильной связи, тепловой пункт)



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



- профиль электропотребления абонента
- наименование юридического лица
- размер, начисленного штрафа (при наличии)
- адрес ФИАС
- ИНН
- количество этажей
- количество парковок
- наличие газификации в доме
- жилая площадь
- возраст дома
- количество лифтов
- количество квартир
- общая площадь дома
- количество жителей в доме
- наличие центрального отопления
- наличие автономного отопления
- наличие снабжения горячей воды
- наличие центральной газификации
- площадь подвальных помещений
- общая площадь балконов
- дата регистрации юр. лица
- количество персонала (для юр. лица)
- выручка юридических лиц
- принадлежность (юр.лицо или ОДН)
- тип здания
- район, в котором расположено здание
- тип квартир в здании
- серия дома
- КПП, ОКОПФ, ОКФС, ОКОГУ
- директор юр. лица (ФИО)
- размер предприятия
- риск банкротства предприятия