



РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ НЕУЧТЕННОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Москва
2022



НАЛИЧИЕ НЕТЕХНИЧЕСКИХ (КОММЕРЧЕСКИХ) ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

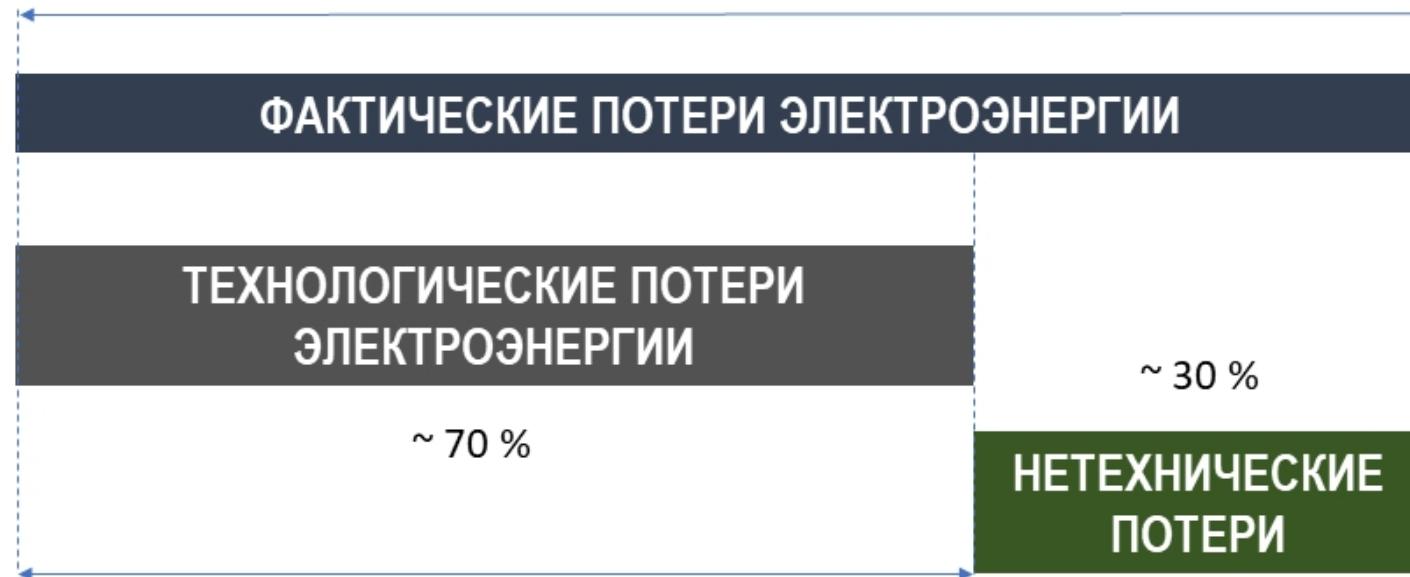


НАЛИЧИЕ БОЛЬШОГО ЧИСЛА РАЗРОЗНЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

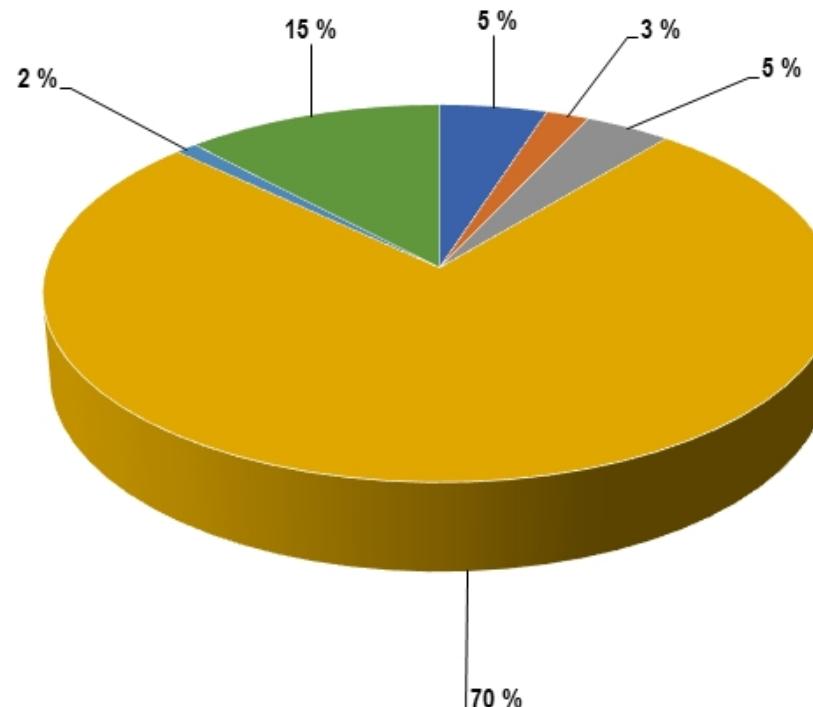


БОЛЬШОЙ ОБЪЕМ ДАННЫХ ИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМ, КОТОРЫЙ НЕВОЗМОЖНО
ПРОАНАЛИЗИРОВАТЬ ВРУЧНУЮ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И НЕТЕХНИЧЕСКИЕ ПОТЕРИ – НЕРАЗРЫВНЫЕ ЧАСТИ ФАКТИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ



ПО НЕКОТОРЫМ ОЦЕНКАМ, СУММАРНЫЕ МИРОВЫЕ ПОТЕРИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ЕЕ ХИЩЕНИЕМ В ТОМ ИЛИ ИНОМ ВИДЕ, СОСТАВЛЯЮТ ОКОЛО 96 МЛРД ДОЛЛАРОВ В ГОД.

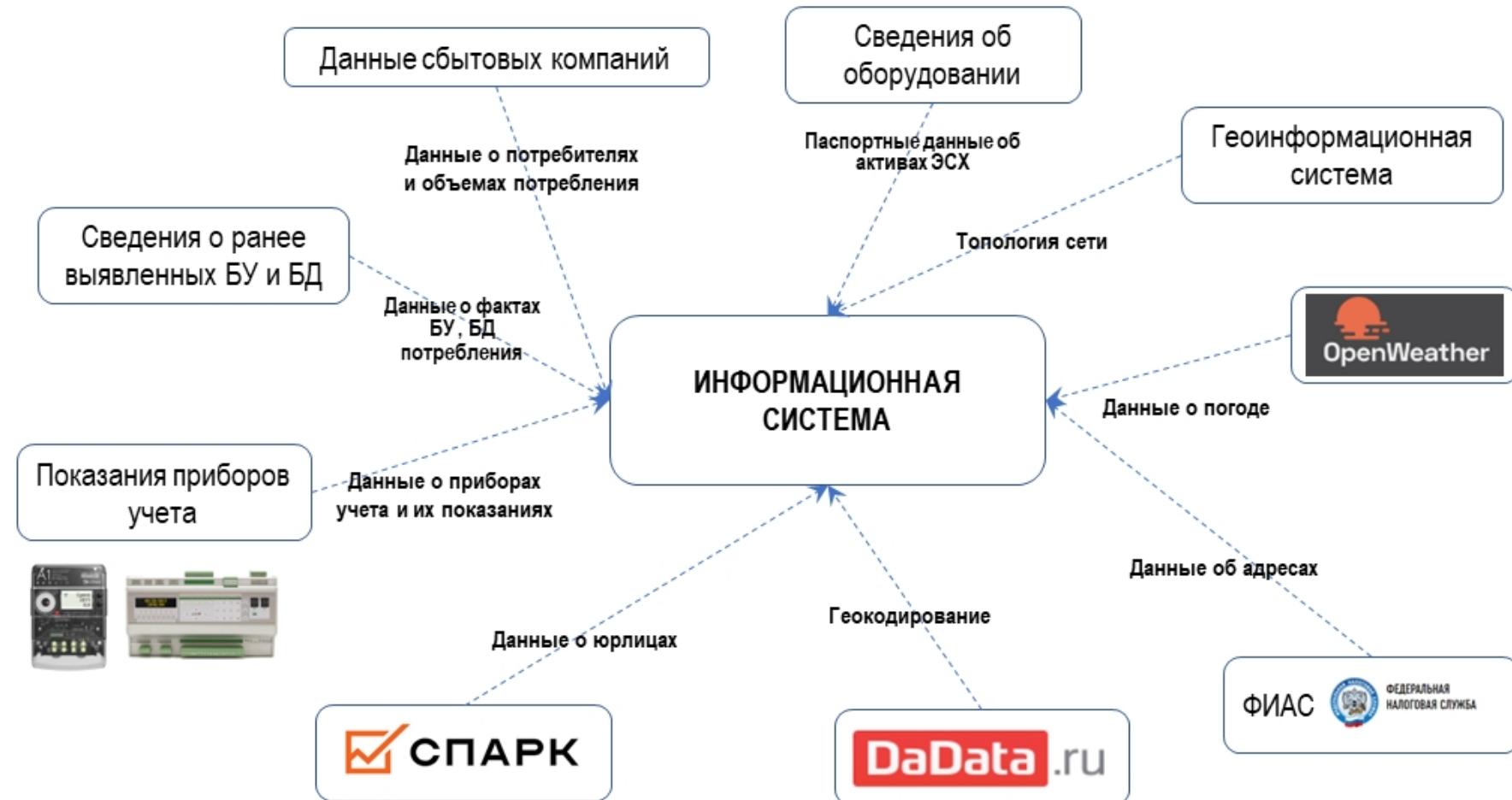


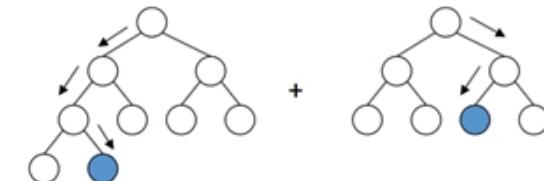
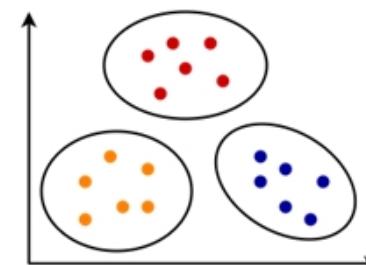
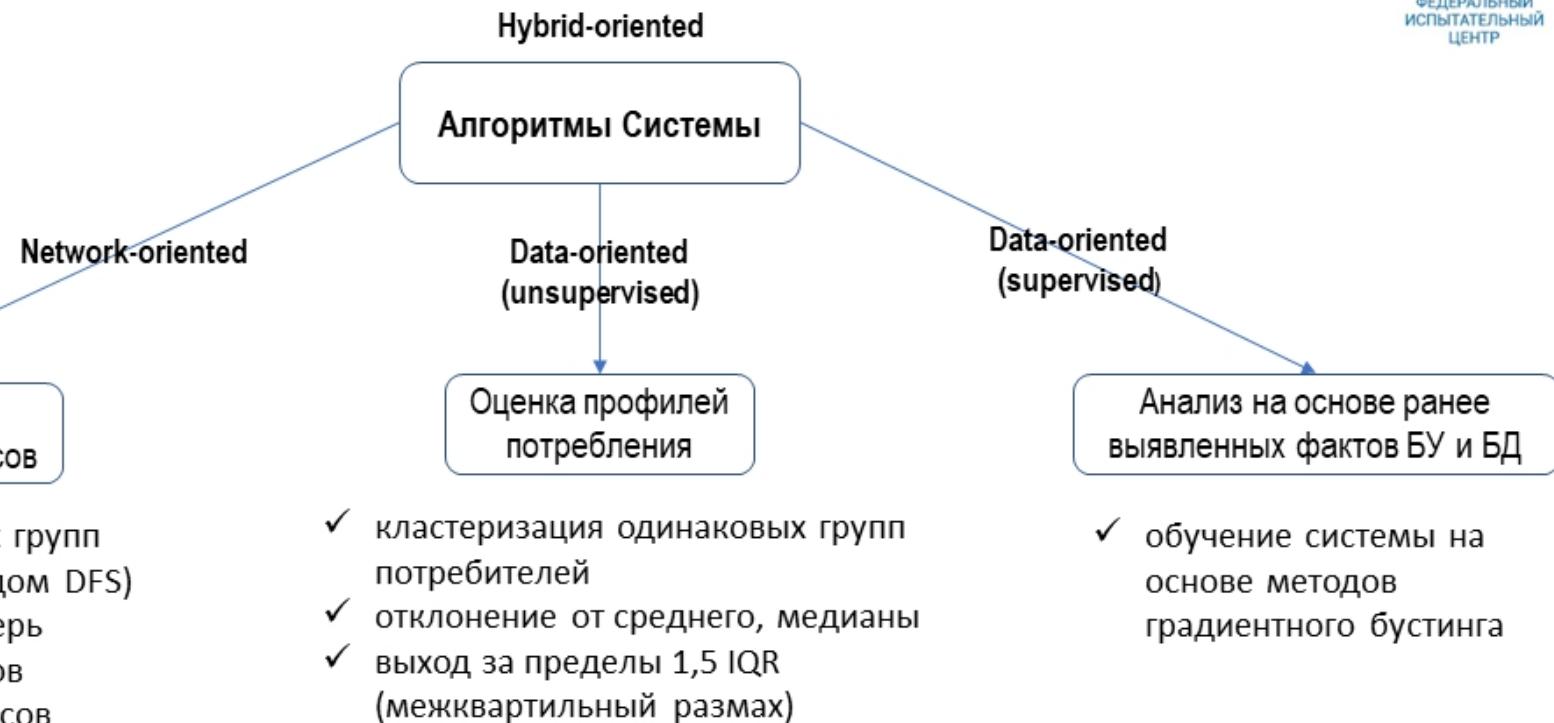
- Потери электроэнергии, обусловленные систематическими погрешностями из-за сверхнормативных сроков службы измерительных комплексов
- Потери электроэнергии, обусловленные занижением полезного отпуска из-за отсутствия расчетов и учета по многоквартирным жилым домам на границе балансовой принадлежности
- Потери электроэнергии, вызванные отклонением от нормальной схемы включения приборов измерений
- Потери электроэнергии, обусловленные безучетным и бездоговорным потреблением электроэнергии
- Потери электроэнергии, обусловленные наличием бесхозяйных потребителей
- Потери электроэнергии, вызванные разногласиями по отпуску электроэнергии в сеть



ПОТЕРИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ БЕЗУЧЕТНЫМ И БЕЗДОГОВОРНЫМ ПОТРЕБЛЕНИЕМ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

~ 70 % ОТ ВЕЛИЧИНЫ НЕТЕХНИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ







CatBoost – модель машинного обучения, реализуемая в Системе УПЭ.

CatBoost – оригинальная схема градиентного бустинга.



Данная программная библиотека разработана компанией Яндекс.

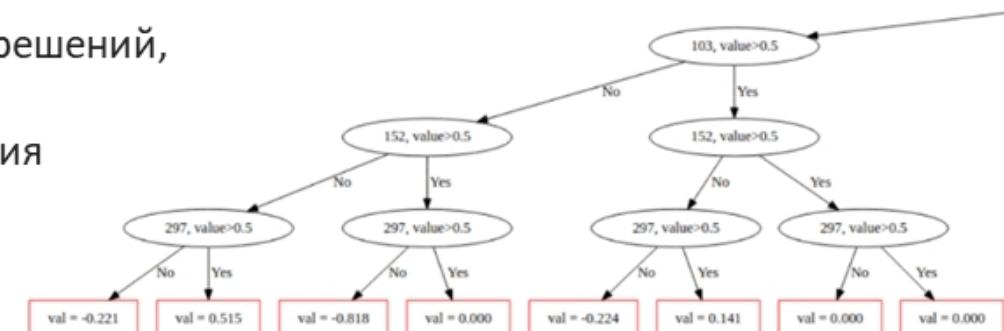
Открыта для свободного доступа ([open-source](#) решение).

Преимущества библиотеки:

CatBoost позволяет использовать категориальные признаки без необходимости их предварительно обрабатывать.

Она использует небрежные (oblivious) деревья решений, чтобы вырастить сбалансированное дерево.

Одни и те же функции используются для создания левых и правых разделений (split) на каждом уровне дерева.





- 🔧 профиль электропотребления абонента 🔥🔥
- 🔧 наименование юридического лица
- 🔧 размер, начисленного штрафа (при наличии) 🔥
- 🔧 дата выставления 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 лестниц
- 🔧 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 в 2017 году (согласно СПАРК) 🔥
- 🔧 выручка в 2018 году (согласно СПАРК) 🔥
- 🔧 выручка в 2019 году (согласно СПАРК) 🔥
- 🔧 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 🔥



Прогноз небалансов э/э в модуле «Балансовые группы».

Задача регрессии – поиск определенного числа.

Искомая целевая переменная:

- показания юридических лиц, физических лиц (а также показания ПУ – тех учет).

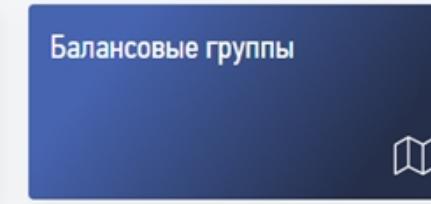
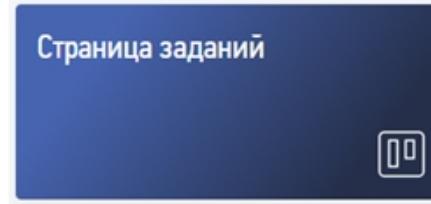
Входные данные:

- топология сети (центр питания, адрес объекта по ФИАС);
- данные о погоде;
- производственный календарь (нерабочие и праздничные дни);
- временные ряды показаний, переданных гарантирующему поставщику;
- большая часть категориальный и вещественных данных со слайда 3.

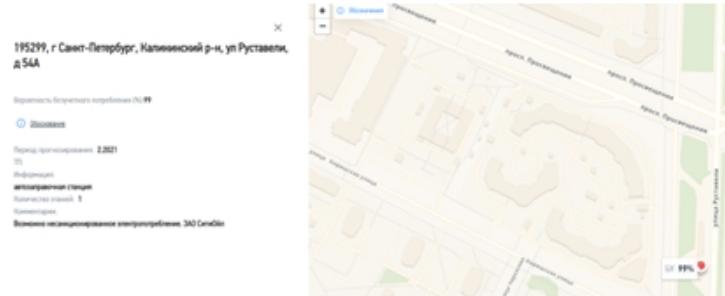
Алгоритм работает с объектами у которых временной ряд наполнен не менее чем на 75%.

Метод оценки качества прогноза:

МАРЕ (средняя абсолютная ошибка в процентах).



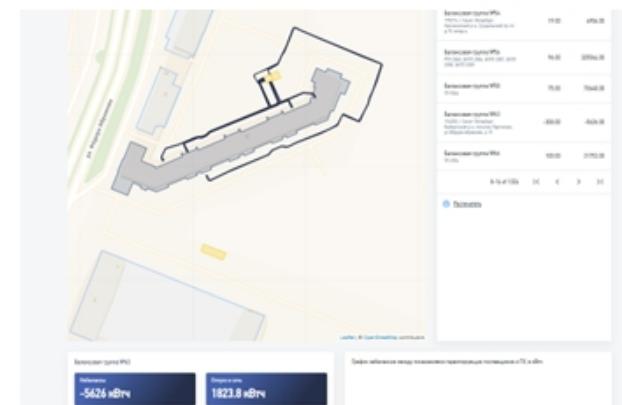
Главное меню (страница навигации). Переход на страницы с результатами работы интеллектуальных алгоритмов.



- Страница «Карту БУ/БД» (отбор адресов с вероятностью БУ/БД с помощью задачи классификации, машинное обучение.

страница «Балансовые группы» -

Все визуальные элементы и формы вывода информации в Системе гибкие и настраиваются под конкретные задачи и Заказчика.



Сокращение времени на выявление небалансов полезного отпуска и сведений сбытовых компаний

Сокращение времени на подготовку обращений для проверки фактов БУ и БД

Интерпретация результатов выявленного БУ и БД потребления

Оперативность выявления отказов оборудования (приборов учета)

«Прозрачность» при информационном обмене

Сокращение времени на получение аналитики о потребителях

Унификация представления данных: цифровой паспорт объекта (модель СИМ)

Снижение субъективизма при выборе мест установки приборов учета

Оценка технических потерь

Сокращение потерь, связанных с нетехническими потерями, бездоговорным и безучетным потреблением

Оценка качества данных в информационных системах



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!