



Большие данные для прогнозирования
потребления промышленных предприятий

Распоряжение
Правительства РФ от
19.04.2018 №703-р
«Об утверждении
комплексного плана
мероприятий по
повышению
энергетической
эффективности
экономики Российской
Федерации»



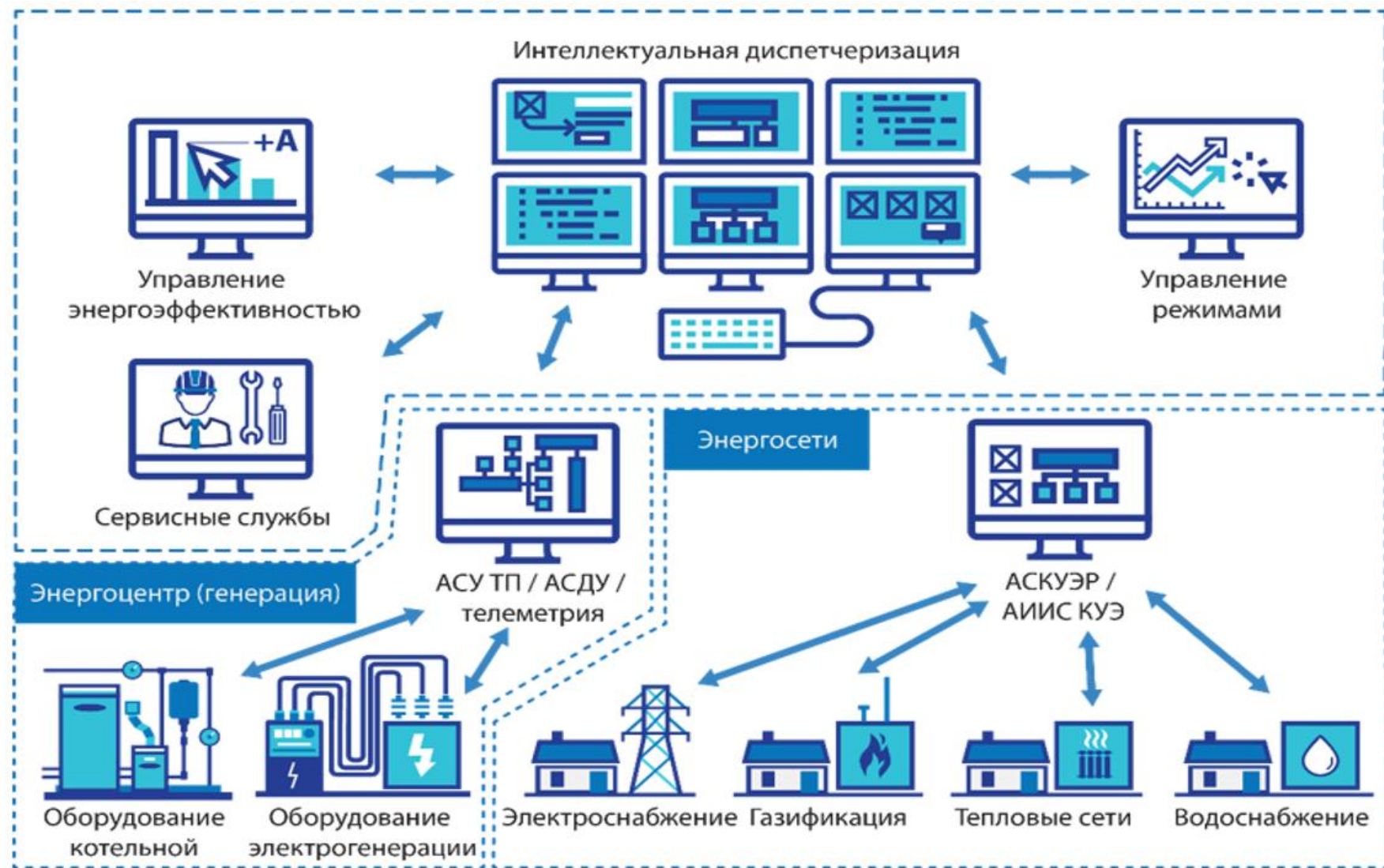
- обеспечение повышения энергетической эффективности экономики РФ, в отношении предприятий промышленности и др.

- увеличение вклада технологического фактора в снижение энергоемкости валового внутреннего продукт

- обеспечение сокращения технологического отставания Российской Федерации от ведущих стран

Оптимизация затрат
на обслуживание
энергообъектов

Предиктивная
аналитика
потребления
ресурсов на
основании
исторических данных
от SCADA систем

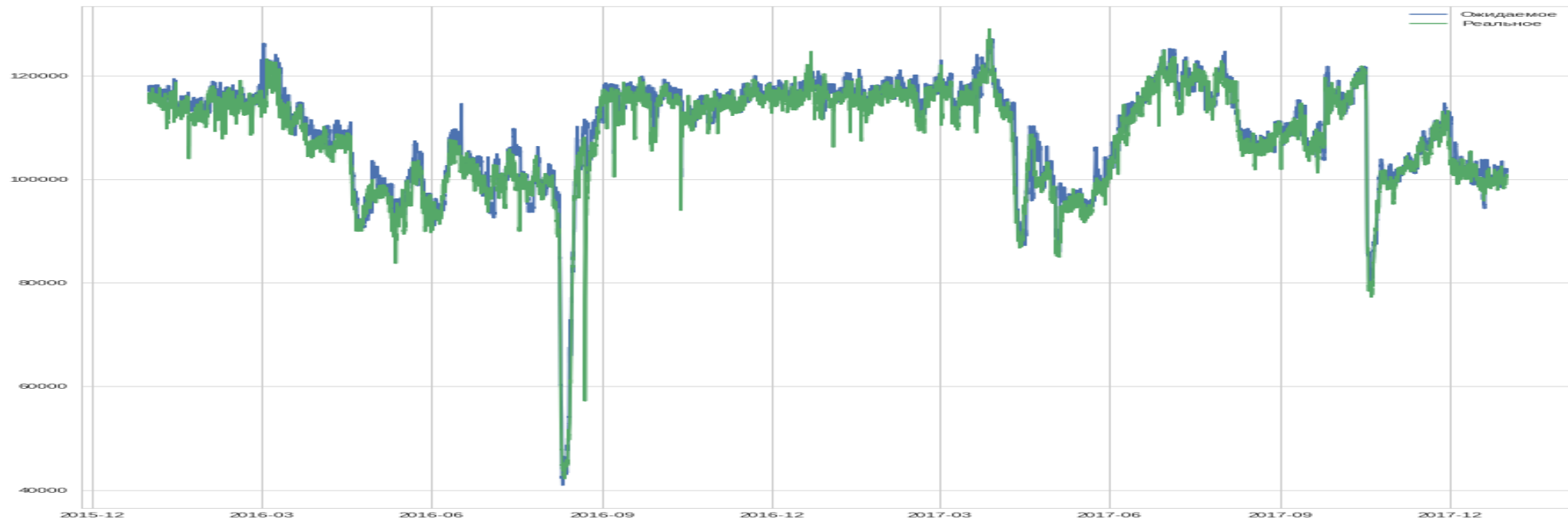


Постановка задачи:

Реализовать расчет прогноза электропотребления на основе накопленных исторических данных

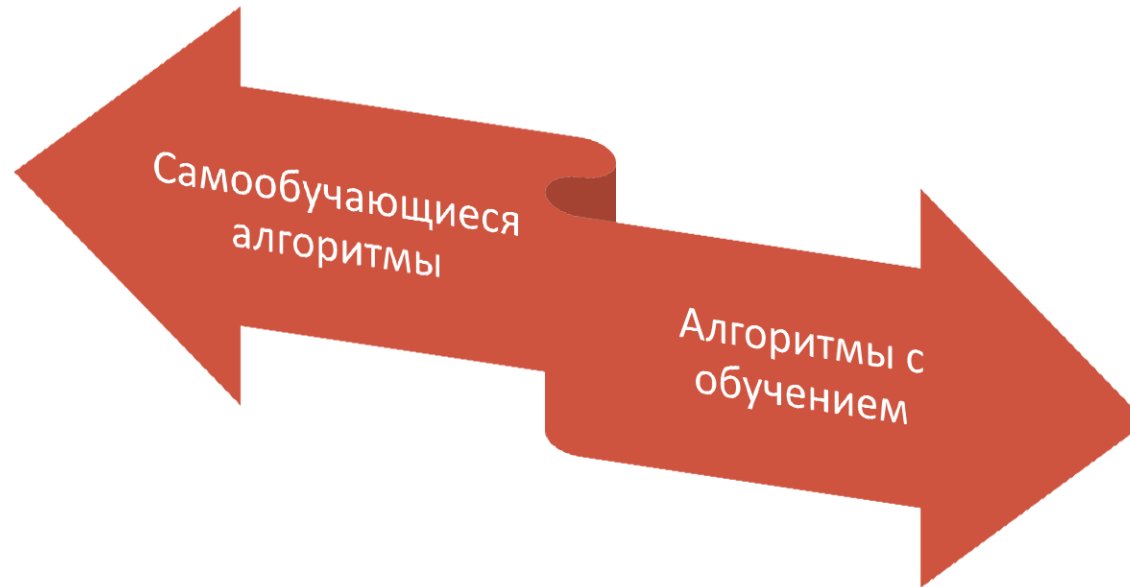
Цель:

Планирование потребления на сутки вперед для покупки ЭЭ на ОРЭМ. Оптимизация расходов на ЭЭ



Подход к решению:

Две независимые команды математиков с различными методиками и подходами к анализу данных



Метод K-средних

Самоорганизующиеся карты
Кохонена

Смешанные модели Гаусса (метод
максимизации ожидания)

Гребневые регрессии

Линейные регрессии

Решающих деревьев

Градиентный бустинг деревьев

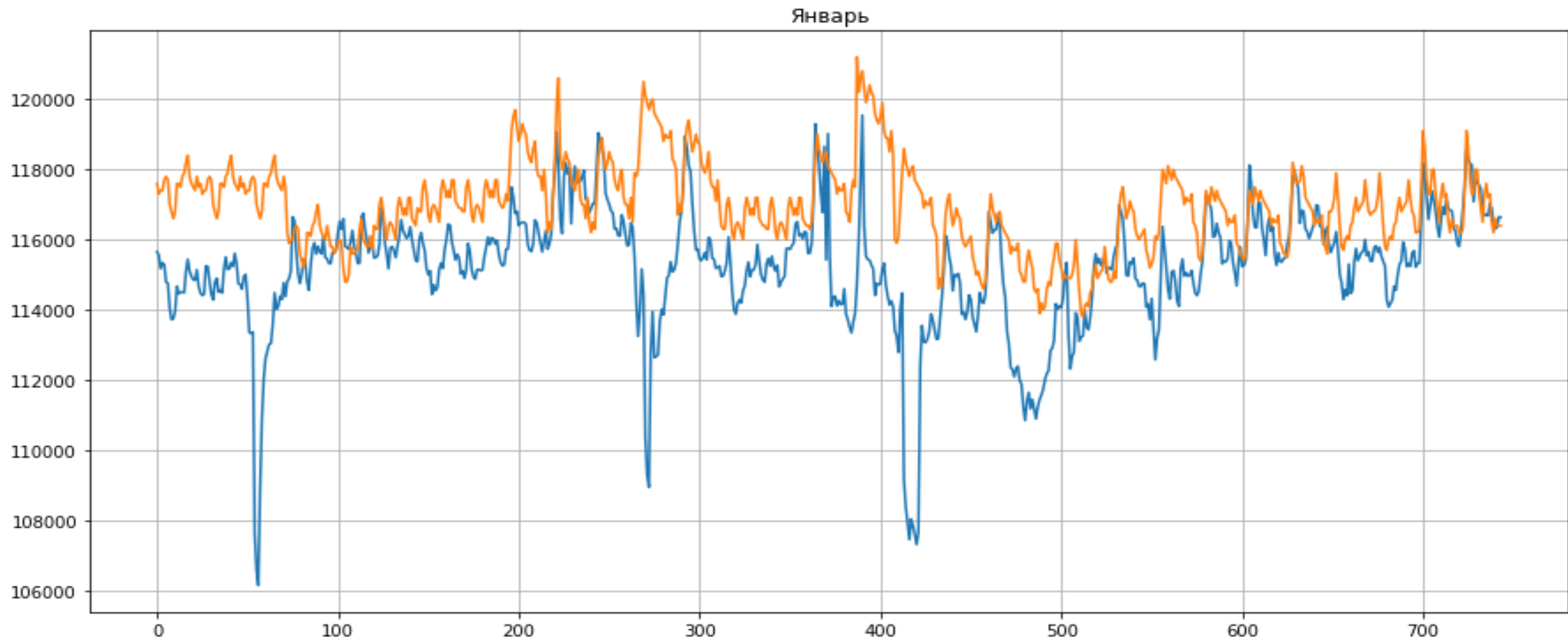
Исходные данные:

Анализ временного ряда за 2017 год содержит 8760 записей, минимальное плановое значение – 79200, минимальное фактическое – 77213. Максимальное плановое – 127100, максимальное фактическое 129015.

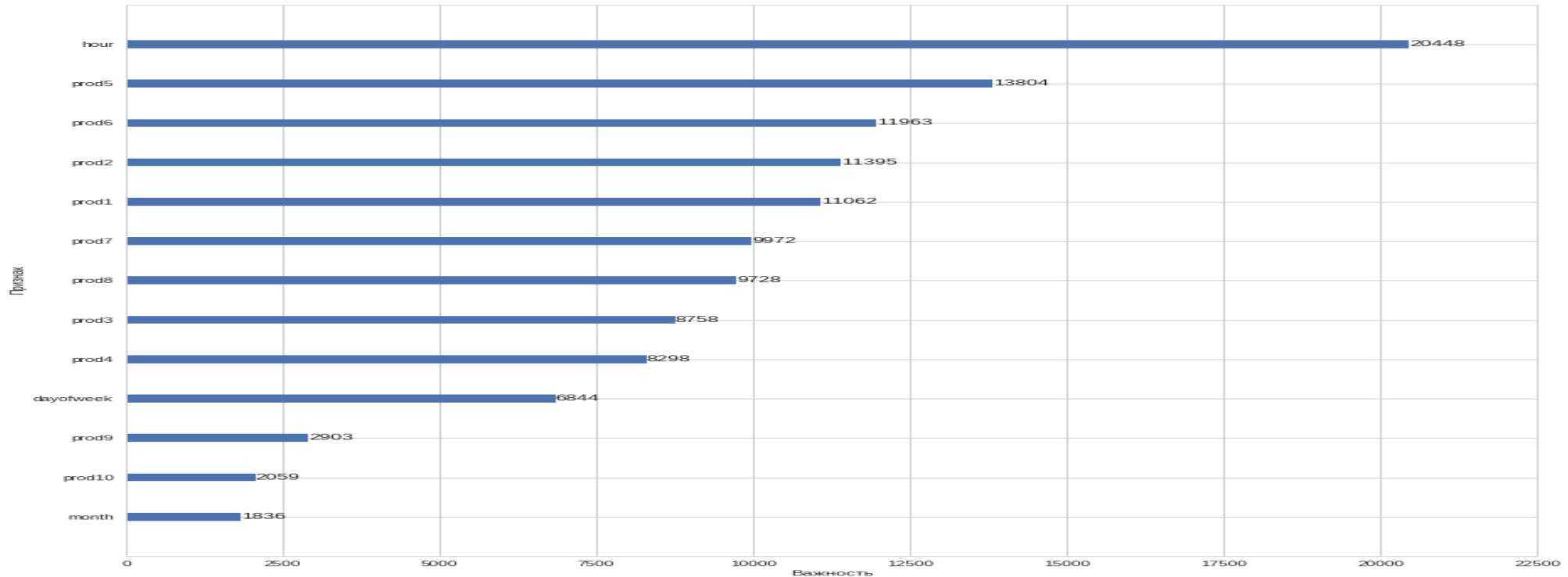


Пример «ручного» прогнозирования

Синим цветом обозначено фактическое значение, желтым - плановое.

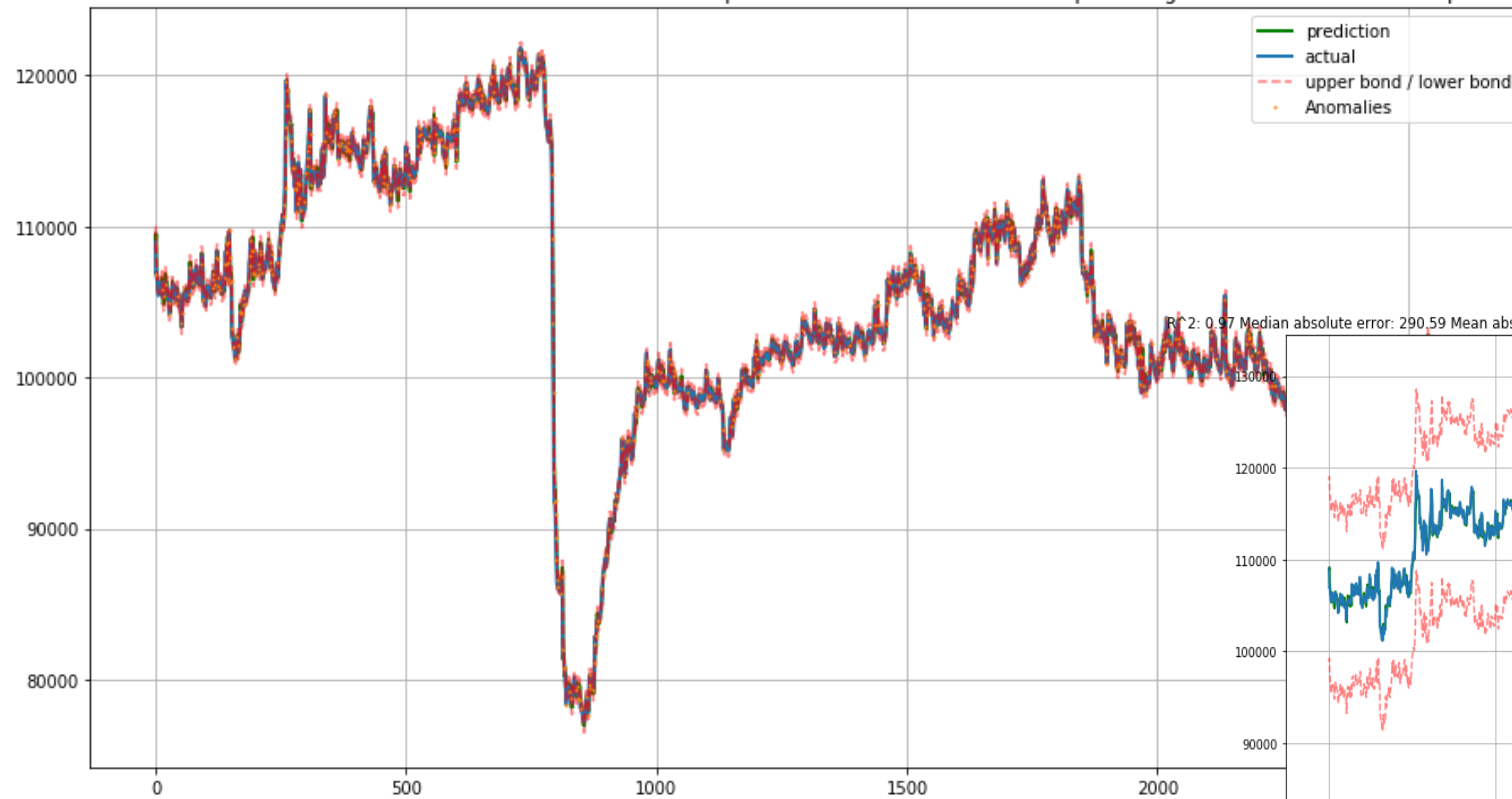


- Модель использует нелинейные зависимости между энергопотреблением и временем суток, производством продукции, и дня недели.
- Погода неявно учитывается в признаке месяца.

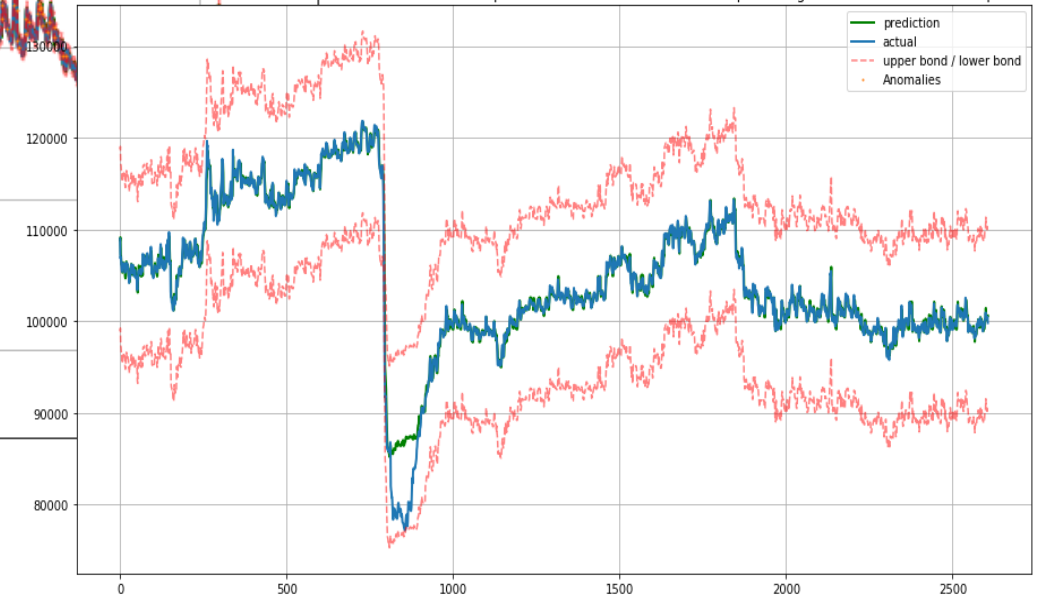


Построение моделей

R^2 : 1.00 Median absolute error: 203.53 Mean absolute error: 315.11 Mean squared error: 264839.59 Mean squared logerror: 0.00 Mean absolute percentage error 0.30%



R^2 : 0.97 Median absolute error: 290.59 Mean absolute error: 594.09 Mean squared error: 1853546.71 Mean squared logerror: 0.00 Mean absolute percentage error 0.61%



Средняя абсолютная ошибка 315 кВт

Подход к решению:

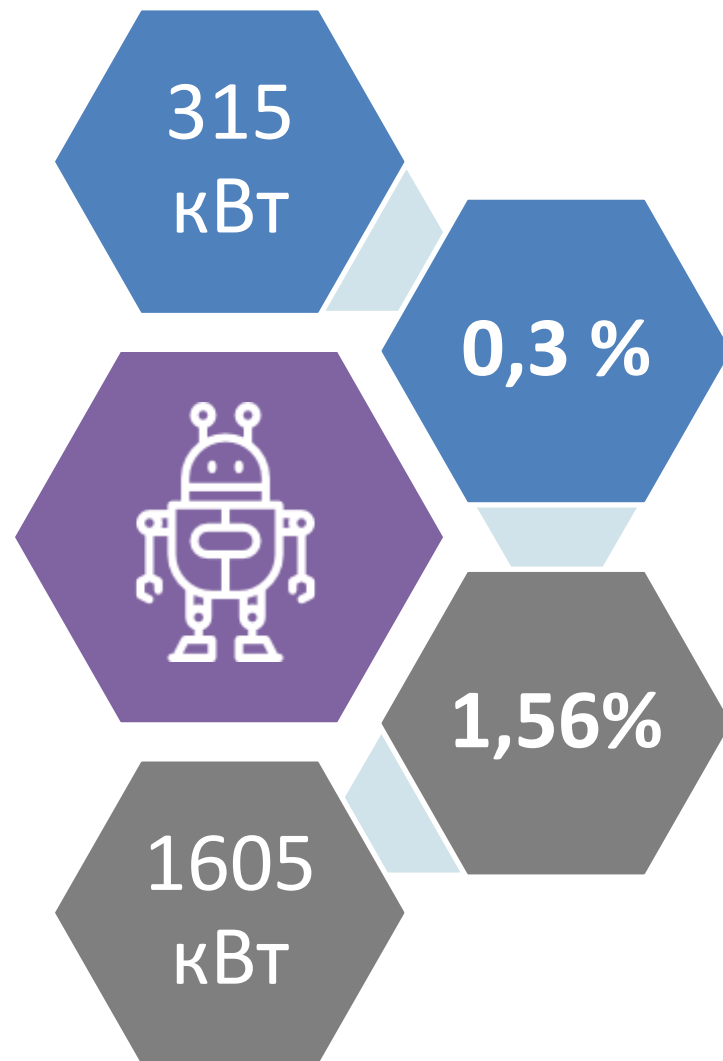
Обучение проводилось на 70%
данных

Модели проверялись на 30 % данных

В тестовую выборку (30% данных за
2017 г.) попали данные с “2017-09-14
09:00:00”.

Были построены 9 моделей



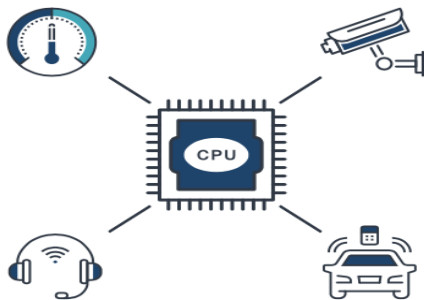
X 5**РЕЗУЛЬТАТЫ:**

- ✓ Сокращение операционных расходов на электроэнергию
- ✓ Точность прогноза VI-модуля ИскраУралТЕЛ в 5 раз выше текущей
- ✓ Возможность быстрой адаптации к новому оборудованию

Продукция локальных производителей

1

Умные устройства, оборудованные: модулями, чипами, сенсорами и датчиками



Операторы связи

2

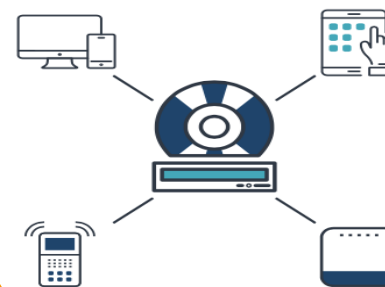
Средства для передачи информации. Безопасные каналы связи - беспроводной, спутниковой, мобильной и т.д



Платформа IoT ИскраУралТЭЛ

3

IoT платформа - для управления, контроля и анализа данных, разработка предсказательных моделей.



4

Пользовательские приложения на базе платформы. Отраслевая экспертиза в области обработки **BigData**.



ПОТРЕБИТЕЛИ

БЕЗОПАСНЫЙ ГОРОД
ГОСУДАРСТВЕННЫЕ И
МУНИЦИПАЛЬНЫЕ
УЧРЕЖДЕНИЯ
ОРГАНИЗАЦИИ
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
ПРОИЗВОДСТВА
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ
КОМПАНИИ
УПРАВЛЯЮЩИЕ
КОМПАНИИ (УК ТСЖ)
СЕЛЬСКОЕХОЗЯЙСТВО
ДРУГИЕ НАПРАВЛЕНИЯ

ВІ

**ЕДИНАЯ
ИНТЕГРАЦИОННАЯ
ШИНА ДАННЫХ
ПЛАТФОРМЫ ИОТ****ПАРТНЕРЫ**

ГОСУДАРСТВО
УНИВЕРСИТЕТЫ И
ИНСТИТУТЫ
(ЭКСПЕРТИЗА И КАДРЫ)
РАЗРАБОТЧИКИ
ПРИКЛАДНЫХ
ПРИЛОЖЕНИЙ
ПОСТАВЩИКИ
КАНАЛОВ СВЯЗИ
ПРОИЗВОДИТЕЛИ
ИОТ ОБОРУДОВАНИЯ



Умное
производство



Умное
с/х



Умные
парковки



Умная
медицина



Умный
дом



Умное
ЖКХ



Умная
энергетика

Спасибо!