



Разрабатываем и внедряем цифровые решения,
сопровожаем преобразования в энергетике
и промышленности

ИИ НА СЛУЖБЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ РЕГИОНА ДЛЯ РСВ

Бурдин Илья

ЗАДАЧА

Цель

Спрогнозировать почасовой объем энергопотребления региона на сутки, для подачи заявки покупки электроэнергии на РСВ



Регион



Калининградская область

Дополнительные условия

- Знание факта позавчерашнего дня
- Глубина прогноза до 10 дней
- Ограничения прогнозы погоды

AS IS & TO BE



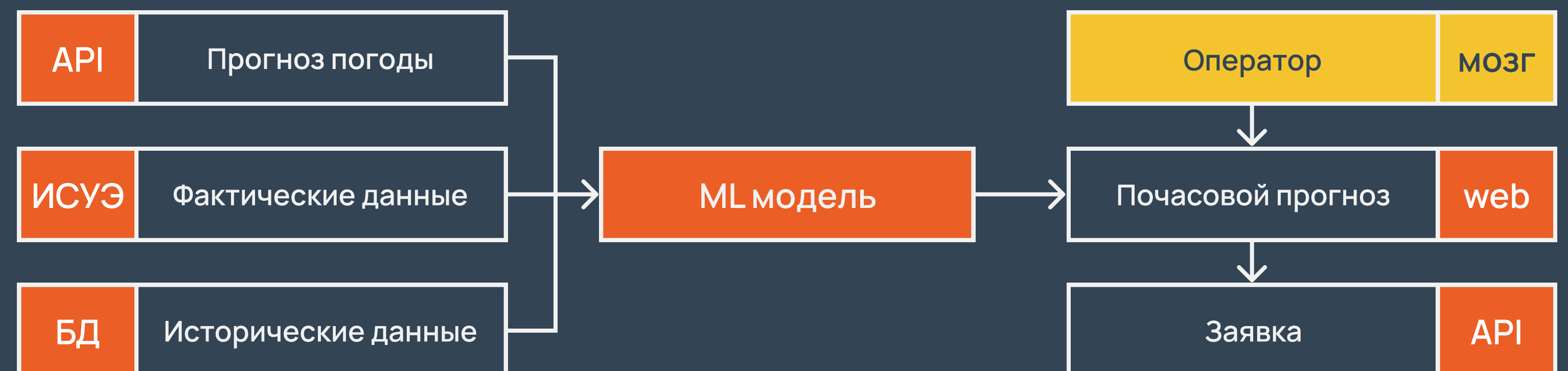
As is

- «Ручной» прогноз
- Высокая зависимость от человека
- Продолжительный процесс

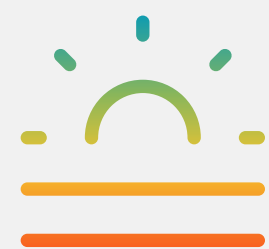


To be

- Автоматизированный прогноз
- Смена роли человека в процессе
- Мгновенные результаты



ВХОДНЫЕ ДАнные

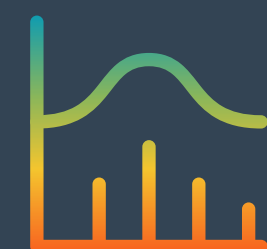


Погода

- Почасовой прогноз на 2-е суток
- 4-х сегментный прогноз на 10 суток
- Фактическая погода

Gismeteo

Я Погода



Исторические данные

- Почасовые профили потребления региона от 2019 года
- Фактическая погода в тот день
- Прогноз погоды в тот день

ONDER



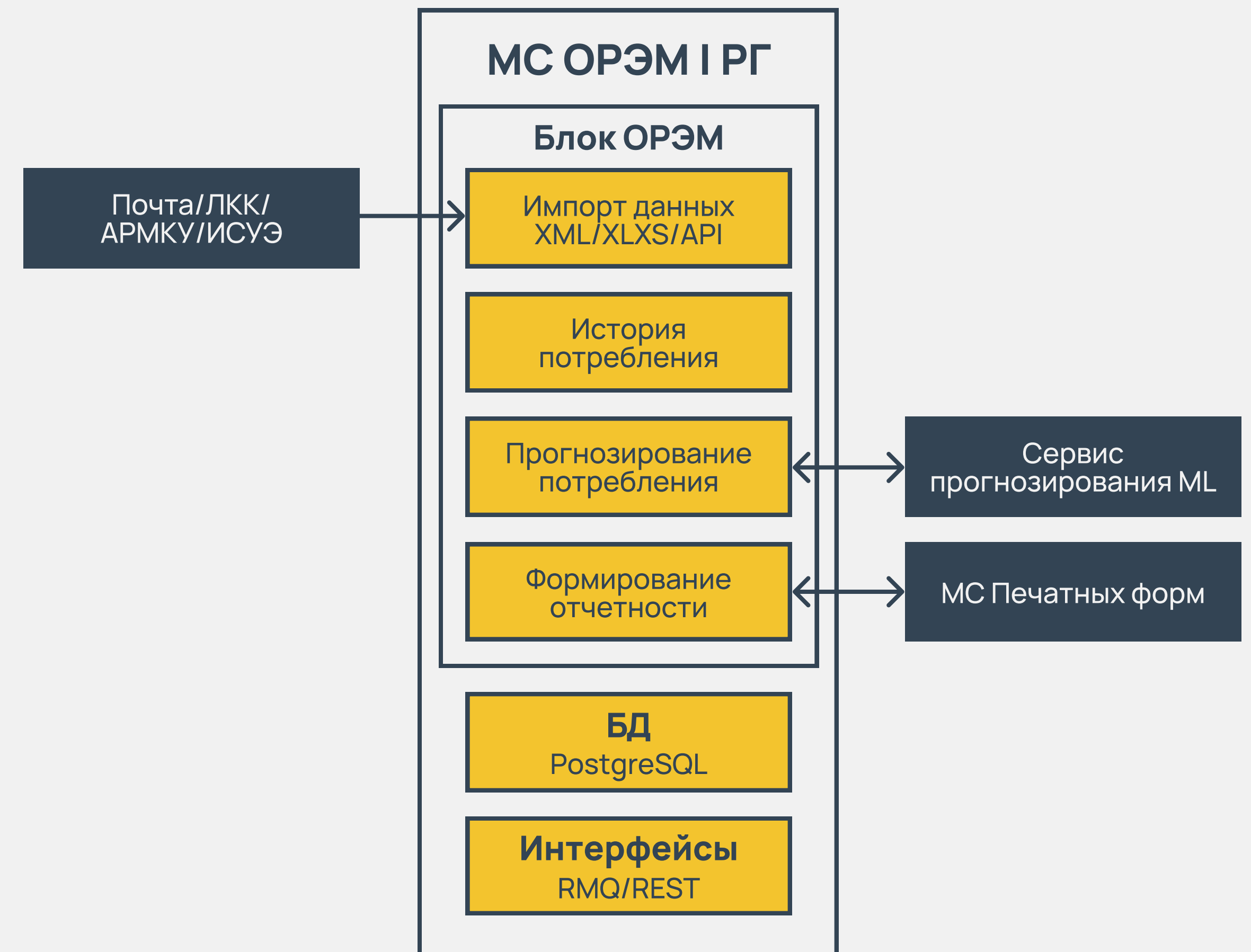
Дополнительные фичи

- Параметры региона
- Параметры суток
- Экономические параметры
- Календарные особенности

АРХИТЕКТУРА РЕШЕНИЯ

Микросервис ОРЭМ

- Загрузка фактических данных по сечениям
- Просмотр фактических данных по сечениям
- Прогноз потребления на выбранную дату
- Редактирование прогноза
- Выгрузка отчетов согласно требованиям регулирующих органов
- Выгрузка заявки по форме ОРЭМ



МОДЕЛЬ



ML модель 1

Модель линейной регрессии Хьюбера

- Прогноз на сутки

ML модель 2

Модель K ближайших соседей

- Почасовое распределение



ЧТО ВИДИТ ОПЕРАТОР. ФАКТ



ОРЭМ РГ

Загрузка данных Фактические данные Прогнозирование Отчеты

Месяц и год
03.2024



Начало
16.03.2024



Конец
24.03.2024



Выбрать сечение
Все сечения



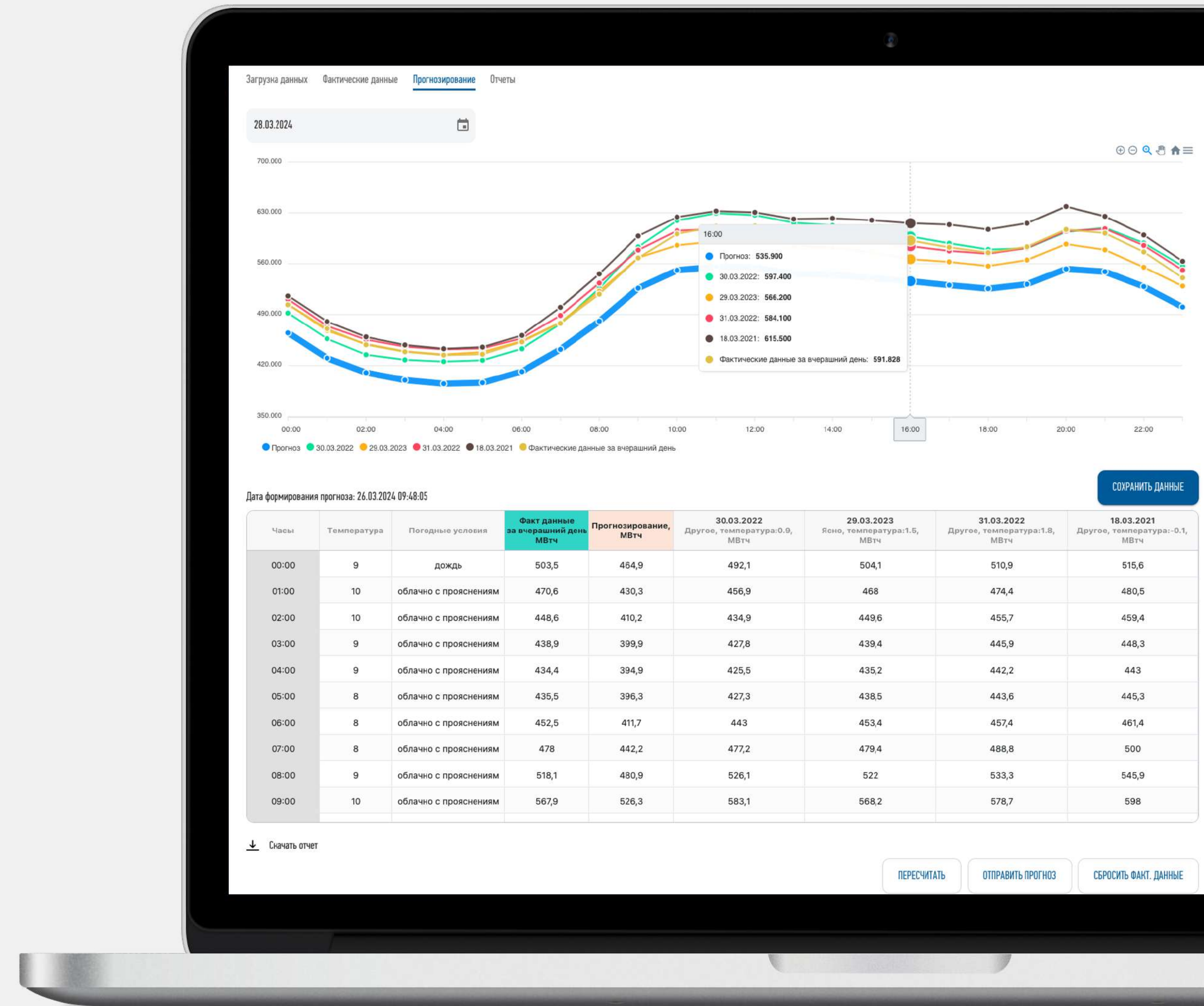
ПОКАЗАТЬ

Таблица График

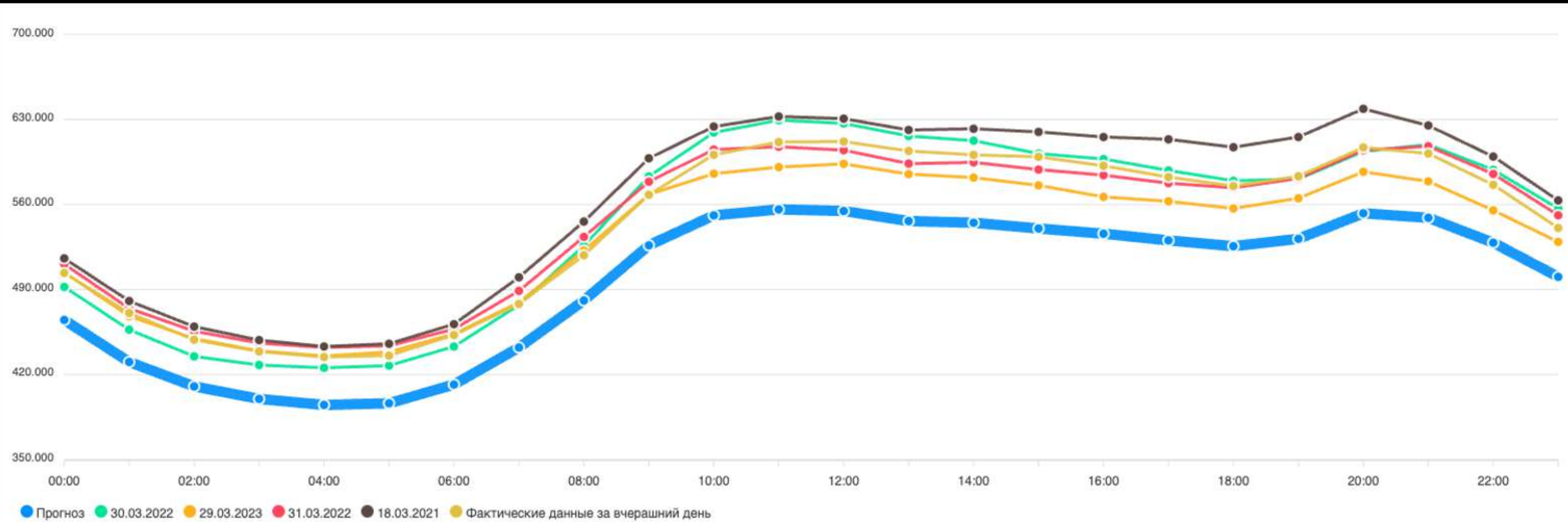
Часы	16.03.2024	17.03.2024	18.03.2024	19.03.2024	20.03.2024	21.03.2024	22.03.2024	23.03.2024	24.03.2024	Итого
1:00	506 853	493 395	508 535	508 584	518 368	511 284	511 234	518 405	505 457	4 582 115
2:00	470 927	463 272	474 153	472 971	483 002	476 338	476 979	481 660	474 717	4 274 019
3:00	445 862	441 786	449 198	453 071	461 996	454 760	455 987	456 532	452 814	4 072 006
4:00	435 125	428 555	438 326	444 704	453 335	444 808	446 382	444 850	441 912	3 977 997
5:00	429 815	421 930	433 250	441 565	447 510	440 583	442 549	440 541	435 923	3 933 666
6:00	428 015	421 955	434 487	441 326	450 537	439 824	443 571	438 354	433 860	3 931 929
7:00	437 197	429 612	454 453	461 687	466 934	459 154	461 807	446 702	441 512	4 059 058
8:00	456 025	443 591	494 252	501 292	502 253	493 411	495 989	455 238	447 222	4 289 273
9:00	475 468	461 543	536 284	541 280	538 241	532 083	531 070	480 210	468 736	4 564 915
10:00	522 844	507 936	584 639	588 197	587 776	580 072	579 437	527 917	511 120	4 989 938
11:00	559 605	552 084	621 660	619 828	620 710	614 247	610 163	565 147	551 114	5 314 558

↓ Скачать отчет

ЧТО ВИДИТ ОПЕРАТОР. ПРОГНОЗ



ЧТО ВИДИТ ОПЕРАТОР. БЛИЖЕ



РЕЗУЛЬТАТЫ



Сравнение модели
с текущим подходом
(посуточный прогноз)



РЕЗУЛЬТАТЫ



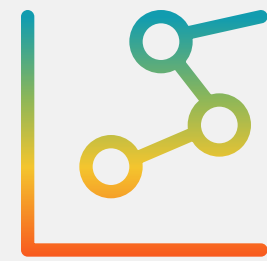
Посуточный прогноз

	Текущее решение	Старая модель	Новая модель
Средняя ошибка, тыс. кВт/ч	147	144	120
Средняя ошибка, %	1,43	1,42	1,19
Корреляция прогноза и факта	0,96	0,96	0,97

Почасовой прогноз

	Текущее решение	Старая модель	Новая модель
Средняя ошибка, тыс. кВт/ч	7,95	8,41	7,55
Средняя ошибка, %	1,86	1,94	1,78
Корреляция прогноза и факта	0,98	0,97	0,98

ОЦЕНКА КЕЙСА



Есть точки роста

- Модель можно улучшить
- Основные ошибки модели в утренний пик
- «Плохие дни» — праздничные

Применение в энергетике

- Низкая волатильность данных
- Наличие большого количества данных
- Возможность масштабирования модели на другие регионы/предприятия
- Низкая автоматизация процессов



Особенности Искусственного Интеллекта

- Нейросети не всегда работают!
- Регрессионные модели – идеальный инструмент для энергетики



Разрабатываем и внедряем цифровые решения,
сопровожаем преобразования в энергетике
и промышленности

ВОПРОСЫ?



Подписаться
на канал в Телеграм