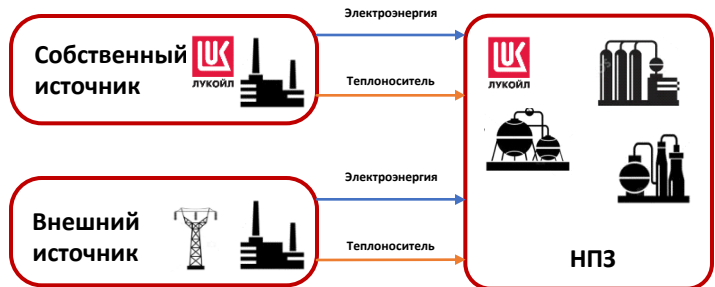


Несколько реальных кейсов применения ИИ в промышленных структурах ЛУКОЙЛ

Применение статистических моделей
и технологий машинного обучения
для прогнозирования и планирования
потребления топливно-энергетических ресурсов

Предпосылки для автоматизации



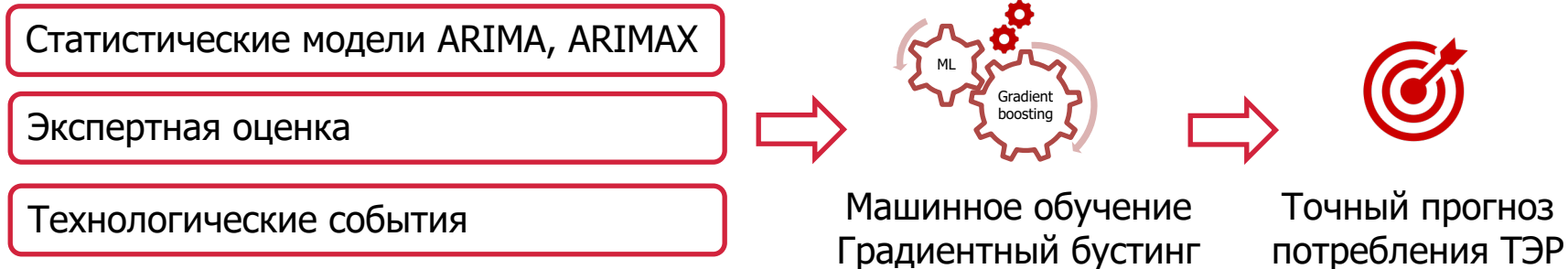
1. Большой объем потребления топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) - электроэнергии, пара, теплоносителя
2. Наличие нескольких источников ТЭР
3. Неравномерный график потребления ТЭР
4. Наличие значимых переключений оборудования

Профиль потребления электроэнергии НПЗ



Стоимость электроэнергии различается по часам

Решение для прогнозирования потребления ТЭР



В 2023 году на одном из заводов ЛУКОЙЛ был реализован пилотный проект КИС «Эффективное управление потреблением топливно-энергетических ресурсов» с применением платформы отечественной разработки. В этом году завершается реализация проекта на втором заводе.

Цель проекта - автоматизация процесса оперативного планирования потребления топливно-энергетических ресурсов с применением статистических моделей и технологий машинного обучения.



Результат: Средняя ошибка почасового прогноза потребления электроэнергии MAPE < 2%

Решаемые задачи и эффекты от внедрения

- ✓ Автоматизированная загрузка данных из систем источников данных
- ✓ Автоматизированное построение прогноза потребления электроэнергии на основании статистических данных в почасовом разрезе
- ✓ Автоматизированное построение прогноза потребления тепловой энергии (пар, сетевая вода, ХОВ) на основании статистических данных в суточном разрезе
- ✓ Ведение электронного журнала значимых технологических событий (переключения, отключения, выход в ремонт, бурение и т.д.)

Эффекты для НПЗ:

- Анализ профиля потребления ТЭР и выявление часов максимума потребления;
- Повышение точности планирования потребления электроэнергии (мощности) и сокращение затрат;
- Формирование оперативной отчетности о фактическом потреблении ТЭР;
- Ведение учета значимых технологических событий, оказывающих влияние на потребление ТЭР.

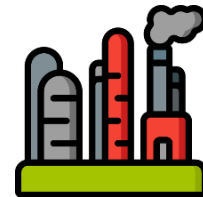
Эффекты для собственного источника генерации:

- Планирование режима работы собственного источника генерации исходя из почасовой потребности потребителя;
- Снижение потерь ТЭР и пережогов, связанных с неточностью планирования;
- Формирование оперативной отчетности о фактическом потреблении ТЭР.

Применение нейронных сетей
и алгоритмов машинного обучения
при обнаружении неисправностей оборудования

Предиктивная аналитика сегодня

Система развёрнута на **4-х** заводах



Мониторинг ведётся за **1.049** агрегатами



Система анализирует данные с **15.847** сенсоров



Единовременно в работе **3.763** моделей машинного обучения

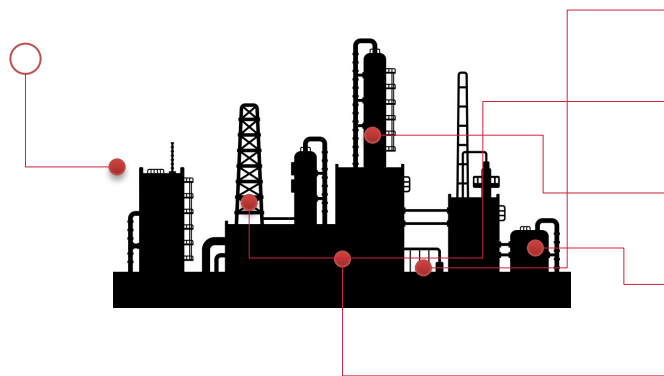
С 2020 года предпринято **1667** предиктивных мер



Дополнительный потенциал

Базовая функциональность информационной системы

Предиктивная аналитика динамического оборудования



Горизонт возможностей

- Прогноз эффективности теплообменников
- Прогноз закоксовывания печей
- Построение виртуальных анализаторов качества
- Мониторинг коррозии
- Контроль режимов технологических процессов

Применение методов компьютерного зрения в системах видеоаналитики

Принцип работы системы видеоаналитики

Видеоаналитика представляет собой программное обеспечение для работы с видеоконтентом в основе работы которого лежит комплекс алгоритмов машинного зрения, позволяющих производить интеллектуальный анализ данных без прямого участия человека.

Технология видеоаналитики, использующая методы компьютерного зрения, разработана для автоматизированного получения различных данных на основании анализа последовательности изображений, поступающих с видеокамер в режиме реального времени или из архивных записей.



Видеопоток с камер наблюдения анализируется в реальном времени, определяет заданные сценарии и выводит оповещение и статистику на контрольный пульт пользователя.

Основные функциональные блоки реализованного решения



Реализация автоматических алгоритмов интеллектуального анализа видеоданных для идентификации событий



Распознавание нарушений правил дорожного движения на территории предприятия



Распознавание внештатных ситуаций на производстве (огонь, лежащий человек)



Интеграция с системой технологического видеонаблюдения предприятия



Онлайн мониторинг зон наблюдения



Обнаружение несанкционированного нахождения персонала и посторонних предметов в зоне наблюдения



Распознавание нарушений правил использования СИЗ работниками



Принятие решения по выявленному нарушению и принятие мер



Мгновенные уведомления оператору о нарушениях

Организационный объем внедрения видеоаналитики



6 заводов НП и НХ



140+ камер видеонаблюдения
(идёт дооснащение)



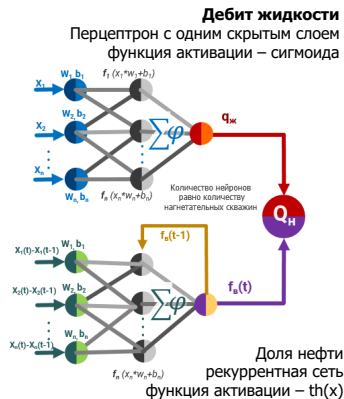
Более **20 объектов**
(установки, эстакады, цеха)



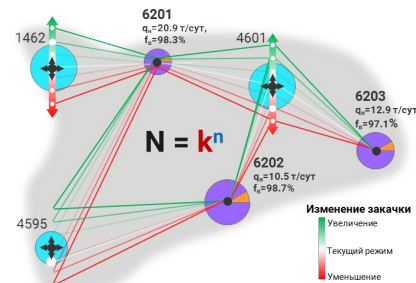
22 детекторов событий

Управление разработкой зрелых месторождений
с применением нейронных сетей

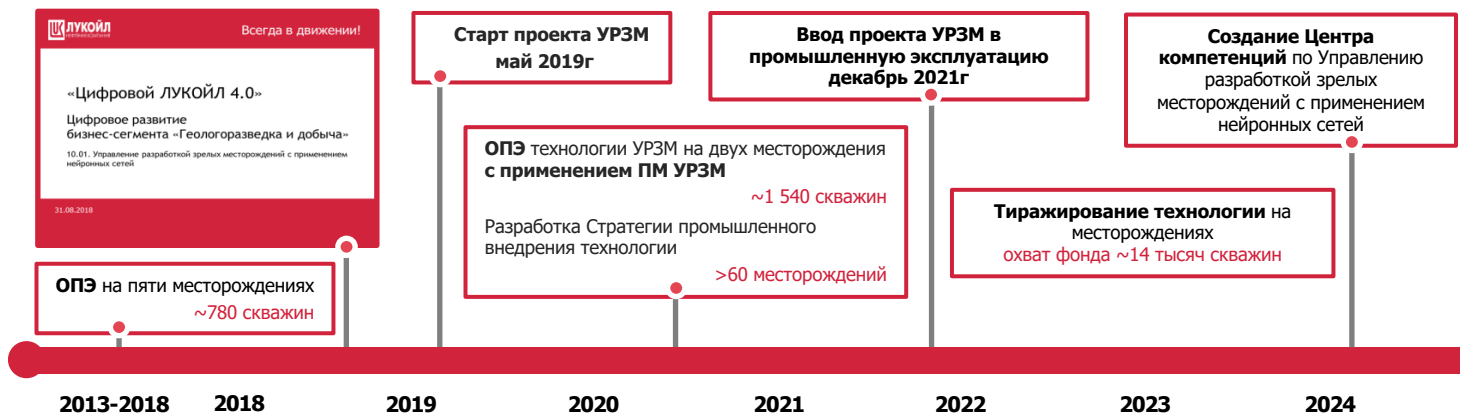
Развитие проекта «Управление разработкой зрелых месторождений»



Нейросетевые технологии – единственный инструмент, предлагающий математически обоснованные решения для оперативного управления обводненностью добываемой продукции и максимизации добычи нефти при одновременном сокращении непроизводительной закачки воды и непроизводительных отборов жидкости.



k Кол-во режимов в закачки
n Кол-во нагнетательных скважин
N Кол-во вариантов распределения закачки



Результаты и перспективы проекта

Ожидаемый результат

- сокращение закачки
- сокращение добычи жидкости
- ~25 тыс. скважин потенциал для тиражирования

Эффект от применения технологии УРЗМ

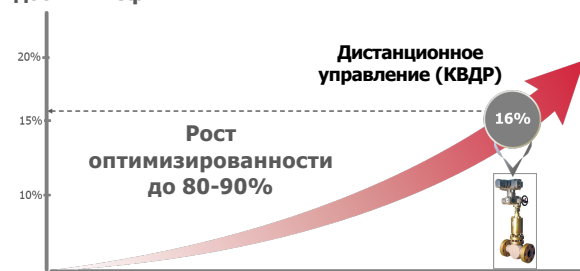


Переход от ручного труда к автоматизации

- рост оптимизированности фонда;
- увеличение срока работы скважин в оптимальном режиме эксплуатации;
- сокращение периода реагирования.



Потенциал прироста добычи нефти



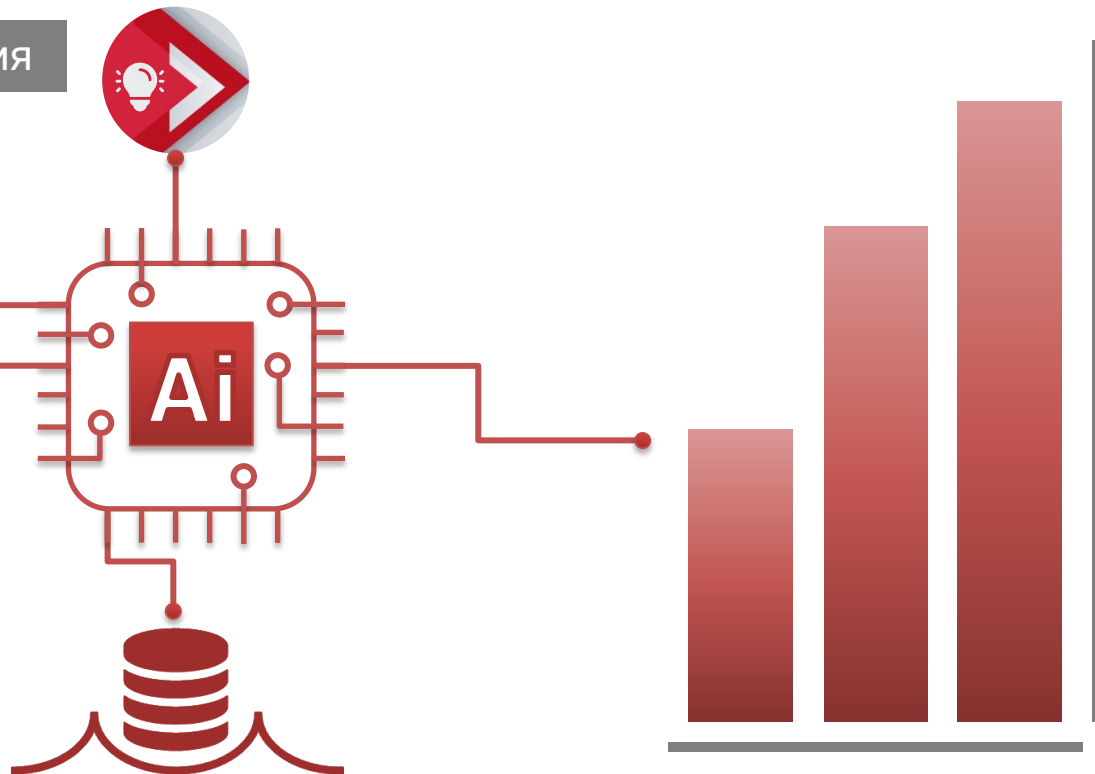
Развитие и тиражирование технологии позволит значительно сократить операционные затраты при управлении разработкой зрелых месторождений

Открытые возможности

Непрерывные улучшения

Сотрудники
Предприятий

Озеро Данных





Всегда в движении!

