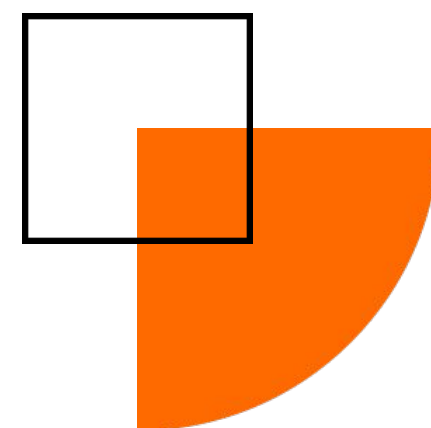
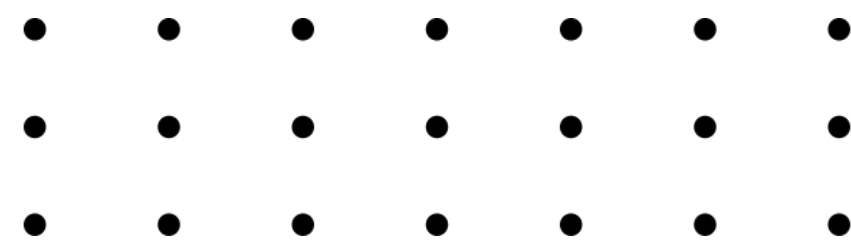


Прогноз самовозгорания угля при открытом хранении

с 21 по 25 ноября 2025,
Москва



Практика продвинутой аналитики (Advanced Analytics)



Клиентская аналитика

Машинное обучение для целевого маркетинга и анализа клиентов (LTV, RTB, NBO, MO, RL, RecSys, A/B-тестирование и т.п.)



Аналитика в рисках и финансах

Машинное обучение для банковских и страховых рисков и антифрода, коллекшн, валидация моделей (PD, LGD, EAD, RBP и т.п.)



Аналитика продаж и цепей поставок

Машинное обучение и оптимизация для решения задач прогнозирования и оптимизации



Business and Data analysis

Извлечение максимальной пользы из данных



Компьютерное зрение

Компьютерное зрение для решения различных бизнес-задач



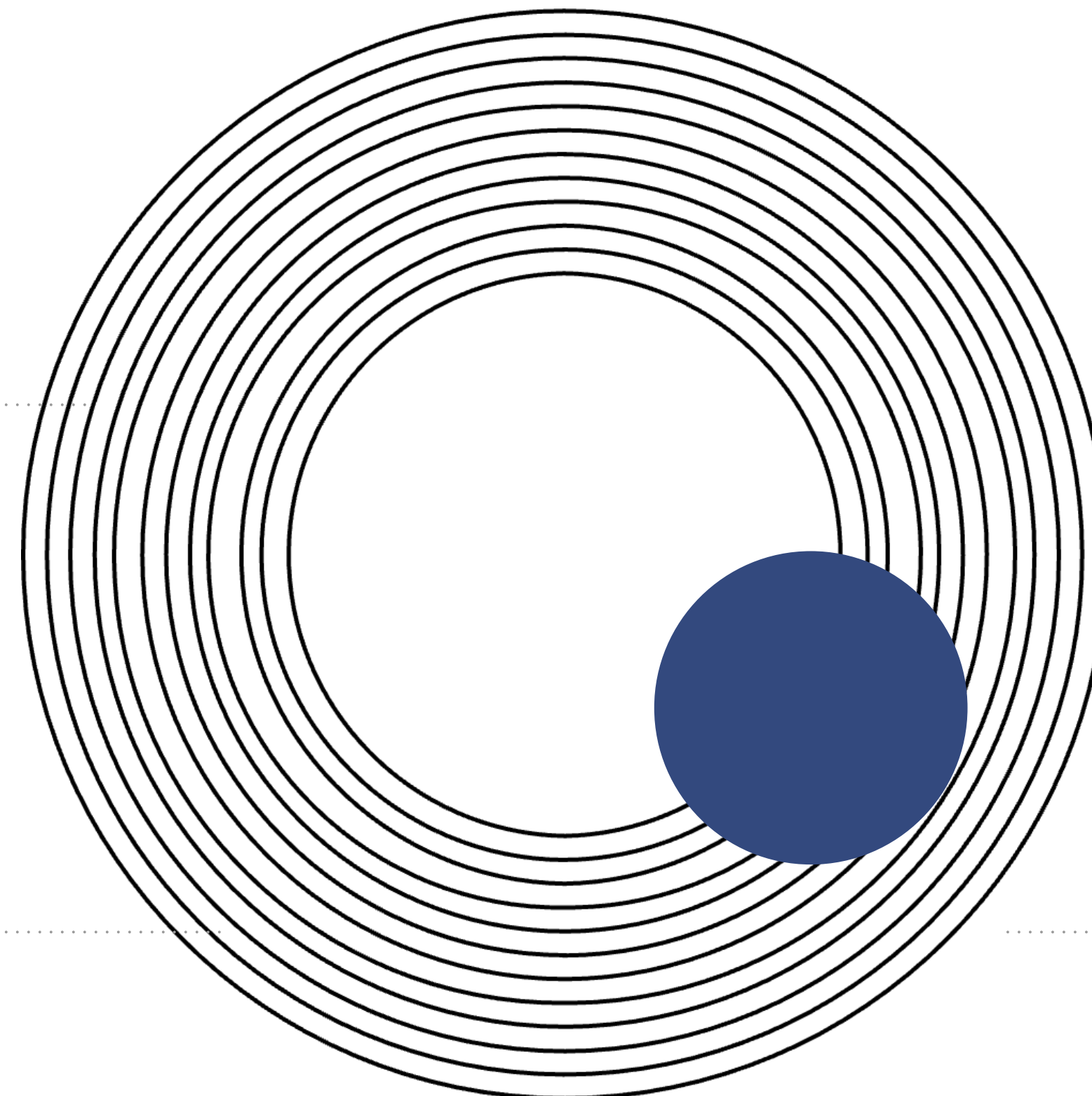
Аналитика для производства

Машинное обучение и оптимизация (цифровые советники) в промышленности, агро, энергетике, нефтегазе, а также задачи компьютерного зрения



ModelOps

Продуктовая и заказная разработка систем для ModelOps, услуги консалтинга и аудит MLOps, проектирование и внедрение платформ полного цикла для ML/AI/LLM



Открытое хранение угля



Угледобывающие компании, ТЭС, металлургические заводы и логистические терминалы хранят уголь на открытых площадках в штабелях различной формы. Существует необходимость создания запасов на период пиковых нагрузок или сезонных колебаний спроса

Почему используется открытое хранение:

1. Экономическая целесообразность
2. Логистические потребности
3. Технологические особенности



Организация открытого хранения



1. **Формирование штабелей** - геометрических насыпей

Высота штабелей обычно составляет 5-15 метров, ширина до 60 метров.

Формируются с помощью штабелеукладчиков, конвейеров или бульдозеров с соблюдением технологии укладки.

2. **Послойное уплотнение** для снижения воздухопроницаемости

3. **Контроль высоты штабелей**

4. Порядок "**первым пришел - первым ушел**"

5. Регулярный **контроль температуры**

6. Использование ингибиторов окисления для обработки угля



Проблема - самовозгорание угля



Самовозгорание угля при открытом хранении представляет серьезную угрозу для безопасности, окружающей среды и экономической эффективности угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий.

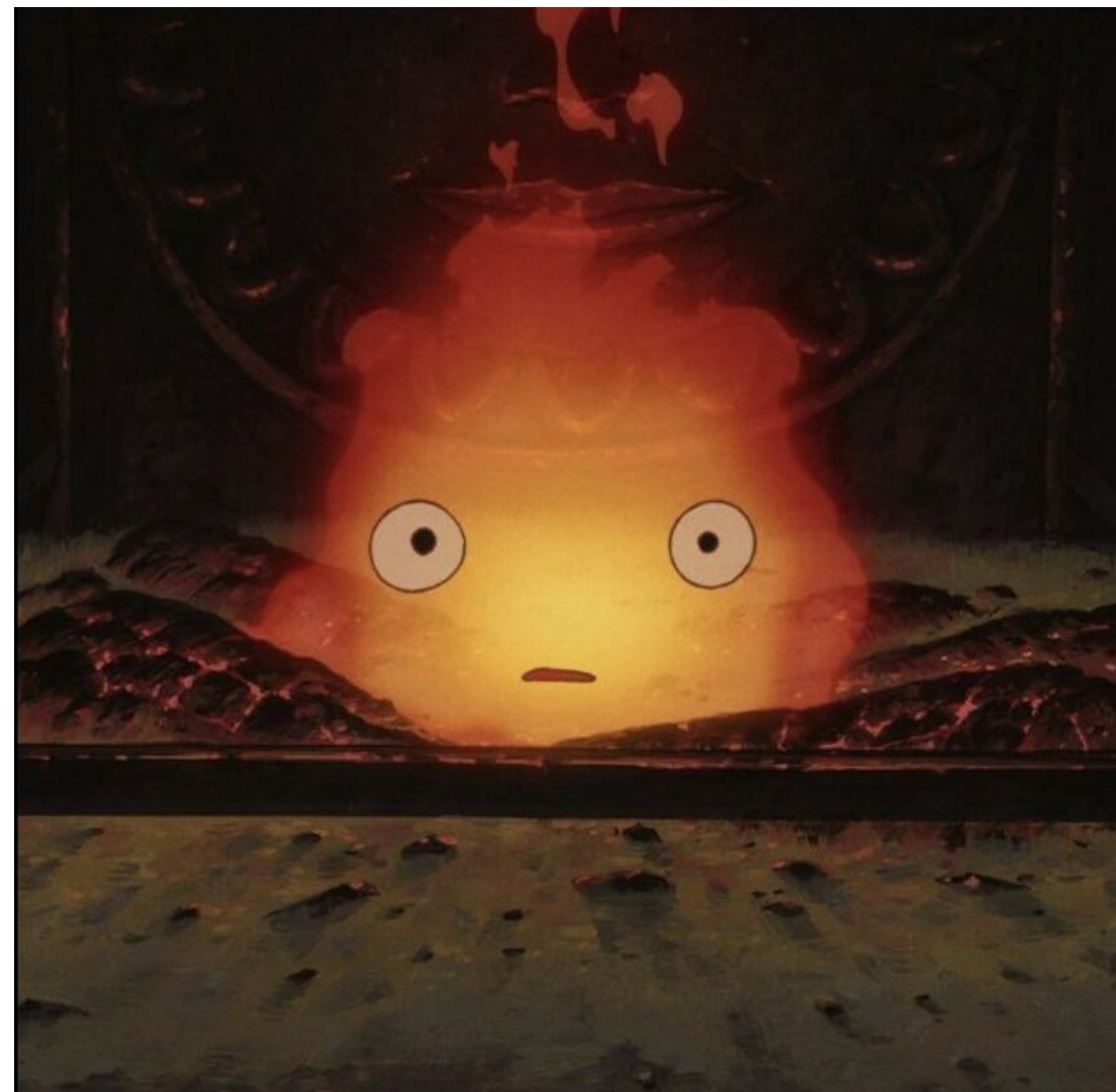
Причина - экзотермические окислительные реакции при взаимодействии с кислородом.

Процесс проходит несколько стадий:

1. Низкотемпературное окисление (начинается при обычной температуре)
2. Накопление тепла внутри штабеля из-за плохой теплопроводности угля
3. Ускорение реакций при повышении температуры
4. Самовоспламенение при достижении критической температуры



Разработка WEB-приложение для прогнозирования самовозгорания угля



Функциональные требования

1. Возможность подгрузки текущих данных о хранении угля
2. Прогнозирование даты самовозгорания **для каждого штабеля**
3. Загрузка референсных данных о фактических перегревах
4. Иллюстрация на экранной форме графиков и показателей:
 - а. Результаты прогнозирования в виде календаря возгораний
 - б. Показателей качества модели после сравнения с реальными датами возгораний

Нефункциональные требования

1. Удобство использования
2. Не менее 70% точных прогнозов (в пределах ± 2 дней)

Источники данных



Данные лежат [здесь](#)

- Выгрузка на склад и отгрузка со склада: supplies.csv
- Информация о самовозгораниях: fires.csv
- Показатели температуры в штабелях: temperature.csv
- Погода: weather.csv

Ограничения

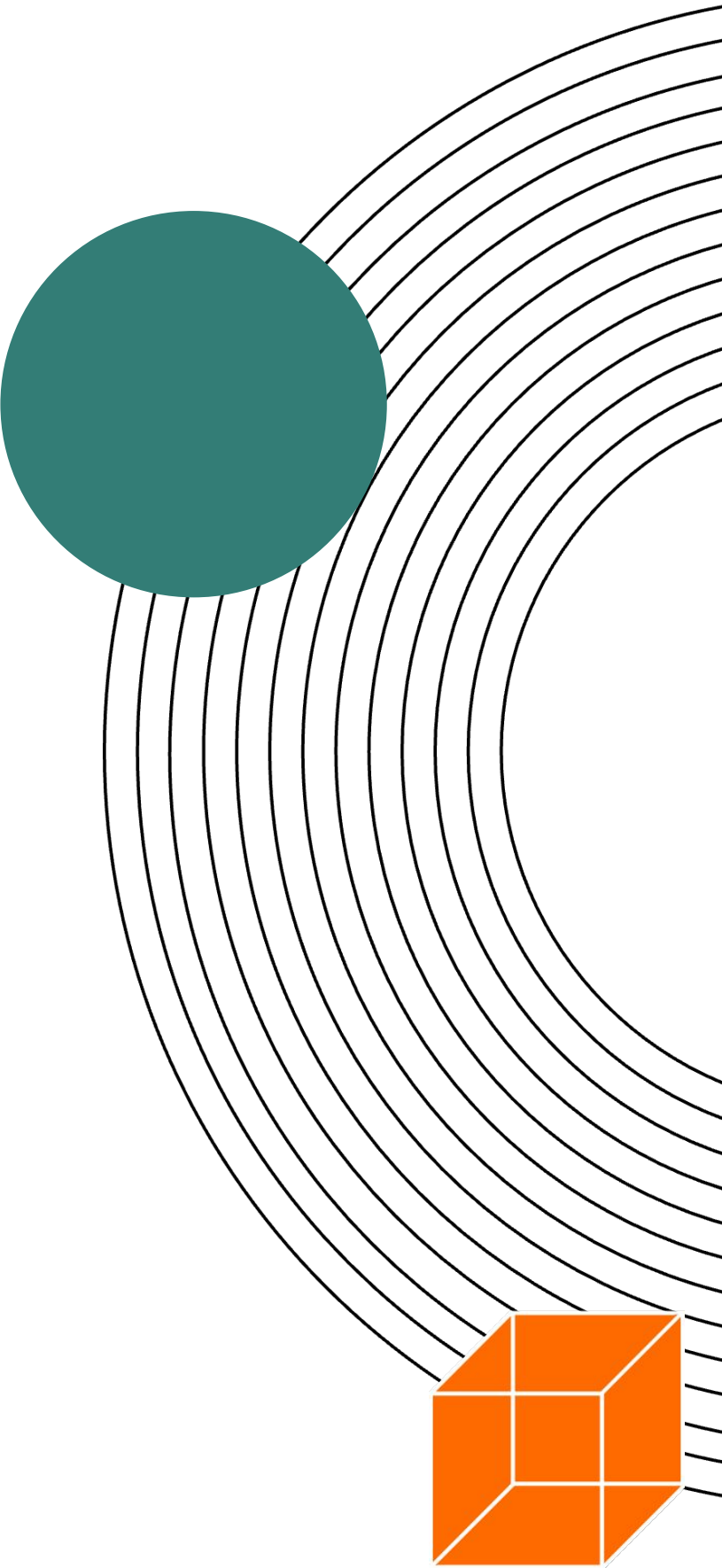
Реальное местоположение оператора хранения угля не разглашается, найти дополнительные данные о погоде или иных внешних влияниях в интернете невозможно

Прогноз должен формироваться на горизонте не менее 3 дней

Критерии оценивания



Критерий	Описание	Баллы
Работоспособность	Пройдено тестирование перед защитой	20
Архитектура	<div>1. Наличие модульной архитектуры с выделенными front-end и back-end частями</div> <div>2. Качество архитектуры</div> <div>3. Наличие API</div>	15
Удобство использования решения	<div>1. Инструкция пользователя приложения</div> <div>2. Соответствие функциональным требованиям (слайд № 7)</div> <div>3. Комментарии в коде</div>	15
Оценка Data Science решения	<div>1. Обоснованность результатов разведочного анализа данных</div> <div>2. Обоснованность выбора архитектуры модели и подхода к обучению</div> <div>3. Обоснованность выбора метрик и оценка их значений с точки зрения ценности для производственного процесса</div> <div>4. Прогноз самовозгорания с точностью ± 2 дня не менее чем в 70% случаев</div>	50



Тестирование перед защитой



После стоп-кодинга мы подгружаем с git решение каждой команды.

Порядок тестирования:

1. Тестовые данные в том же формате, что и данные для обучения
2. Команда дописывает в README.md способ подгрузки данных:
кнопка на сайте/другое
3. Решение отображает график самовозгораний
4. Подгружаются реальные данные о настоящих самовозгораниях
5. Решение сравнивает предсказания с реальными данными и выводит метрики. Рекомендуется добавить отображение правильности предсказания в сам календарь

Каждая команда должна описать как пользоваться их решением
максимально подробно



Рекомендуемые компетенции в команде



- Индустриальный и системный аналитик
 - Анализ данных
 - Понимание бизнес-процесса и метрик эффективности
 - Написание инструкции пользователя и документации
- Бекендер
 - Python, Flask/Django/FastAPI, SQL
- Фронтендер
 - UI/UX
 - React/Vue.js/Angular или Streamlit
- Data Scientist в предиктивной аналитике