

---

# Постановка задачи

# Проблемы



**Технологический процесс характеризуется несколькими десятками параметров – человеку сложно за всем уследить**



**Сбои на установке происходят очень быстро (около 10 сек.). Что также, трудно отследить диспетчеру.**



**Как итог: простой оборудования в результате сбоя приводит к финансовым потерям.**

# Решение

## Идея

- На основе информации о технологическом процессе в **реальном времени** производится прогноз возникновения нештатных ситуаций (остановки, поломки) на час вперед.

## Для руководства

- Уменьшения вероятности возникновения незапланированных потерь, связанных с ремонтом или простоем оборудования.

## Для оператора

- Система анализирует десятки факторов, представляет наиболее важные из них, обращает внимание оператора на возможность возникновения нештатных ситуаций в будущем.

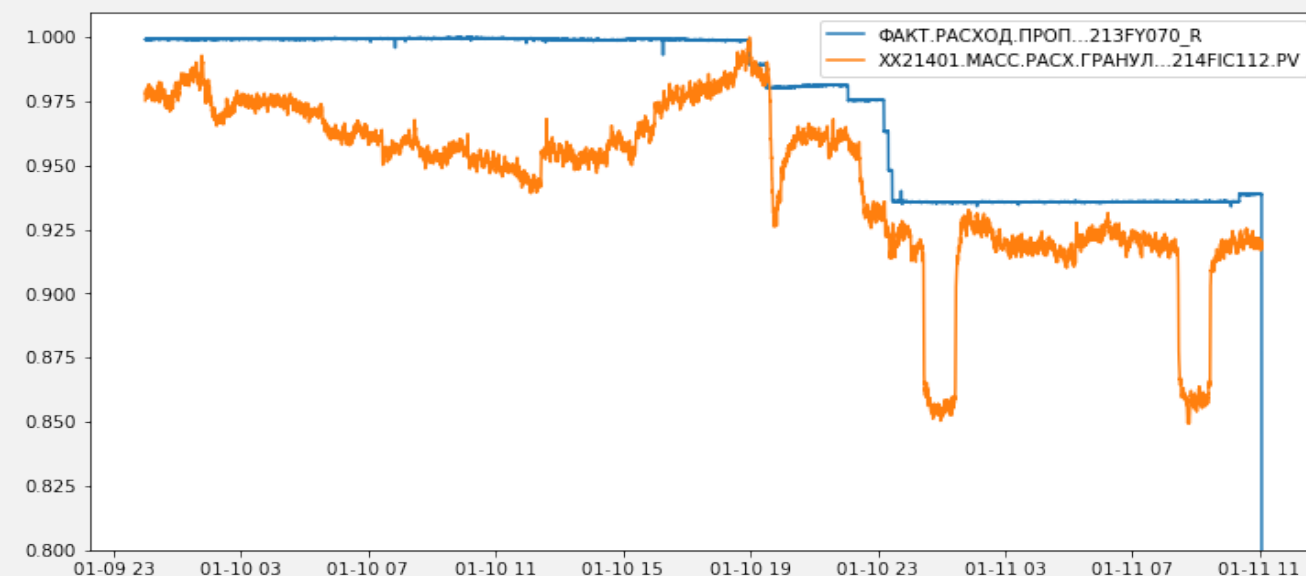
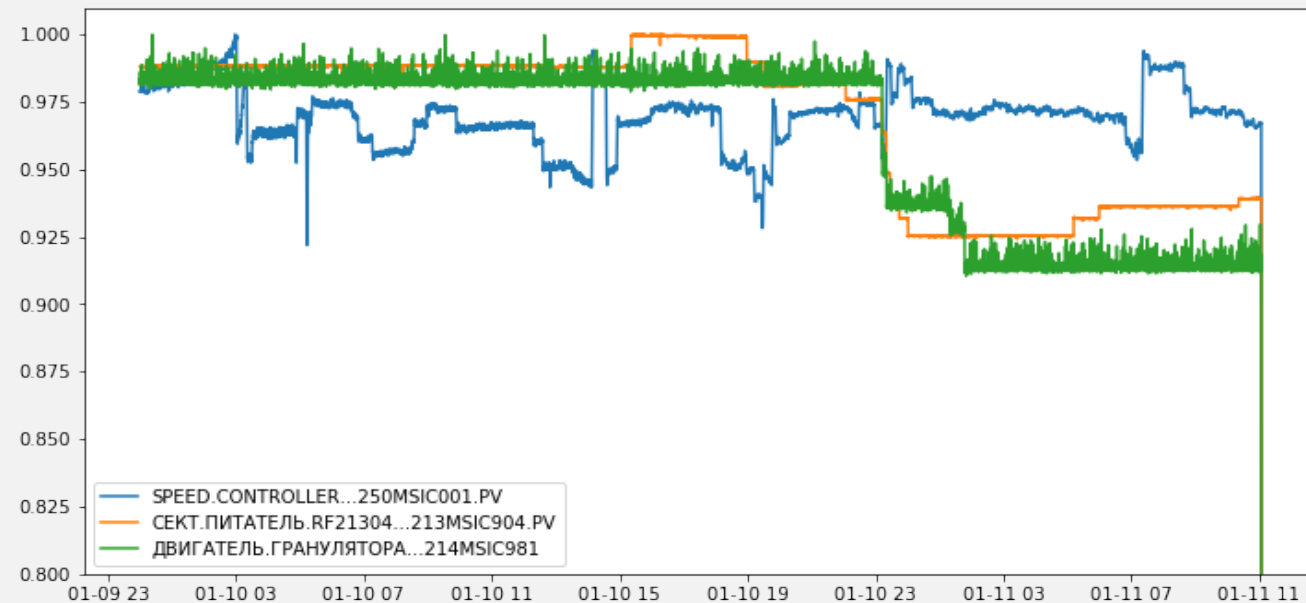
Интеллектуальная  
система  
предупреждения  
аварий

---

# Бизнес анализ

# Исходная информация о процессе производства

- Частота оборотов двигателя экструдера
- Время протекания процесса
- Температуры и давление в системе
- Расход полипропилена
- Сила тока на питателе
- Объемы тех. жидкости

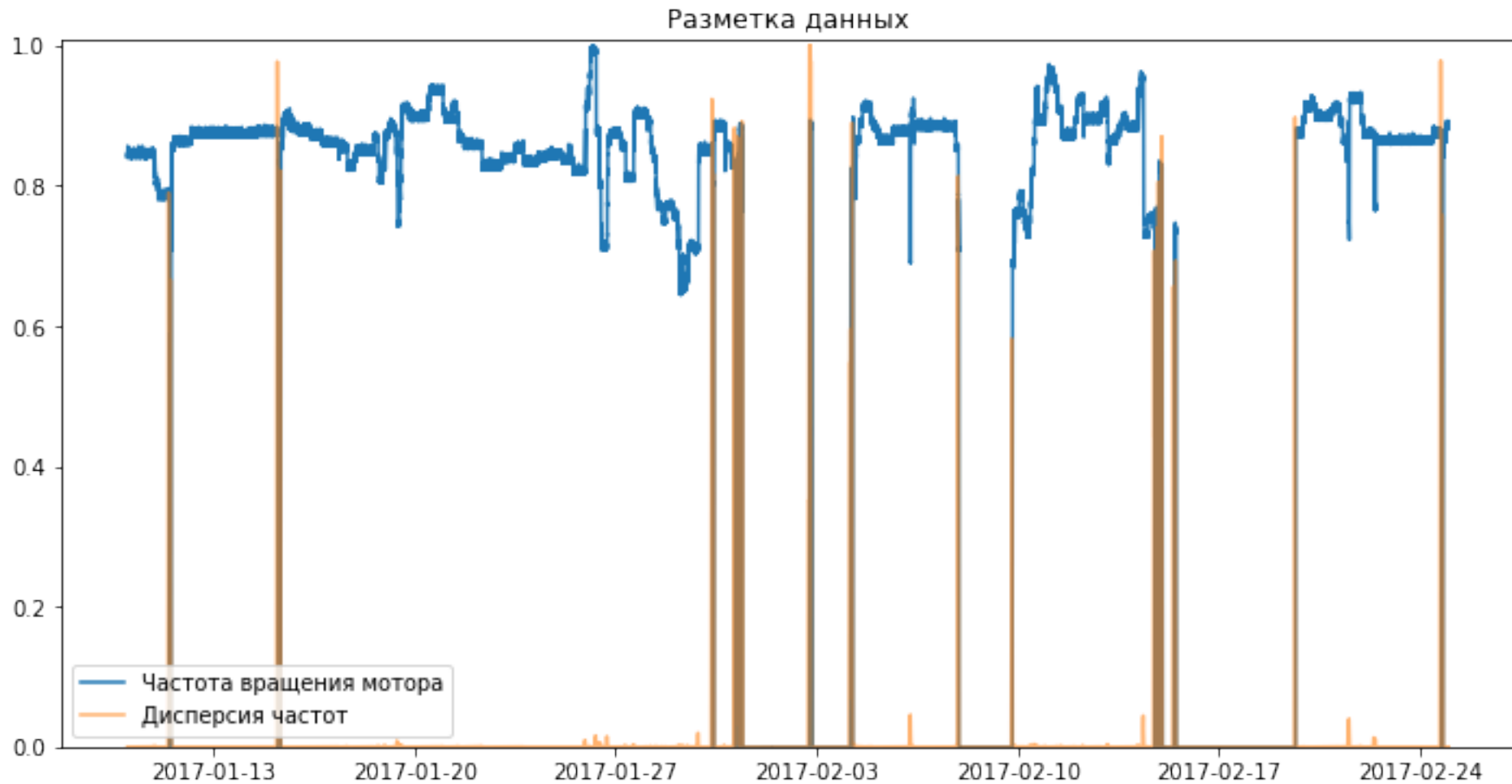


# Интересный EDA



Имеющаяся разметка отражает не все остановки

# Интересный EDA



Разметка по величине дисперсии

---

# Техническая реализация



# Техническое решение - LightGBM и ничего лишнего



- Информация о показаниях датчиков в режиме онлайн
- Среднее, СКО, минимум, максимум показаний датчиков за 1, 2, 3, 6, 10 часов назад.
- Разметка временных периодов значением дисперсий частоты вращения через час

Модель градиентного бустинга (классификация) от Microsoft

Точность предсказания по **f1\_score = 0.58**

**Частота проверок** (ложных срабатываний) **не более 2 раз** в неделю

✓ Прогноз дисперсии частоты как показатель нештатной ситуации

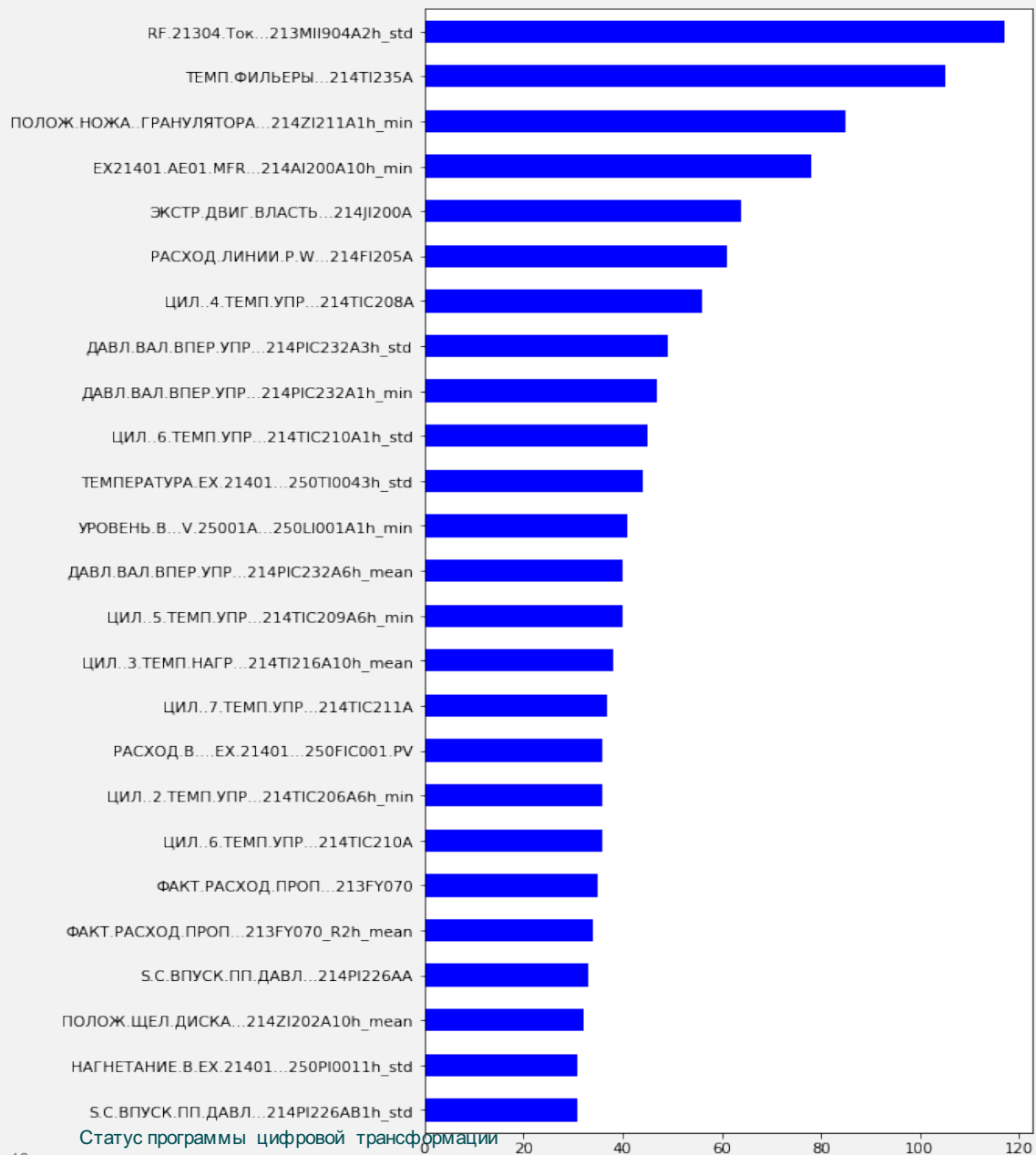
+

✓ Интеллектуальный сервис поддержки принятия решений для диспетчерской службы

+

✓ Обновление модели каждые 10 часов

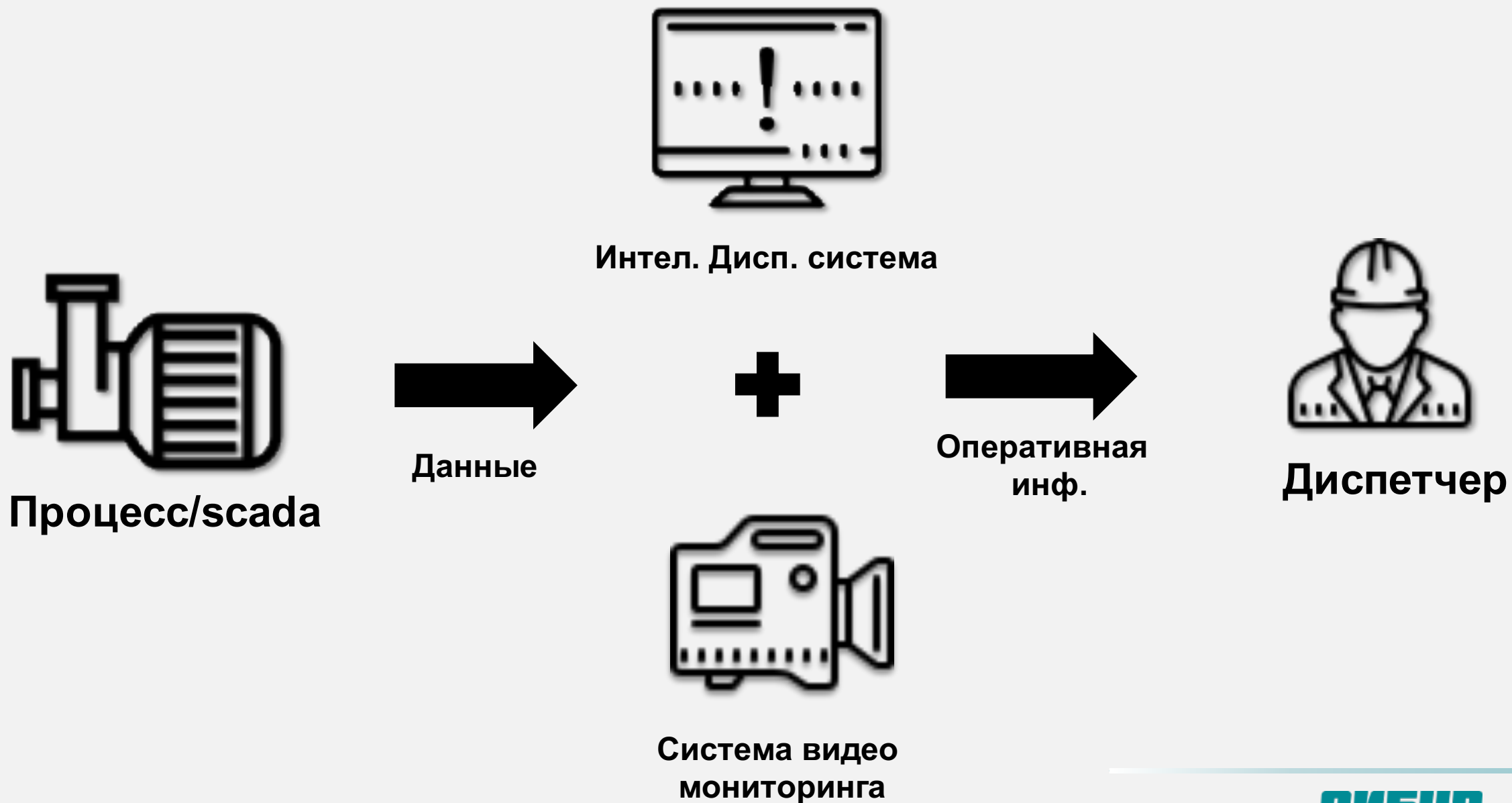
# LGBM и ничего лишнего



## Значимые признаки модели:

- Динамика тока за 2 часа
- Температура фильера и цилиндра
- Мин. зазор в положении ножа экструдера
- Изменение давления на двигателе экструдера (за 1 ч.)
- Динамика расхода полипропилена (за 1ч.)
- И др.

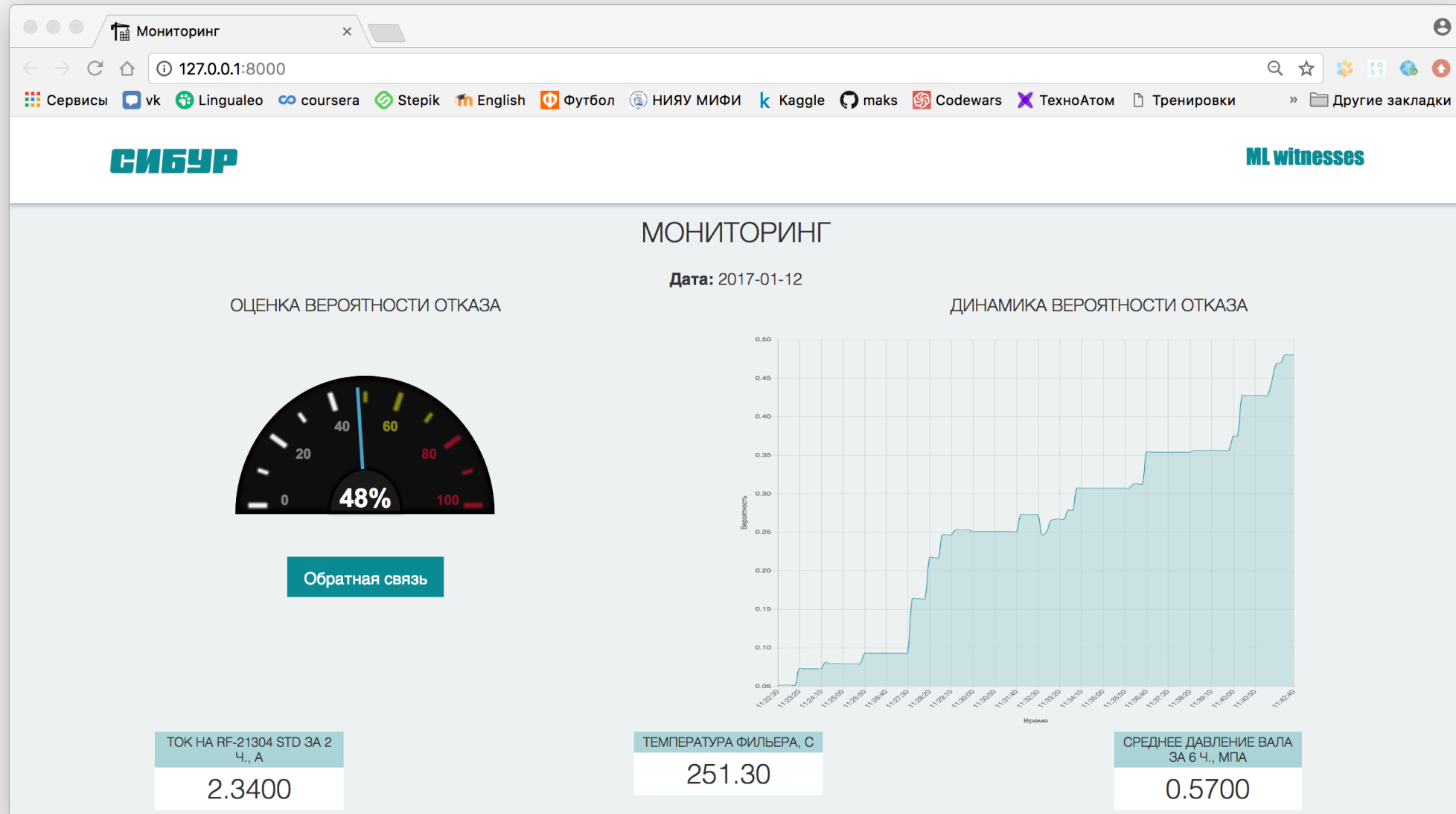
# Техническое решение: процесс работы системы



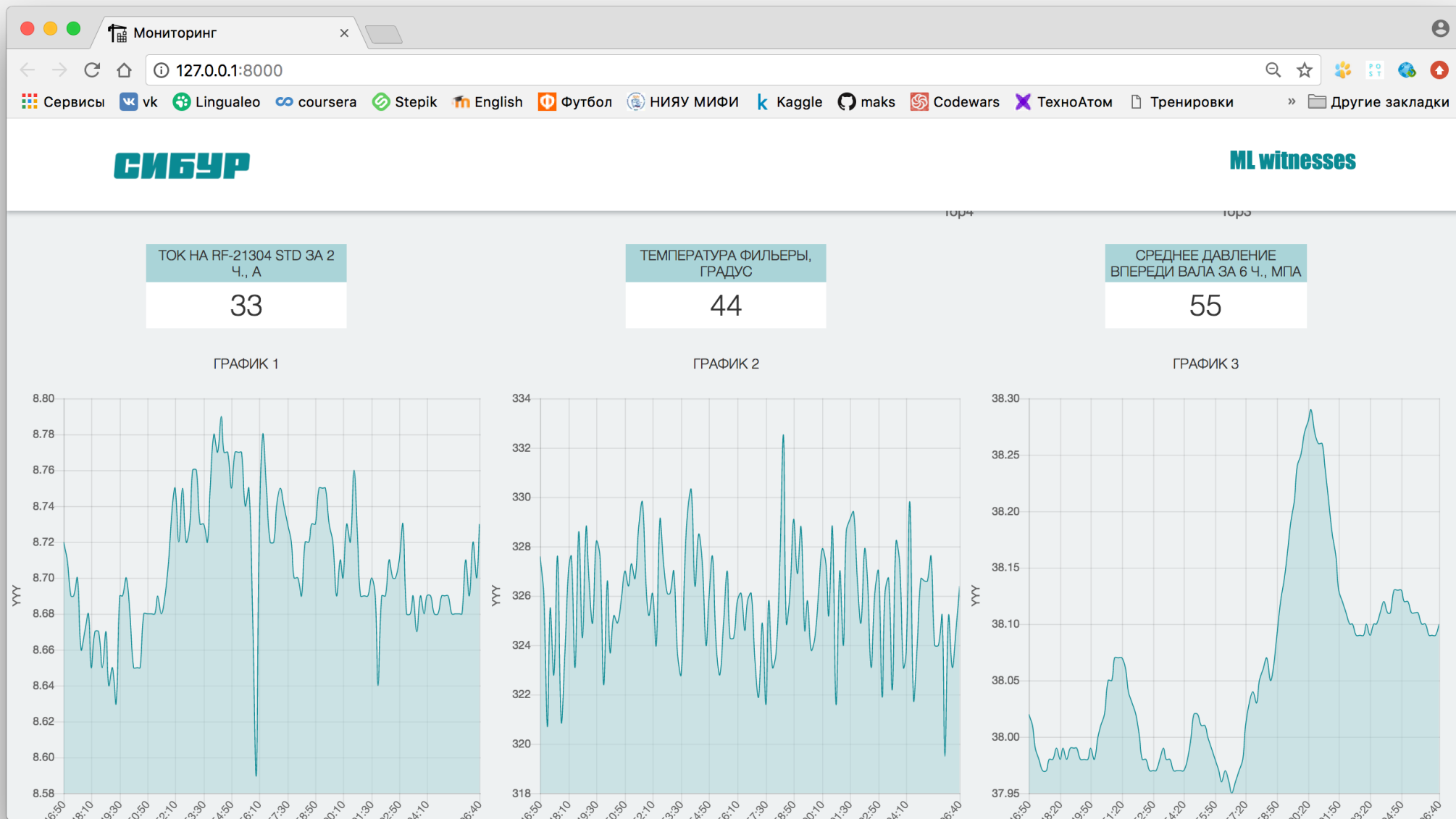
---

# Продукт

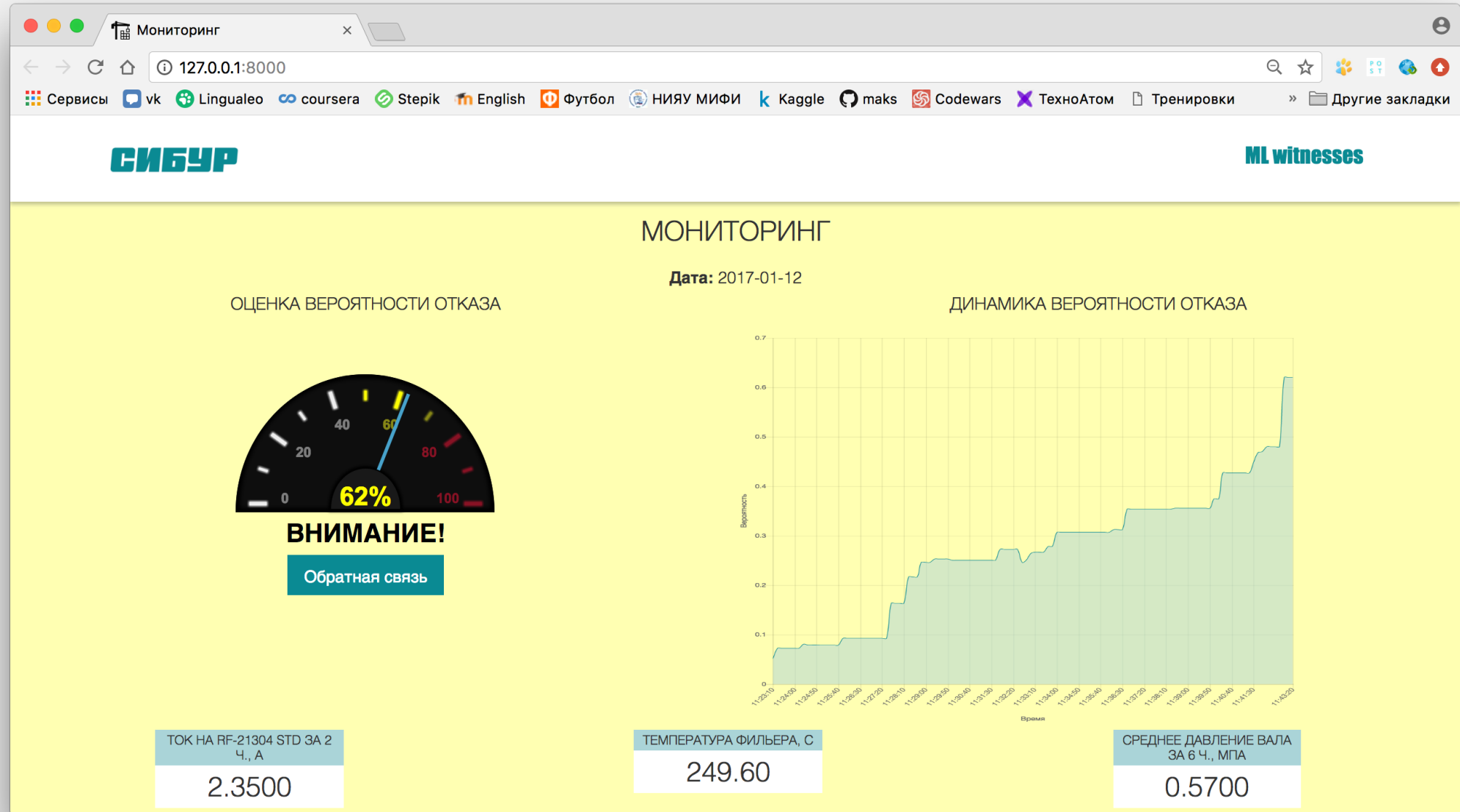
# Техническое решение: интерфейс системы



# Техническое решение: интерфейс системы



# Техническое решение: интерфейс системы



# С вами была команда ML\_witnesses



Александр Абрамов  
*Lead Data Scientist /  
Prod. manager*

Тел.: 8-916-498-51-27



Кирилл Иванов  
*Data Science  
Engineer*

Тел.: 8-909-688-98-03



Сергей Игнатущенко  
*Frontend-developer*

Тел.: 8-916-720-18-66



Максим Шевченко  
*Data Scientist, UI/UX*

Тел.: 8-925-181-88-78