

Разработка алгоритма поиска скрытых  
зависимостей в массивах данных разной  
дискретности и модели прогноза выбытия газовых  
скважин по причине остановок центробежных  
насосов на горизонте до 1-2 лет

Руководитель: Абдуракипов Сергей Сергеевич.

Студенты: Васильев Иван, Алешковский Александр, Забродкин Егор, Кожушко Никита.

# Обзор литературы и постановка задачи

В результате анализа литературы – были поставлены следующие задачи :

1. Рассмотрение временных рядов на предмет наличия аномалий;
2. Разметка выделенных аномалий;
3. Изучение библиотек [darts](#) и [pycaret](#);
4. Обучение регрессионной модели нейросети для обнаружения аномалий (с помощью библиотеки [darts](#))
5. Оценка результатов работы модели.

# Разметка аномалий

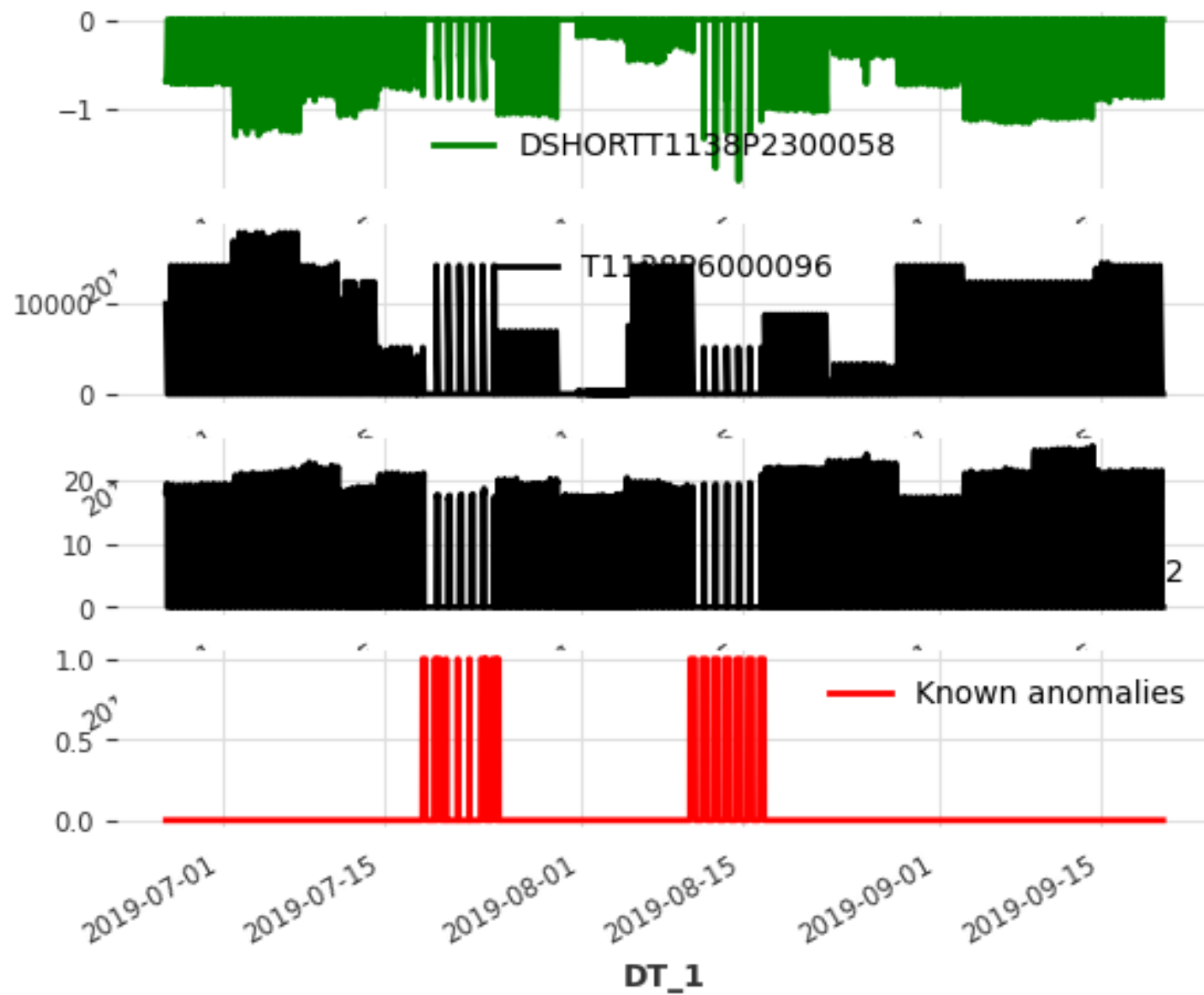
Для анализа временных рядов было выбрано 3 параметра:

- Средняя скорость изменения давления на приеме насоса в ЧАС;
- Нарботка двигателя с момента последнего включения, сек;
- Ток фазы А двигателя, А.

При рассмотрении временных рядов был обнаружен класс аномалий, характеризующийся как синхронные низкочастотные высокоамплитудные колебания трех показателей.

Для выделения аномалий был разработан алгоритм, результат работы представлен на следующем слайде.

# Разметка аномалий



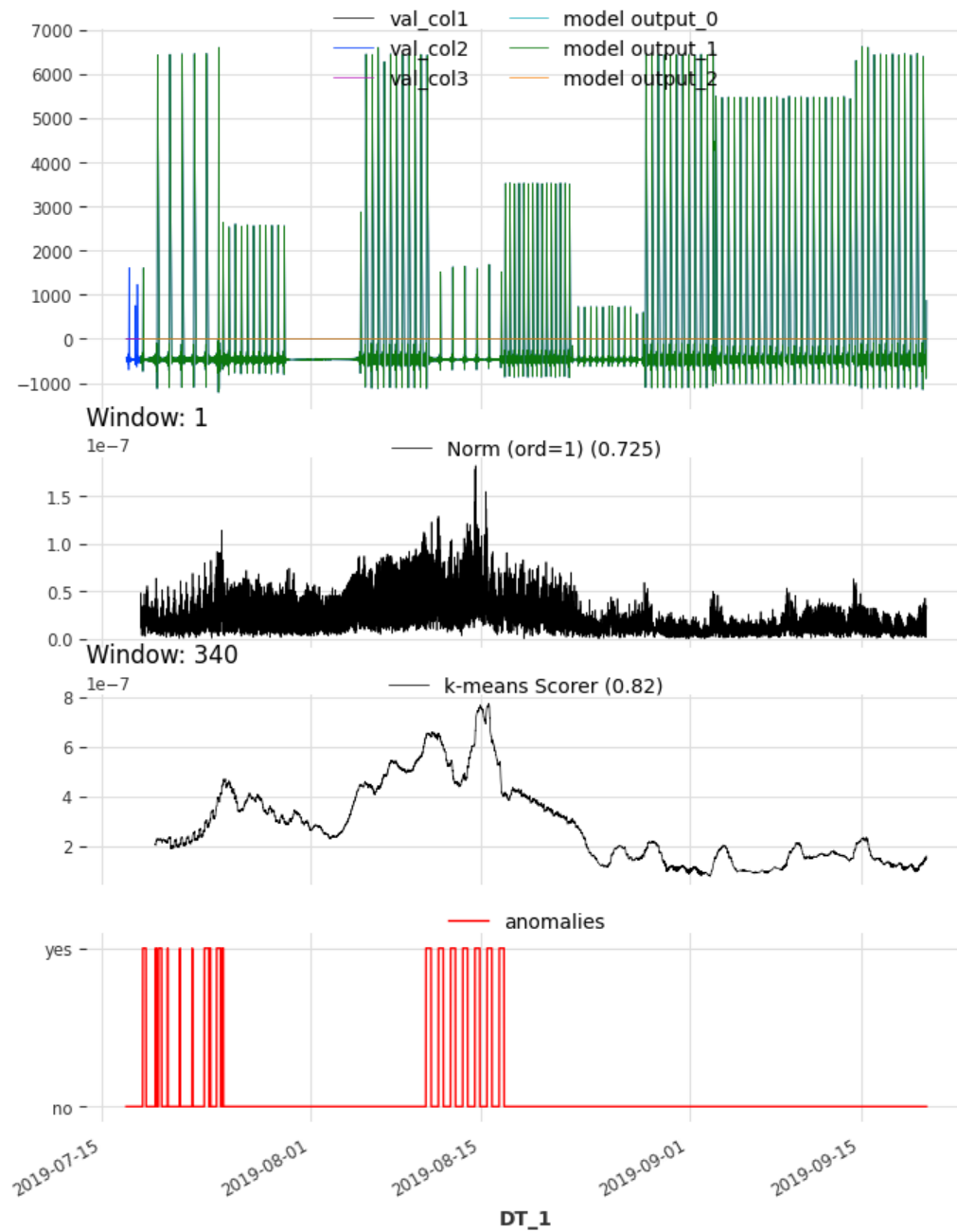
# Разметка аномалий нейросетью

После рассмотрения документации к библиотекам darts и rycaret было принято решение использовать регрессионную модель нейросети.

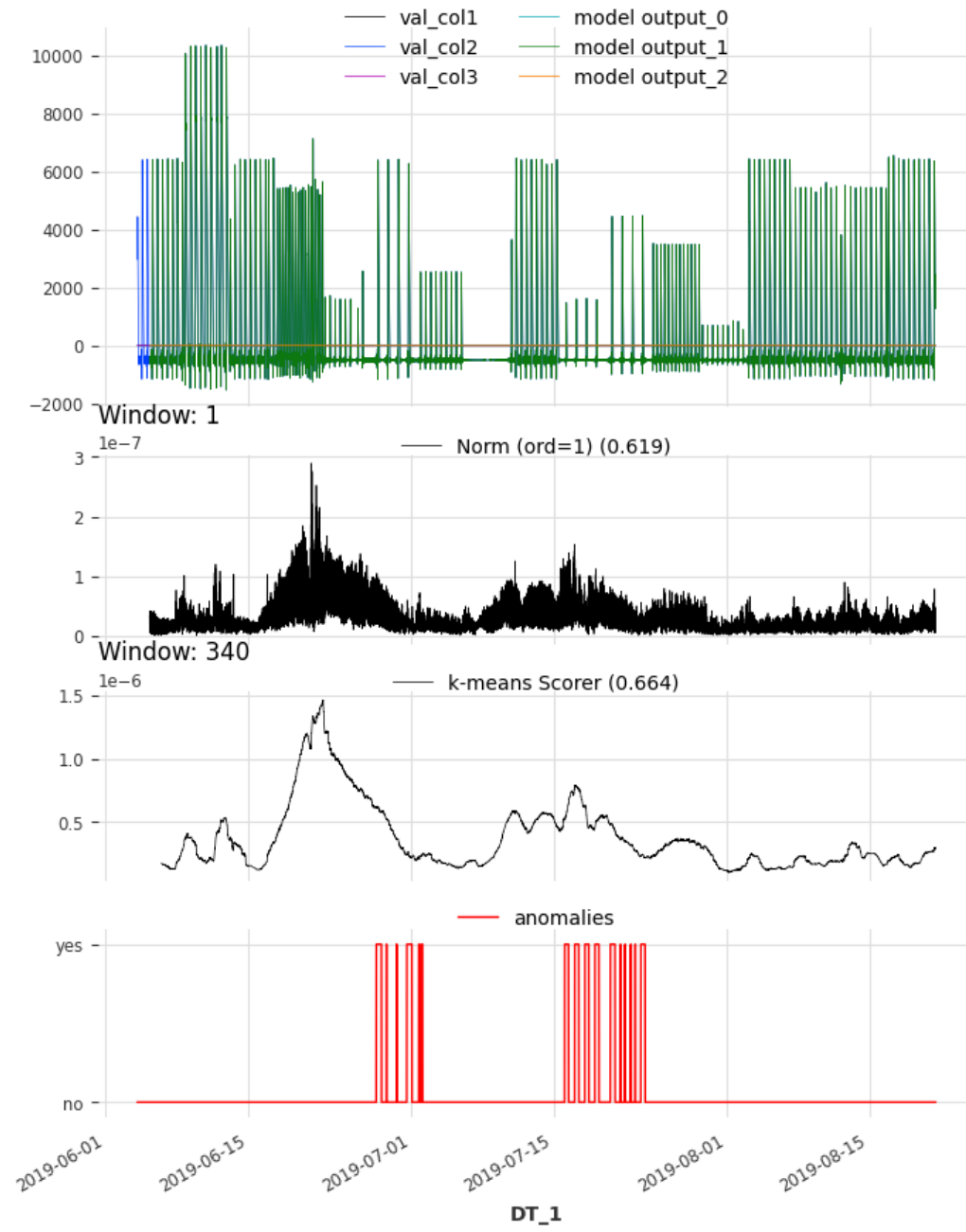
При обучении модели на вход подается тренировочный временной ряд. После обучения модели, на вход подается проверочный временной ряд с аномалиями. Результатом работы нейросети является метрика вероятности нахождения аномалий на участке.

Результаты работы нейросети представлены на следующем слайде. (наблюдайте за связью между зависимостью k-mean и размеченными аномалиями) – наблюдается слабая корреляция.

Anomaly results (LinearRegressionModel)



Anomaly results (LinearRegressionModel)



# Выводы

Регрессионные модели нейросетей дают неудовлетворительный результат распознавания аномалий в массивах данных разной дискретности и прогноза выбытия газовых скважин по причине остановок центробежных насосов на горизонте до 1-2 лет.

# Приложение

Алгоритм разметки низкочастотных высокоамплитудных колебаний -

<https://colab.research.google.com/drive/1Ui1hQQ6wnJ4uVo6aarlrifsnbayIJ3ue?usp=sharing>

Программа для подготовки данных для распознавания нейросетью и обучение регрессионной модели нейросети –

<https://colab.research.google.com/drive/1dgDPUhLO0zUyhSvJvvpJ9fcmyf2OA8em?usp=sharing>

[Базовая статья](#)