

Задание-1

Анализ временного ряда



- Котировки в выходные дни отсутствуют, поэтому для регуляризации данных было проведено осреднение по неделям
- Отмечается периодичность динамики котировок внутри календарного года, поэтому была применена модель, учитывающая сезонность - SARIMA



Оценить стоимость финансового инструмента с 01.10.2018 - 31.03.2019 (дан исторический ряд 01.01.2016 - 01.10.2018): Объем ежедневной поставки: 1 млн куб. м газа. Цена: минимум из котировки + 2 евро и фиксированной цены 260 евро/тыс. куб. м. Покупатель имеет право продавать получаемый от Продавца 1 млн куб. м на хабе по соответствующей цене.

Модель котировок на газ



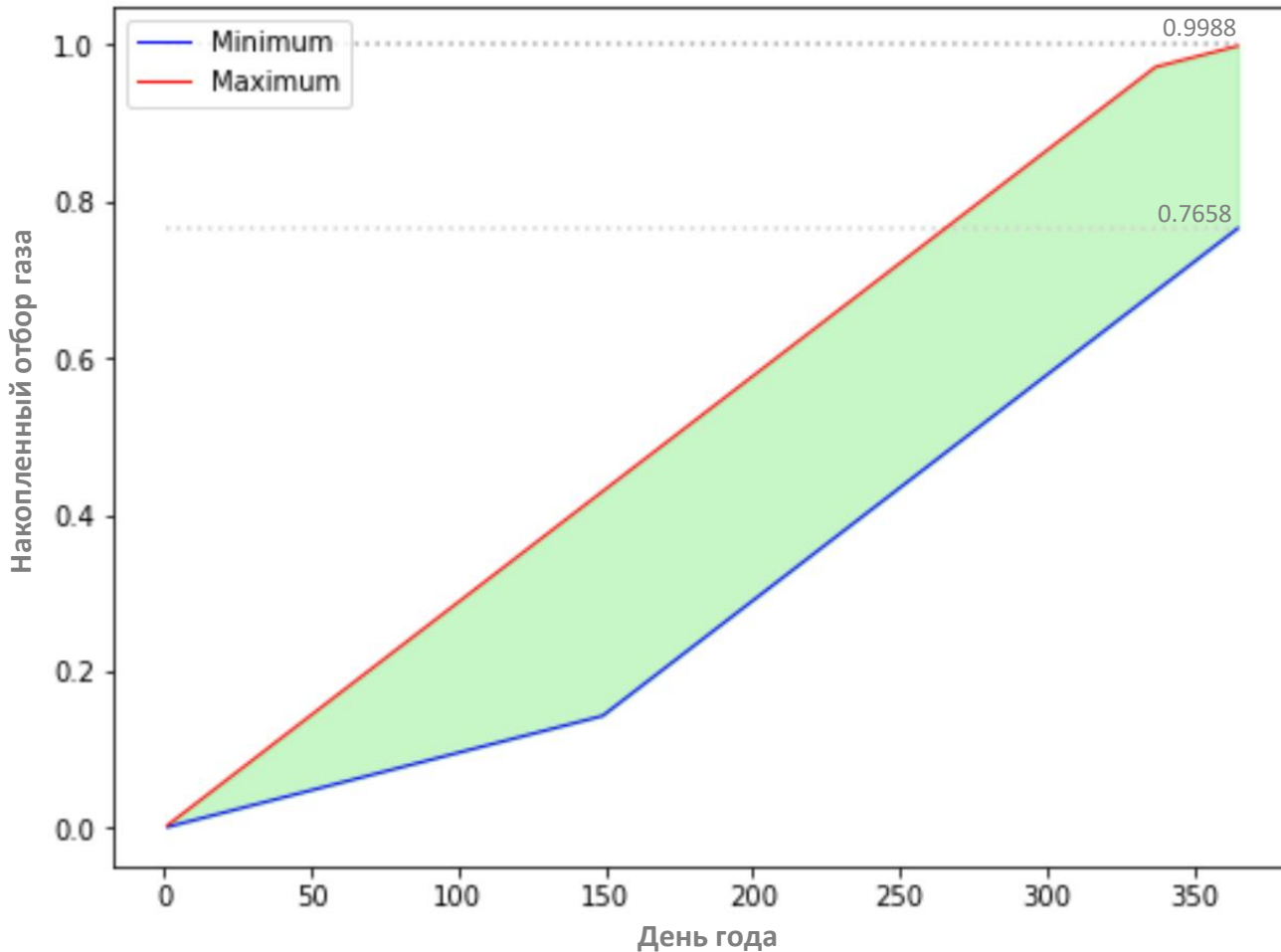
*вылет в январе 2017 не влияет на прогнозную способность модели, в рассматриваемом периоде резкие скачки отсутствуют
**Optimal получен путем наилучшего прогноза модели (взято за результат), настроенные коэффициенты: $p/P=1$, $d/D=1$, $q/Q=0$
***Average получен путем осреднения диапазона профилей при вариации настроечных коэффициентов модели

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОГНОЗА МОДЕЛИ:

- Временной период: **01.01.2016 – 01.10.2018**
- Количество дней: **130** (исключая сб, вс, т.к. в выходные торги не проводятся)
- Средний дневной доход: **11.7** тыс. евро (от 9.0 до 26.8 тыс. евро)
- Средняя стоимость инструмента: **1.52 млн евро** (от 1.17 до 2.68 млн евро)

Задание-2

Область допустимых накопленных траекторий газа



ПАЙПЛАЙН РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ:

1. Минимальный профиль:

- Используются **минимальные** ежедневные отборы до тех пор, пока общий отбор не достигнет критического условия:
 $\text{накопленная сумма} + \text{оставшиеся дни} * 0.002884 < 0.765$;
- После достижения критической точки оставшиеся дни приравниваются к **максимальным** суточным отборам 0.002884.

2. Максимальный профиль:

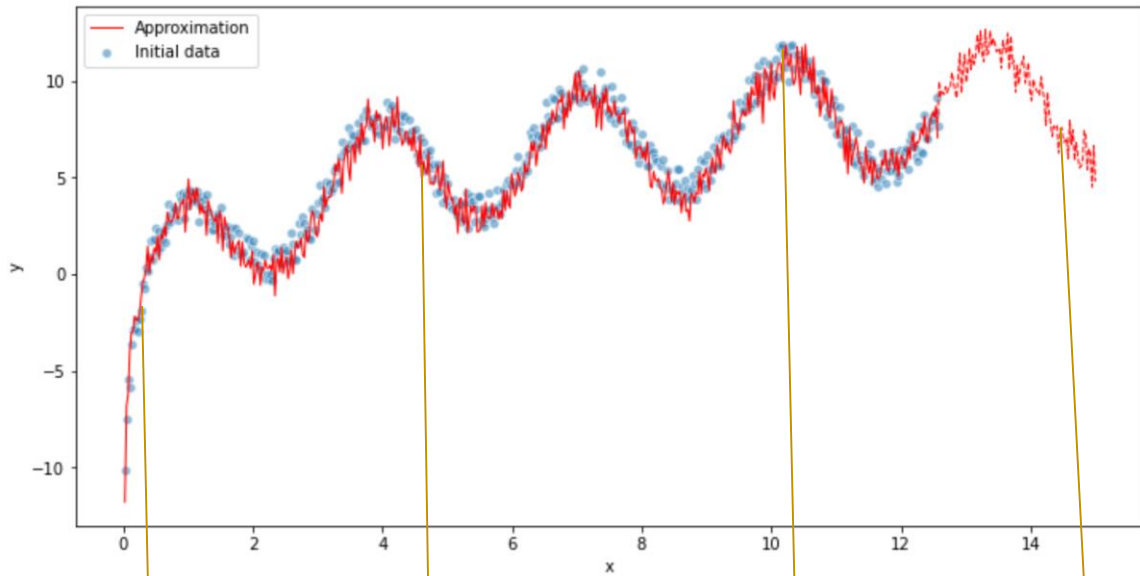
- Используются **максимальные** ежедневные отборы до тех пор, пока общий отбор не достигнет критического условия:
 $\text{накопленная сумма} + \text{оставшиеся дни} * 0.0009689 > 1.0$;
- После достижения критической точки оставшиеся дни приравниваются к **минимальным** суточным отборам 0.0009689.



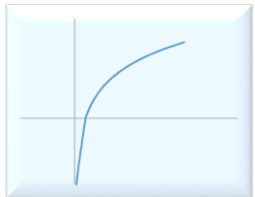
Построить область допустимых кумулятивных траекторий отбора газа покупателем. Условия: гибкий контракт на поставку газа на год при ограниченном годовом количестве от 0.765 до 1.0. Также у покупателя есть суточные ограничения на отбор в диапазоне от 0.0009589 до 0.002884.

Задание-3

График $y=f(x)$



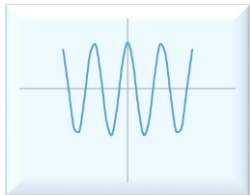
Логарифм $\ln(x)$



Логарифм задает
общий тренд функции

+

Косинусоида $\cos(x)$



Косинусоида задает
колебания функции

+

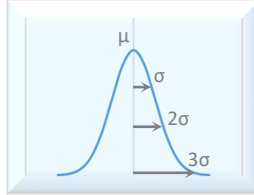
Прямая $kx+b$



Прямая добавляет
изменение амплитуды
колебаний

+

Шум $f(\sigma)$



Нормальное распр-е с
учетом стандартного
отклонения

Суперпозиция базовых функций



Построить по точкам модель $y=f(x)$ и дать прогноз y для x , начиная с последнего значения в файле до $x = 15$.



- Исходное облако точек можно описать суперпозицией 3х базовых функций:

Логарифм + Косинусоида + Прямая + Шум

- Результирующая функции имеет вид:

$$y = y_1 + y_2 + y_3 + \text{noise}$$

$$y_1 = 2.41 * \ln 2.35(x - 0.02)$$

$$y_2 = -2.93 * \cos 0.64\pi * (x - 2.37)$$

$$y_3 = 0.12 * x - 1.15$$

$$\text{noise} = \text{random}(\text{norm. distr.}, M(X), \text{Var}(X))$$

*Вид распределение шума определен по виду гистограммы и QQplot

- Получен высокий уровень прогноза по метрикам:

$$R^2 = 0.96$$

$$\text{MSE} = 0.42 \text{ y. e.}^2$$

$$\text{RMSE} = 0.65 \text{ y. e.}$$