

Прогнозирование временного ряда COVID-19

Новопольский Артём

Актуальность

Модели временных рядов активно применяются:

- в исследованиях спроса на продукцию;
- в анализе финансовых рынков;
- в анализе динамики финансовых показателей;
- в прогнозировании цен на различные товары.

Задача

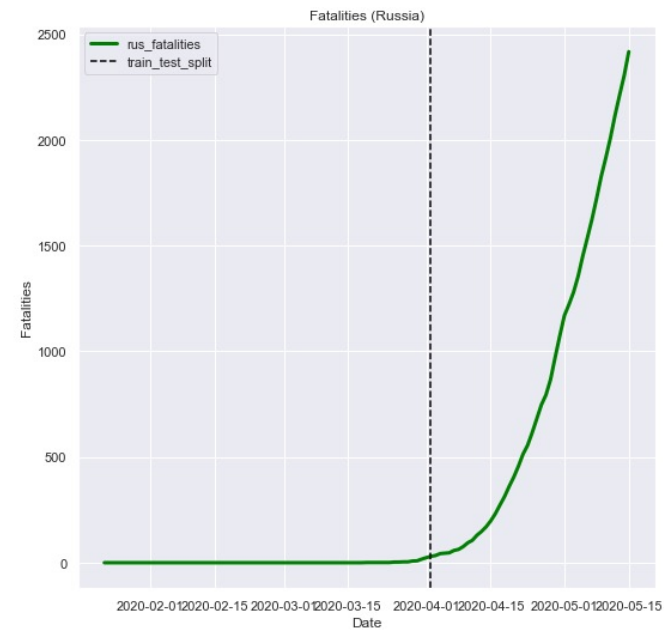
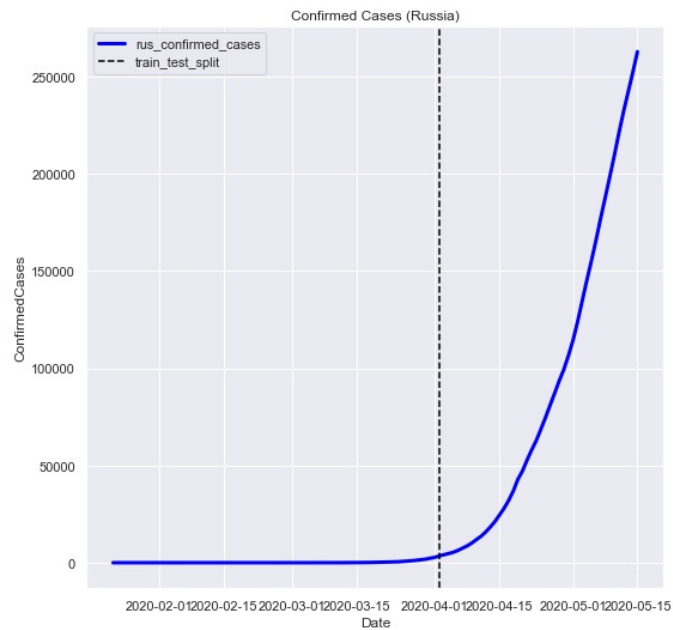
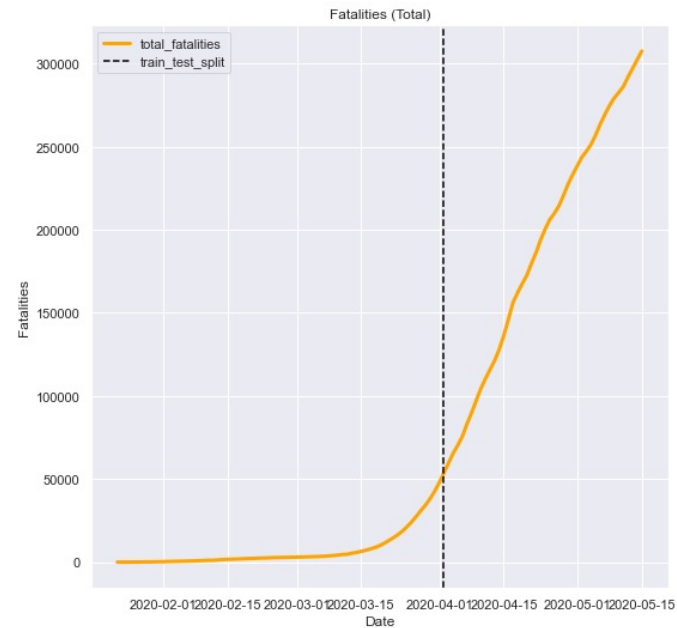
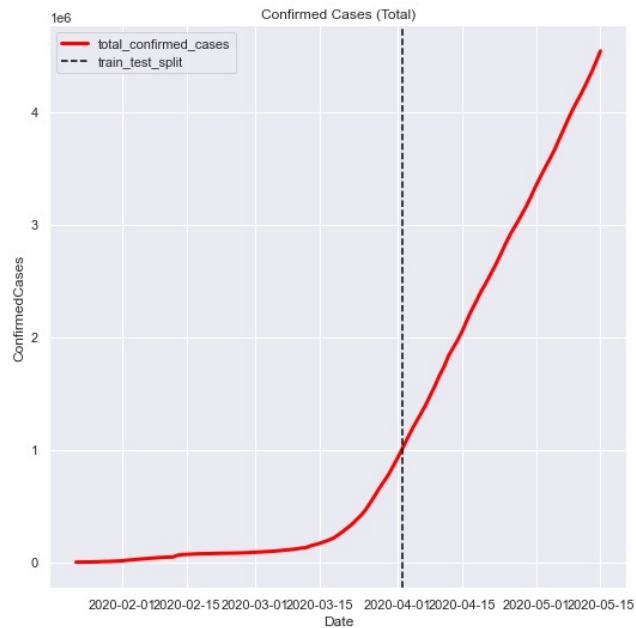
- Исследовать поля *ConfirmedCases* и *Fatalities* (по миру и по России);
- Оценить качество прогноза по метрикам *MARE* и *MAE*.

Почему Prophet?

Prophet имеет множество полезных функций:

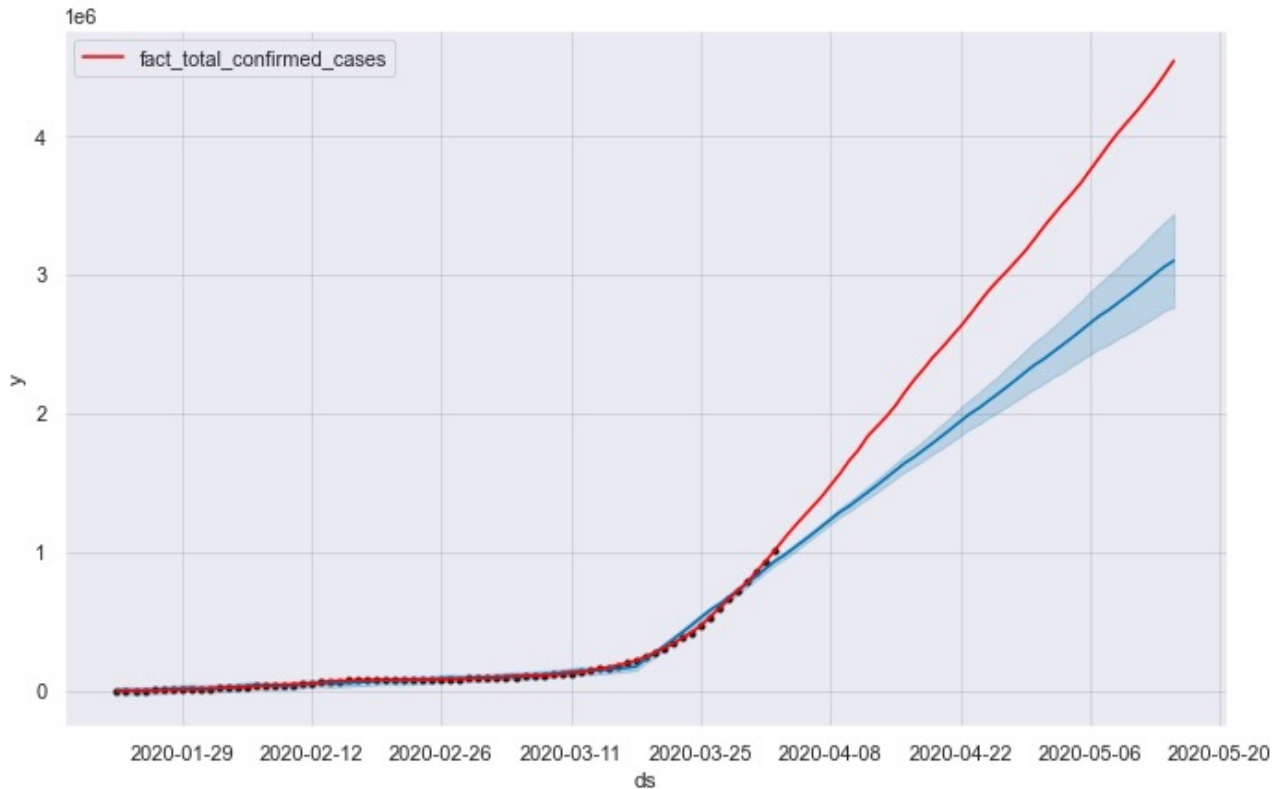
- может использовать дополнительные внешние регрессоры;
- может автоматически обнаруживать поворотные точки в тенденции;
- может учитывать эффект праздников.

Исходные данные



Total Confirmed Cases

Baseline-модель

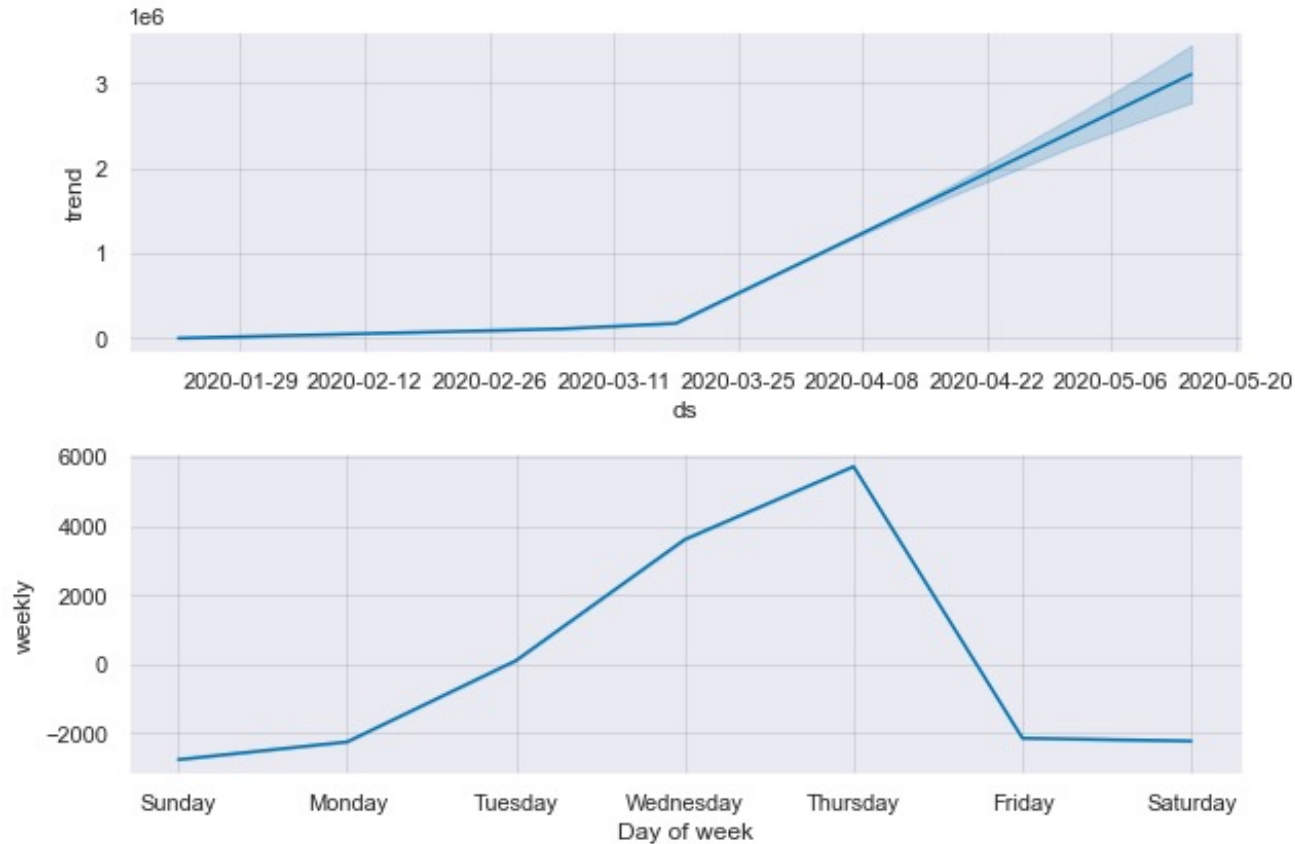


MAPE = 25.07%
MAE = 751987

Total Confirmed Cases

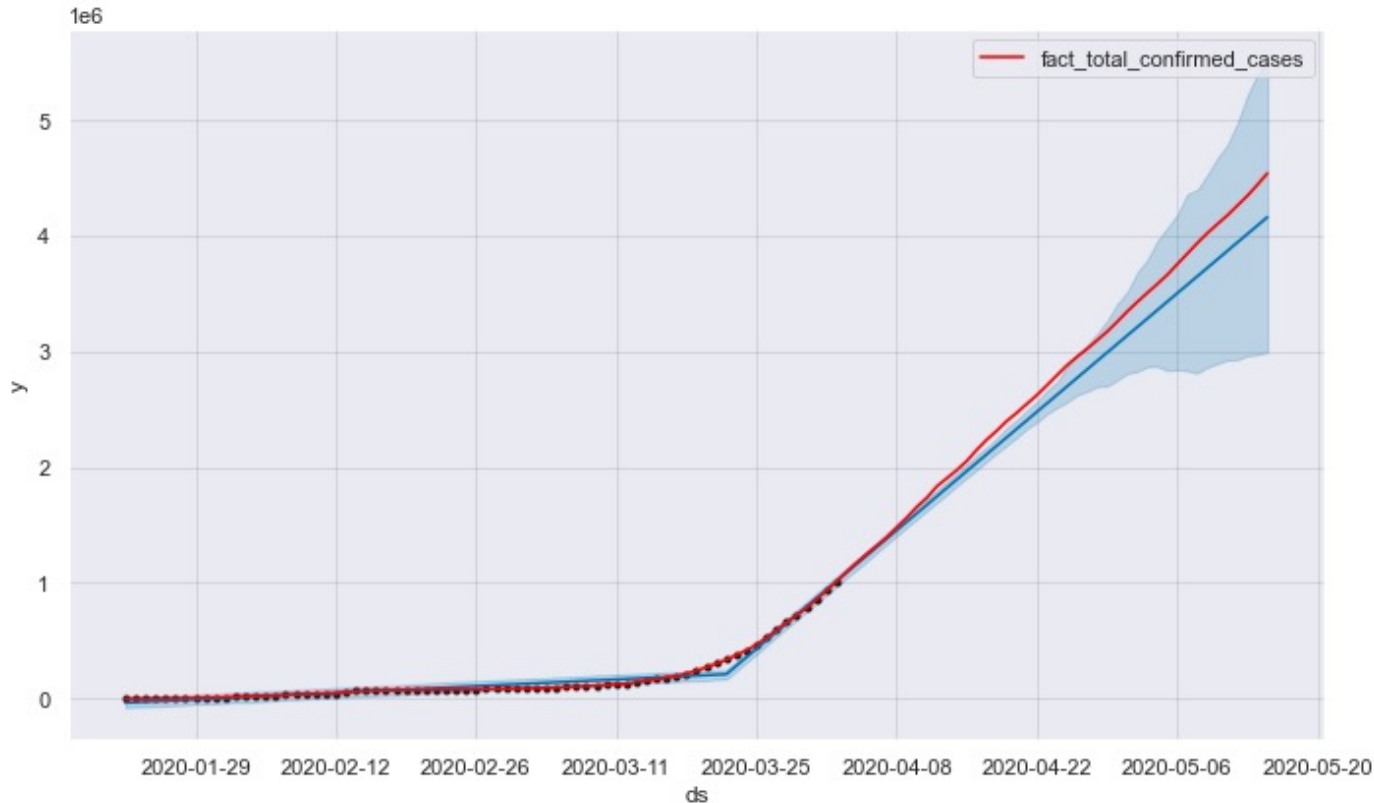
Компоненты baseline-модели

Модель «из коробки»
распознала
недельную
сезонность...



Total Confirmed Cases

Тюнинг гиперпараметров с кросс-валидацией

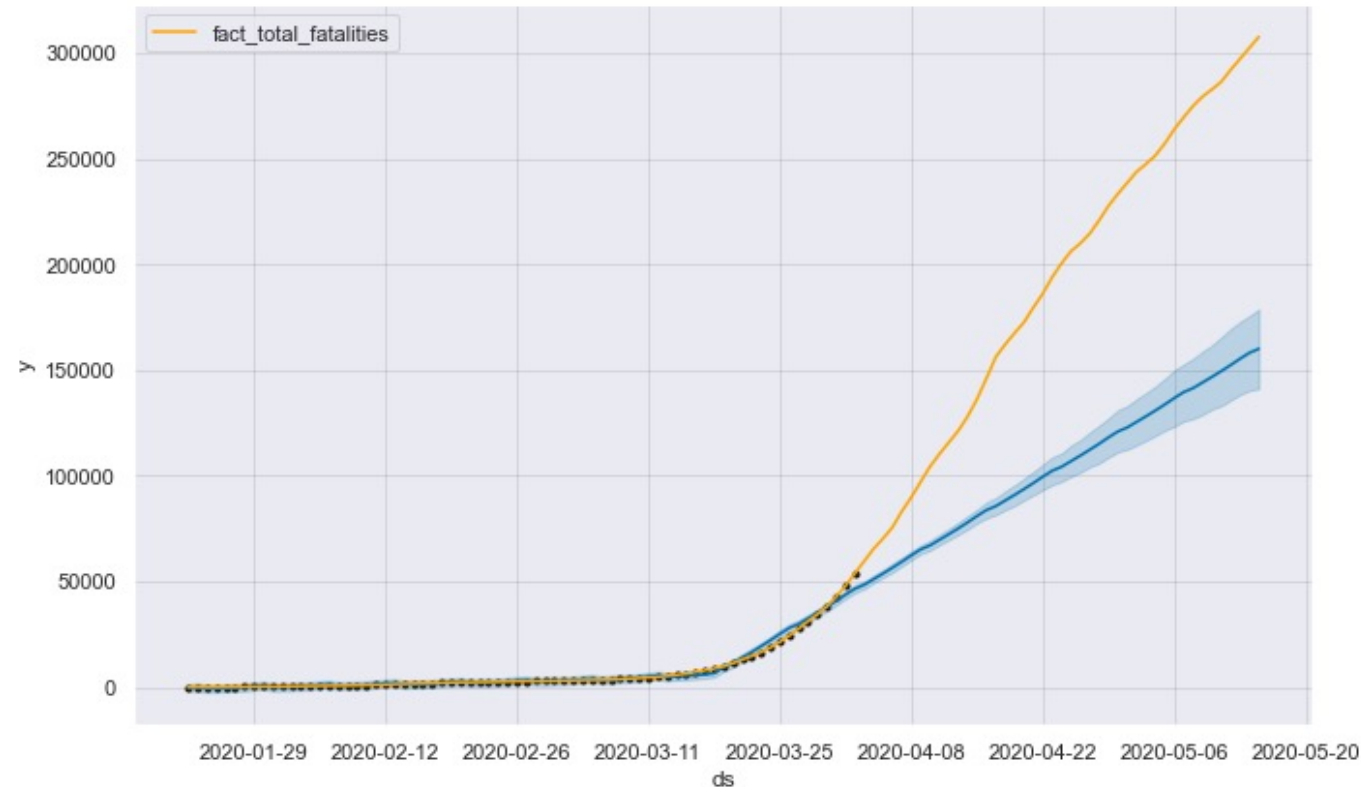


MAPE = 5.24 %
(против 25%)
MAE = 165721
(против 751987)

changepoints: 2020-03-22
changepoint_prior_scale: 0.5
weekly_seasonality: False

Total Fatalities

Baseline-модель



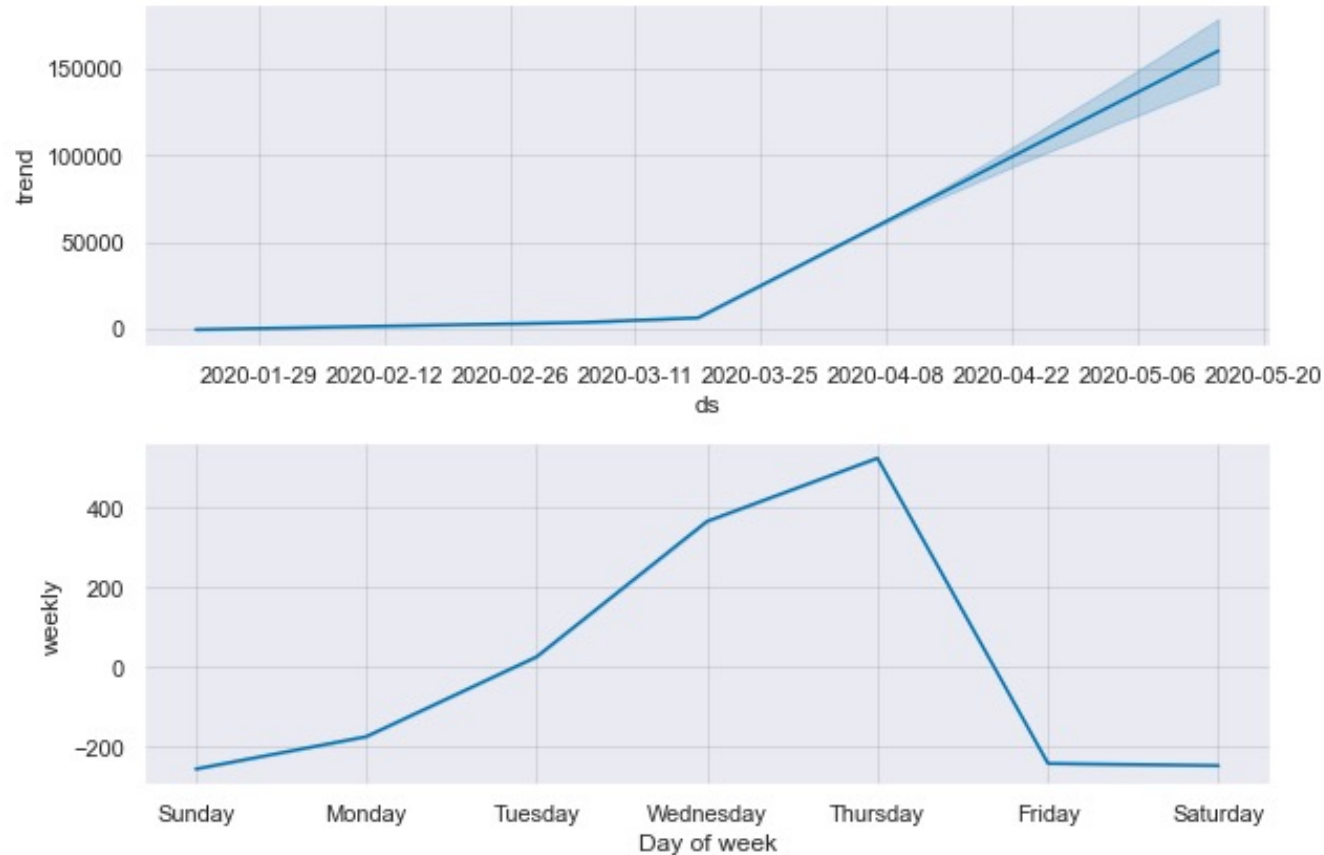
MAPE = 42.61%

MAE = 86888

Total Fatalities

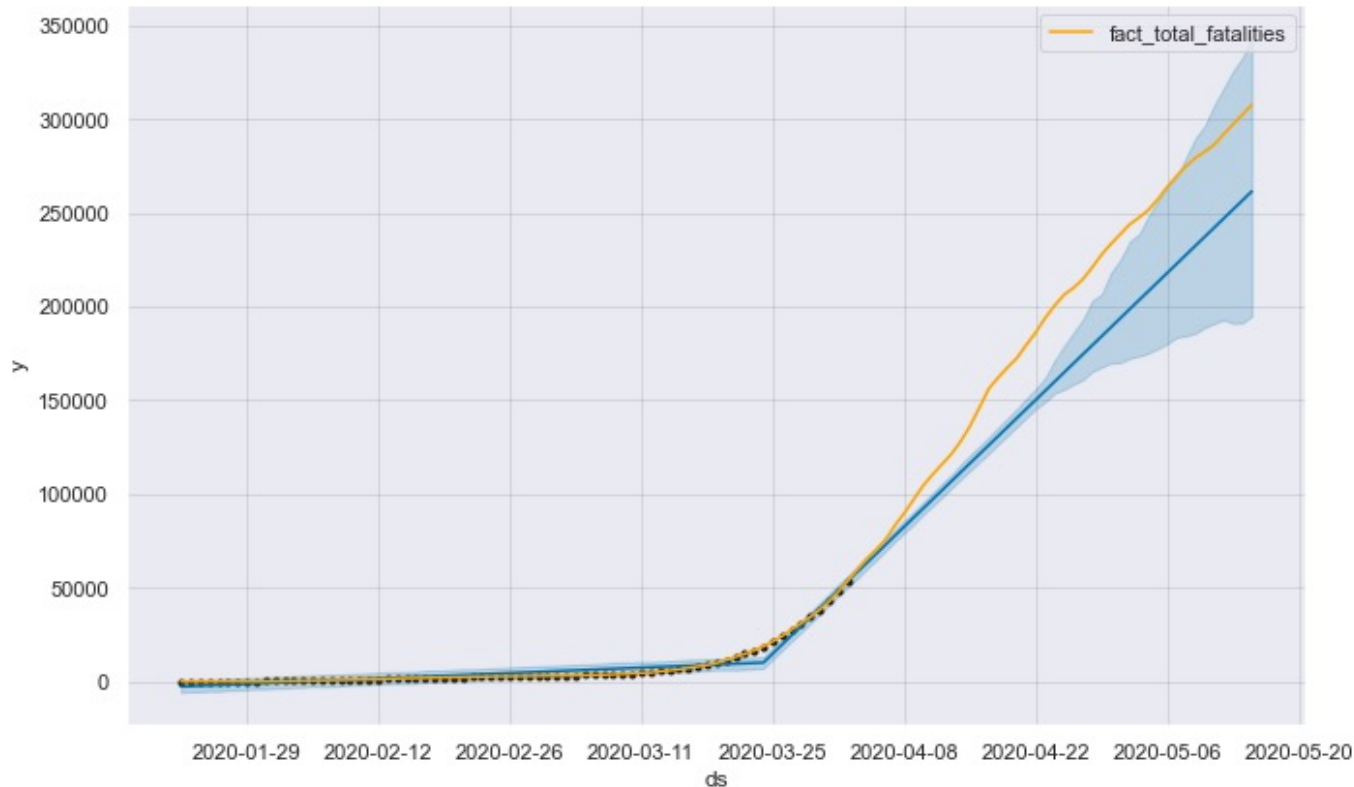
Компоненты baseline-модели

Модель снова
распознала
недельную
сезонность...



Total Fatalities

Тюнинг гиперпараметров с кросс-валидацией



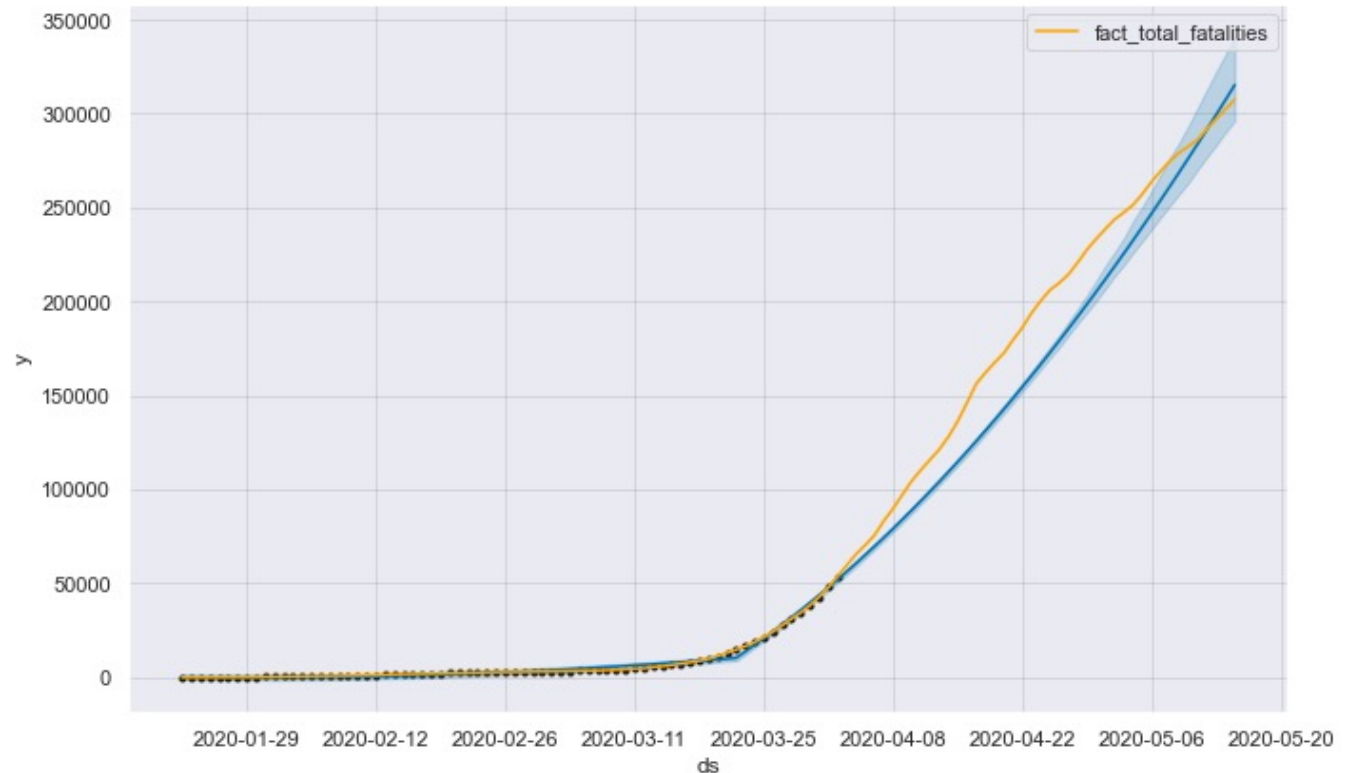
MAPE = 15.09 %
(против 42%)
MAE = 31436
(против 86888)

changepoints: 2020-03-24
changepoint_prior_scale: 0.5
weekly_seasonality: False

Total Fatalities

Добавление регрессора Total Confirmed Cases

MAPE = 10.91 %
(против 42%)
MAE = 18711
(против 86888)



changepoints: 2020-03-24
changepoint_prior_scale: 0.5
weekly_seasonality: False

Russia Confirmed Cases

Baseline-модель



MAPE = 90.39%
MAE = 88598

Russia Confirmed Cases

Тюнинг гиперпараметров с кросс-валидацией

*Подбор гиперпараметров только уронил метрики MAE и MAPE, поэтому оставляем *baseline*-модель как выигрышную.*

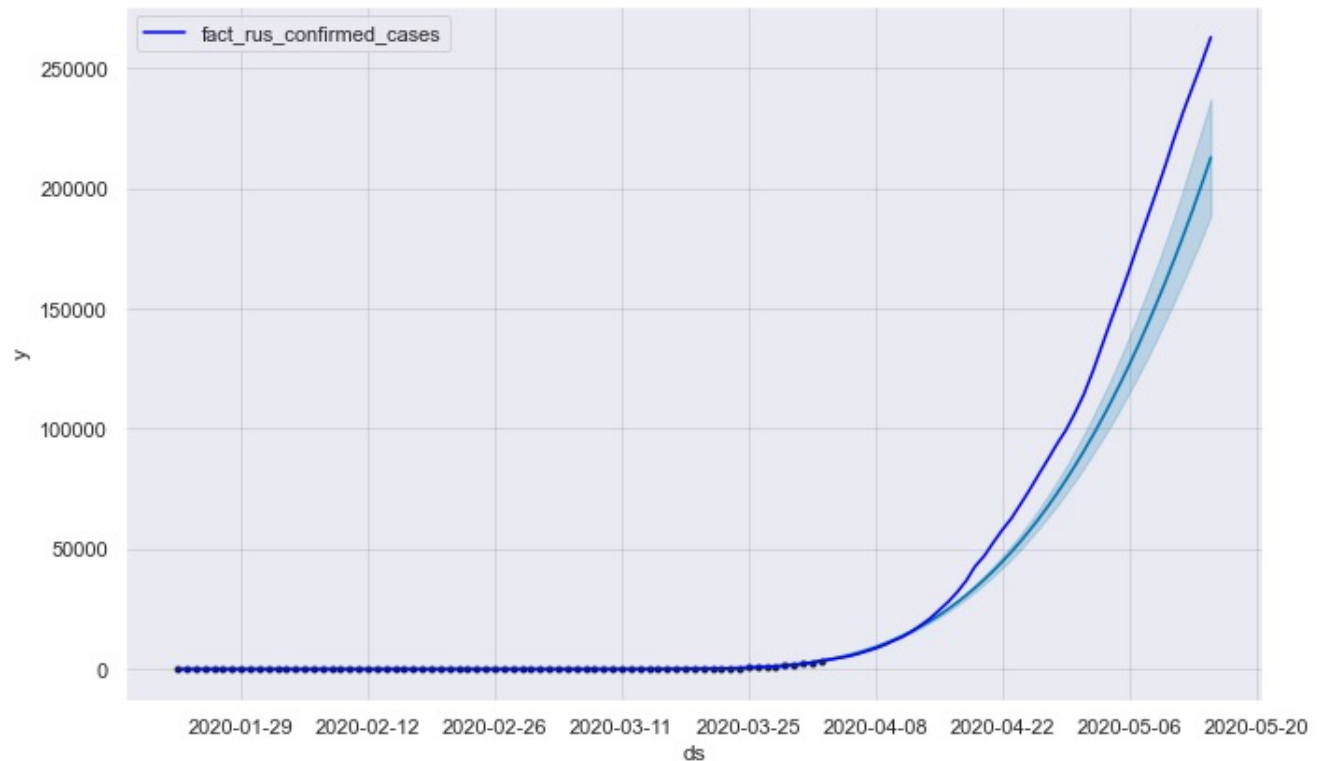
А можем ли мы добавить регрессоры?

Russia Confirmed Cases

Добавление регрессоров

Total Confirmed Cases и Total Fatalities

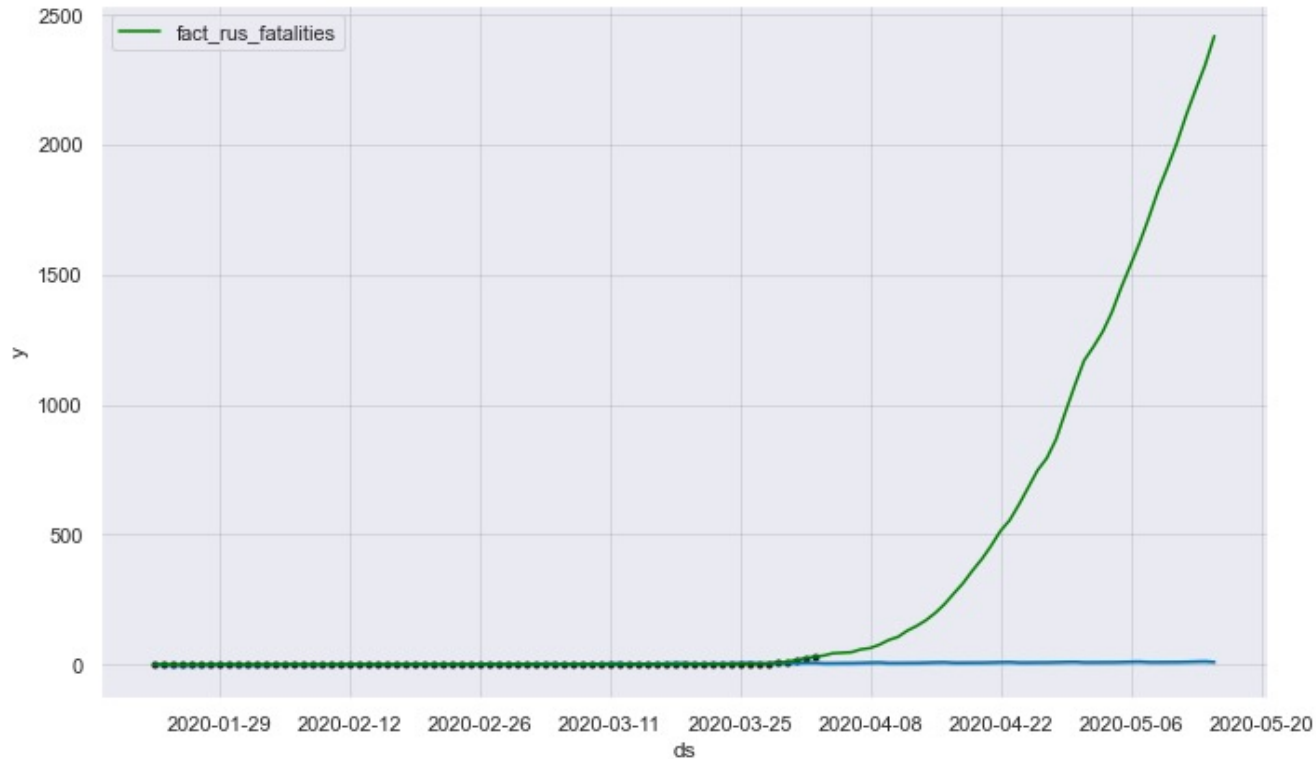
MAPE = 16.32 %
(против 90.39%)
MAE = 19499
(против 85598)



Baseline + регрессоры

Russia Fatalities

Baseline-модель

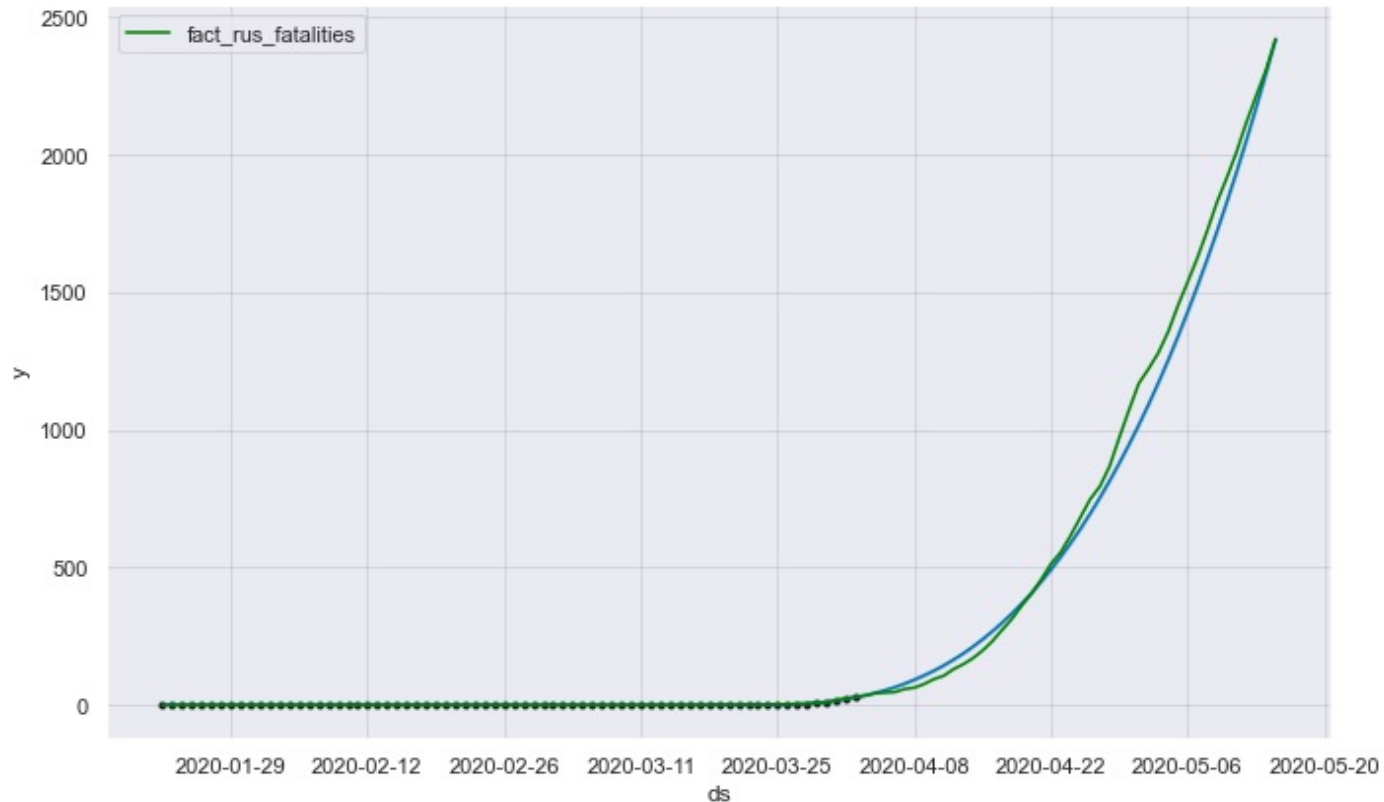


MAPE = 96.66%
MAE = 834

Russia Fatalities

Добавление регрессора Russia Confirmed Cases

MAPE = 12.43 %
(против 96.66%)
MAE = 51
(против 834)



Baseline + регрессоры

Итог

- Метод Prophet может показывать достойные результаты прогнозирования.
- Но как и остальные методы, нуждается в грамотной настройке со стороны исследователя.
- Прогнозы "из коробки" почти во всех случаях оказались сильно хуже, однако их удобно использовать в качестве baseline'a, проверяя гипотезы для улучшения модели.