

## Обязательные требования к решению

- Решение содержит Dockerfile для запуска скрипта `forecast.py`, генерирующего прогноз уровней воды на следующие 10 суток.

```
docker run -it ... python forecast.py ts.csv
```

Файл входных параметров имеет вид

	6005	6022	6027	5004	5012	5024	5805
2017-11-01	115.398196	42.125416	187.152642	183.777162	-65.496592	-75.347786	88.064536
2017-11-02	112.167209	33.458768	181.173872	180.945917	-67.526606	-77.804449	86.561173
2017-11-03	108.940292	28.551978	175.859483	174.368726	-71.942888	-79.964566	87.242437
2017-11-04	104.862352	20.001604	170.429366	170.348465	-73.468687	-81.501647	89.426609
2017-11-05	100.881450	12.668673	164.023056	163.961912	-78.704067	-83.641665	92.762007
2017-11-06	95.931809	2.393902	159.541573	157.333725	-84.830431	-86.059362	95.089313

В ячейках указаны значения максимальные суточные значения уровней воды.

Результатом работы скрипта является файл такого же вида, где в 10 строках, соответствующих 10 следующим дням, указаны прогнозные значения уровней.

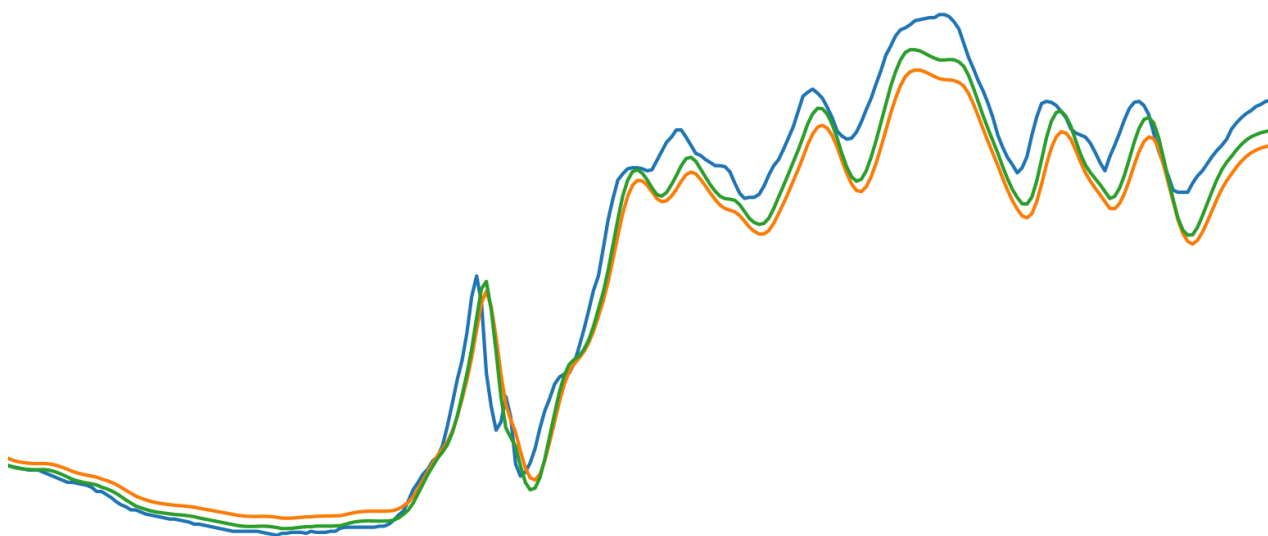
- Коэффициент Нэша — Сатклифа для каждого поста больше 0.5

## Модель для прогнозирования паводков должна соответствовать следующим критериям:

- Она должна обеспечивать надежные прогнозы с достаточной заблаговременностью предупреждения (10 суток);
- Иметь приемлемую степень точности (WMAE не больше);
- Заблаговременно прогнозировать аномальные (превышающие отметки неблагоприятных и опасных) уровней;
- Заблаговременно прогнозировать резкие изменения уровня;

## Пример

Рассмотрим график. Зелёным обозначен наблюдаемый уровень воды, синим — результат модели А, оранжевым — результат модели Б



Предпочтение будет отдано модели А (синий), т.к. обеспечена лучшая заблаговременность прогноза

## Дополнительно будут оцениваться

- Учёт физических основ формирования и динамики важнейших характеристик водного режима: метеорологические условия, накопление и таяние снега, испарение, вертикальный тепло- и влагоперенос в ненасыщенной зоне почвы, горизонтальное движение воды по склонам водосбора, подповерхностный и грунтовый сток;
- Учёт основных закономерностей явлений и процессов, протекающих в речных системах: половодье, паводки, межень – фазы водного режима за год. Методы анализа цикличности и учет цикличности.
- Учёт закономерностей движения водного потока, особенностей продвижения сформировавшихся паводочных волн по течению Амура;
- Учет боковой приточности, особенно основных притоков – Буреи, Сунгари, Уссури. При синхронном наложении паводков притоков на основную волну, идущую с Верхнего Амура, максимальные уровни воды могут значительно возрастать;
- исследованы возможности использования в качестве входных данных результатов ансамблевых расчетов глобальных климатических моделей
- Учёт пространственной неоднородности характеристик водосбора (рельеф, горные, равнины);
- Использование глобальных баз данных о характеристиках рельефа, почв и землепользования;
- Возможности воспроизведения многолетних рядов среднесуточных уровней воды в различных точках основного русла р. Амур и её притоков
- Антропогенные воздействия в гидрографической сети. Регулирование стока. влияние водохранилищ оценки влияния сбросов Зейского водохранилища на уровенный режим Амура ниже впадения р. Зей.
- Методы гидрологической аналогии и географической интерполяции. Применение

математической статистики и теории вероятностей в гидрологических расчетах. Вероятностно-статистический анализ гидрологических данных. Использование метода парной и множественной линейной корреляции в гидрологических расчетах Метод соответственных уровней. Прогнозы уровней (расходов) на бесприточном участке. Время добегания и способы его определения

- Построение связей соответственных уровней и способы их уточнения при переменном уклоне, неустойчивом русле и несинхронности боковой приточности. Прогнозы по соответственным уровням на приточном участке. Определение времени добегания и построение схемы изохрон добегания руслового стока. Способы построения связей соответственных расходов (уровней). Уточнение связей. Заблаговременность прогноза хода уровней (расходов) на бесприточном и приточном участках
- Определение максимальных запасов воды в снеге и осадков периода половодья в русловой сети и учёт их в прогнозной модели;
- Прогнозы водности рек на основе построения физико-статистических зависимостей стока от его основных факторов. Долгосрочные прогнозы весеннего половодья равнинных рек. Физические основы прогноза элементов половодья. Уравнение водного баланса речного стока за весенний период. Особенности формирования стока в различных физико-географических зонах. Определение максимальных запасов воды в снеге и осадков периода половодья. Потери воды на инфильтрацию, поверхностное задержание и испарение. Факторы инфильтрации воды в мерзлую почву. Вычисление запаса воды в почве на начальные даты зимы и весеннего снеготаяния в разных частях бассейна.
- Методы определения поступления воды на поверхность бассейна. Расчетные характеристики дождей. Редукция максимальной интенсивности осадков по времени. Способы расчета предельных интенсивностей и слоя дождевых осадков.
- Расчет внутригодового распределения уровней при недостаточности и отсутствии материалов наблюдений. Определение максимальных уровней воды рек при недостаточности и отсутствии наблюдений;