

ОЦЕНКА СОСТАВА И СВОЙСТВ ПОЧВЫ ПО ДАННЫМ ДЕБИТА СКВАЖИН



ЦЕЛЬ:

ПРЕДСКАЗАНИЕ СОСТАВА И ПОРИСТОСТИ РЕЗЕРВУАРОВ
ПО ДЕБИТУ НА ДОБЫВАЮЩЕЙ СКВАЖИНЕ

ЗАДАЧИ:

1. ЧИСЛЕННАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛИ ДВУХФАЗНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ
2. ГЕНЕРАЦИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ ДАННЫХ
3. ОБУЧЕНИЕ И ВАЛИДАЦИЯ МОДЕЛИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

МОДЕЛЬ ДВУХФАЗНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ

СИСТЕМА УРАВНЕНИЙ:

$$\left\{ \begin{array}{l} \phi \frac{\partial S_w}{\partial t} = -\nabla \cdot \left(\frac{k k_{rw}}{\mu_w} \nabla p \right) + \frac{q_w}{\rho_w} \\ \phi \frac{\partial S_o}{\partial t} = -\nabla \cdot \left(\frac{k k_{ro}}{\mu_o} \nabla p \right) + \frac{q_o}{\rho_o} \\ S_o + S_w = 1 \end{array} \right.$$

ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ϕ – ПОРИСТОСТЬ
 ρ – ПЛОТНОСТЬ
 S – НАСЫЩЕННОСТЬ
 k – АБСОЛЮТНАЯ ПРОНИЦАЕМОСТЬ
 μ – ВЯЗКОСТЬ
 q – ПОТОК
 p – ДАВЛЕНИЕ
 w – ОБОЗНАЧЕНИЕ ВОДЫ
 o – ОБОЗНАЧЕНИЕ НЕФТИ
 $k_{r\alpha}$ – ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ПРОНИЦАЕМОСТЬ

ПРОЧИЕ ФОРМУЛЫ:

МОДЕЛЬ БРУКСА-КОРИ $k_{r\alpha} = k_{r\alpha 0} S_{\alpha e}^2$

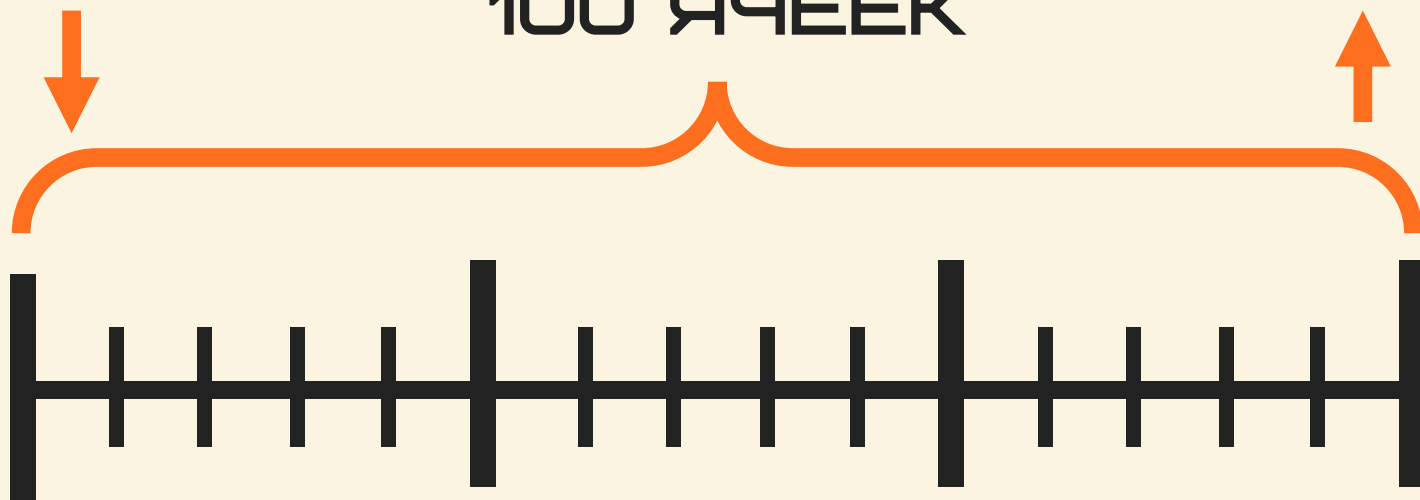
ПОСТАНОВКА ПРЯМОЙ ЗАДАЧИ

МАТЕРИАЛ	ПОРИСТОСТЬ
ГРАВИЙ	0,2 – 0,4
ПЕСОК	0,1 – 0,3
ГЛИНА	0,01 – 0,2

ВОДА

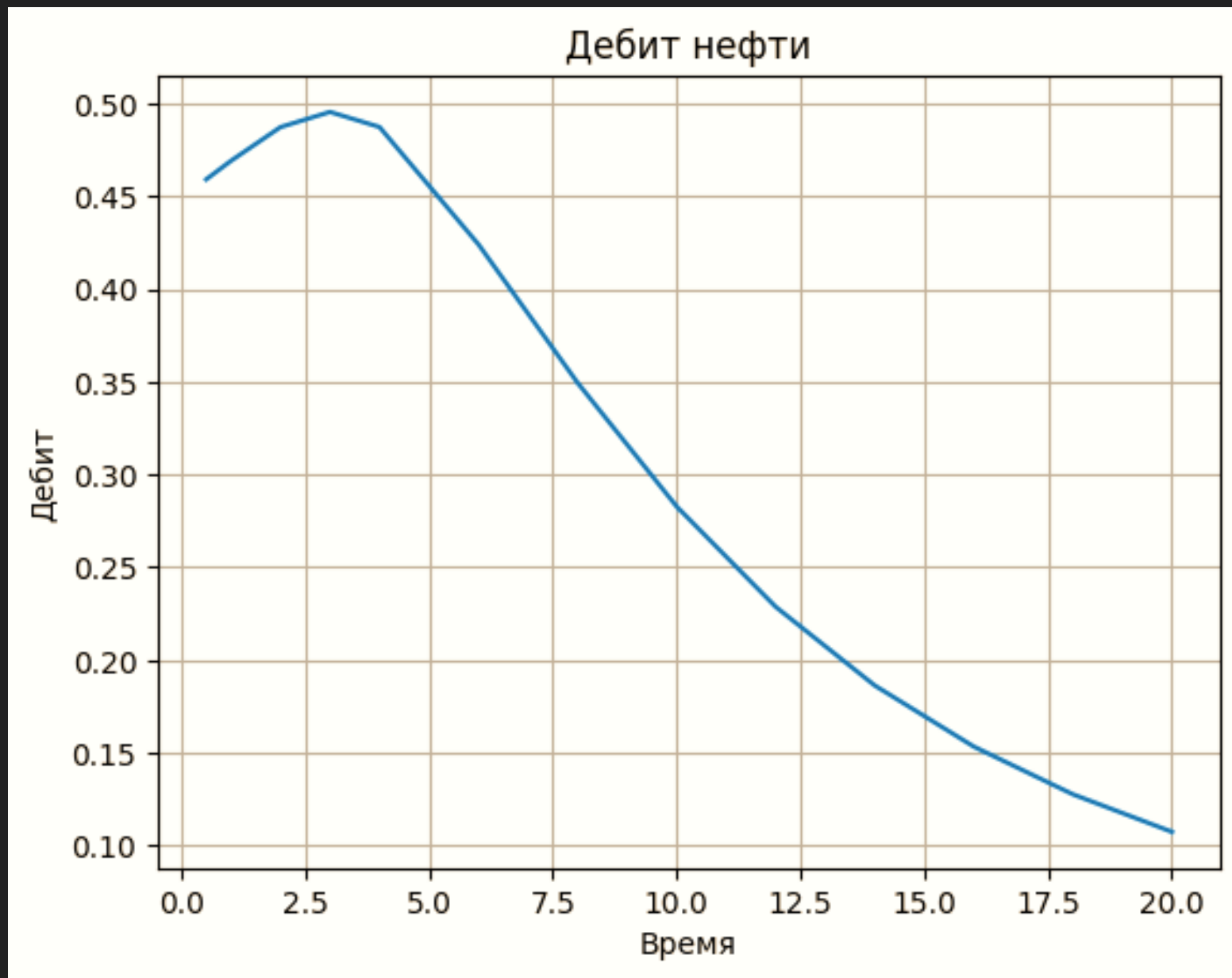
100 ЯЧЕЕК

ВОДА+НЕФТЬ



РАССМАТРИВАЕМ
ОДНОМЕРНУЮ
ЗАДАЧУ

ПРИМЕР РЕШЕНИЯ ПРЯМОЙ ЗАДАЧИ

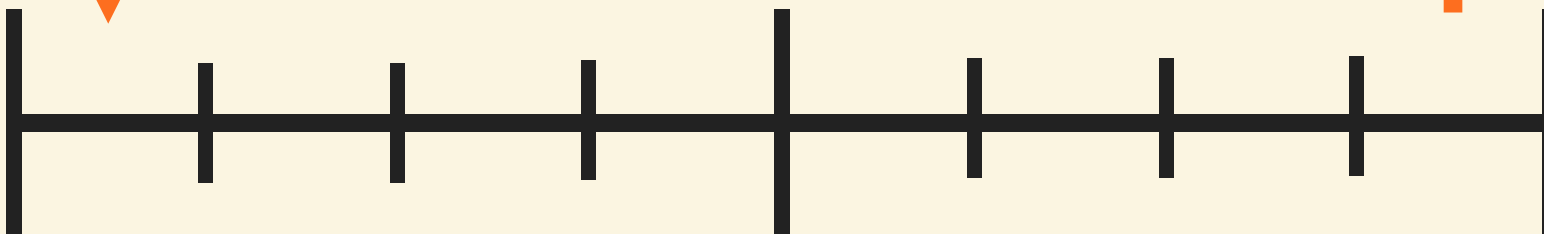


КАКИЕ МЕТОДЫ ПРОБОВАЛИ:

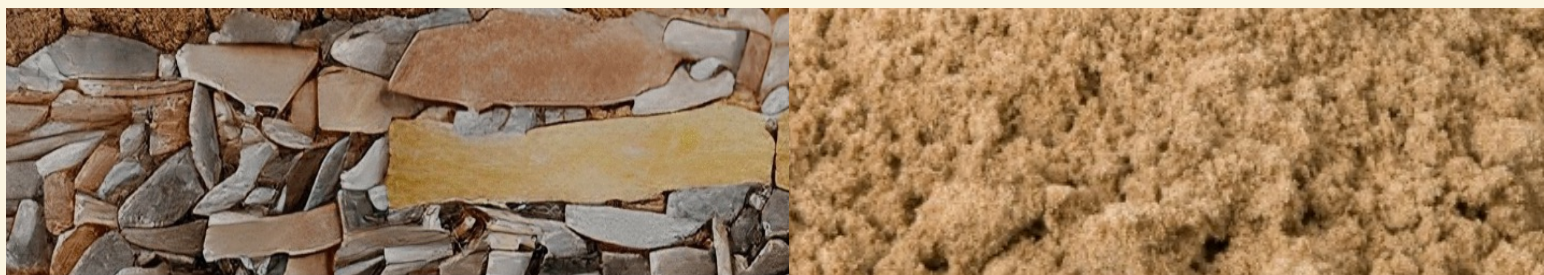
- ❑ ЛИНЕЙНАЯ РЕГРЕССИЯ
- ❑ СЛУЧАЙНЫЙ ЛЕС
- ❑ K-NEIGHBORS РЕГРЕССИЯ
- ❑ НЕЙРОННАЯ СЕТЬ

ЗАДАЧА 1

ВОДА

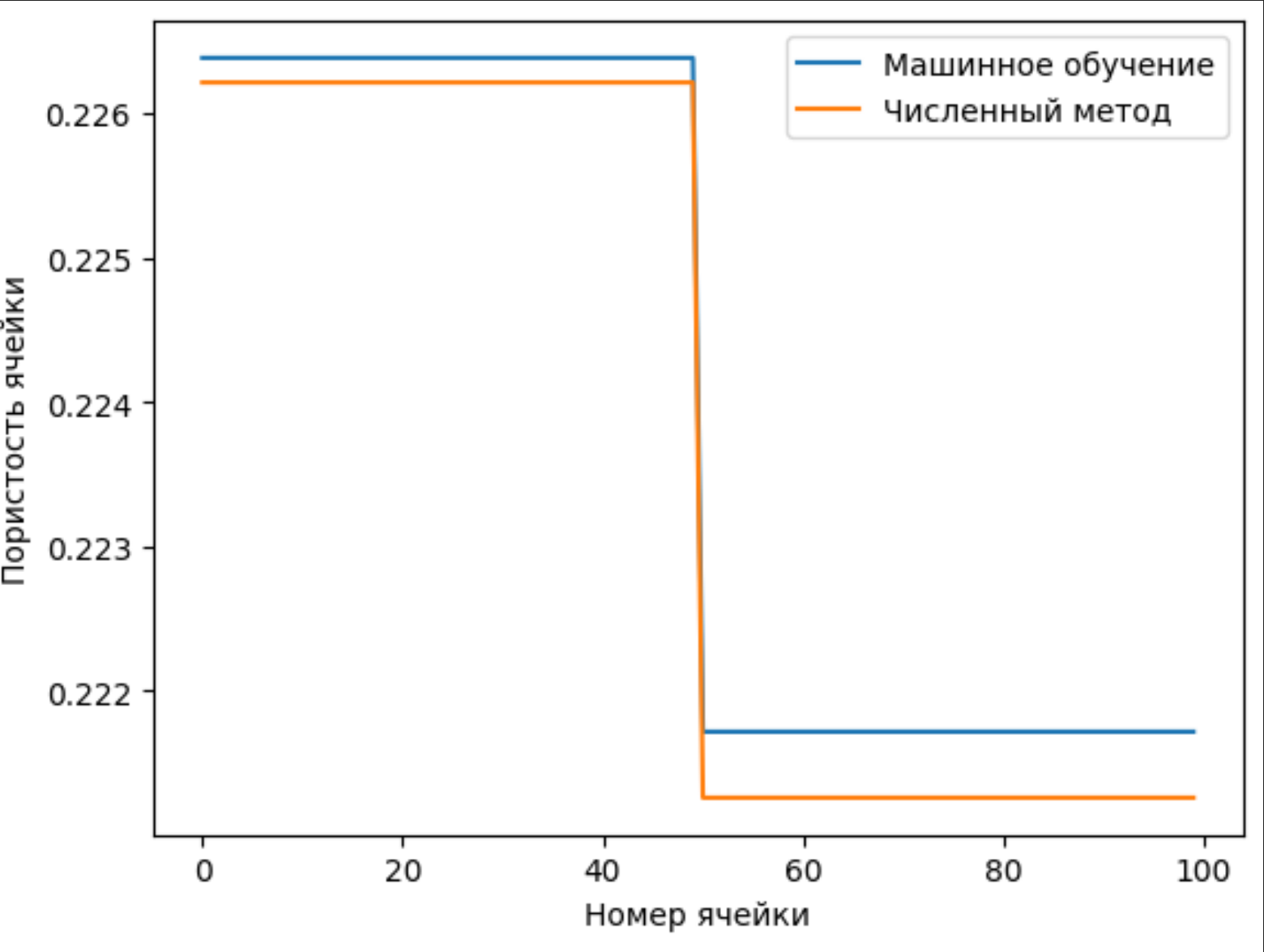


ВОДА+НЕФТЬ



ГРАВИЙ, ПЕСОК И ИЗВЕСТНАЯ ГРАНИЦА

РЕЗУЛЬТАТЫ ЗАДАЧИ 1:



ПОРИСТОСТЬ	MAPE
ϕ_1	0.002881
ϕ_2	0.008611

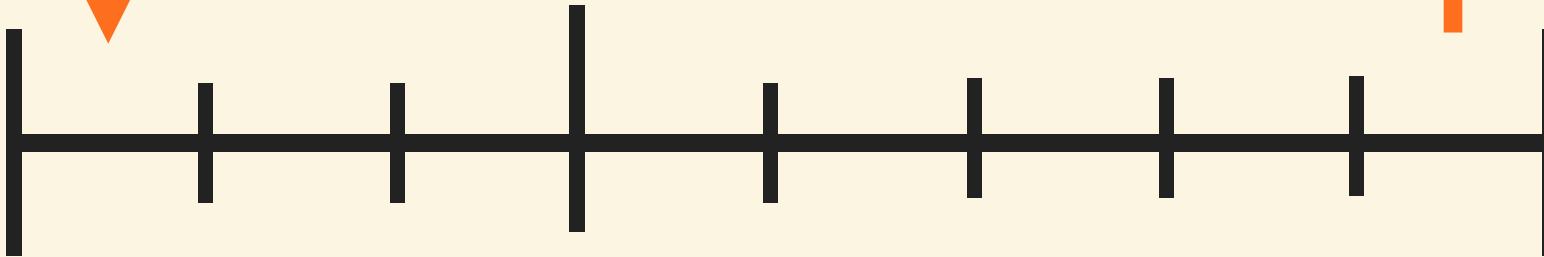
MAPE - СРЕДНЯЯ АБСОЛЮТНАЯ ПРОЦЕНТНАЯ ОШИБКА

ЗАДАЧА 2

ВОДА

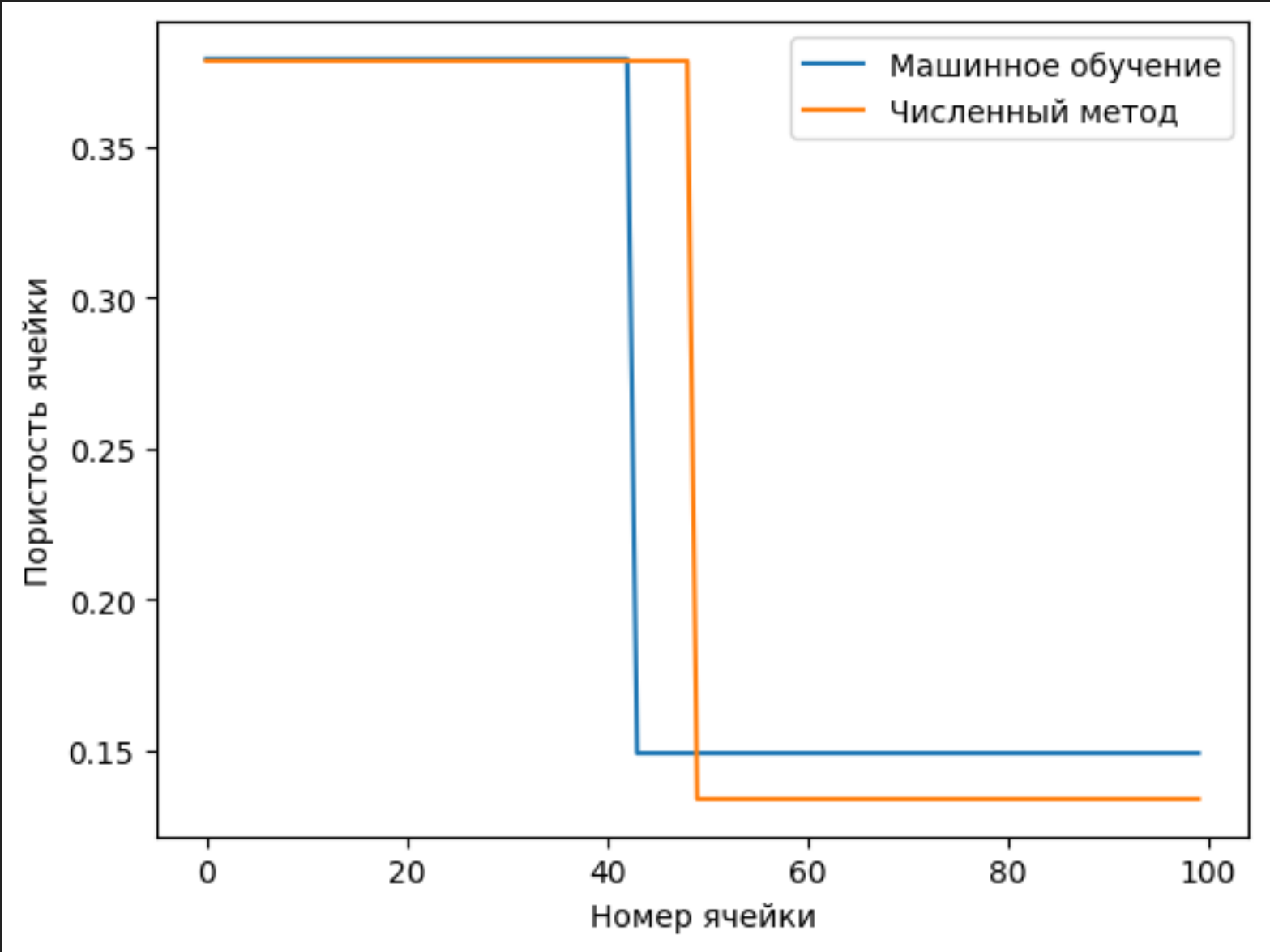


ВОДА+НЕФТЬ



ГРАВИЙ, ПЕСОК И НЕИЗВЕСТНАЯ ГРАНИЦА

РЕЗУЛЬТАТЫ ЗАДАЧИ 2:



ПОРИСТОСТЬ	MAPE
ϕ_1	0.005101
ϕ_2	0.088544
x_1	0.227370

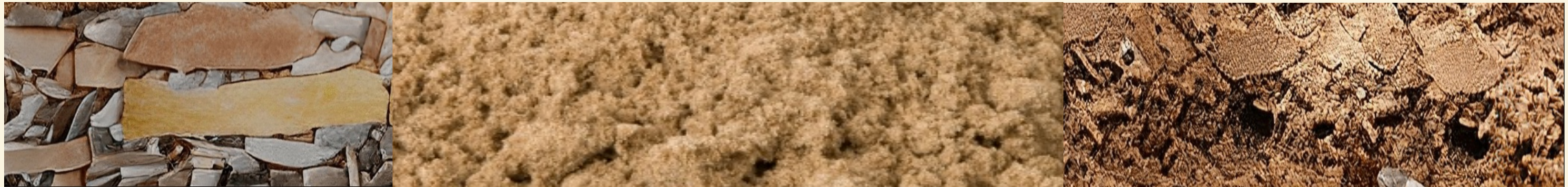
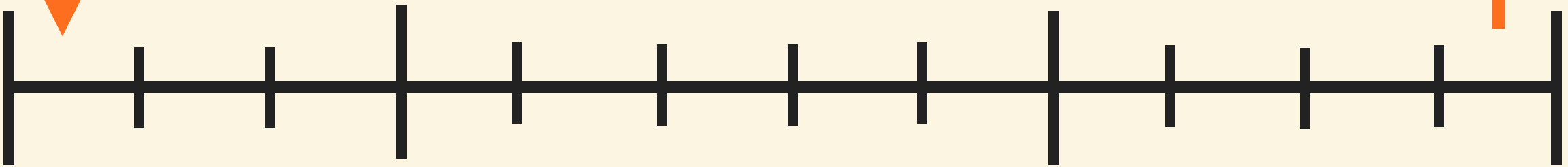
MAPE - СРЕДНЯЯ АБСОЛЮТНАЯ ПРОЦЕНТНАЯ ОШИБКА

ЗАДАЧА 3

ВОДА

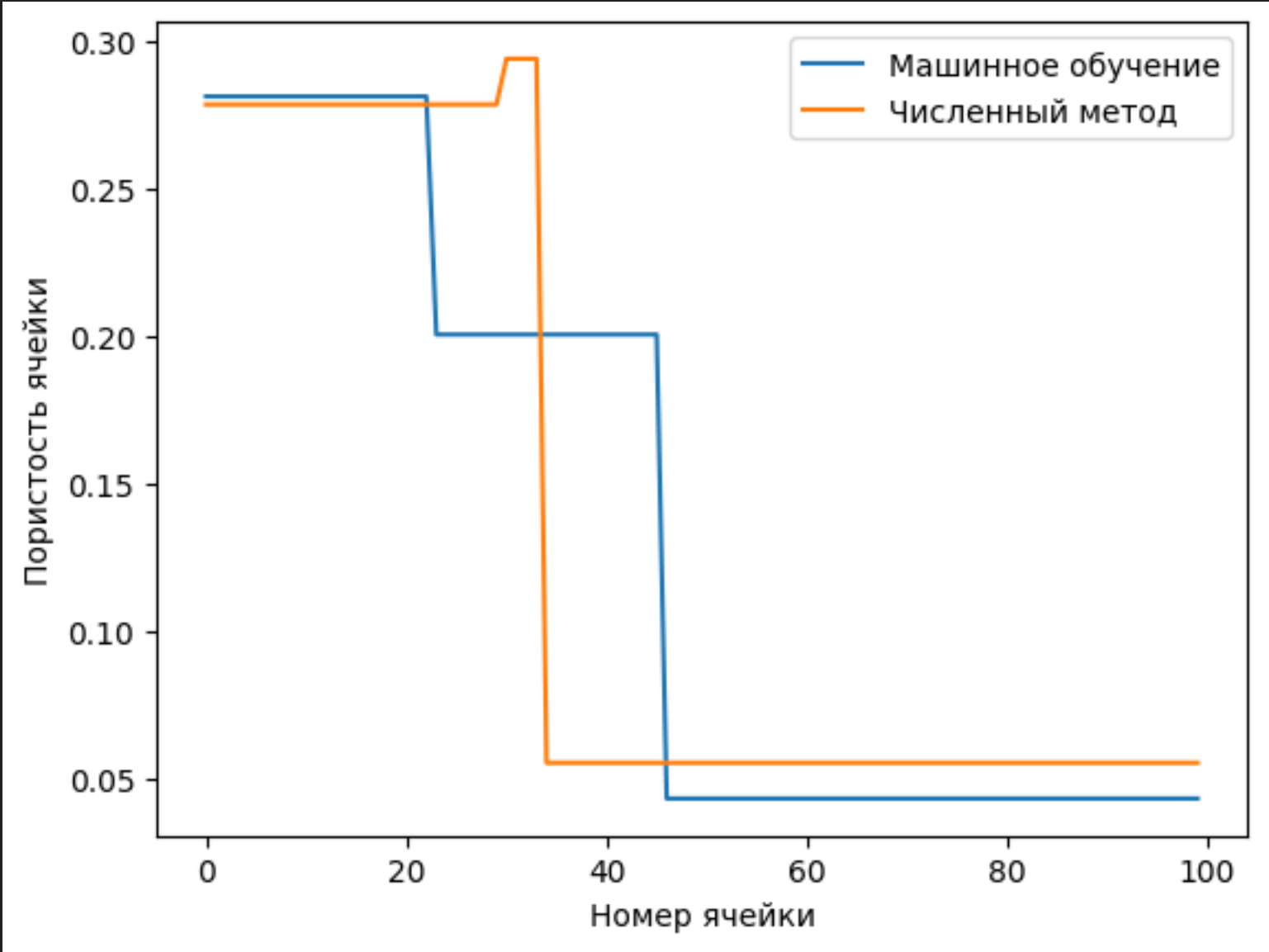


ВОДА+НЕФТЬ



ГРАВИЙ, ПЕСОК, ГЛИНА И НЕИЗВЕСТНЫЕ ГРАНИЦЫ

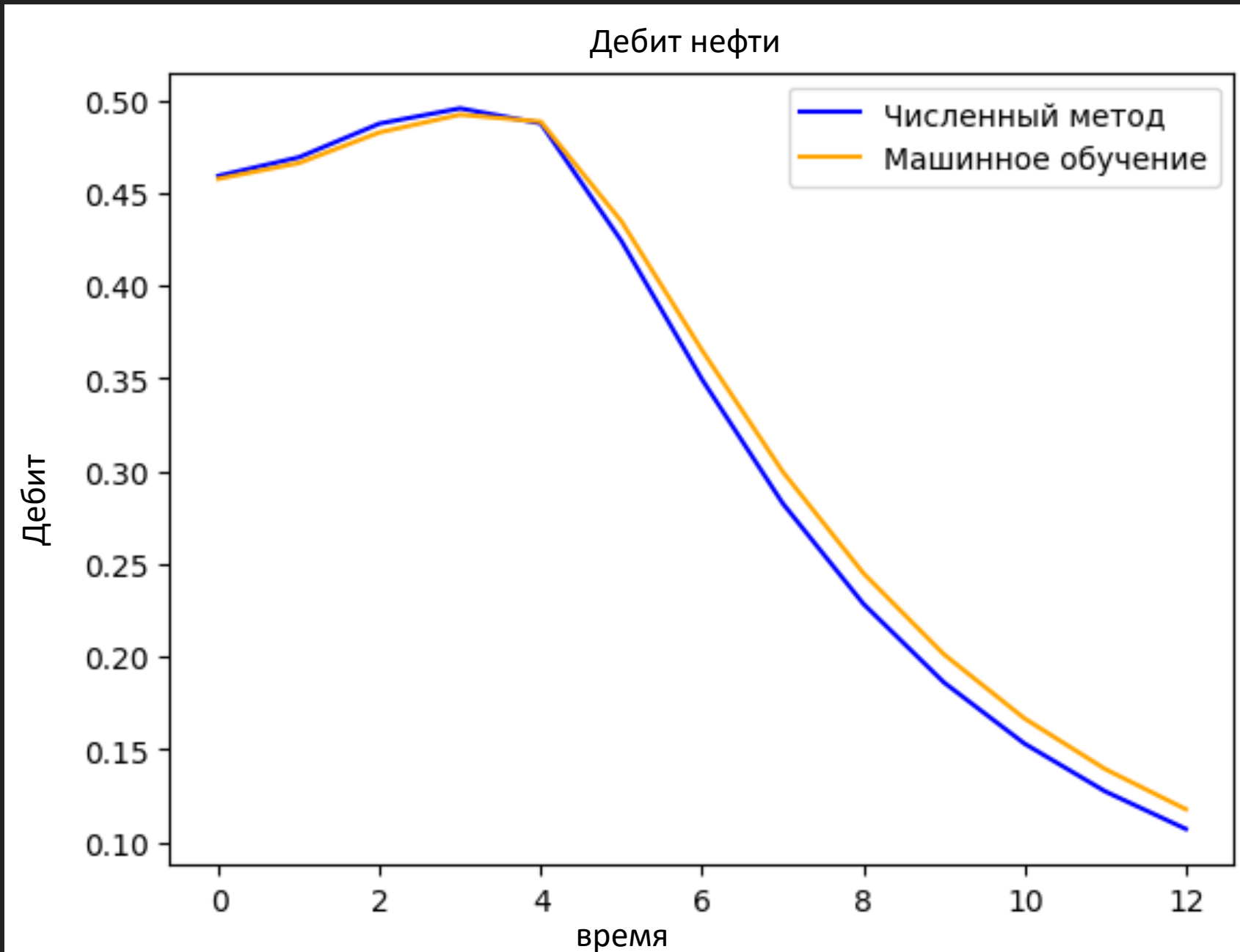
РЕЗУЛЬТАТЫ ЗАДАЧИ 3:



ПОРИСТОСТЬ	MAPE
ϕ_1	0.002870
ϕ_2	0.109429
ϕ_3	0.020856
x_1	0.164493
x_2	0.256237

MAPE - СРЕДНЯЯ АБСОЛЮТНАЯ ПРОЦЕНТНАЯ ОШИБКА


РЕЗУЛЬТАТЫ ЗАДАЧИ 3:



ИТОГИ РАБОТЫ

- 1) РЕАЛИЗОВАНА ЧИСЛЕННАЯ МОДЕЛЬ ДВУХФАЗНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ
- 2) ДЛЯ ТРЕХ ПОСТАНОВОК ЗАДАЧ СГЕНЕРИРОВАНЫ СИНТЕТИЧЕСКИЕ DATASETS
- 3) ПОСТРОЕНЫ МОДЕЛИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ
- 4) НАИБОЛЬШУЮ ТОЧНОСТЬ ДЕМОНСТРИРУЕТ МОДЕЛЬ СЛУЧАЙНЫЙ ЛЕС
- 5) ПОРИСТОСТЬ ПРЕДСКАЗЫВАЕТСЯ ТОЧНЕЕ ПОЛОЖЕНИЯ ГРАНИЦ МАТЕРИАЛОВ.

УЧАСТНИКИ

 МУСТАКИМОВА САПЬМА
СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

 ПЛЕМЕНЮК ЕКАТЕРИНА
СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ


 СЫЧЕВ АРСЕНИЙ
РТУ МИРЭА

 ПУГАЧЕВ МАКСИМ
УНИВЕРСИТЕТ СИРИУС

 ТЕРЕНТЬЕВА ЮПИЯ
УНИВЕРСИТЕТ СИРИУС

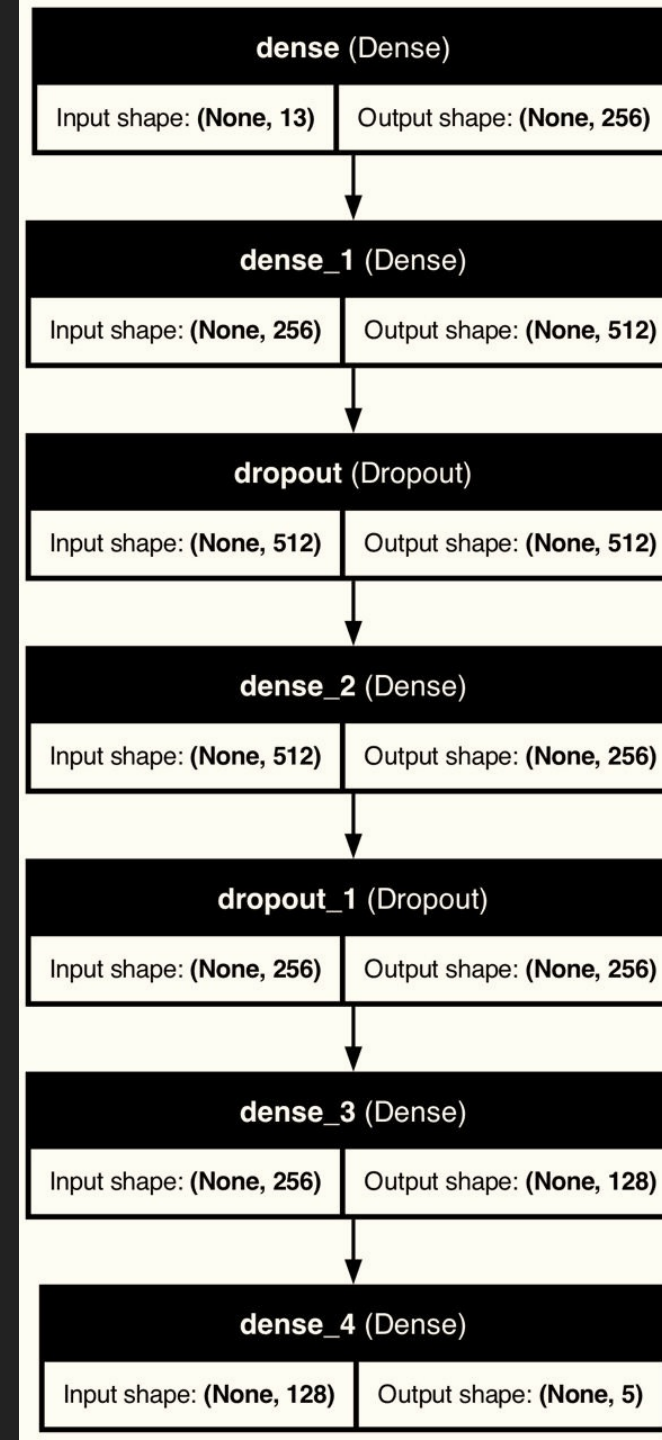
ПРЕПОДАВАТЕЛИ

 НОВИКОВ КОНСТАНТИН
АЛЕКСАНДРОВИЧ

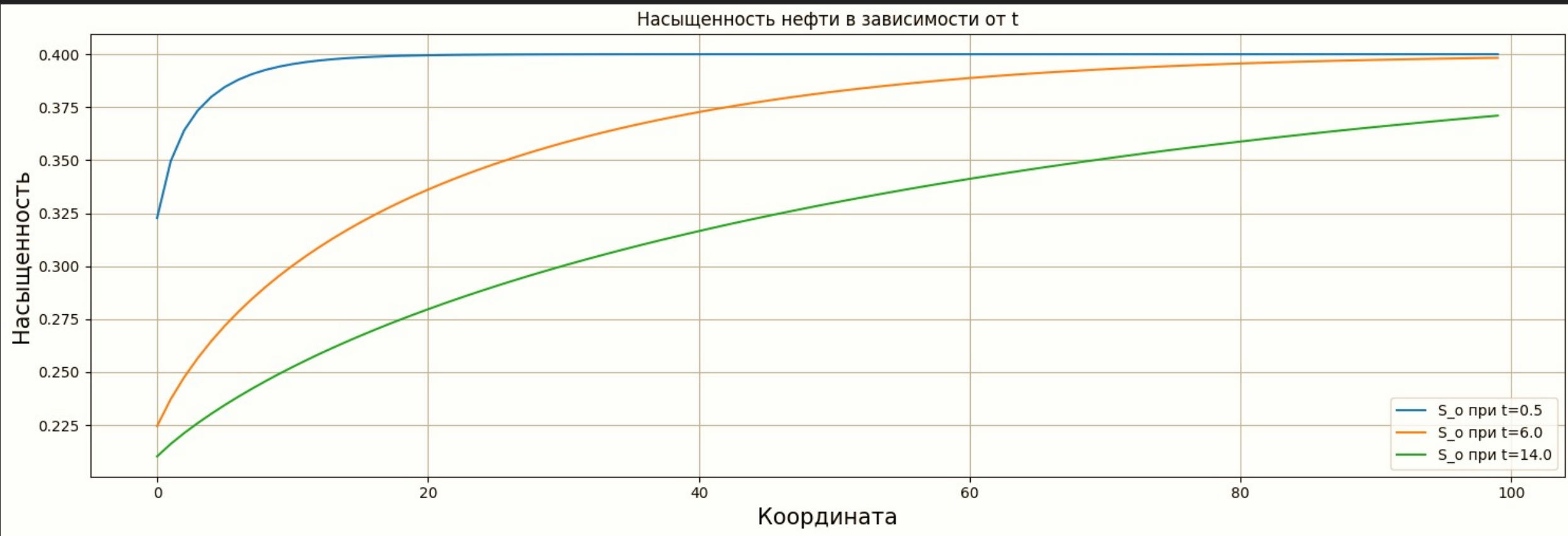
 ЯНБАРИСОВ РУСПАН
МАРАТОВИЧ

	LinearRegression()	RandomForestRegressor(max_features='sqrt', n_estimators=99)	RandomForestRegressor(max_features='log2', n_estimators=99)	KNeighborsRegressor(n_neighbors=6)
Y1	0.010749	0.002881	0.003002	0.018352
Y2	0.018181	0.008611	0.008751	0.029148

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ML И NN



ГРАФИКИ



ГРАФИКИ

