

# Использования машинного обучения для повышения эффективности кислотных обработок в нефтяной промышленности

Давыдов Николай  
[kolya.davydov@inbox.ru](mailto:kolya.davydov@inbox.ru)



# Что такое кислотная обработка?

Нефтяная скважина со временем «засоряется» и начинает давать меньше нефти.

Что бы скважина давала больше нефти проводят кислотные обработки.

Закачивают кислоту в скважину – растворяют «засор» и скважина дает больше нефти (кислотная обработка).

Средняя стоимость кислотной обработки ~ 500 000 руб.

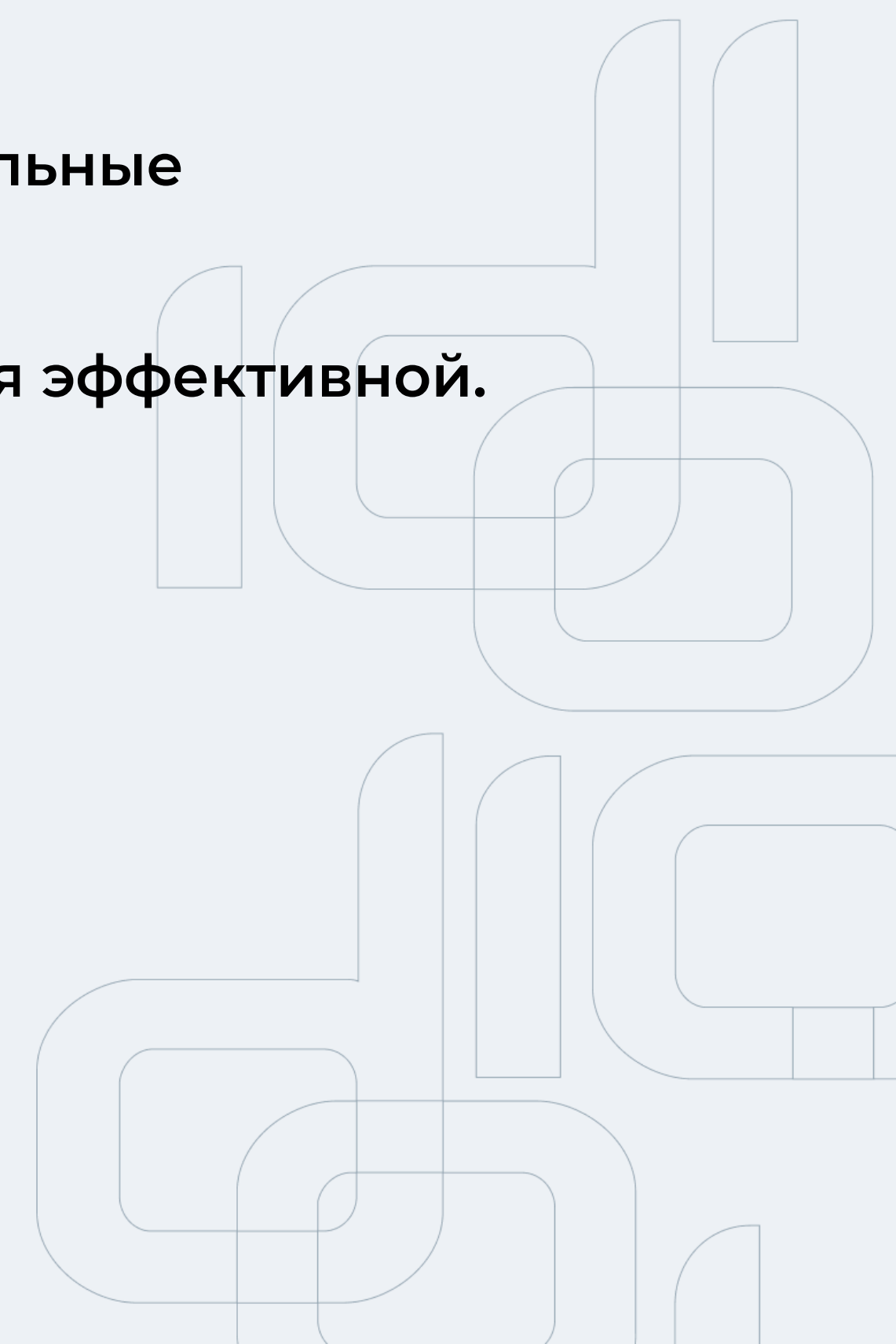
Эффективность положительная – скважина дает на 3 тонны нефти в сутки больше

# Текущая эффективность кислотных обработок

Геологи считают по стандартным гео-физическим формулам потенциальные скважины.

На основании формул предполагают что кислотная обработка окажется эффективной.

Статистика эффективности кислотных обработок в России 50-60 %.



# Цель

На основании имеющихся данных с использованием ML спрогнозировать эффективность кислотной обработки с высокой степенью точности

Повысить точность предсказания  $\geq 80\%$ .



# Датасет. Анализ подготовка.

Исходный формат – таблица Excel (2439 строк, 18 столбцов)

2439 скважин

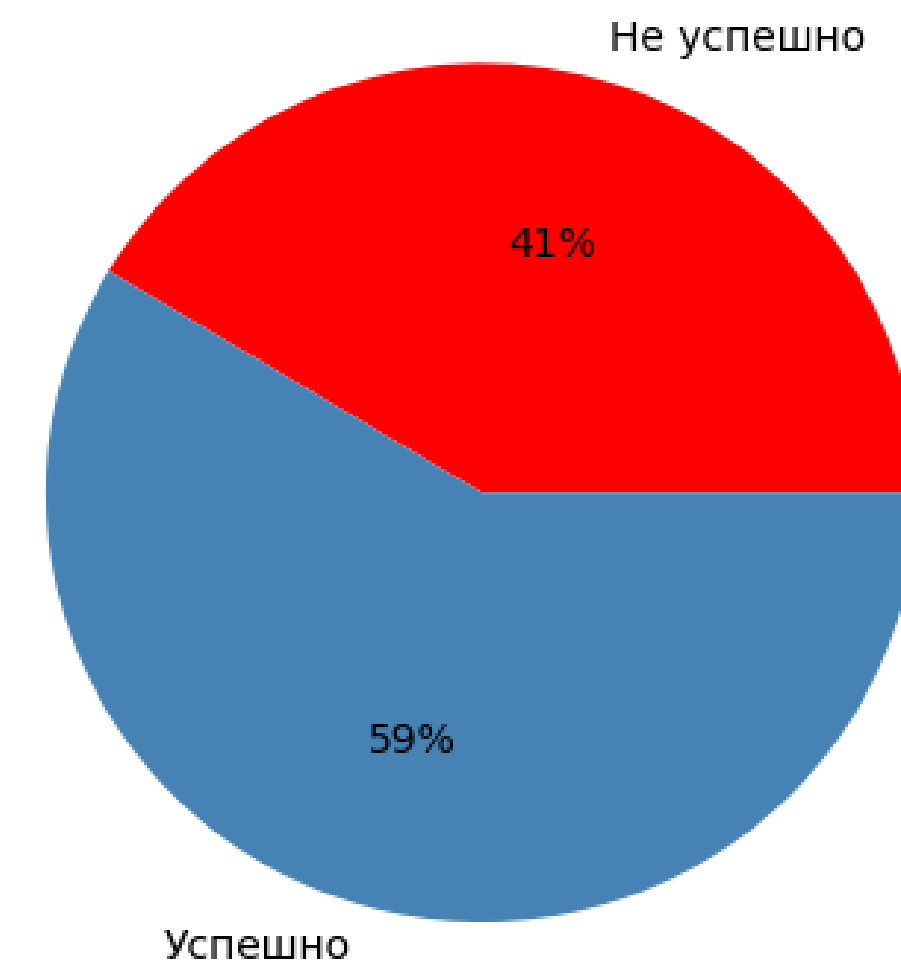
718 кислотных обработок (набор скважин, которые можно анализировать)

Текущий показатель эффективности – 59 %

Data columns (total 15 columns):

#	Column	Non-Null Count	Dtype
---	-----	-----	-----
0	Тип скважины	718 non-null	category
1	Тип коллектора	718 non-null	category
2	Мощность пласта, м	718 non-null	float64
3	Начальное пластовое давление, атм	718 non-null	int64
4	Текущее пластовое давление, атм	718 non-null	int64
5	Текущий дебит нефти, тн	718 non-null	float64
6	Текущий дебит жидкости, м3	718 non-null	float64
7	Обводненность, %	718 non-null	int64
8	Текущий коэффициент продуктивности, м3/сут/атм	718 non-null	float64
9	Скин-фактор	718 non-null	float64
10	Температура пласта, град	718 non-null	int64
11	Вязкость нефти, сПз	718 non-null	float64
12	Наличие ГРП	718 non-null	int64
13	Прирост нефти от кислотных обработок, тн	718 non-null	float64
14	Эффективность	718 non-null	int64

Эффективность кислотных обработок за 2022 год



# Обучение модели

Задача классификации:

кислотная обработка для данной скважины эффективна или не эффективна

KNeighborsClassifier – 73 %

Svm from sklearn – 80 %

CatBoostClassifier – 89 %

# Интерфейс

## Мини web-приложение с использованием фреймворка Flask

### Предсказание эффективности кислотной обработки в нефтяной промышленности

Тип скважины ▼

Тип коллектора ▼

Мощность пласта, м диапазон 0.1 - 200

Начальное пластовое давл диапазон 31 - 518

Текущее пластовое давл диапазон 21 - 503

Текущий дебит нефти, тн диапазон 0.0-338.4

Текущий дебит жидкости, м диапазон 0.0-1093.0

Обводненность, % диапазон 0 - 100

Текущий коэффициент про, диапазон 0.0 - 40.0

Скин-фактор диапазон -10.0 - 15.0

Температура пласта, град диапазон 19 - 102

Вязкость нефти, сПз диапазон 0.1 - 163.9

Наличие ГРП диапазон: 1 - есть ГРП или 0 - нет ГРП

Рекомендация к проведению кислотной обработки скважины

### Предсказание эффективности кислотной обработки в нефтяной промышленности

ВЕРТ ▼

Карбонат-доломит ▼

10 диапазон 0.1 - 200

250 диапазон 31 - 518

150 диапазон 21 - 503

2 диапазон 0.0-338.4

10 диапазон 0.0-1093.0

80 диапазон 0 - 100

1 диапазон 0.0 - 40.0

-1 диапазон -10.0 - 15.0

56 диапазон 19 - 102

2 диапазон 0.1 - 163.9

0 диапазон: 1 - есть ГРП или 0 - нет ГРП

Рекомендация к проведению кислотной обработки скважины

Оценка скважины :НЕ рекомендуется





ИНСТИТУТ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
УНИВЕРСИТЕТА ИННОПОЛИС

# Спасибо за внимание

Давыдов Николай  
[kolya.davydov@inbox.ru](mailto:kolya.davydov@inbox.ru)