

# DPump

## Предсказание выгорания насоса на основе косвенных показателей

Студенты Honors Track

Популова Татьяна, Чернышов Алексей, Белозерова Екатерина, Княгинкин Кирилл, Родионов Константин



# Проблема



**80% нефти в России  
добывается ЭЦН\*\***

≈ 750 тыс. т/сут

**ПОСЛЕДСТВИЯ ВНЕЗАПНОГО  
ВЫБЫТИЯ**

(без предиктивной аналитики)

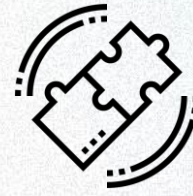


**ДЛИТЕЛЬНЫЕ  
РЕМОНТ  
И ЗАМЕНА НАСОСА**



**НЕДОБОР НЕФТИ**

≈ 750 тыс. руб./сут  
(при дебите 25 т/сут)



**ГИПОТЕЗА:**

Есть возможность предсказывать выбытие насоса по неким косвенным показателям.



**12 ВОПРОСОВ:**

- Работа УЭЦН;
- Компоновка скважин;
- Предсказание выбытия УЭЦН;
- Влияние отказа УЭЦН.

**Представители 5 нефтяных компаний**



ОРИЕНТИР НА  
ПЛАНОВУЮ  
НАРАБОТКУ НА  
ОТКАЗ УЭЦН

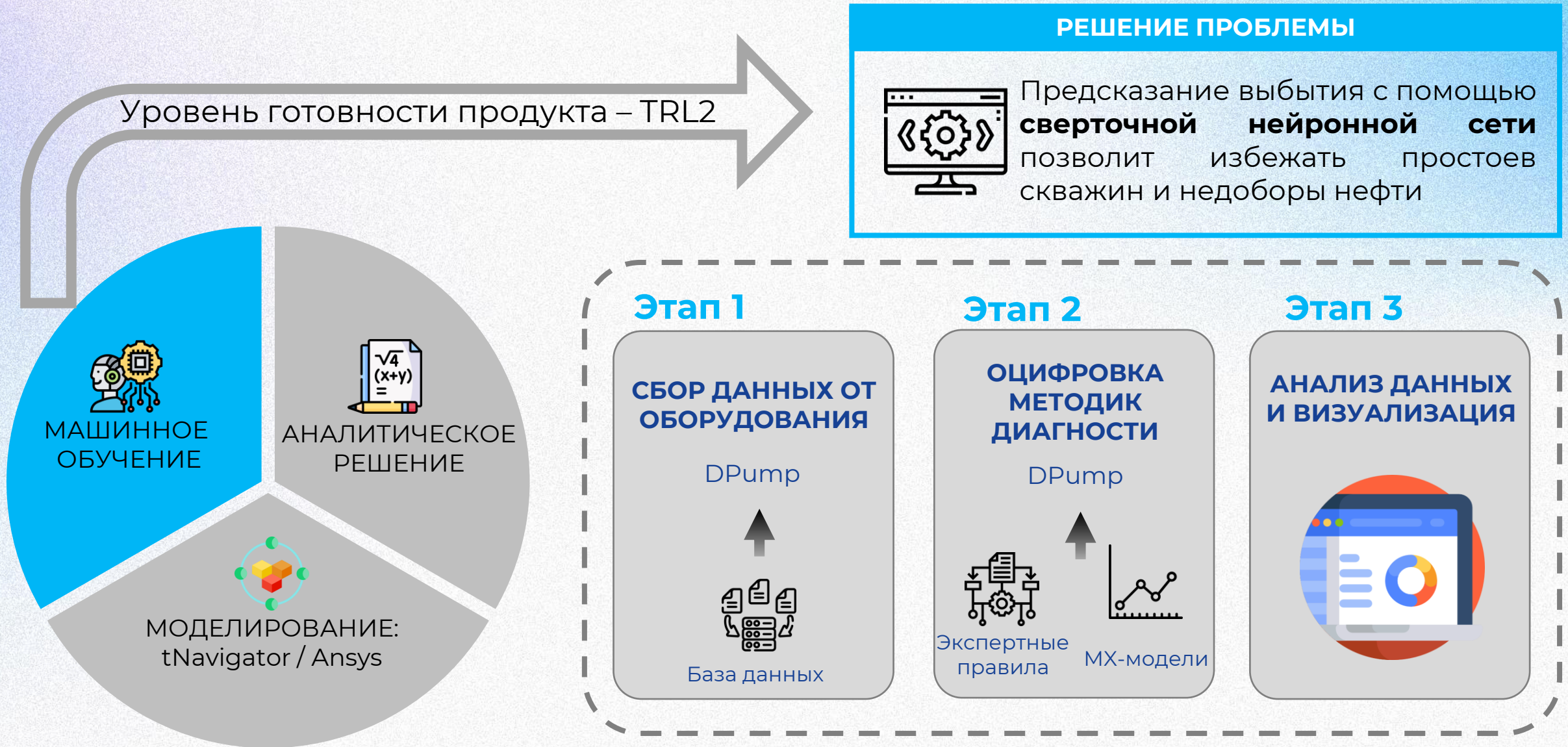


СНИЖЕНИЕ  
ВЫРУЧКИ  
ИЗ-ЗА ПРОСТОЯ  
СКВАЖИН



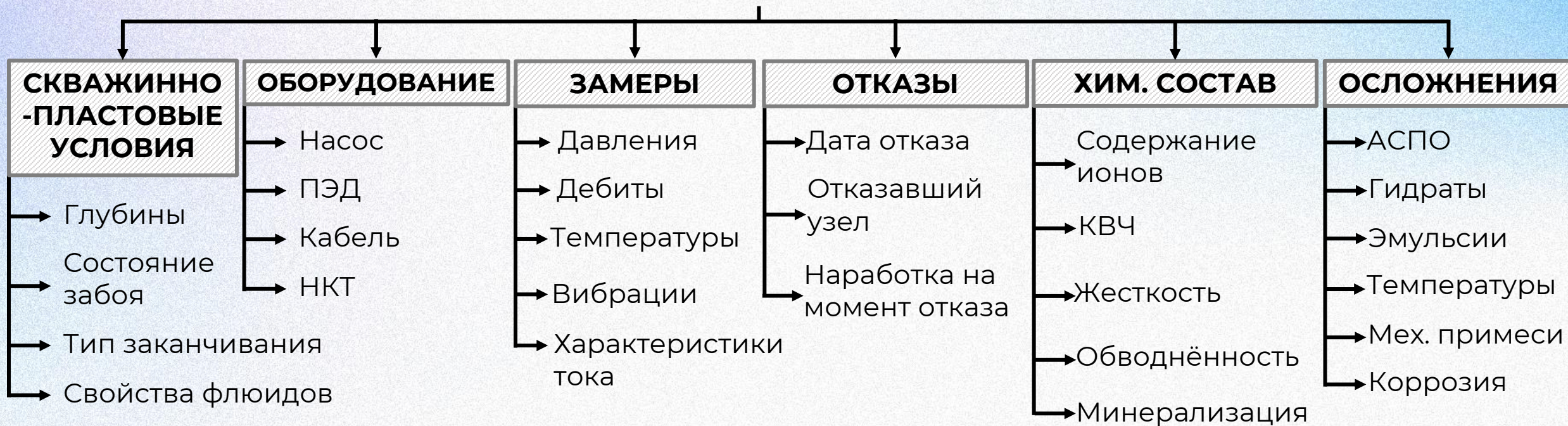
ПОВЫШЕННЫЙ  
ИНТЕРЕС  
ОТРАСЛИ К  
ЗАДАЧЕ

# Решение



# Суть решения: исходные данные для машинного обучения

## Набор данных



Самотлорское месторождение  
~ 6 тыс. скважин

**ПОСРЕДСТВОМ ПОДБОРА ВЕСОВ НЕЙРОСЕТЬЮ ЛИБО ВРУЧНУЮ НЕОБХОДИМО ВЫБРАТЬ НАБОР ДАННЫХ, КОТОРЫЙ В БОЛЬШЕЙ СТЕПЕНИ ОПРЕДЕЛЯЕТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ НАСОСА**

# Суть решения: анализ данных

## 1. Изучение библиотек Python



Библиотека линейной алгебры, используется в МО



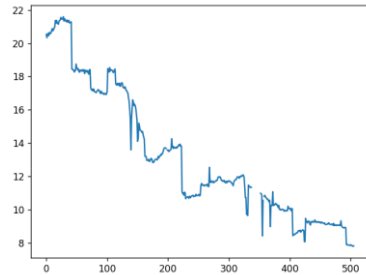
Обрабатывает, анализирует данные из CSV, SQL, JSON и Excel



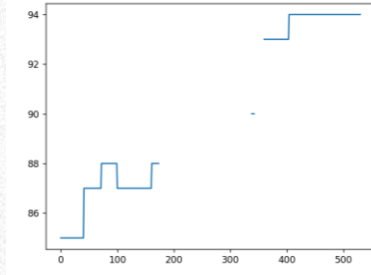
Для визуализации данных двумерной и трёхмерной графикой

## 2. Нахождение зависимостей между параметрами

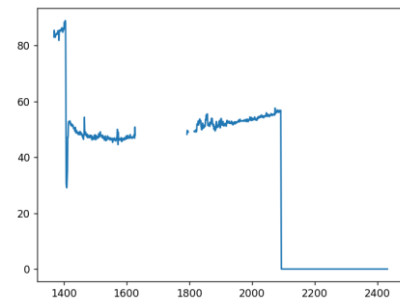
Дебит нефти (ТМ)



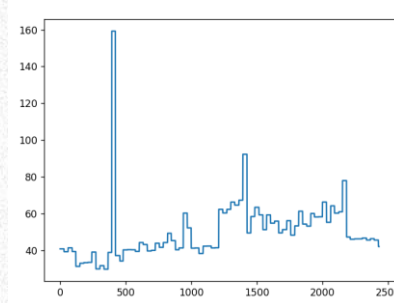
Обводнённость продукции



Давление на приёме ЭЦН



Забойное давление



## 3. Степень влияния параметров на отказ ЭЦН

Параметр	Степень влияния
Дебит нефти	4
Обводненность	4
Газовый фактор	4
Дебит жидкости	4
Давление буферное	3
Давление затрубное	3
Давление линейное	3
Дебит газа	2
Расчётный дебит нефти	2
Ток электродвигателя	1
Температура двигателя	1
Давление на приёме насоса	1
Забойное давление	1

**НАИБОЛЬШЕЕ ВЛИЯНИЕ ОКАЗЫВАЮТ ПОКАЗАТЕЛИ, СВЯЗАННЫЕ С ИНТЕНСИВНОСТЬЮ ДОБЫЧИ, ВЕЛИЧИНОЙ ПРИТОКА ИЗ ПЛАСТА**

# Прототип

## СБОР ИНФОРМАЦИИ



**Drum - предсказание выбытия насоса**

Ключ скважины	Месторождение	дней работы	Дней до отказа
0bbae023	Самотлорское	490	26
0bb1f849	Самотлорское	900	81
0badfa28	Самотлорское	820	28
0bab9145	Самотлорское	570	29
0ba8ebcd	Самотлорское	727	144
0ba47e7a	Самотлорское	579	0
0b990f11	Самотлорское	121	0
0b9126a2	Самотлорское	92	23

**Зелёный** – работа УЭЦН в допустимом режиме;  
**Жёлтый** – работа УЭЦН с отклонениями;  
**Красный** – работа УЭЦН в недопустимых пределах;  
**Серый** – отказ;  
**Тёмно-серый** – ремонт;  
**Синий** – на соседних скважин проводится ГТМ (скважина в зоне риска).

\*АГЗУ – автоматизированная групповая замерная установка;

\*\*АДКУ – автоматизированная система диспетчерского контроля и управления;

\*\*\*КСПД – корпоративная сеть передачи данных

# Прототип



- ✓ Увеличение наработки на отказ;
- ✓ Увеличение дебита нефти;
- ✓ Оптимизация операционных затрат и увеличение прибыли;
- ✓ Оптимизация графиков плановых предупредительных работ (ППР).

# Рынок УЭЦН

**4 МЛРД ₺**  
РАМ |  
рост рынка ЭЦН

**93,54 МЛН ₺**  
SAM |  
доступный  
рынок

**3,8 МЛРД ₺**  
ТАМ |  
объём рынка

**66,8 МЛН ₺**  
SOM |  
ДОСТИЖИМЫЙ  
РЫНОК  
к 2027 году

СТОИМОСТЬ ПО:  
13 364 214 руб/ед = 13,4 млн руб/ед

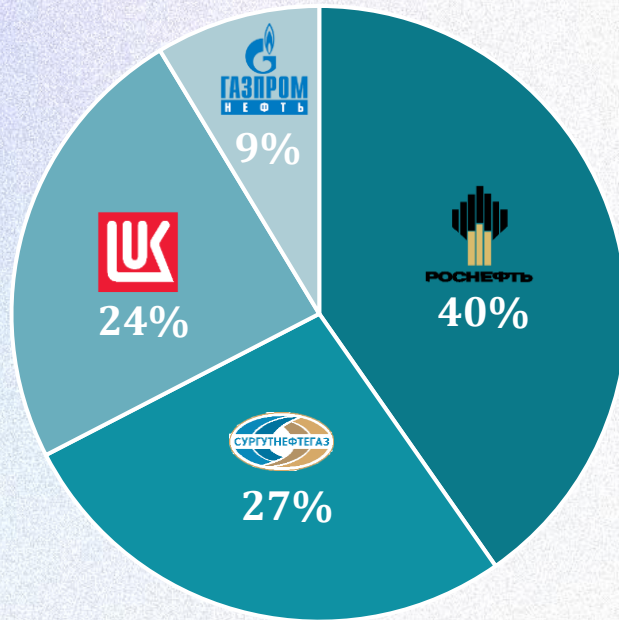
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ:  
104 млн\*

\*При эффективности проекта 10%



# Целевая аудитория. Ценностное предложение

ФОНД СКВАЖИН, ОБОРУДОВАННЫХ  
УЭЦН ПО КРУПНЫМ НЕФТЯНЫМ  
КОМПАНИЯМ РФ НА 1.01.2022



**>115 000 скважин  
оборудовано УЭЦН\***

\*УЭЦН – установка электроцентробежного насоса

\*\*ЭЦН –электроцентробежный насос

Деятельность компании	Название компании	Ценностное предложение	
		Поддержка стартапов	Отсутствие подобного ПО
Разработка и добыча	Роснефть	✓	✓
	Газпром	✓	✓
	Газпром Нефть	✓	✗
	Лукойл	✓	✗
	Татнефть	✓	✓
	Лукойл-Западная Сибирь	✓	✓
	Башнефть	✗	✓
	Новатэк	✓	✓
	Сургутнефтегаз	✗	✓
	НГК Славнефть	✗	✓

**Мы помогаем нефтяным компаниям решать проблему выхода ЭЦН из строя с помощью ПО и получать экономию более 100 МЛН Р в год**

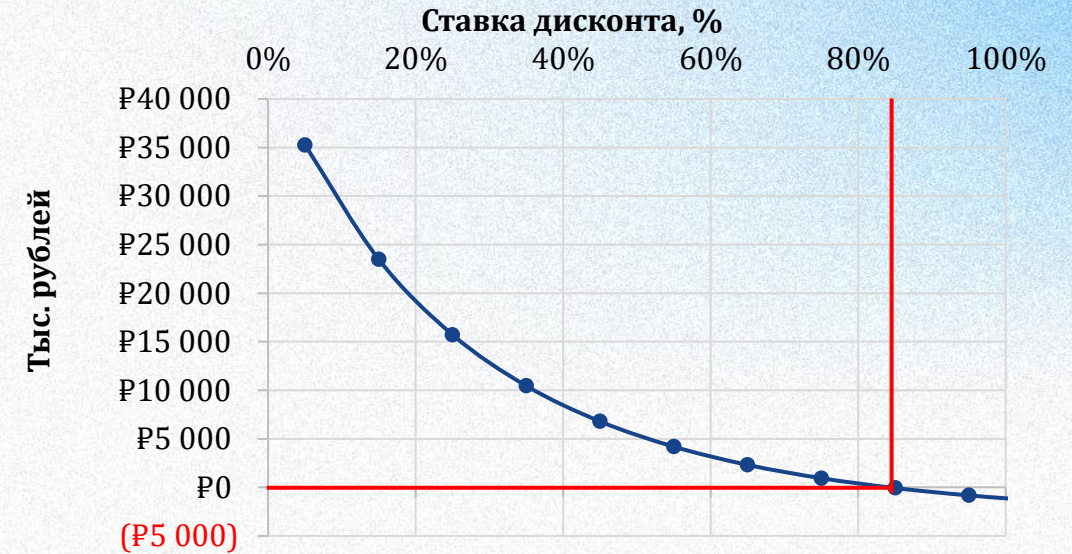
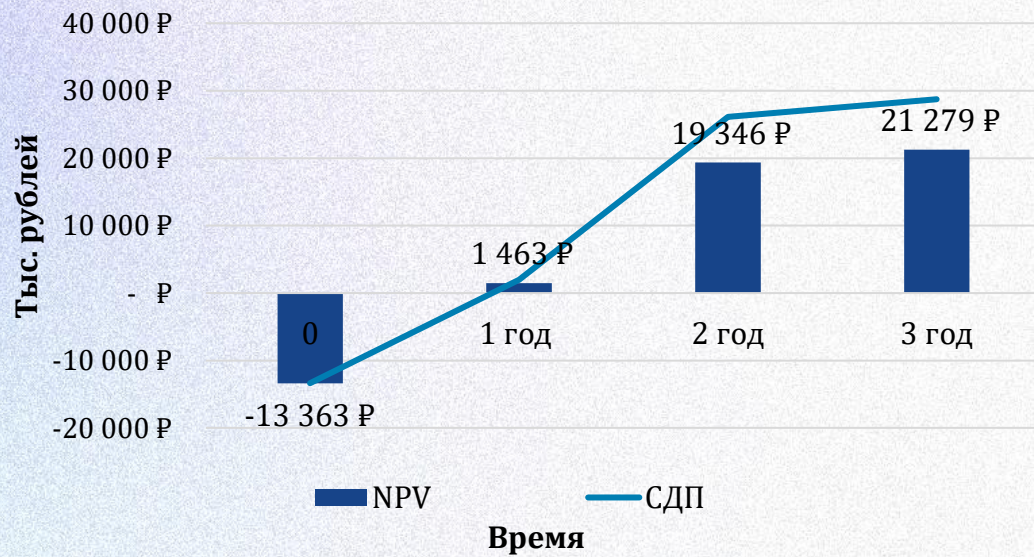
# Конкуренты

	ГПН ИС «Солярис»	ЛУКОЙЛ DIGITAL ASTRA	ЛУКОЙЛ «Цифровой двойник»	FACTORY 5 «F5 PMM»	DPump «Durable Pump»
Прогноз отказов*	85%	90%	60%	50%	~89%
Время предсказания	вероятность	~30 мин	~неделя	неизвестно	~месяц
Доступность на рынке	–	–	–	+	+

\*1% экономит более 1,17 млн руб./год

**НАШИ КОНКУРЕНТНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА: ДОСТУПНОСТЬ, ВЫСОКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА**

# Экономика сейчас и прогноз на ближайшее время



**Стоимость ПО**

13 363 214 ₺

**Срок окупаемости**

2,3 месяца

**Индекс прибыльности PI**

3,05

**Внутренняя норма доходности IRR**

82%

# Стратегия развития



# Команда



**БЕЛОЗЕРОВА ЕКАТЕРИНА**

- Моделирование в Ansys



**ПОПУЛОВА ТАТЬЯНА**

- Менеджер
- Аналитик



**ЧЕРНЫШОВ АЛЕКСЕЙ**

- ГДМ в tNavigator
- Разработчик бизнес-модели



**РОДИОНОВ КОНСТАНТИН**

- Программист
- Ответственный за МО



**КНЯГИНКИН КИРИЛЛ**

- Экономист
- Маркетинг и продажи




## ПРЕДСКАЗАНИЕ ВЫБЫТИЯ НАСОСА НА ОСНОВЕ КОСВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

ПОПУЛОВА Татьяна Павловна

 <https://vk.com/id404078549>

 durable.pump@gmail.com

 +7 912-578-54-28

СТРАНИЦА ПРОЕКТА  
20.35  
университет



Всегда открыты к диалогу, идеям и предложениям ♥