



Программное моделирование оптимизации работы добывающих скважин

- ▶▶▶ Гилязов Артур Халилович – заместитель начальника отдела ГГМиР
- ▶▶▶ Амерханов Руслан Маратович – ведущий инженер ГГМиР



ОСНОВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

- ▶ ▶ Извлечение и обработка информации из корпоративной базы данных
- ▶ ▶ Определение текущего потенциала скважин на возможность увеличения отборов
- ▶ ▶ Подбор геолого-технических мероприятий, направленных на оптимизацию забойного давления
- ▶ ▶ Расчет прогнозных показателей работы скважин и подбор параметров работы наземного и глубинно-насосного оборудования
- ▶ ▶ Экономическая оценка мероприятий на основе расчетов на гидродинамической модели
- ▶ ▶ Формирование оптимального сценария на основе многовариантных расчетов
- ▶ ▶ Полный автоматизированный цикл работы системы с необходимой дискретностью





БЛОК-СХЕМА ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

1. СБОР ДАННЫХ

2. ПОДГОТОВКА ДАННЫХ

3. МОДУЛЬ РАСЧЕТА





БЛОК-СХЕМА ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

4. РАСЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

5. РАСЧЕТ СЦЕНАРИЕВ НА ГДМ

6. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА



СБОР ДАННЫХ



КИС



ГДМ



СПРАВОЧНИКИ

- Архив ГДИ
- Текущие и архивные показатели работы скважин
- Текущие и архивные подземные и наземные оборудования скважин
- Конструкция скважин
- Текущее состояние скважин
- Наличие неликвидированных ЗКЦ и НЭК

- Нефтенасыщенность
- Пористость
- Проницаемость
- Эффективная нн толщина
- Толщина глинистой перемычки
- Доля водонасыщенных ячеек
- Расчлененность
- Геологические запасы
- Подвижные запасы

- Типы станков-качалок (СК) и их параметры: максимальные длина хода, число качаний
- Типы насосов: диаметр, максимальная длина хода, коэффициент подачи насоса, типоразмер насоса
- Диапазоны производительности насосов





ПОДГОТОВКА ДАННЫХ

- Процессы по обработке электронных таблиц и интеграции необходимых параметров в единую базу



- Исключение скважин, находящихся в бездействии или освоении, находящихся в длительном простое



- Проверка данных на некорректные значения давлений и выдача рекомендаций по скважине в виде примечаний



- Создание новых параметров: расчет предельно-допустимого давления (ПДЗД) по скважине, расчет коэффициента подачи насоса по текущим показателям, расчет коэффициента продуктивности по скважине и его сравнение с выгружаемой из КИС, расчет параметра допустимой глубины спуска насоса с учетом его предлагаемого типоразмера для участков колонн, имеющих малый диаметр и т.д.



МОДУЛЬ РАСЧЕТА



* Учет конструктивных ограничений скважин, параметров насосного оборудования и наземных приводов

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОБВОДНЕННОСТИ ПОСЛЕ ГТМ

с использованием модели машинного обучения

Данные для обучения модели по всем мероприятиям на ОЗД с 2000г.



Построены 3 модели градиентного бустинга



LightGBM

XGBoost



Yandex
CatBoost

Наилучшее качество модели – 92.4%

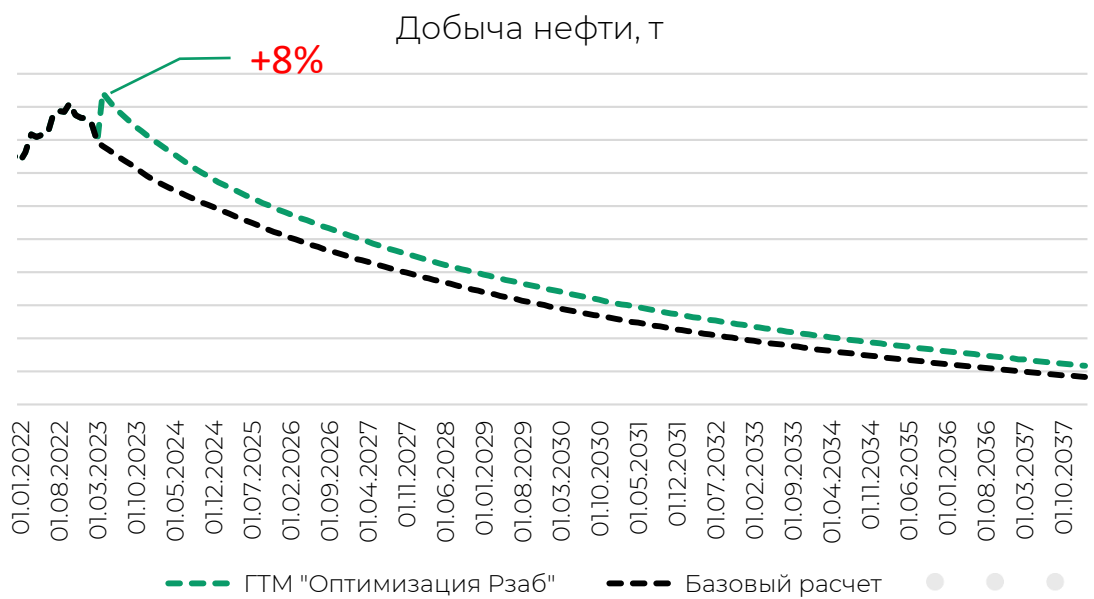
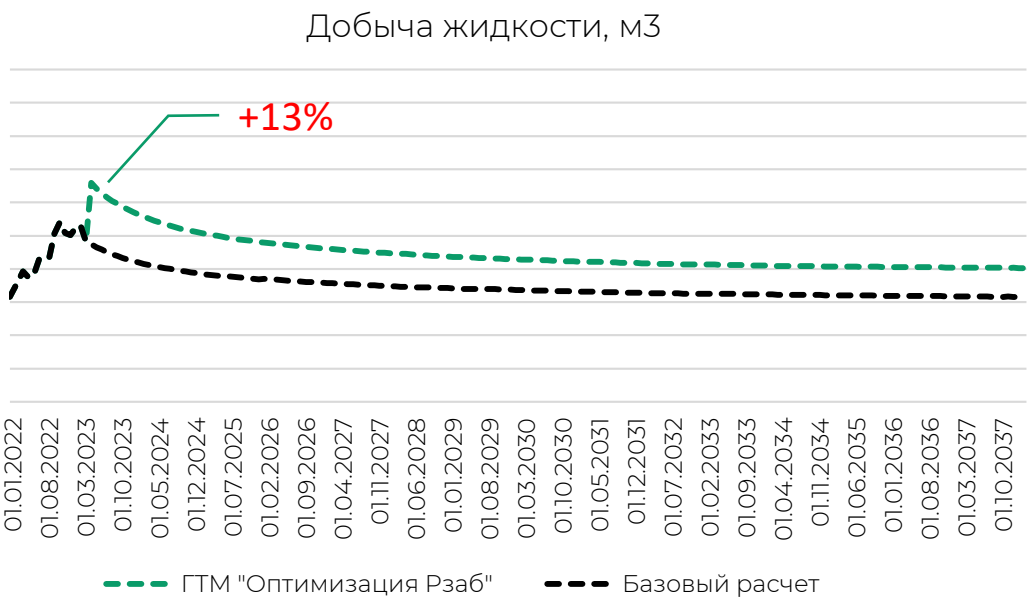
qn, Δqn, Δqж



Заложение и расчет мероприятий в ГДМ

Программный модуль по автоматическому заложению подобранных мероприятий и расчету прогнозных вариантов в гидродинамической модели

Рассчитано 12 площадей терригенного девона Ромашкинского месторождения



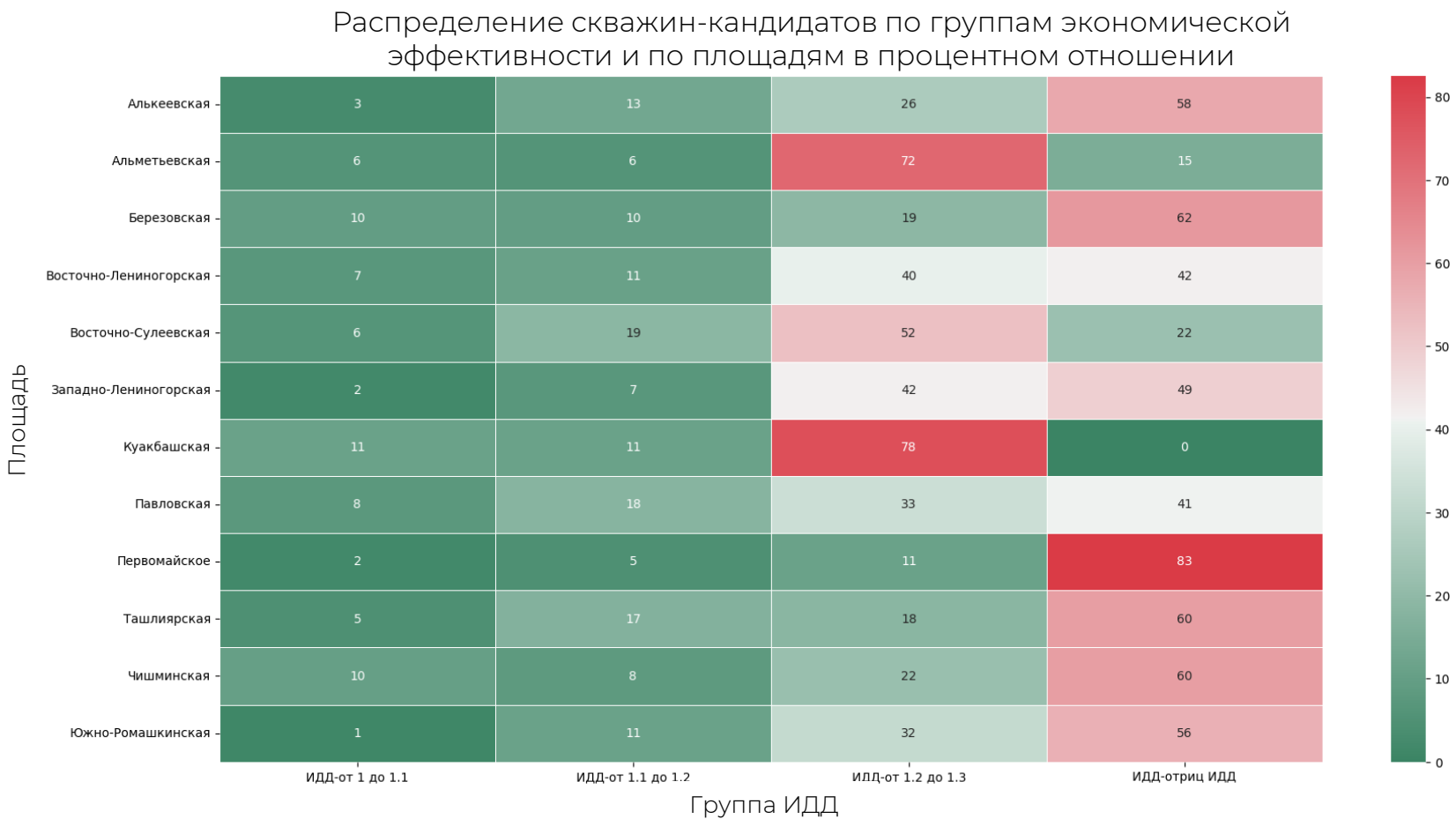
Профили добычи на примере одной из площадей





Экономическая оценка предлагаемых мероприятий

Программный модуль по автоматическому расчету экономических показателей на основе прогнозных вариантов из ГДМ: Притоки и оттоки дисконтированные, ЧДД, ИДД, Сроки эффекта



ВЕБ ПРИЛОЖЕНИЕ



показать все

убрать все

Ново-Елховское

Акташская Ново-Елховская Федотовская

Скважина	Месторождение	Площадь	Горизонт	Рекомендованный ГТМ	Глубина подвески	Размер насоса	Забойное давление	Дебит жидкости	Дебит нефти	Прирост по жидкости	Прирост по нефти	Длина хода	Число качаний
filter													
100	Ромашкинское	Березовская	531	ревизия ГНО	0	0	38.5	12.71	0.64	8.21	0.41	0	0
10005Д	Ромашкинское	Северо-Альметьевская	531	углубление насоса+замена насоса на > т/р	1958	250	33.3	45.11	6.62	21.11	3.1	0	0
1007	Бавлинское	Бавлинская	529	увеличение параметров СК	0	0	33.66	7.37	2.33	2.37	0.749	5.2	2.2
10075	Ромашкинское	Северо-Альметьевская	531	ревизия ГНО	0	0	34.6	11.18	0.29	2.18	0.06	0	0
10081	Ромашкинское	Северо-Альметьевская	531	ревизия ГНО	0	0	33.3	33.47	4.33	1.47	0.19	0	0



ВНЕДРЕНИЕ



■ Подобранные мероприятия реализуются на трех месторождениях

	Ново-Елховское	Ромашкинское	Ерсубайкинское	Всего
Предложено, шт	169	241	42	452
Утверждено, шт	137	201	35	373
% экспертизы	81	83	86	83





ПРЕИМУЩЕСТВА И ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ

- Созданный продукт позволяет **оптимизировать рабочее время** специалиста, **минимизировать влияние человеческого фактора** на правильность принятых решений и оперативно **подготовить рекомендации с экономической оценкой**, полученные с помощью модуля для внедрения в производственный процесс

-
- ▶ ▶ Разработка алгоритмов подбора для новых ГТМ
 - ▶ ▶ Планирование мероприятий с учетом графика движения ремонтных бригад
 - ▶ ▶ Масштабирование системы на все объекты Компании



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

