



TETASOM

Симулятор ОПЗ&КГРП

Руководство пользователя
2022

Оглавление

Обозначения, сокращения	3
1. Основные сведения о продукте	4
2. Авторизация и вход в приложение	6
3. Работа со входными данными	7
3.1. База оборудования	8
3.2. Реестр литотипов	11
3.3. База реагентов	13
3.4. Единицы измерения	17
3.5. Реестр объектов	19
3.6. Реестр ГТМ	26
3.7. Проекты	28
4. Проектирование дизайна ОПЗ	30
4.1. Создание дизайна ГТМ и результаты	31
4.2. Ввод конструкции скважины	43
4.3. Ввод оборудования ОПЗ	48
4.4. Загрузка ГИС, идентификация литотипов, сорздание РИГИС	49
5. Анализ тестовых закачек	54
5.1. Загрузка данных по фактическим закачкам	55
5.2. Анализ Мини-ГРП	57
5.3. Анализ Хорнера	59
5.4. Анализ SRT	61
5.5. Сводная таблица	63
6. Анализ добычи	64

Обозначения, сокращения

ГИС – геофизические исследования скважин
ГРП – гидравлический разрыв пласта
ГТМ – геолого-техническое мероприятие
КГРП – кислотный гидравлический разрыв пласта
КО – кислотная обработка
ЛКМ – левая кнопка мыши
НКТ – насосно-компрессорная труба
ОПЗ – обработка призабойной зоны
ПКМ – правая кнопка мыши
РИГИС – результаты интерпретации геофизических исследований скважин
СКО – соляно-кислотная обработка
ТГХВ – термогазохимическое воздействие
ТПКО – термопенокислотная обработка
ЦДНГ – цех по добыче нефти и газа
ФЕС – фильтрационно-емкостные свойства
ФИ – фильтрационные исследования

1. Основные сведения о продукте

Симулятор кислотных обработок (КО) – предназначен для моделирования и оптимального проектирования селективных КО скважин в карбонатных и терригенных коллекторах

Техническое описание Симулятора КО, используемые модели, основные преимущества и возможности:

- 2D-многофазная модель тепломассопереноса, учет закачки нелинейно-вязких жидкостей в слоисто-неоднородный пласт – позволяет имитировать закачку реагентов различной природы: загущенных составов совместно с растворами кислот, пены, двухкомпонентные составы;
- модель кислотного растворения – рассчитывает увеличение пористости, проницаемости за счет кислотного растворения, учитывает образование червоточин;
- учет термодинамических эффектов при кислотных реакциях и применении термогенерирующих составов (ТПКО, ТГХВ);
- построение петрофизической модели пласта с учетом литологического строения пород;
- учет раскрытия естественных трещин путем адаптации мат. модели по результатам тестовых закачек (блок анализа тестовых закачек);
- продвинутая модель скважины – интерактивное задание конструкции, моделирование многокомпонентной многостадийной поинтервальной закачки, движение ГНКТ, расчет нелинейновязкого трения, построение карт трения
- анализ добычи, учет предыдущих КО в математической модели;
- прогнозирование добычи и расчет технико-экономической эффективности ГТМ;
- блок оптимизации – автоматизированный поиск лучших решений для оптимизации плана работ (подбор оптимального режима и объема, подбор составов);
- возможность адаптации математической модели путем уточнения параметров реакции кислотных составов с породой по результатам проведения лабораторных исследований.

Симулятор кислотного гидроразрыва пласта (КГРП) – представляет собой расчетный инструмент для проектирования и оптимизации ключевых параметров ГТМ по (КГРП) в карбонатных коллекторах

Основные функциональные возможности расчетной методики:

- моделирование развития геометрии трещины гидроразрыва при закачке жидкости разрыва в пласт в рамках P3D-Cells;
- моделирование глубины проникновения кислотного состава в трещину и пласт, расчет средней закрепленной ширины трещины кислотного гидроразрыва и средней проводимости трещины;
- моделирование тепломассопереноса в стволе и трещине;
- расчет утечек с учетом ФЕС пласта;
- учет утечек за счет раскрытия естественных трещин и образования червоточин за счет объединения с моделью ОПЗ (в радиальном режиме);
- моделирование долговременной проводимости трещины (в процессе эксплуатации);
- анализ мини-ГРП и тестовых закачек, калибровка модели;
- построение геомеханической модели пласта;
- идентификация литотипов по ГИС с учетом переслаивания терриген/карбонат;

- адаптация модели путем проведения лабораторных исследований по кинетике реакции кислоты с породой;
- адаптация модели путем проведения ФИ для определения параметров долговременной проводимости трещины (на керновой модели трещины);
- расчет оптимальных объемов реагентов и параметров закачки для проведения КГРП;
- прогноз эксплуатационных параметров после КГРП: расчет дополнительной добычи воды и нефти;
- прогноз технико-экономической эффективности ГТМ по КГРП.

2. Авторизация и вход в приложение

Для авторизации в приложении необходимо перейти по ссылке <https://opz.tetacom.pro>, ввести *логин* и *пароль* и нажать на кнопку «Войти» (рисунок 2.1).

Чтобы введенные данные сохранились для дальнейшего входа в симулятор, следует поставить отметку «Запомнить меня».

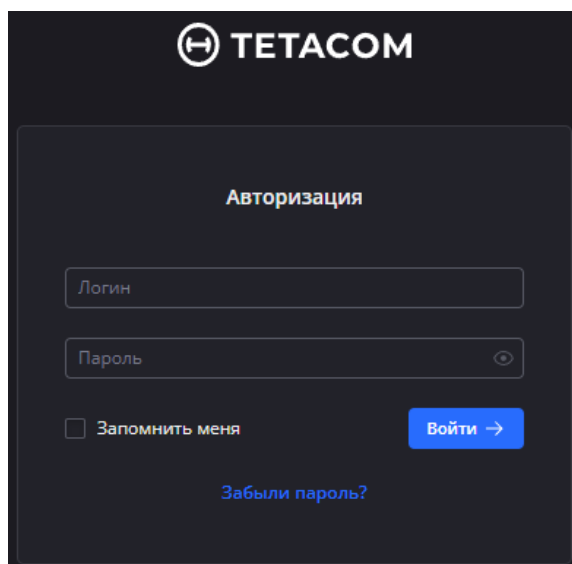


Рисунок 2.1 – Авторизация

После входа открывается основное рабочее окно симулятора (рисунок 2.2).




Рисунок 2.2 – Основное окно симулятора

3. Работа со входными данными

Раздел содержит руководство по работе с разделами Симулятора:

- база оборудования;
- реестр литотипов;
- база реагентов;
- единицы измерения;
- реестр объектов;
- реестр ГТМ;
- проекты.

3.1. База оборудования

Для перехода в раздел необходимо развернуть панель нажатием кнопки  в левом верхнем углу, в раскрытой панели нажать на строку «База оборудования» (рисунок 3.1).

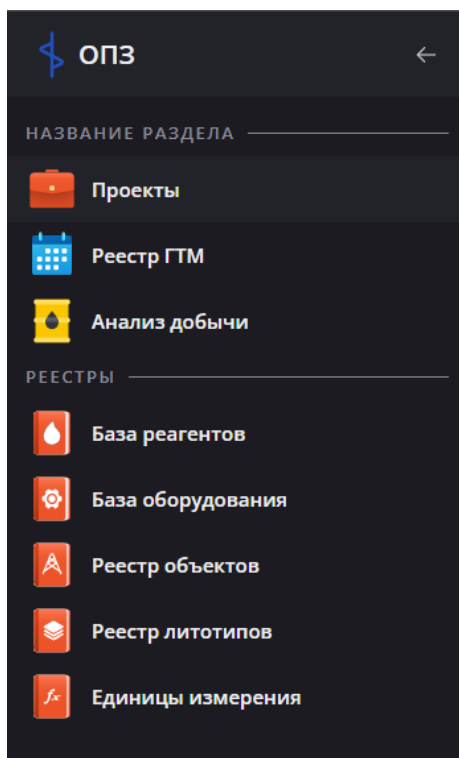





Рисунок 3.1 – Панель с разделами

В данном разделе находятся три вкладки: «Обсадные колонны», «Пакеры» и «Тех. средства и насосное оборудование». Переход между вкладками осуществляется нажатием на них ЛКМ (рисунок 3.2).

Обсадные колонны				
Пакеры				
Техсредства и насосное оборудование				
+ 🗑️ ↓				
Название	D услов.	Труба		
		D нар.	Н стенки	D вн.
Обсадная колонна	114	114.3	6	102.3
Обсадная колонна	114	114.3	7	100.3
Обсадная колонна	114	114.3	8	98.3
Обсадная колонна	127	127	6	115
Обсадная колонна	127	127	7	113
Обсадная колонна	127	127	8	111
Обсадная колонна	127	127	9	109
Обсадная колонна	140	139.7	6	127.7
Обсадная колонна	140	139.7	7	125.7

Рисунок 3.2 – Раздел «База оборудования»

Внутри каждой можно добавлять и удалять объекты. При добавлении объекта следует нажать на кнопку  и в раскрывшемся окне внести все необходимые параметры объекта, после чего нажать кнопку «Сохранить» (рисунок 3.3). Удалить объект можно нажатием на кнопку , предварительно отметив нужную строку ЛКМ (рисунок 3.2). Также есть возможность выгрузить полученную таблицу с объектами в программу Excel нажатием на кнопку .

Добавить обсадную колонну ×

Название *

D услов.

Труба

D нар. *

H стенки *

D вн.

D нар. высаж. части

D вн. в пл. торца нип. к.

D вн. высаж. части

L высаж. части

Масса (метр)


увел. М (высад. обоих концов)

Муфта

Рисунок 3.3 – Добавление объекта

В других вкладках раздела «База оборудования» добавление и удаление объектов, а также выгрузка таблицы в Excel осуществляется аналогично.

3.2. Реестр литотипов

Для перехода в раздел необходимо развернуть панель нажатием кнопки  в левом верхнем углу, в раскрытой панели нажать на строку «Реестр литотипов» (рисунок 3.1). В данном разделе в левой части находится «Дерево объектов» (рисунок 3.4).

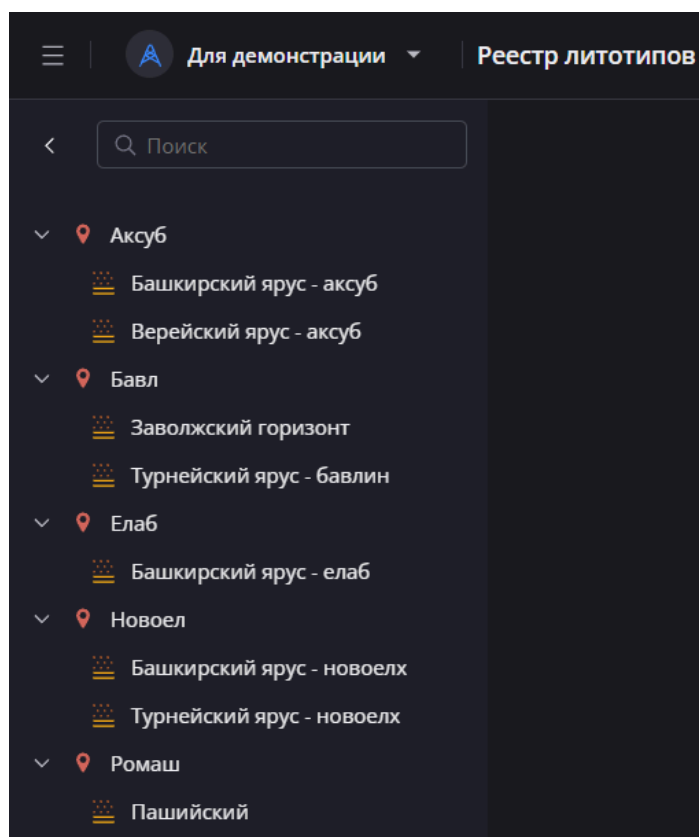


Рисунок 3.4 – Раздел «Реестр литотипов»


Для каждого объекта, нажатием на него ЛКМ, раскрывается окно, содержащее вкладки «Литотипы» и «Трещиноватость» (рисунок 3.5).

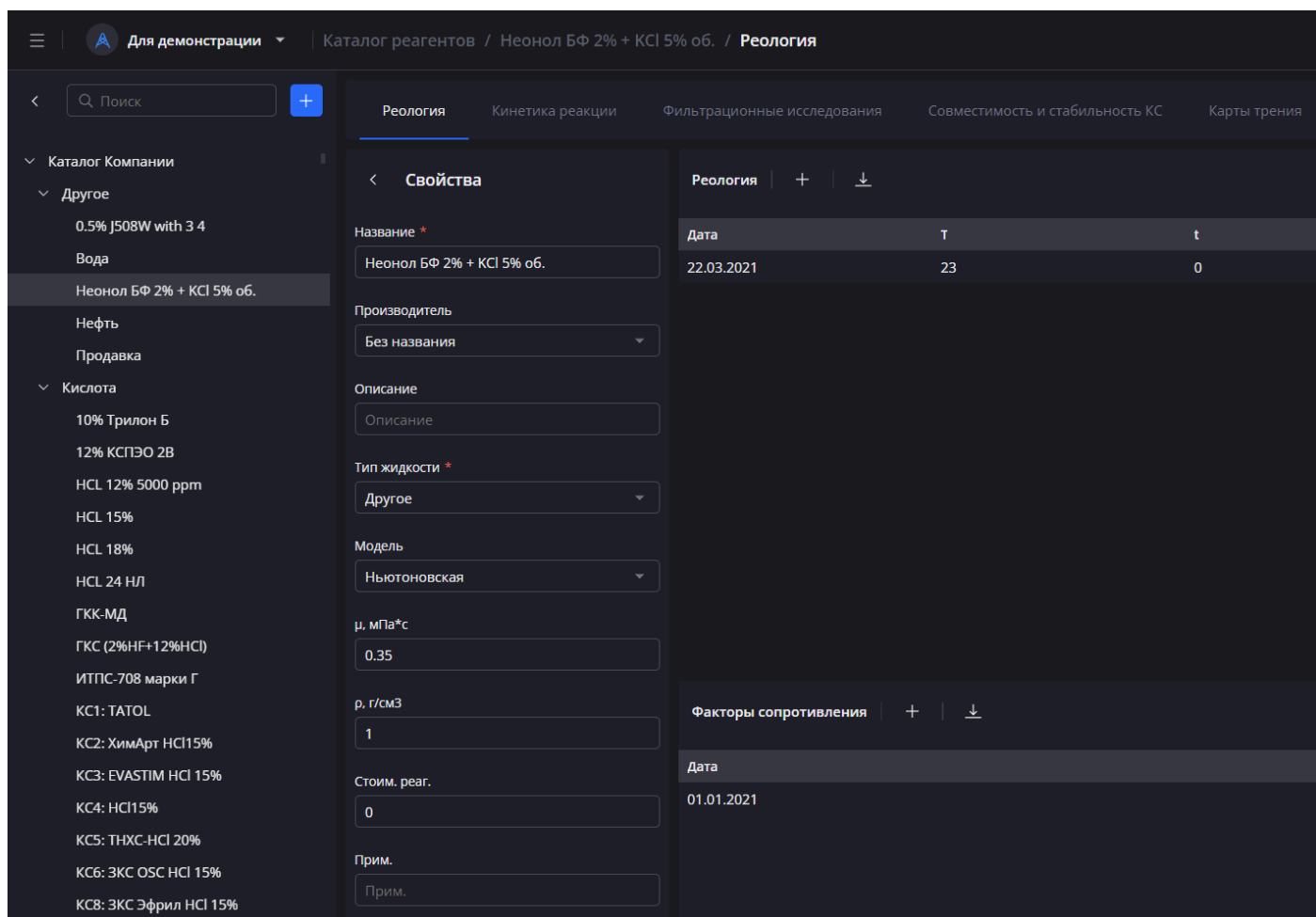
Литотип	Название	Иконка	Grad σ [атм/м]	E [атм]	ν [-]	Kicrit [атм ^{0.5} ·м ^{0.5}]	C_leak-off [м/с ^{0.5}]
Аксуб	Башкирский ярус - аксуб						
	Верейский ярус - аксуб						
Бавл	Заволжский горизонт		0.26	875000	0.17	0	0.001
	Турнейский ярус - бавлин		0.25	401005.03	0.27	0	0.00016
Елаб	Башкирский ярус - елаб		0.26	187500	0.15	0	0.001
	Турнейский ярус - елаб		0.24	481211.01	0.31	0	0.00024
Новоел	Башкирский ярус - новоелх		0.23	436337.30	0.29	0	0.00065
	Турнейский ярус - новоелх		0.26	875000	0.15	0	0.001
Ромаш	Башкирский ярус - ромаш		0.26	555000	0.33	0	0.002
	Пашийский		0.26	1000000	0.19	0	0.001
	Плотняк		0.26	394769.35	0.26	0	0.00016
	Глины						

Рисунок 3.5 – Литотипы

Во вкладке «Литотипы» находится таблица содержащихся в выбранном объекте пород и их основными параметрами. (рисунок 3.5). Добавление и удаление объектов происходит аналогично прошлым разделам.

3.3. База реагентов

Для перехода в раздел необходимо развернуть панель нажатием кнопки  в левом верхнем углу, в раскрытой панели нажать на строку «База реагентов» (рисунок 3.1). В данном разделе в левой части находится каталог системных реагентов (рисунок 3.6).



Скриншот интерфейса «База реагентов». В левой панели каталог реагентов, выбран «Неонол БФ 2% + КС1 5% об.». В центре — вкладка «Свойства» с полями: Название (*), Производитель, Описание, Тип жидкости (*), Модель, η , мПа*с, ρ , г/см³, Стоим. реаг., Прим. В правой части — вкладка «Реология» с таблицей:

Дата	T	t
22.03.2021	23	0

Ниже таблицы — «Факторы сопротивления» с полем «Дата» (01.01.2021).

Рисунок 3.6 – Раздел «База реагентов»

Реагенты подразделяются на кислоты, отклонители, растворители и «другое». Для каждого реагента, нажатием на него ЛКМ, раскрывается окно, содержащее вкладки «Реология», «Кинетика реакции», «Фильтрационные исследования», «Совместимость и стабильность кислотного состава» и «Карты трения» (рисунок 3.6).

Во вкладке «Реология» находятся таблицы и графики, содержащие результаты реологических исследований выбранного кислотного состава. (рисунок 3.7).

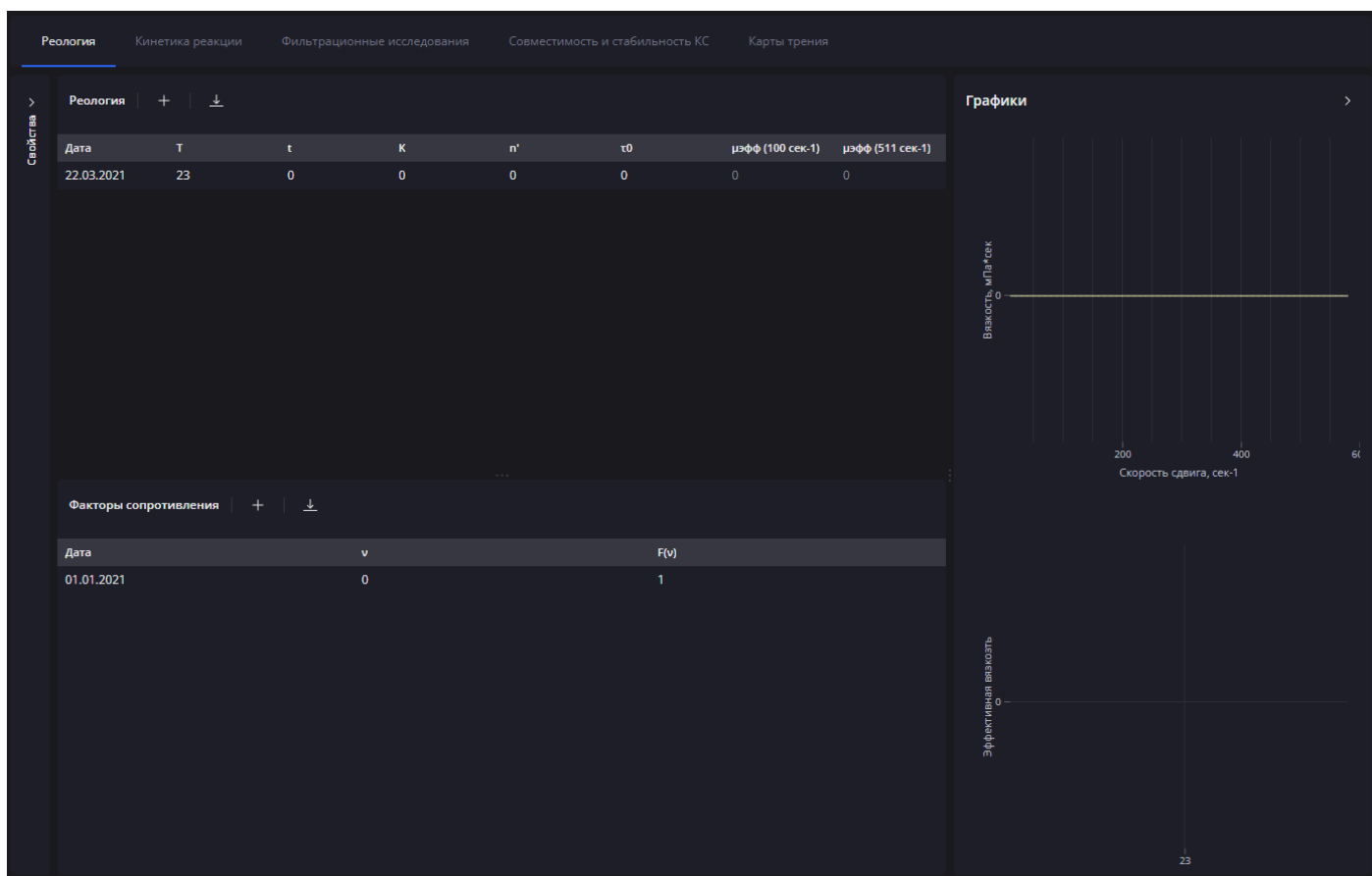


Рисунок 3.7 – Реология

Добавление и удаление исследований, а также экспорт результатов в Excel происходит аналогично прошлым разделам.

Во вкладке «Кинетика реакции» находятся таблицы и графики, содержащие результаты кинетических исследований выбранного кислотного состава на конкретном объекте эксплуатации (рисунок 3.8). Добавление и удаление исследований, а также экспорт результатов в Excel происходит аналогично прошлым разделам.

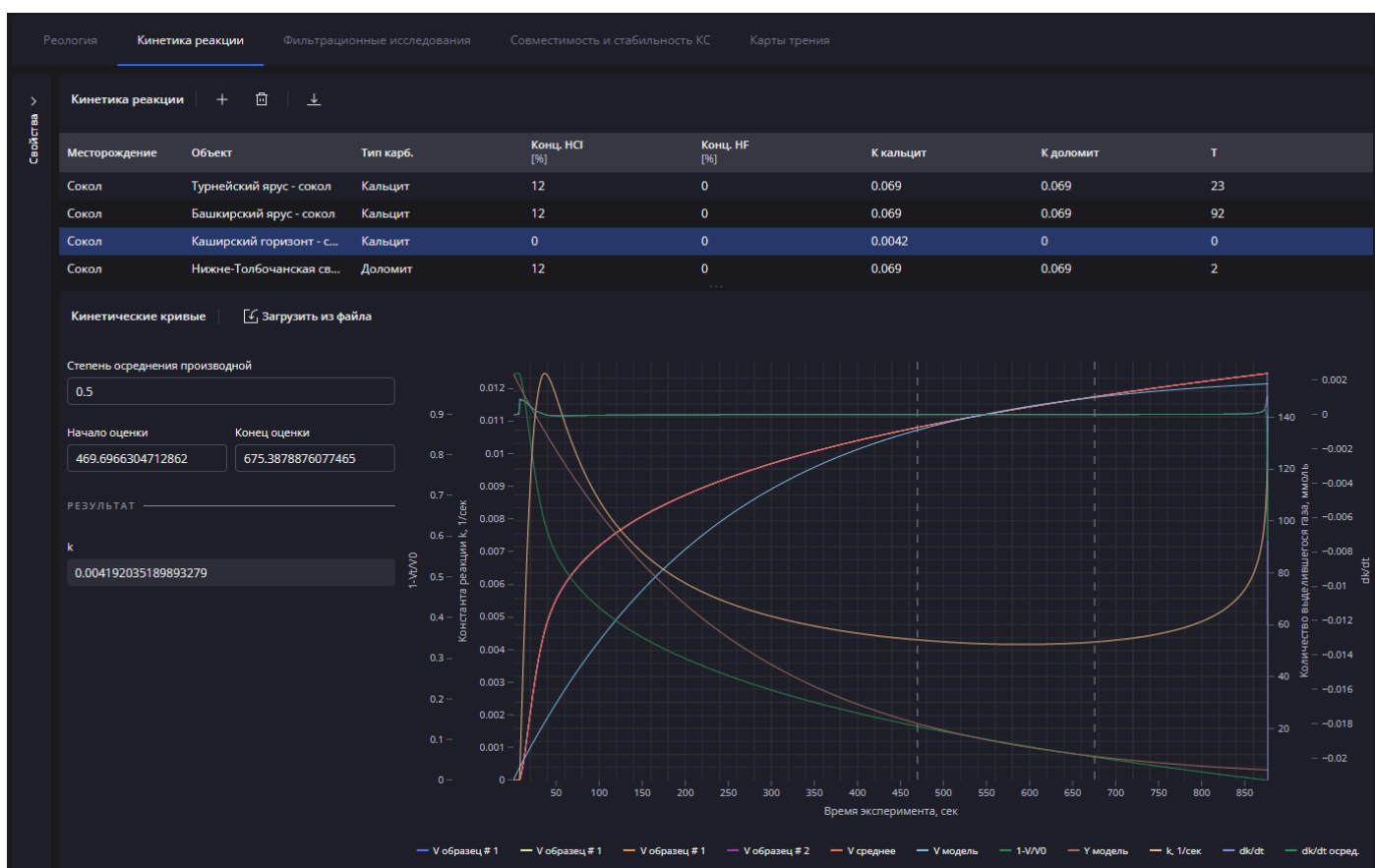


Рисунок 3.8 – Кинетика реакции

После добавления объекта, загрузка осуществляется нажатием на кнопку «Загрузить из файла», после чего нужно выбрать необходимый файл (рисунок 3.9).

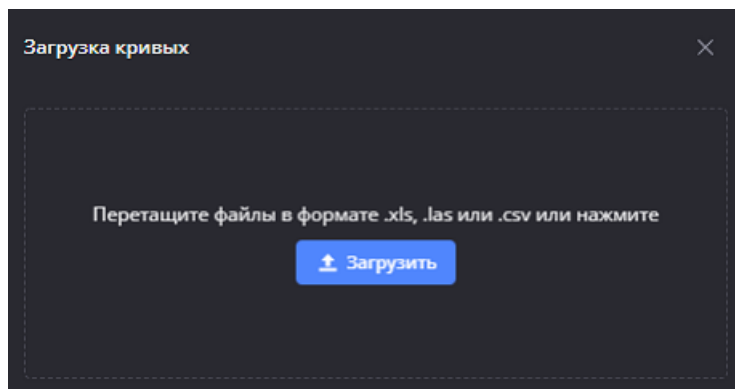


Рисунок 3.9 – Загрузка кривых

В открывшемся окне «загрузка кривых» необходимо заполнить поле «Исполнитель», указать номер строки, с которой нужно считывать параметры, отметить используемые столбцы для построения графиков в соответствии с указанными справа параметрами и нажать на кнопку «Загрузить» (рисунок 3.10).

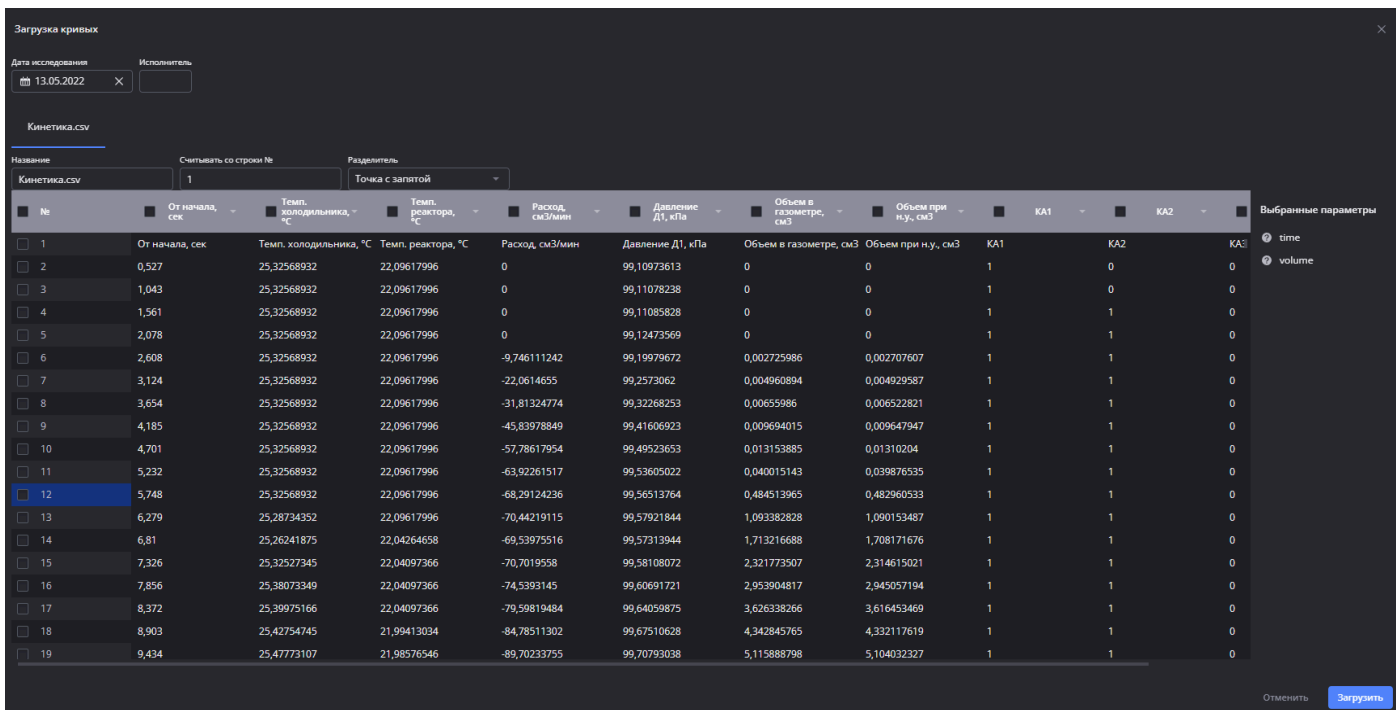


Рисунок 3.10 – Загрузка файла

Во вкладке «Фильтрационные исследования» находятся таблицы и графики, содержащие результаты фильтрационных исследований выбранного кислотного состава на конкретном объекте эксплуатации (рисунок 3.11). Добавление и удаление исследований, а также экспорт результатов в Excel происходит аналогично прошлым разделам.

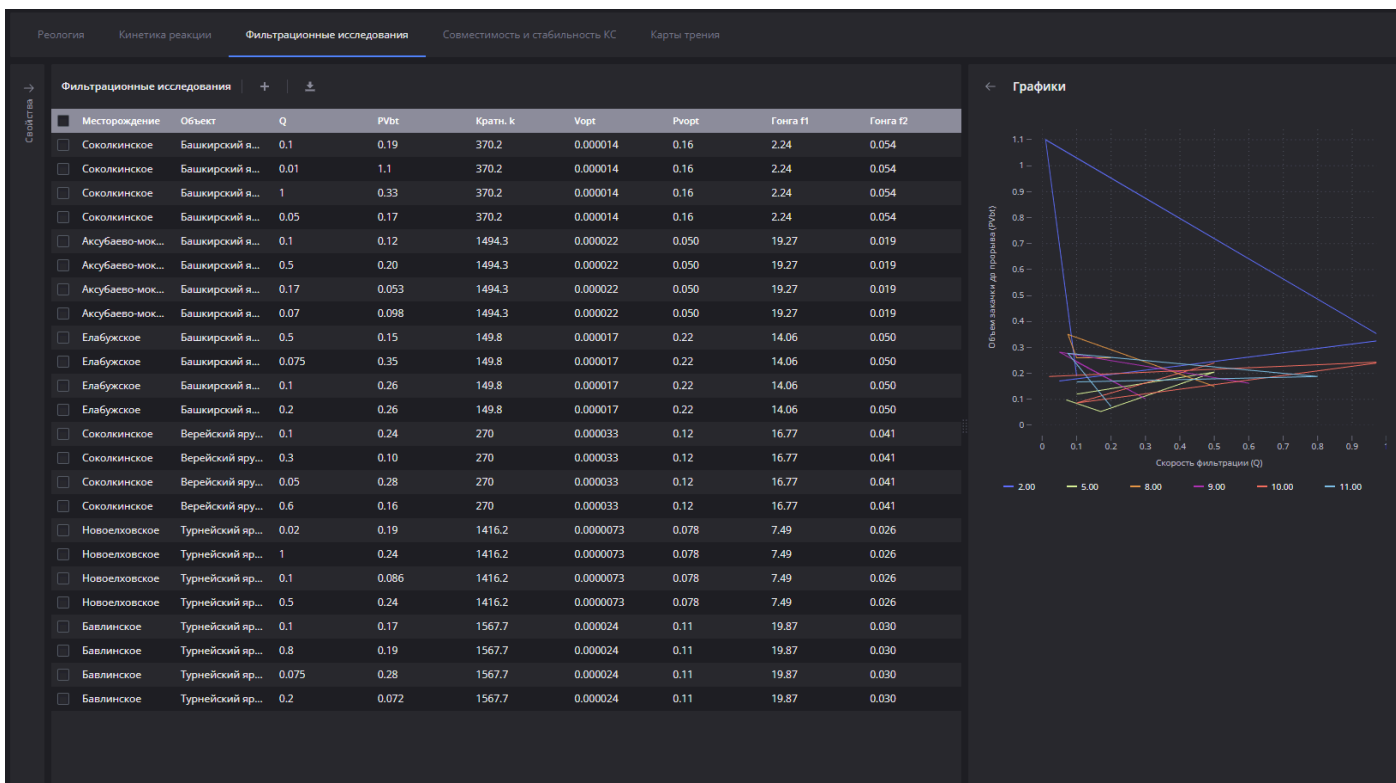

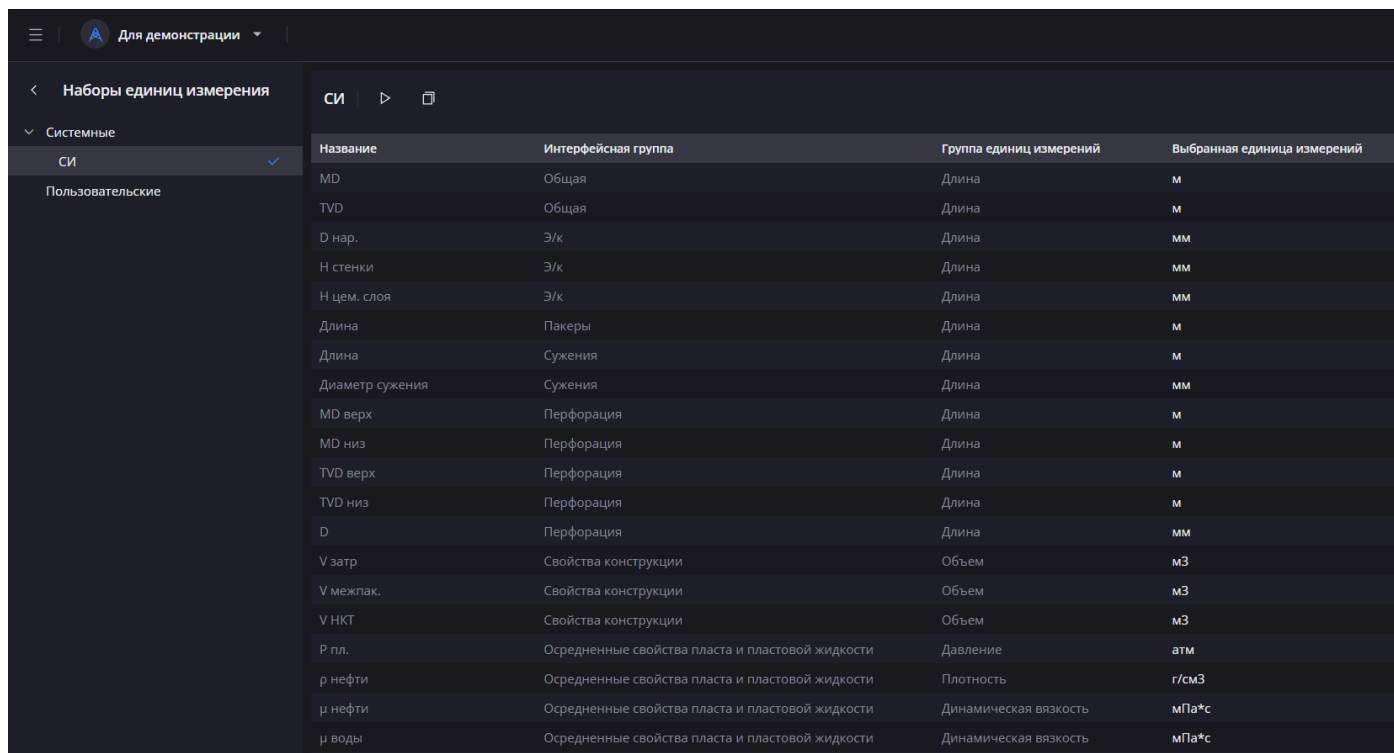


Рисунок 3.11 – Фильтрационные исследования


3.4. Единицы измерения

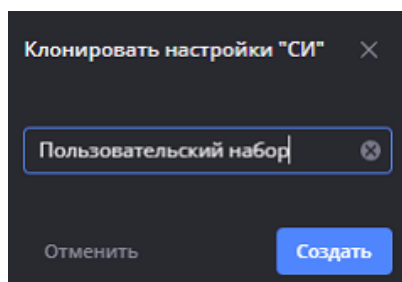
Для перехода в раздел необходимо развернуть панель нажатием кнопки  в левом верхнем углу, в раскрытой панели нажать на строку «Единицы измерения» (рисунок 3.1). В данном разделе представлен основной набор требуемых единиц измерения в системе СИ с добавлением базовых промышленных единиц измерения (рисунок 3.12).



СИ	Название	Интерфейсная группа	Группа единиц измерений	Выбранная единица измерений
СИ	MD	Общая	Длина	м
СИ	TVD	Общая	Длина	м
СИ	D нар.	Э/к	Длина	мм
СИ	H стенки	Э/к	Длина	мм
СИ	H цем. слоя	Э/к	Длина	мм
СИ	Длина	Пакеры	Длина	м
СИ	Длина	Сужения	Длина	м
СИ	Диаметр сужения	Сужения	Длина	мм
СИ	MD верх	Перфорация	Длина	м
СИ	MD низ	Перфорация	Длина	м
СИ	TVD верх	Перфорация	Длина	м
СИ	TVD низ	Перфорация	Длина	м
СИ	D	Перфорация	Длина	мм
СИ	V затр	Свойства конструкции	Объем	м3
СИ	V межпак.	Свойства конструкции	Объем	м3
СИ	V НКТ	Свойства конструкции	Объем	м3
СИ	P пл.	Осредненные свойства пласта и пластовой жидкости	Давление	атм
СИ	ρ нефти	Осредненные свойства пласта и пластовой жидкости	Плотность	г/см3
СИ	μ нефти	Осредненные свойства пласта и пластовой жидкости	Динамическая вязкость	мПа*с
СИ	μ воды	Осредненные свойства пласта и пластовой жидкости	Динамическая вязкость	мПа*с

Рисунок 3.12 – Единицы измерения

При необходимости можно создать пользовательский набор единиц измерения. Для этого нужно нажать на кнопку  и в раскрывшемся окне ввести название и нажать «Создать» (рисунок 3.13).



Клонировать настройки "СИ" ✕

Отменить Создать

Рисунок 3.13 – Создание пользовательского набора

В пользовательском наборе предоставлена возможность смены единиц измерения для параметров путем выбора из раскрывающегося списка (рисунок 3.14)

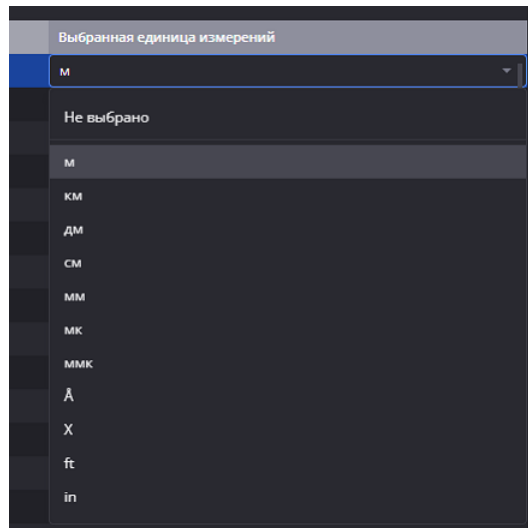




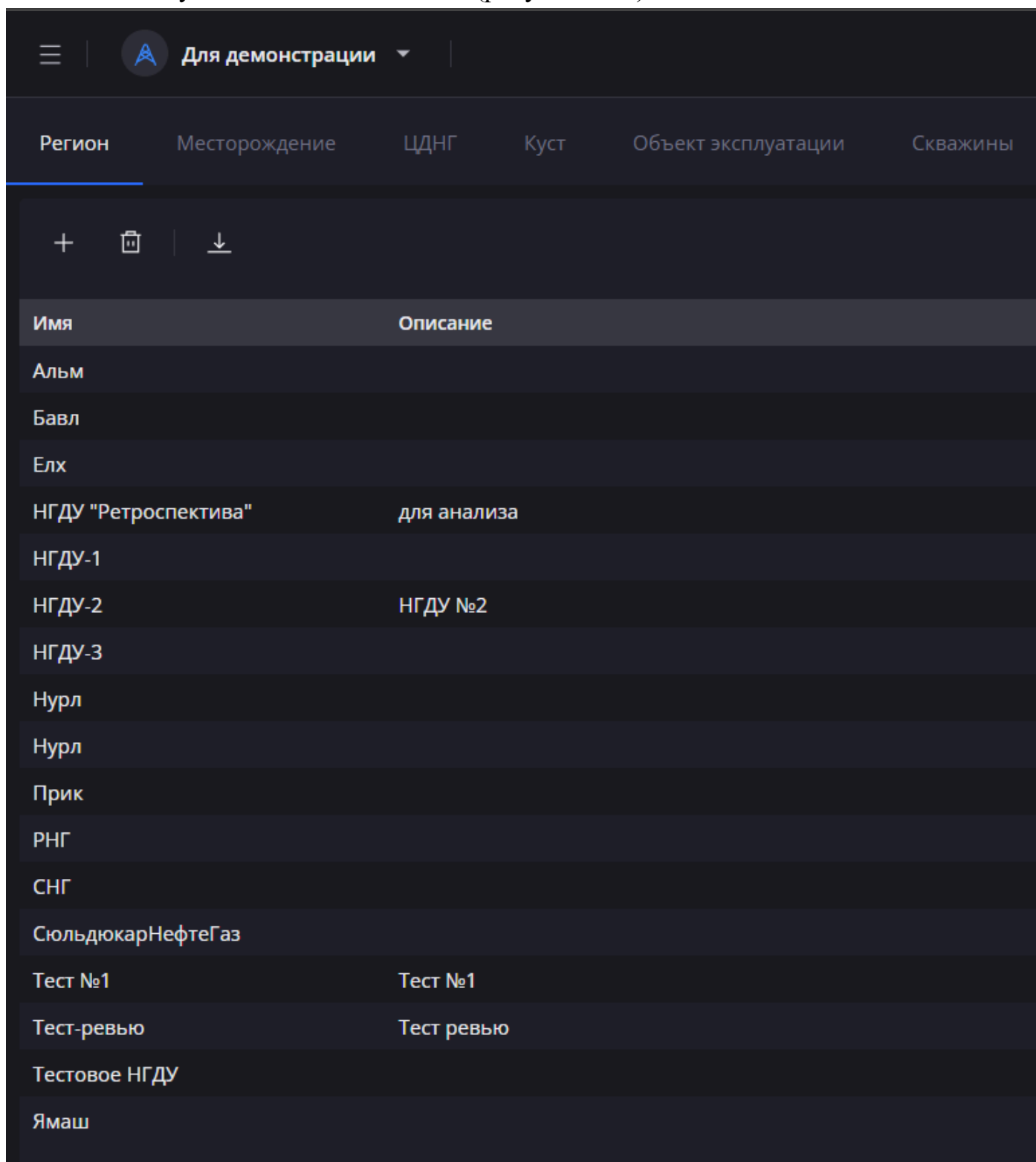
Рисунок 3.14 – Замена единиц измерения

Для присвоения какому-либо набору приоритета использования нужно выбрать этот набор и нажать на кнопку .

Удалить набор можно нажатием на кнопку , предварительно выбрав его.

3.5. Реестр объектов

Для перехода в раздел необходимо развернуть панель нажатием кнопки  в левом верхнем углу, в раскрытой панели нажать на строку «Реестр объектов» (рисунок 3.1). В данном разделе содержатся вкладки «Регион», «Месторождение», «ЦДНГ», «Куст», «Объект эксплуатации» и «Скважины» (рисунок 3.15).



Имя	Описание
Альм	
Бавл	
Елх	
НГДУ "Ретроспектива"	для анализа
НГДУ-1	
НГДУ-2	НГДУ №2
НГДУ-3	
Нурл	
Нурл	
Прик	
РНГ	
СНГ	
СюльдюкарНефтеГаз	
Тест №1	Тест №1
Тест-ревью	Тест ревью
Тестовое НГДУ	
Ямаш	


Рисунок 3.15 – Регион

Во вкладке «Регион» находится таблица с названием и описанием регионов объектов эксплуатации (рисунок 3.15).
 Добавление и удаление объектов, а также экспорт результатов в Excel происходит аналогично прошлым разделам.
 Во вкладке «Месторождение» находится таблица с названием и описанием месторождений, а также их привязка к региону (рисунок 3.16). Добавление и удаление объектов, а также экспорт результатов в Excel происходит аналогично прошлым разделам.



Имя	Владелец	Описание
АН1	НГДУ "Ретроспектива"	
Аксуб	Нурл	
Архан	Ямаш	
Бавл	Бавл	
Берез	Ямаш	
Верхад	СНГ	
Вишневу	Нурл	
ДН	НГДУ "Ретроспектива"	
ЕН	НГДУ "Ретроспектива"	ЕН
Елаб	Прик	
Ерсуб	Ямаш	
Ильм	Ямаш	
ЛН	НГДУ "Ретроспектива"	
МР-1	НГДУ-1	
НН	НГДУ "Ретроспектива"	НН
Новоел	Елх	

Рисунок 3.16 – Месторождение

Во вкладке «ЦДНГ» находится таблица с названием и описанием ЦДНГ, а также их привязка к региону (рисунок 3.17). Добавление и удаление объектов, а также экспорт результатов в Excel происходит аналогично прошлым разделам.

☰ |  Для демонстрации ▾

Регион | Месторождение | **ЦДНГ** | Куст | Объект эксплуатации | Скважины

+ |  | 

Имя	Владелец	Описание
1	СюльдюкарНефтеГаз	
СНГ ЦДНГ	СНГ	
Тест №1	Тест №1	Тест №1
Тест-ревью	Тест-ревью	Тест-ревью
Тестовое ЦДНГ	Тестовое НГДУ	
ЦДНГ Альмет	Альм	
ЦДНГ-1	НГДУ-1	
ЦДНГ-1	Елх	
ЦДНГ-1-1	Ямаш	
ЦДНГ-1-2	Ямаш	
ЦДНГ-2	НГДУ-2	Тест
ЦДНГ-2	Ямаш	
ЦДНГ-3	НГДУ-3	1
ЦДНГ-3	Прик	
ЦДНГ-3	Нурл	
ЦДНГ-3	Елх	
ЦДНГ-5	Елх	
ЦДНГ-Елхов	Елх	
ЦДНГ-Нурлат	Нурл	
ЦДНГ-РНГ	РНГ	
ЦДНГ-Бавлы	Бавл	

Рисунок 3.17 – ЦДНГ

Во вкладке «Куст» находится таблица с названием и описанием ЦДНГ, а также их привязка к месторождению и региону (рисунок 3.18). Добавление и удаление объектов, а также экспорт результатов в Excel происходит аналогично прошлым разделам.

Имя	Владелец	Местор-е	Описание
301	Тестовое НГДУ	Тестовое м.р.	
К-1	НГДУ-1		рврврврв
Куст 2	НГДУ-2	Сокол	Какой-то куст
Куст Альмет	Альм	Ромаш	
Куст н-д	Нурл	Вишнев	
Куст н/д	Ямаш	Ямаш	
Куст №3	НГДУ-3	Аксуб	
Куст-1	РНГ	Южно-Сюль	
Куст-Аксуба	Нурл	Аксуб	
Куст-Бавлин	Бавл	Бавл	
Куст-Елабуга	Прик	Елаб	
Куст-Новоелх	Елх	Новоел	
Куст-Соколка	Елх	Сокол	
СНГ куст	СНГ	Верхад	
Тест №1	Тест №1	Тест №1	Тест №1
Тест-ревью	Тест-ревью	Тест-ревью	Тест-ревью
Тестовый куст	Тестовое НГДУ	Тестовое м.р.	
б/н	СюльдюкарНефтеГаз	Сюльд	

Рисунок 3.18 – Куст

Во вкладке «Объект эксплуатации» находится таблица с названием и описанием объектов эксплуатации, а также их привязка к месторождению (рисунок 3.19). Добавление и удаление объектов, а также экспорт результатов в Excel происходит аналогично прошлым разделам.

Для демонстрации								
Регион	Месторождение	ЦДНГ	Куст	Объект эксплуатации	Скважины			
+			-			↓		
Имя	Местор-е	Описание						
Каширский горизонт - сокол	Сокол							
Нижне-Толбочанская свита - сокол	Сокол							
Верейский ярус - сокол	Сокол							
Башкирский ярус - елаб	Елаб							
Башкирский ярус - сокол	Сокол							
Турнейский ярус - сокол	Сокол							
Турнейский ярус - новоелх	Новоел							
Турнейский ярус - бавлин	Бавл							
Башкирский ярус - аксуб	Аксуб							
Пашийский	Ромаш							
Тест №1	Тест №1							
Тест-ревью	Тест-ревью	Тест-ревью						
Башкирский ярус - шег	Шегур							
Турнейский ярус	Тюг							
Заволжский горизонт	Бавл							
Верейский ярус - аксуб	Аксуб							
Турнейский ярус - ямаш	Ямаш							
Шегурчинское - турней	Шегур							
Башкирский ярус - новоелх	Новоел							


Рисунок 3.19 – Объект эксплуатации

Во вкладке «Скважины» находится таблица с номерами скважин, их основных характеристик, а также их привязка к объекту эксплуатации, месторождению и региону (рисунок 3.20). Добавление и удаление объектов, а также экспорт результатов в Excel происходит аналогично прошлым разделам.

Имя	Владелец	Дата созд.	ЦДНГ	Местор-е	Объект	Куст	Геом. скв.	Альтитуда	Путь к скважине	Описание
1012Д	Альм	13.06.2021 16:32:46	ЦДНГ-Альмет	Ромаш	Пашийский	Куст Альмет	Vertical		Альм/Ромаш/1012Д	Ретроанализ - терригены
1046 НН КГРП	Нурл	10.06.2022 11:14:04	ЦДНГ-3	Аксуб	Верейский ярус - аксуб	Куст №3	Vertical	101.31	Нурл/Аксуб/1046 Н...	
10595	Елх	13.01.2022 14:10:29	ЦДНГ-Елхов	Сокол	Верейский ярус - сокол	Куст-Соколка	Vertical	229.17	Елх/Сокол/10595	
10830	Ямаш	29.10.2021 07:37:06	ЦДНГ-2	Ерсуб	Турнейский ярус - новоелх		Vertical		Ямаш/Ерсуб/10830	
10901	Елх	15.07.2022 15:08:50	ЦДНГ-Елхов	Новоел	Турнейский ярус - новоелх		Vertical	238.6	Елх/Новоел/10901	
1122	Елх	09.02.2022 10:07:42	ЦДНГ-Елхов	Новоел	Турнейский ярус - новоелх	Куст-Новоелх	Vertical	242.9	Елх/Новоел/1122	
1155	Ямаш	12.05.2022 14:49:14	ЦДНГ-1-1	Шегур	Шегурчинское - турней		Vertical	185.7	Ямаш/Шегур/1155	
11853	Елх	07.07.2022 13:44:24	ЦДНГ-Елхов	Новоел	Турнейский ярус - новоелх	Куст-Новоелх	Vertical	205.8	Елх/Новоел/11853	
11855	Елх	09.06.2022 09:41:03	ЦДНГ-3	Новоел	Турнейский ярус - новоелх	Куст-Новоелх	Vertical	128.4	Елх/Новоел/11855	
11855-2	Елх	14.06.2022 10:25:21	ЦДНГ-3	Новоел	Турнейский ярус - новоелх	Куст-Новоелх	Vertical	128.4	Елх/Новоел/11855-2	
11855-3	Елх	12.07.2022 08:50:34	ЦДНГ-3	Новоел	Турнейский ярус - новоелх	Куст-Новоелх	Vertical	128.4	Елх/Новоел/11855-3	
11855-4	Елх	12.07.2022 08:51:24	ЦДНГ-3	Новоел	Турнейский ярус - новоелх	Куст-Новоелх	Vertical	128.4	Елх/Новоел/11855-4	
11887	Елх	14.07.2022 15:16:56	ЦДНГ-5	Новоел	Турнейский ярус - новоелх	Куст-Новоелх	Vertical	238.6	Елх/Новоел/11887	
1205Д	Бавл	15.12.2021 11:30:12	ЦДНГ-Бавлы	Бавл	Турнейский ярус - бавлин	Куст-Бавлин	Vertical	303.6	Бавл/Бавл/1205Д	
120Д	Альм	13.06.2021 16:32:13	ЦДНГ-Альмет	Ромаш	Пашийский	Куст Альмет	Vertical		Альм/Ромаш/120Д	Ретроанализ - терригены
12527	Елх	02.08.2022 15:50:39	ЦДНГ-Елхов	Новоел	Турнейский ярус - новоелх		Vertical		Елх/Новоел/12527	

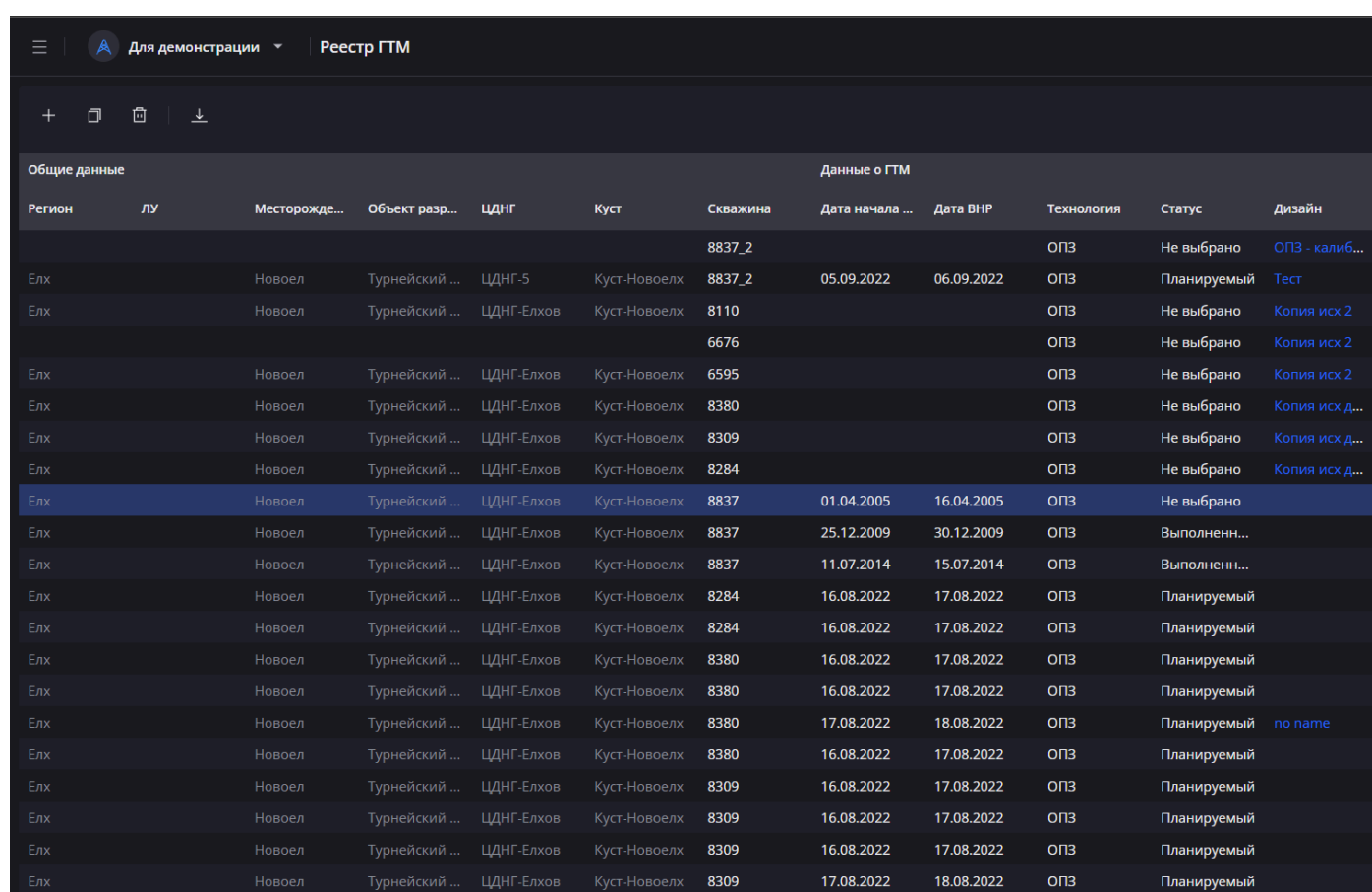
Рисунок 3.20 – Скважины

3.6. Реестр ГТМ

Для перехода в раздел необходимо развернуть панель нажатием кнопки  в левом верхнем углу, в раскрытой панели нажать на строку «Реестр ГТМ» (рисунок 3.1).

В данном разделе содержатся информация о проведенных ГТМ, а именно: общие данные (номер скважины и привязка кусту, ЦДНГ, объекту, месторождению и региону), данные о ГТМ (дата проведения, дата ВНР, технология, статус и ссылка на дизайн), режимы работы до и после ГТМ, объемы используемых жидкостей, показатели эффективности ГТМ (рисунок 3.21). Добавление и удаление объектов, а также экспорт результатов в Excel происходит аналогично прошлым разделам. Дублирование элемента

осуществляется кнопкой .



Общие данные						Данные о ГТМ					
Регион	ЛУ	Месторожде...	Объект разр...	ЦДНГ	Куст	Скважина	Дата начала ...	Дата ВНР	Технология	Статус	Дизайн
						8837_2			ОПЗ	Не выбрано	ОПЗ - калиб...
Елх		Новоел	Турнейский ...	ЦДНГ-5	Куст-Новоелх	8837_2	05.09.2022	06.09.2022	ОПЗ	Планируемый	Тест
Елх		Новоел	Турнейский ...	ЦДНГ-Елхов	Куст-Новоелх	8110			ОПЗ	Не выбрано	Копия исх 2
						6676			ОПЗ	Не выбрано	Копия исх 2
Елх		Новоел	Турнейский ...	ЦДНГ-Елхов	Куст-Новоелх	6595			ОПЗ	Не выбрано	Копия исх 2
Елх		Новоел	Турнейский ...	ЦДНГ-Елхов	Куст-Новоелх	8380			ОПЗ	Не выбрано	Копия исх д...
Елх		Новоел	Турнейский ...	ЦДНГ-Елхов	Куст-Новоелх	8309			ОПЗ	Не выбрано	Копия исх д...
Елх		Новоел	Турнейский ...	ЦДНГ-Елхов	Куст-Новоелх	8284			ОПЗ	Не выбрано	Копия исх д...
Елх		Новоел	Турнейский ...	ЦДНГ-Елхов	Куст-Новоелх	8837	01.04.2005	16.04.2005	ОПЗ	Не выбрано	
Елх		Новоел	Турнейский ...	ЦДНГ-Елхов	Куст-Новоелх	8837	25.12.2009	30.12.2009	ОПЗ	Выполненн...	
Елх		Новоел	Турнейский ...	ЦДНГ-Елхов	Куст-Новоелх	8837	11.07.2014	15.07.2014	ОПЗ	Выполненн...	
Елх		Новоел	Турнейский ...	ЦДНГ-Елхов	Куст-Новоелх	8284	16.08.2022	17.08.2022	ОПЗ	Планируемый	
Елх		Новоел	Турнейский ...	ЦДНГ-Елхов	Куст-Новоелх	8284	16.08.2022	17.08.2022	ОПЗ	Планируемый	
Елх		Новоел	Турнейский ...	ЦДНГ-Елхов	Куст-Новоелх	8380	16.08.2022	17.08.2022	ОПЗ	Планируемый	
Елх		Новоел	Турнейский ...	ЦДНГ-Елхов	Куст-Новоелх	8380	16.08.2022	17.08.2022	ОПЗ	Планируемый	
Елх		Новоел	Турнейский ...	ЦДНГ-Елхов	Куст-Новоелх	8380	17.08.2022	18.08.2022	ОПЗ	Планируемый	no name
Елх		Новоел	Турнейский ...	ЦДНГ-Елхов	Куст-Новоелх	8380	16.08.2022	17.08.2022	ОПЗ	Планируемый	
Елх		Новоел	Турнейский ...	ЦДНГ-Елхов	Куст-Новоелх	8309	16.08.2022	17.08.2022	ОПЗ	Планируемый	
Елх		Новоел	Турнейский ...	ЦДНГ-Елхов	Куст-Новоелх	8309	16.08.2022	17.08.2022	ОПЗ	Планируемый	
Елх		Новоел	Турнейский ...	ЦДНГ-Елхов	Куст-Новоелх	8309	16.08.2022	17.08.2022	ОПЗ	Планируемый	
Елх		Новоел	Турнейский ...	ЦДНГ-Елхов	Куст-Новоелх	8309	17.08.2022	18.08.2022	ОПЗ	Планируемый	

Рисунок 3.21 – Реестр ГТМ

При создании ГТМ связывание с дизайном осуществляется выбором соответствующей скважины, дизайна, и нажатием на кнопку «Добавить ГТМ» (рисунок 3.22).

Создание ГТМ
✕

Имя	Владелец	Дата созд.	ЦДНГ	Местор-е	Объект	Куст	Геом. скв.	Альтитуда	Путь к скважине	Описание
1012Д	Альметьевне...	13.06.2021	ЦДНГ Альмет	Ромашкинское	Пашийский	Куст Альмет	Vertical		Альметьевне...	Ретроанализ - терр...
10595	Елховнефть	13.01.2022	ЦДНГ-Елхов	Соколкинское	Верейский яр...	Куст-Соколка	Vertical	229.17	Елховнефть/С...	
10830	Ямашнефть	29.10.2021	ЦДНГ-2	Ерсубайкинское	Турнейский я...		Vertical		Ямашнефть/Е...	
1122	Елховнефть	09.02.2022	ЦДНГ-Елхов	Новоелховское	Турнейский я...	Куст-Новоелх	Vertical	242.9	Елховнефть/Н...	
1155	Ямашнефть	12.05.2022	ЦДНГ-1-1	Шегурчинское	Шегурчинско...		Vertical	185.7	Ямашнефть/...	
1205Д	Бавлынфеть	15.12.2021	ЦДНГ-Бавлы	Бавлинское	Турнейский я...	Куст-Бавлин	Vertical	303.6	Бавлынфеты/Б...	
120Д	Альметьевне...	13.06.2021	ЦДНГ Альмет	Ромашкинское	Пашийский	Куст Альмет	Vertical		Альметьевне...	Ретроанализ - терр...
12664	Ямашнефть	08.06.2021	ЦДНГ-1	ЯН	Башкирский я...	Куст-Соколка	Vertical		Ямашнефть/Я...	72664
13075	Ямашнефть	30.06.2021	ЦДНГ-1-1	Шегурчинское	Турнейский я...		Vertical		Ямашнефть/...	
13276 - К1	НГДУ-1	04.11.2020	ЦДНГ-1	МР-1	Турнейский я...				НГДУ-1/МР-1/...	13276 - К1
13345	Ямашнефть	19.10.2021	ЦДНГ-2	Шегурчинское	Башкирский я...		Vertical		Ямашнефть/...	
1363	Елховнефть	19.04.2022	ЦДНГ-Елхов	Новоелховское	Турнейский я...	Куст-Новоелх	Vertical		Елховнефть/Н...	Ямашнефть, Ямаши...
14051	Ямашнефть	12.10.2021	ЦДНГ-3	Архангельское	Башкирский я...		Vertical	152.2	Ямашнефть/А...	
146А	Нурлатнефть	26.02.2022	ЦДНГ-3	Акубаево-мо...	Верейский яр...	Куст №3	Vertical	97.4	Нурлатнефть/...	
1473	Ямашнефть	05.10.2021	ЦДНГ-2	Ямашинское	Турнейский я...		Vertical	210	Ямашнефть/Я...	
1479	Елховнефть	04.04.2022	ЦДНГ-Елхов	Новоелховское	Турнейский я...	Куст-Новоелх	Vertical	144.7	Елховнефть/Н...	


Отменить
Добавить ГТМ

Связать с дизайном

- ▼ Ретроанализ ТН
- ▼ Терригены
- ▼ 1012Д АН
- ▼ 1012Д +
- 1

Рисунок 3.22 – Создание ГТМ и связывание с дизайном

3.7. Проекты

Для перехода в раздел необходимо развернуть панель нажатием кнопки  в левом верхнем углу, в раскрытой панели нажать на строку «Проекты» (рисунок 3.1). В данном разделе находится дерево проектов (рисунок 3.23).

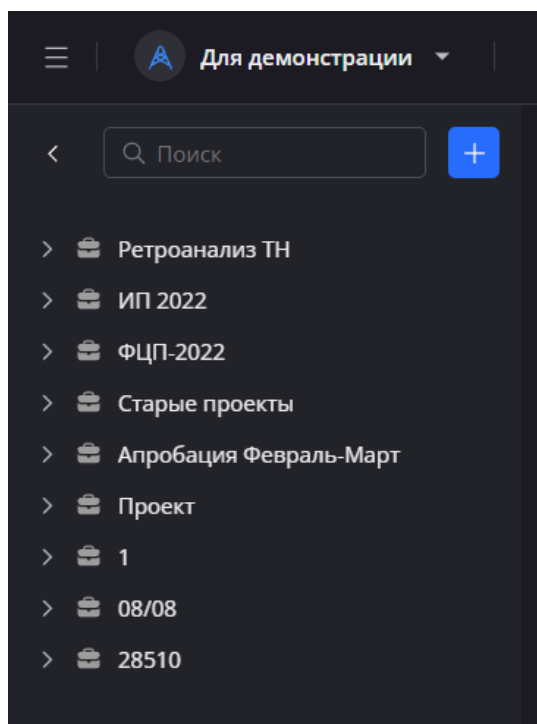



Рисунок 3.23 – Дерево проектов

Для создания проекта следует нажать на кнопку , после чего появится окно, в котором нужно указать название и описание проекта, и нажать на кнопку «Сохранить» (рисунок 3.24).

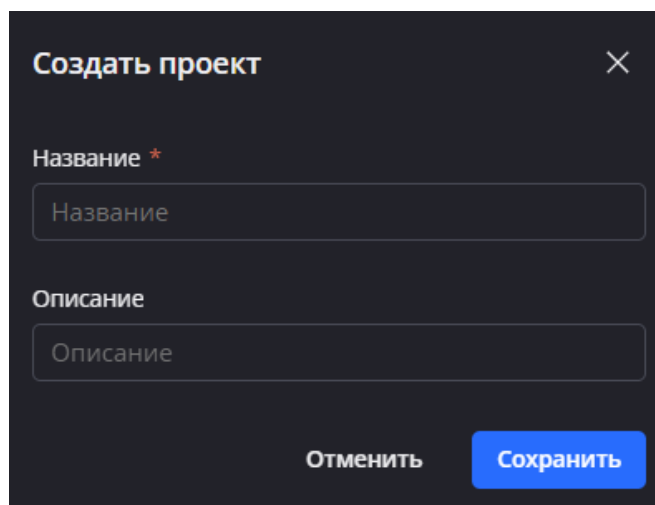


Рисунок 3.24 – Создание проекта

Прежде чем привязать скважину к проекту, необходимо создать папку. Для этого нужно нажать на название проекта ПКМ и выбрать «Создать папку». Также здесь можно редактировать название проекта и удалить его (рисунок 3.25).

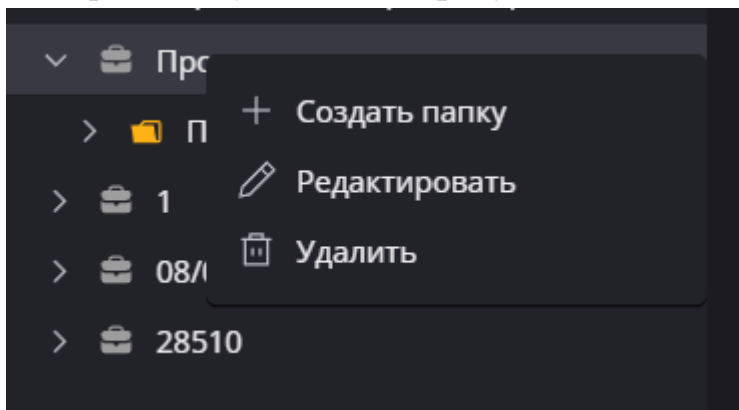


Рисунок 3.25 – Создание папки

Для привязки скважины нужно нажать ПКМ на созданную папку и выбрать «Привязать скважину». Также здесь можно создать еще одну папку, редактировать название папки и удалить ее (рисунок 3.26).

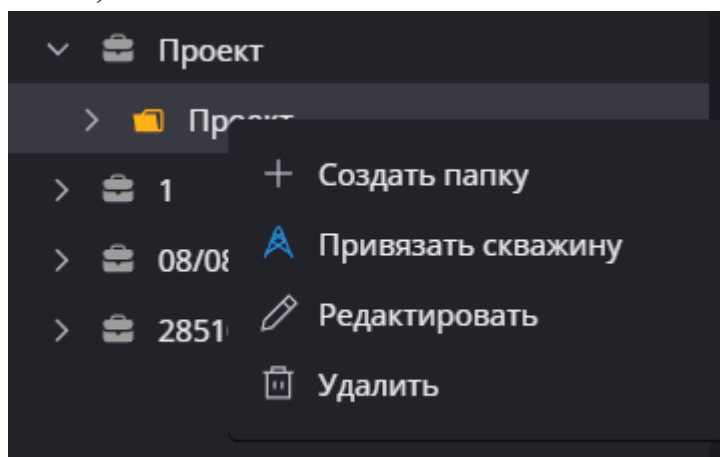


Рисунок 3.26 – Действия с папкой

В появившемся окне нужно выбрать нужную скважину из списка и нажать на кнопку «Сохранить» (рисунок 3.27).

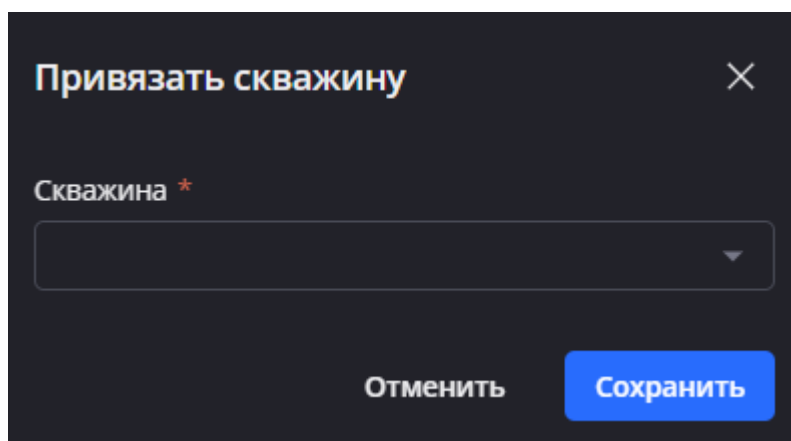


Рисунок 3.27 – Привязка скважины

4. Проектирование дизайна ОПЗ

Раздел содержит руководство по созданию дизайна ОПЗ и загрузке необходимых данных для моделирования.

4.1. Создание дизайна ГТМ и результаты

Для создания дизайна ГТМ следует перейти в раздел «Проекты» и в нужном проекте найти скважину, на которой планируется ГТМ. Далее нужна нажать ПКМ на строку с номером скважины и выбрать «Создать дизайн ОПЗ» (рисунок 3.28).

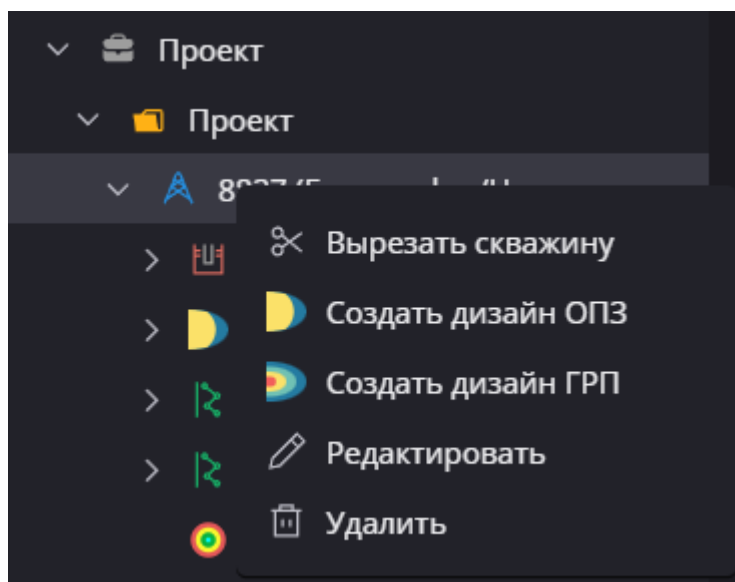


Рисунок 3.28 – Создание дизайна ОПЗ

В раскрывшемся окне ввести название дизайна и нажать «Сохранить» (рисунок 3.29).

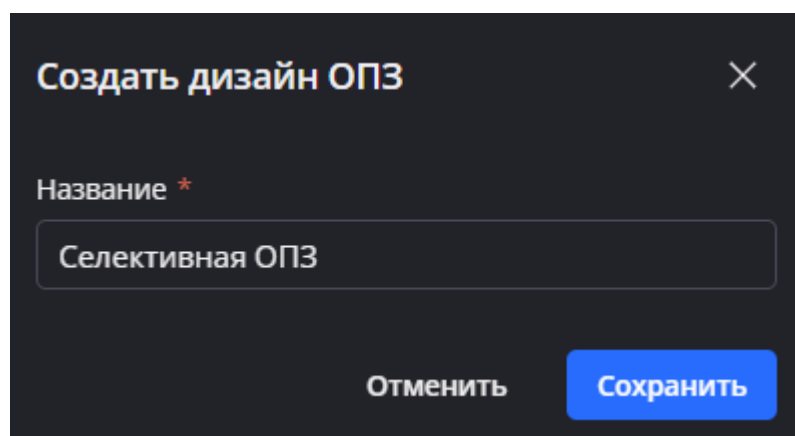


Рисунок 3.29 – Ввод названия дизайна ОПЗ

Созданный дизайн содержит следующие блоки: «Оборудование», «Геомеханика», «Зоны продуктивности», «План закачки», «Оптимизация» и «Результаты» (рисунок 3.30).

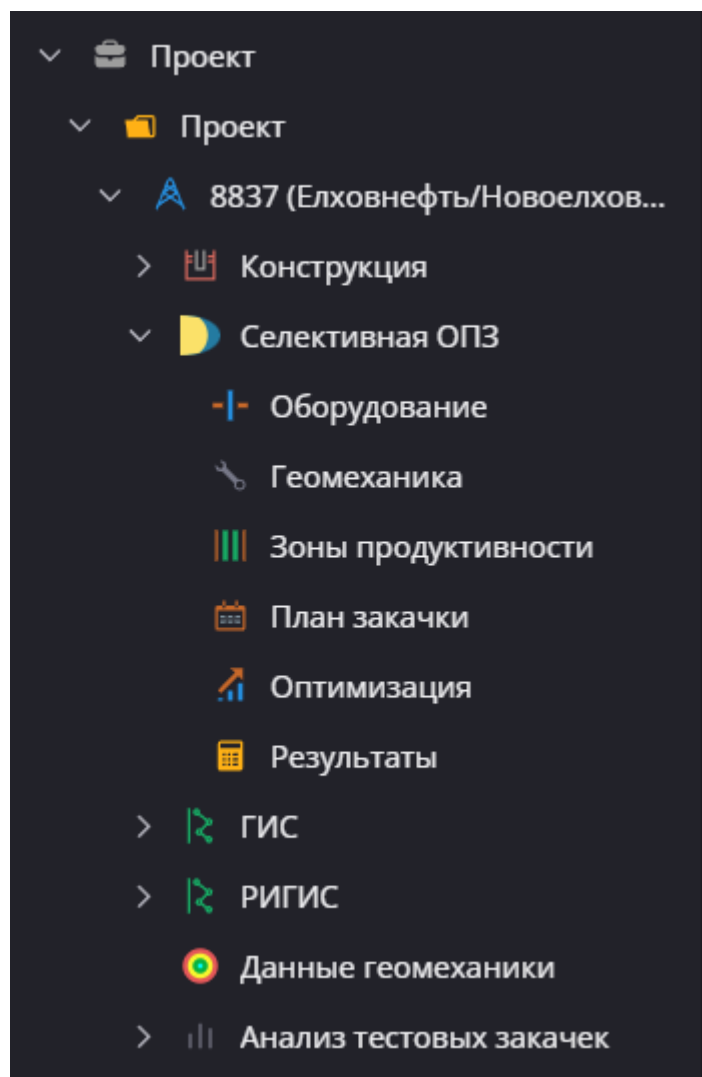


Рисунок 3.30 – Содержание дизайна ОПЗ

Блок «Оборудование» содержит свойства конструкции скважины, данные о спущенных НКТ и пакерах (рисунок 3.31).

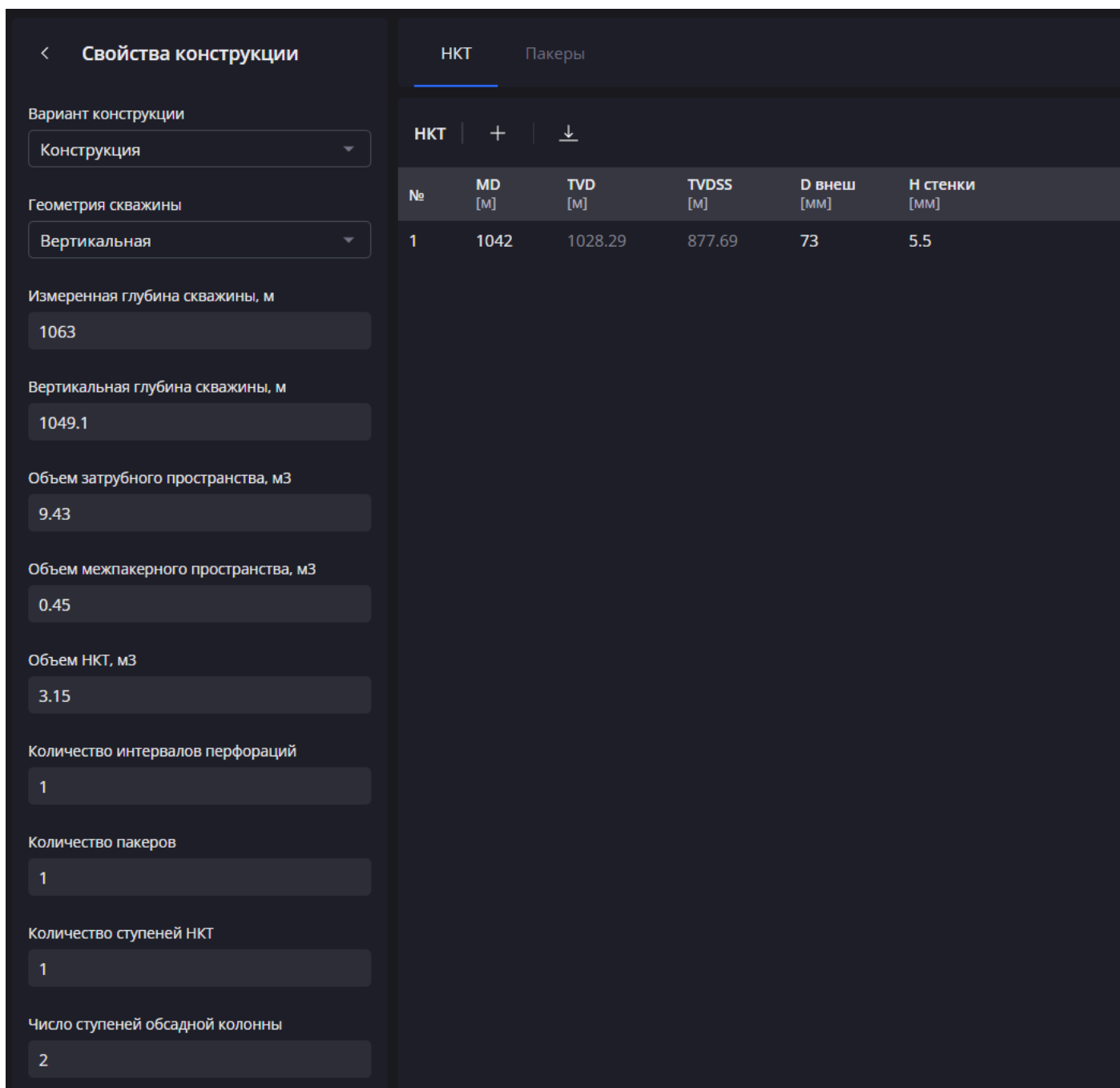


Рисунок 3.31 – Блок «Оборудование»

Справа находится «Планшет» с основными параметрами дизайна и раздел «Валидация данных», где можно проверить валидацию по данным в основных блоках и увидеть причину возможного несоответствия (рисунок 3.32).

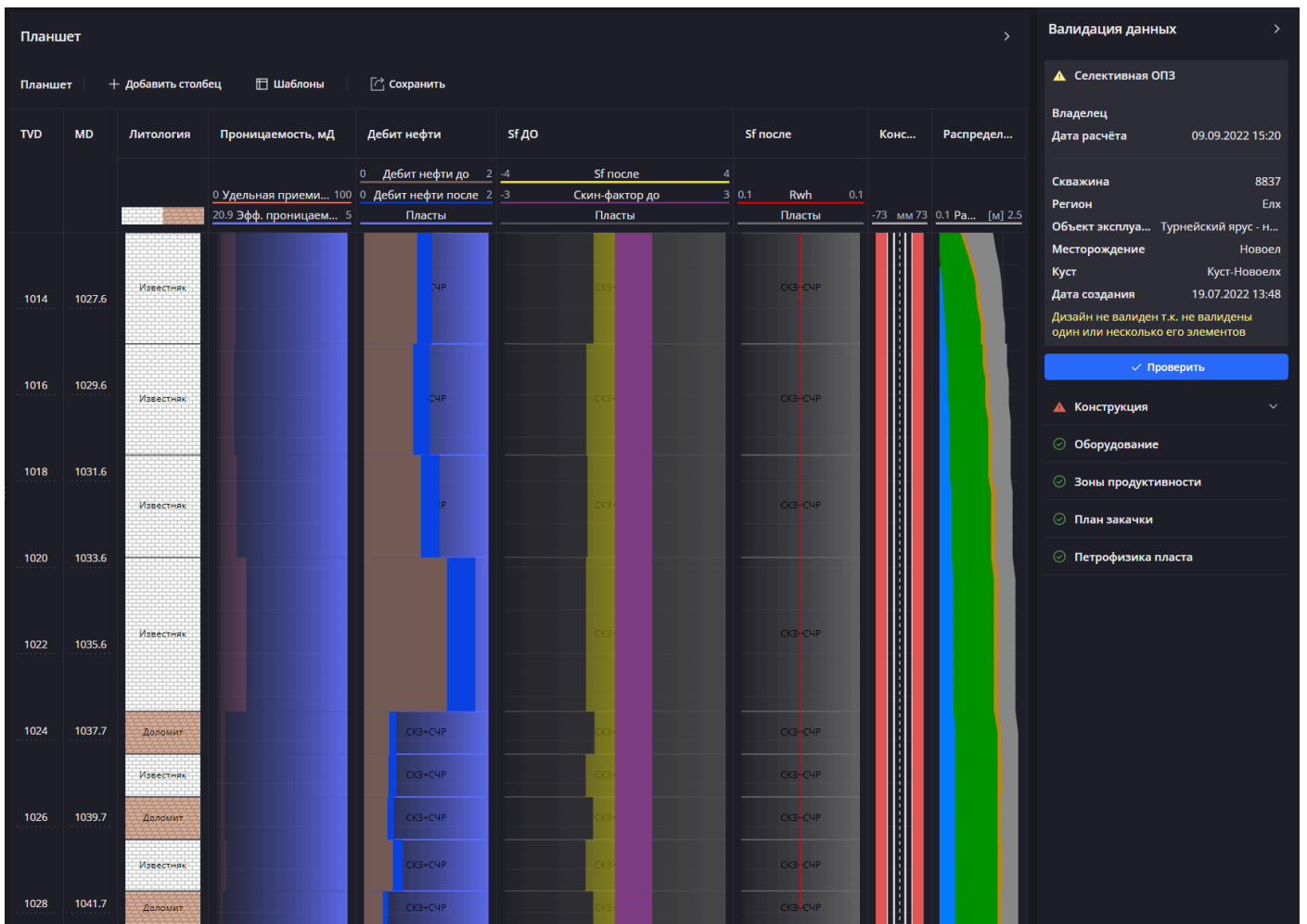


Рисунок 3.32 – Планшет и валидация данных

Блок «Геомеханика» содержит основные параметры продуктивного пласта и породы (рисунок 3.33).

Пласт	Литотип	MD верх [м]	MD низ [м]	TVD верх [м]	TVDSS верх [м]	TVD низ [м]	TVDSS низ [м]	E [атм]	v [-]
Пласт 0	Плотняк	0	997.59	0	-150.6	984.38	833.78	1000000	0.19
Пласт 1	Известняк	997.59	998.16	984.38	833.78	984.95	834.35	436337.30	0.29
Пласт 2	Плотняк	998.16	1000.92	984.95	834.35	987.67	837.07	1000000	0.19
Пласт 3	Доломит	1000.92	1001.05	987.67	837.07	987.79	837.19	481211.01	0.31
Пласт 4	Известняк	1001.05	1001.99	987.79	837.19	988.73	838.13	436337.30	0.29
Пласт 5	Доломит	1001.99	1002.33	988.73	838.13	989.06	838.46	481211.01	0.31
Пласт 6	Известняк	1002.33	1002.61	989.06	838.46	989.34	838.74	436337.30	0.29
Пласт 7	Доломит	1002.61	1003.29	989.34	838.74	990.01	839.41	481211.01	0.31
Пласт 8	Известняк	1003.29	1004.03	990.01	839.41	990.74	840.14	436337.30	0.29
Пласт 9	Доломит	1004.03	1005.14	990.74	840.14	991.84	841.24	481211.01	0.31
Пласт 10	Плотняк	1005.14	1009.90	991.84	841.24	996.53	845.93	1000000	0.19
Пласт 11	Доломит	1009.90	1009.97	996.53	845.93	996.61	846.01	481211.01	0.31
Пласт 12	Известняк	1009.97	1010.26	996.61	846.01	996.90	846.30	436337.30	0.29
Пласт 13	Глины	1010.26	1011.43	996.90	846.30	998.05	847.45	394769.35	0.26
Пласт 14	Известняк	1011.43	1011.84	998.05	847.45	998.46	847.86	436337.30	0.29
Пласт 15	Доломит	1011.84	1011.97	998.46	847.86	998.58	847.98	481211.01	0.31
Пласт 16	Плотняк	1011.97	1015.23	998.58	847.98	1001.81	851.21	1000000	0.19
Пласт 17	Доломит	1015.23	1015.36	1001.81	851.21	1001.94	851.34	481211.01	0.31
Пласт 18	Известняк	1015.36	1015.62	1001.94	851.34	1002.19	851.59	436337.30	0.29
Пласт 19	Глины	1015.62	1017.37	1002.19	851.59	1003.92	853.32	394769.35	0.26
Пласт 20	Известняк	1017.37	1017.98	1003.92	853.32	1004.52	853.92	436337.30	0.29

Рисунок 3.33 – Блок «Геомеханика»

Блок «Зоны продуктивности» содержит основные параметры режима работы скважины и продуктивного пласта (рисунок 3.34).

№	MD верх [м]	MD низ [м]	H (MD) [м]	TVD верх [м]	TVDSS верх [м]	TVD низ [м]	TVDSS низ [м]	% притока [%]	Q жли [м³/сут]	Q нефти [т/сут]	Q воды [м³/сут]	WCT [%]
1	1025.7	1042	16.30	1012.16	861.56	1028.29	877.69	100	7.65	5.84	0.78	10.22

Пласт	Литотип	MD верх [м]	MD низ [м]	TVD верх [м]	TVDSS верх [м]	TVD низ [м]	TVDSS низ [м]	H (MD) [м]	H (TVD) [м]	NTG [-]	Hэфф (TVD) [м]	k [мД]
СКЗ+СЧР	Известняк	1025.8	1028.4	1012.26	861.66	1014.83	864.23	2.60	2.57	1	2.60	1241
СКЗ+СЧР	Известняк	1028.4	1031	1014.83	864.23	1017.40	866.80	2.60	2.57	1	2.60	1150
СКЗ+СЧР	Известняк	1031	1033.4	1017.40	866.80	1019.78	869.18	2.40	2.38	1	2.40	1440
СКЗ+СЧР	Известняк	1033.4	1037	1019.78	869.18	1023.34	872.74	3.60	3.56	1	3.60	1400
СКЗ+СЧР	Доломит	1037	1038	1023.34	872.74	1024.33	873.73	1	0.99	1	1	1540
СКЗ+СЧР	Известняк	1038	1039	1024.33	873.73	1025.32	874.72	1	0.99	1	1	1480
СКЗ+СЧР	Доломит	1039	1040	1025.32	874.72	1026.31	875.71	1	0.99	1	1	1420
СКЗ+СЧР	Известняк	1040	1041.2	1026.31	875.71	1027.50	876.90	1.20	1.19	1	1.20	1460
СКЗ+СЧР	Доломит	1041.2	1042	1027.50	876.90	1028.29	877.69	0.80	0.79	1	0.80	1430

Рисунок 3.34 – Блок «Зоны продуктивности»

Блок «План закачки» содержит описание стадий закачки, динамика расхода и забойного давления по стадиям закачки, информацию по объемам, а также статистику по операциям (рисунок 3.35).

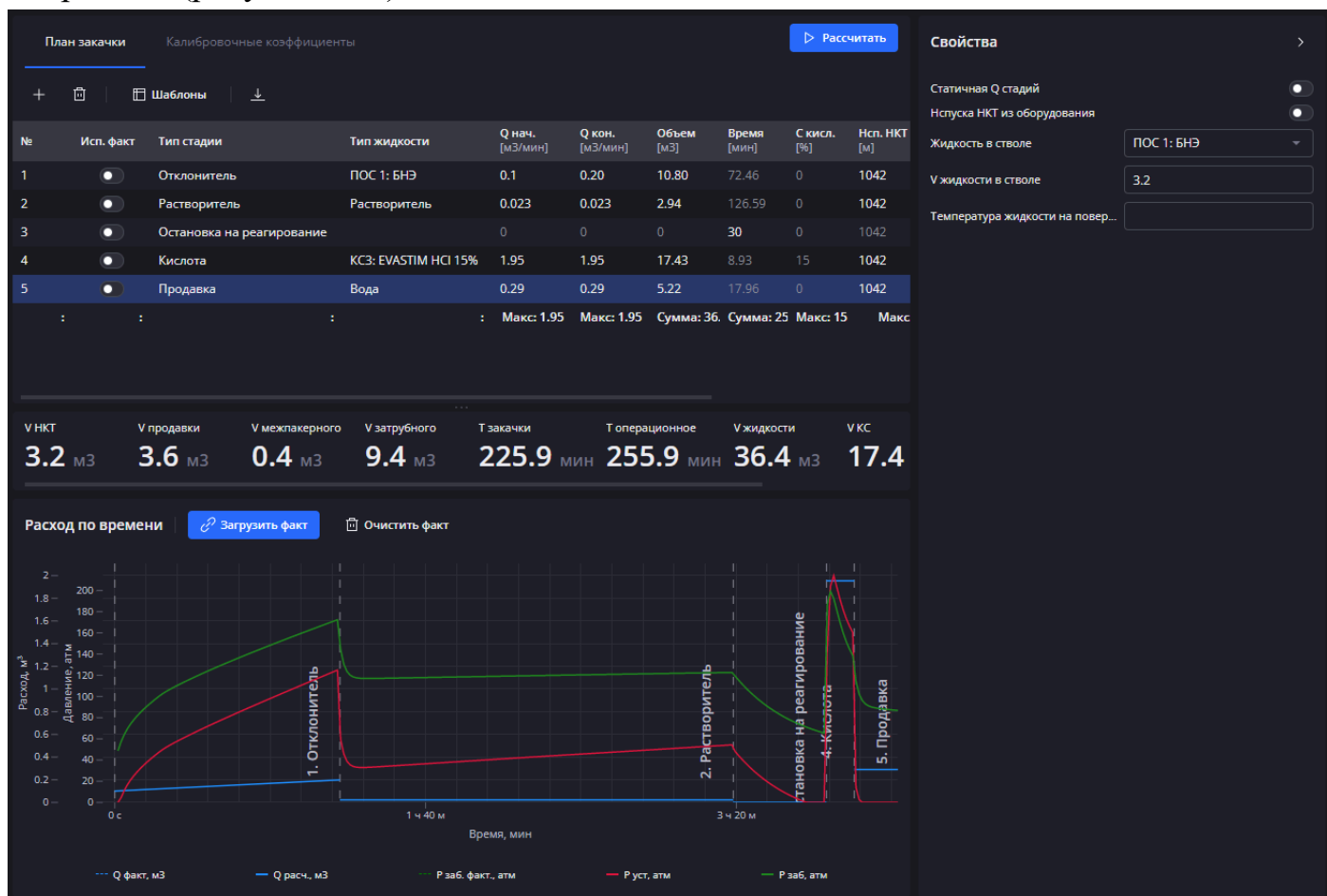


Рисунок 3.35 – Блок «План закачки»

При создании стадии закачки раскрывается окно, где необходимо заполнить параметры стадии (рисунок 3.36).

План закачки ×

№

Тип стадии

Тип жидкости

Q нач., мЗ/мин

Q кон., мЗ/мин

Объем, мЗ

Время, мин

Нсп. НКТ нач., м

Нсп. НКТ кон., м

Комментарий

Рисунок 3.36 – Создание стадии закачки

Также возможна загрузка плана закачки из шаблонов.

После создания плана закачки и выставления всех параметров стадий нужно нажать на кнопку «Рассчитать».

Также можно загрузить фактическую динамику расхода и давления из файла с помощью кнопки «Загрузить факт». Кнопка «Очистить факт» позволяет удалить загруженные данные.

Блок «Оптимизация» позволяет повысить эффективность ГТМ и правильно подобрать параметры ГТМ путем оптимизации целевой функции (рисунок 3.37).



Рисунок 3.37 – Блок «Оптимизация»

Блок «Результаты» кислотной обработки содержит параметры модели расчета, динамику основных показателей планшет с основными параметрами пласта и распределением жидкости при закачке, таблицу результатов ГТМ и параметры экономической составляющей результатов ГТМ (рисунок 3.38-3.40).

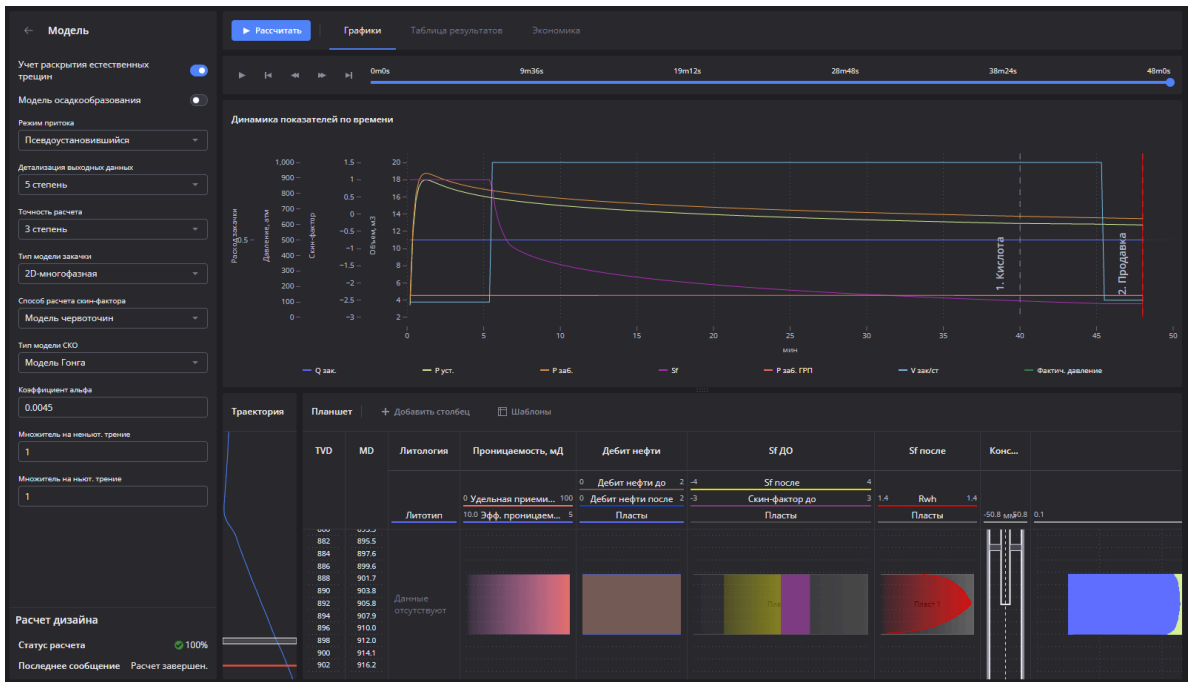


Рисунок 3.38 – Блок «Результаты»

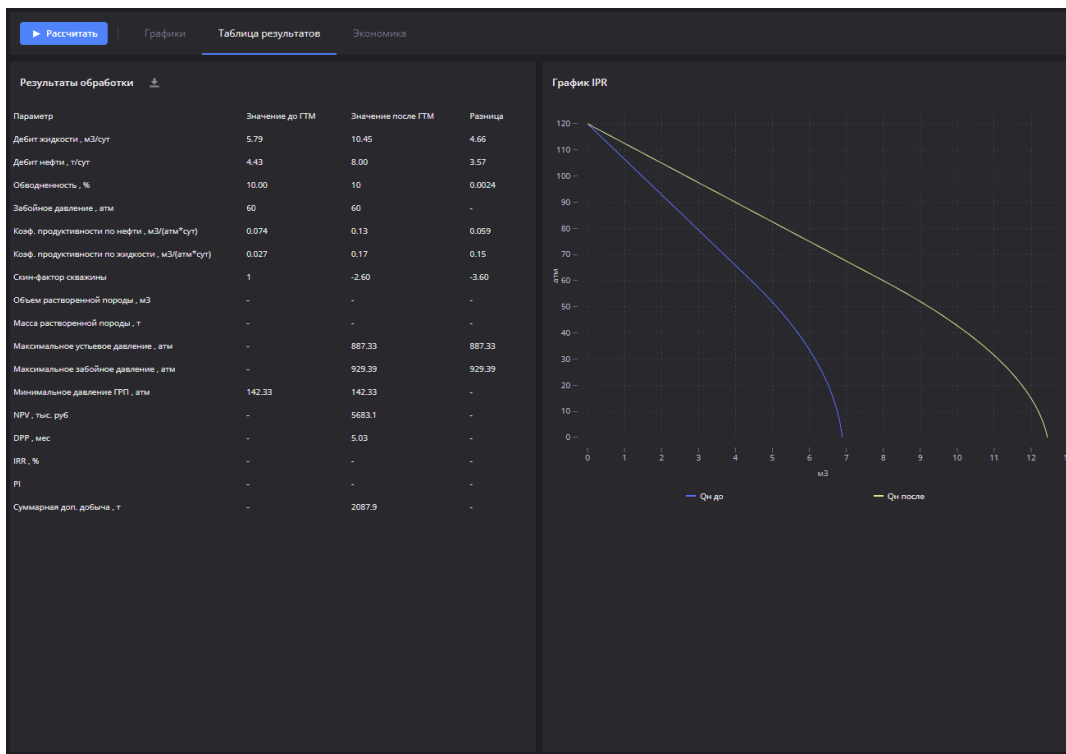


Рисунок 3.39 – Таблица результатов

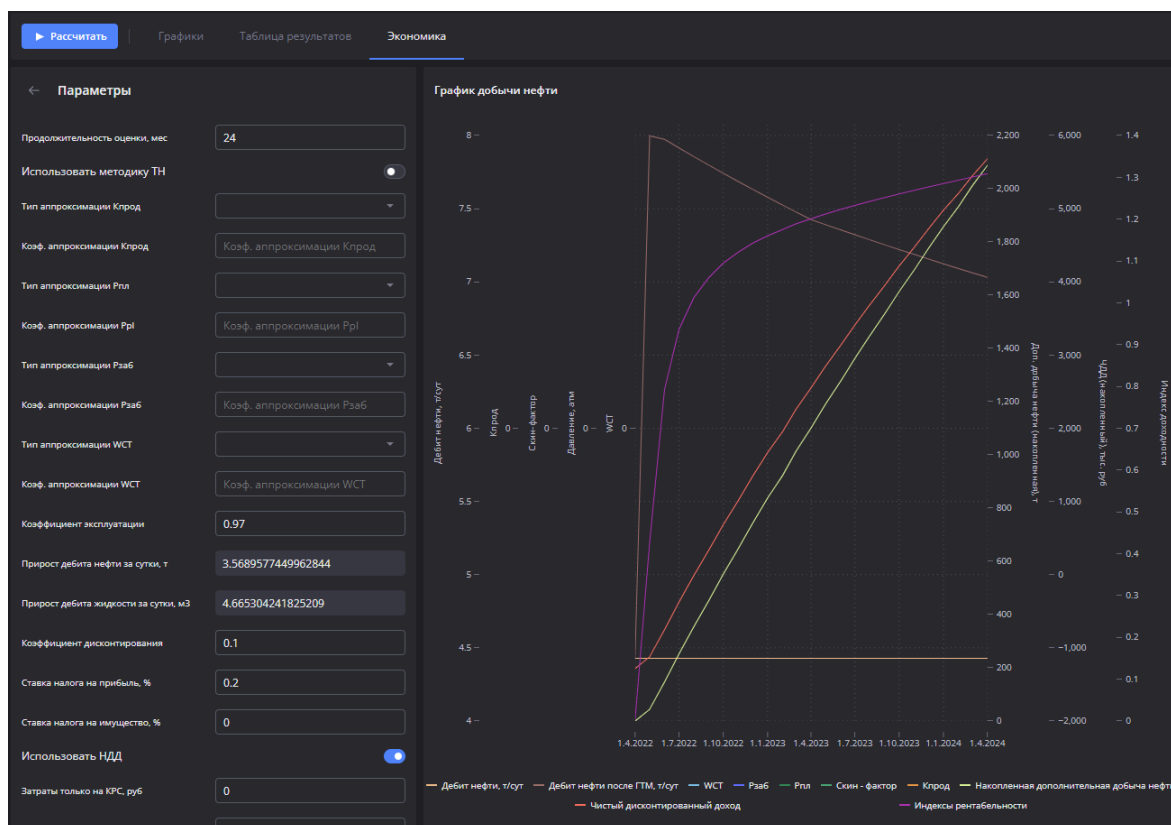


Рисунок 3.40 – Экономика

Блок «Результаты» ГРП содержит динамику расхода жидкости, давления, параметров трещины, планшет с основными параметрами пласта и распределением трещины при закачке, таблицу результатов ГТМ и параметры экономической составляющей результатов ГТМ (рисунок 3.41-3.43).

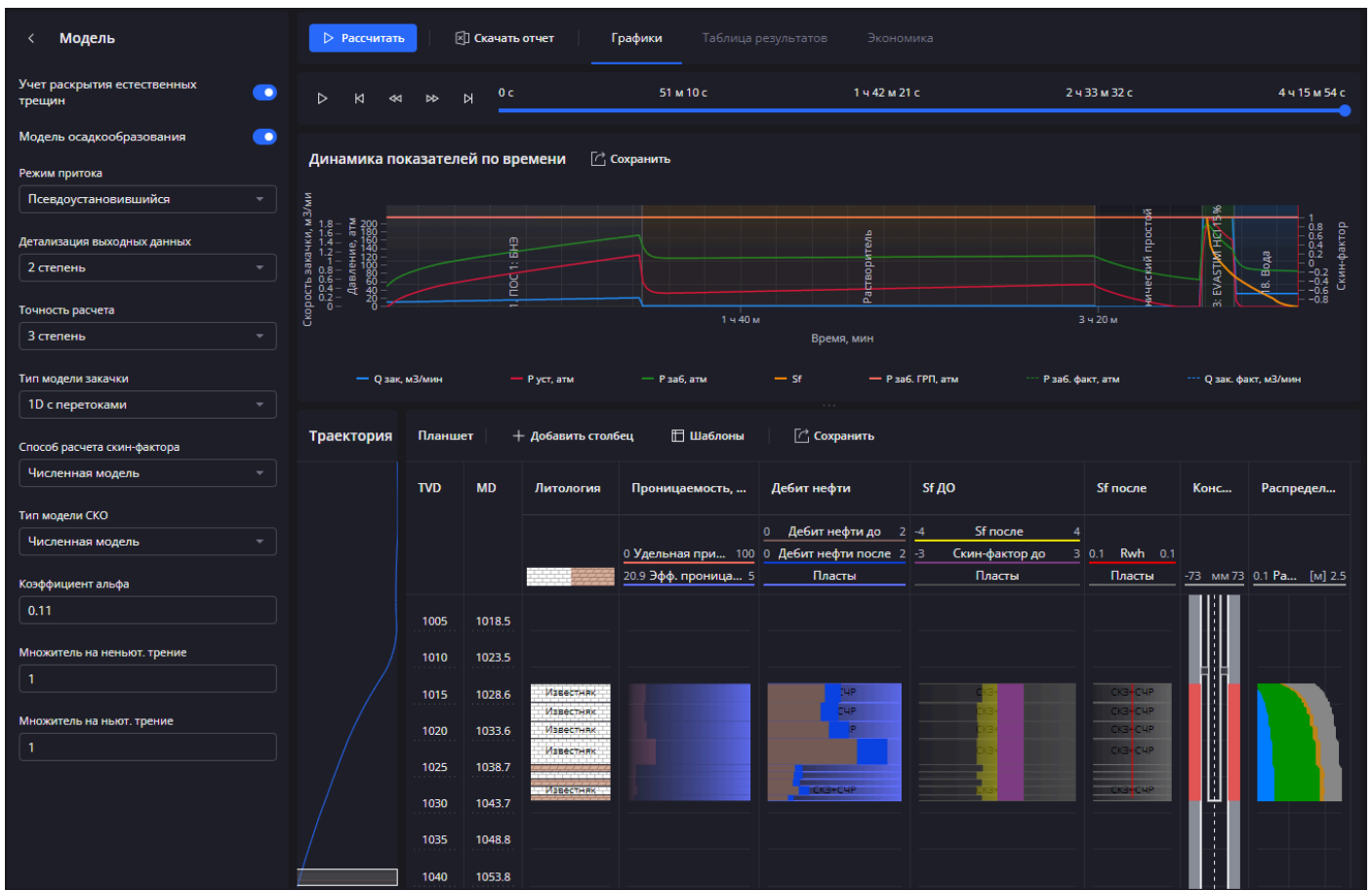


Рисунок 3.41 – Блок «Результаты»

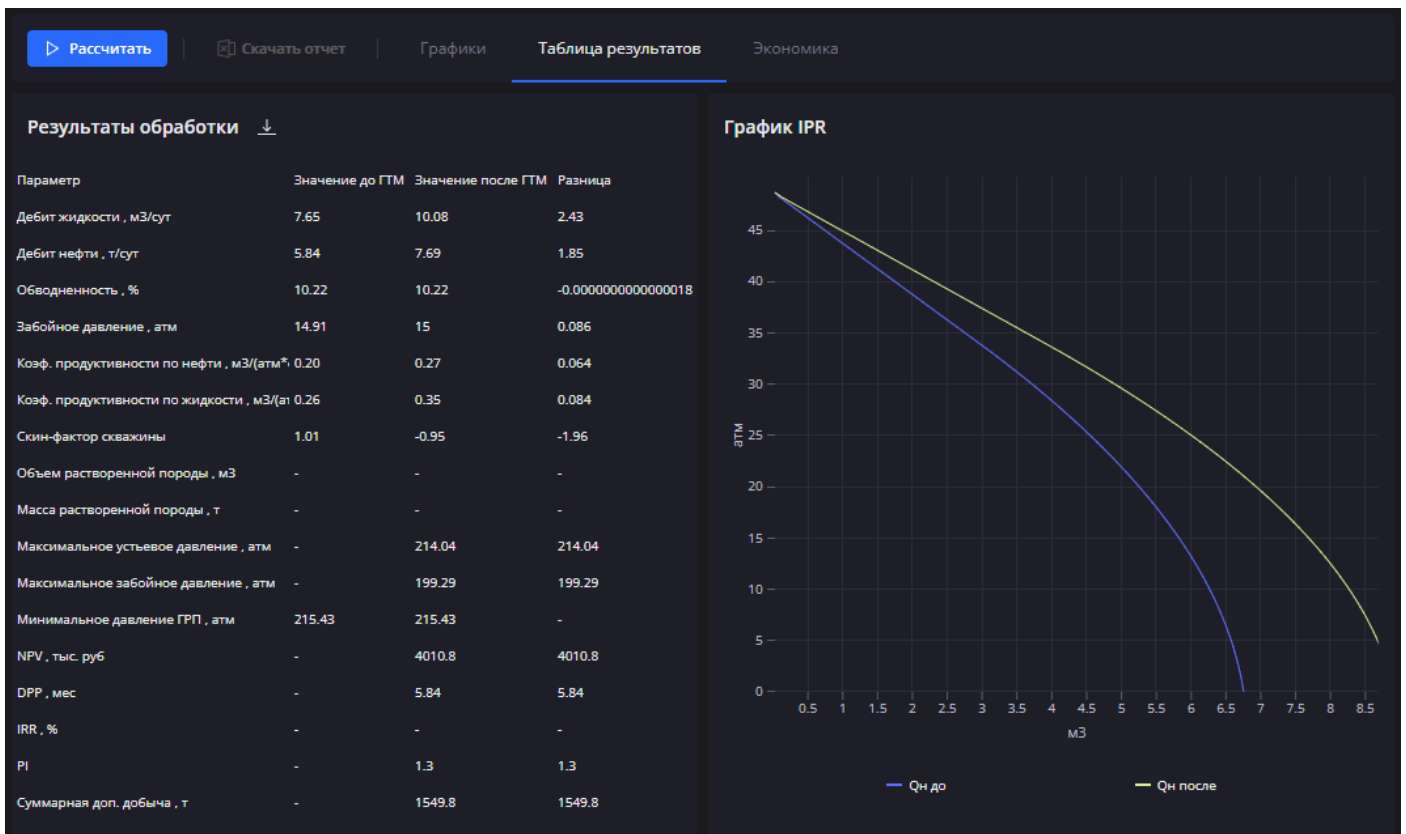


Рисунок 3.42 – Таблица результатов

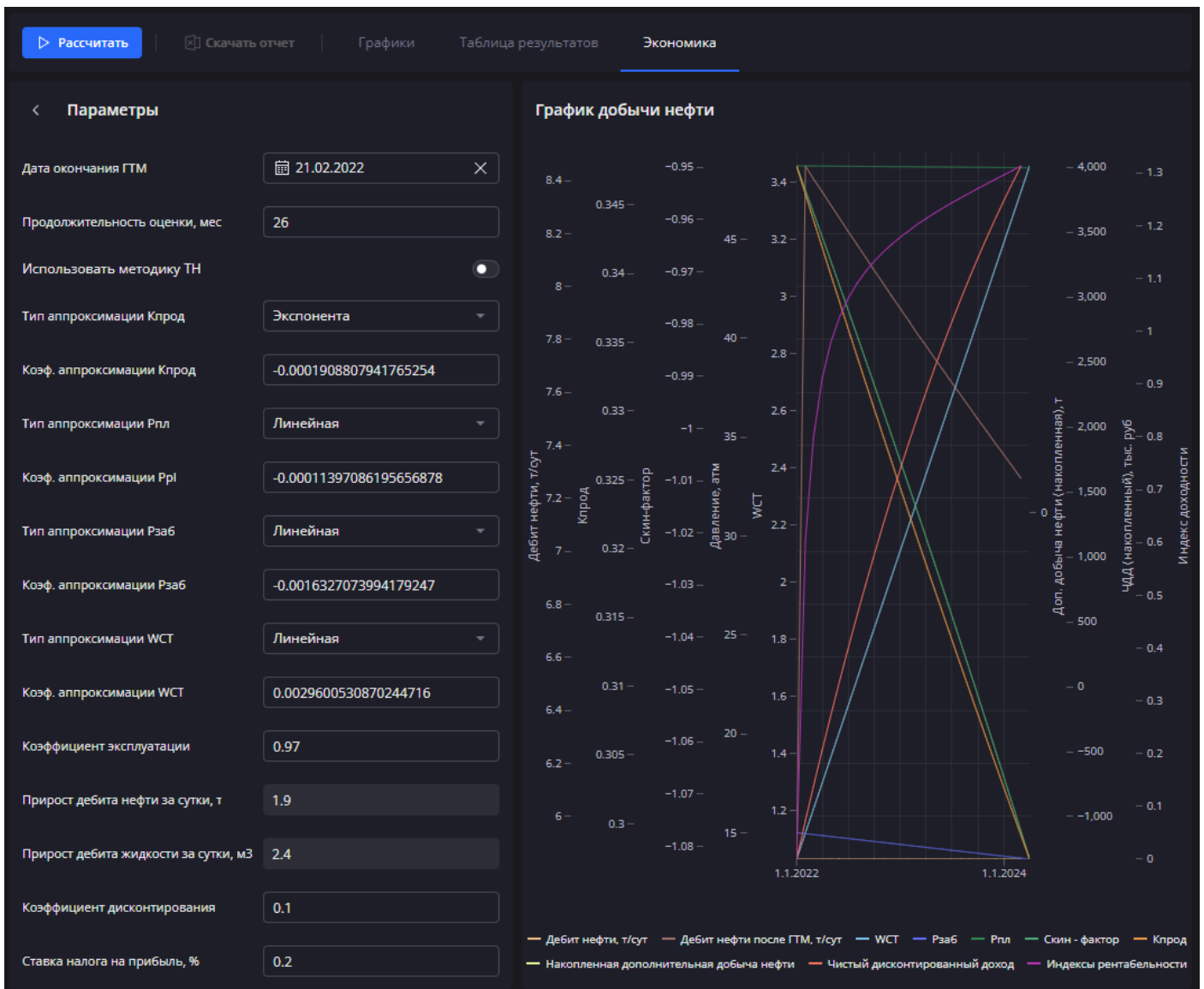


Рисунок 3.43 – Экономика

В реестре ГТМ можно установить статус ГТМ: «Планируемый», «Утвержденный» или «Выполненный». Для поиска нужного дизайна можно включить фильтрацию по номеру скважины (рисунок 3.44).

Общие данные										Режим работы до ГТМ									
Режим	ЛУ	Месторождение	Объект разраб.	ЦДНГ	Куст	Скважина	Дата начала	Дата ВПР	Технология	Статус	Дизайн	Дата расчета	Qж	Qн	WC	pH	Rзаб	Rпл	
<input type="checkbox"/>	Еловенефть	ЕН	Турнейский ...	ЦДНГ-1	Куст-Новосель	6723	19.05.2022	20.05.2022	ОПЗ	Планируемый						0.85		120	
<input type="checkbox"/>	Еловенефть	ЕН	Турнейский ...	ЦДНГ-1	Куст-Новосель	6723	19.05.2022	20.05.2022	ОПЗ	Планируемый	СКО					0.85		120	
<input checked="" type="checkbox"/>	Еловенефть	ЕН	Турнейский ...	ЦДНГ-1	Куст-Новосель	6723	19.05.2022	20.05.2022	ОПЗ	Планируемый	ОПЗ	19.05.2022	5.79	4.43	10.01	0.85	60	120	
<input type="checkbox"/>	Еловенефть	ЕН	Турнейский ...	ЦДНГ-1	Куст-Новосель	6723	18.05.2022	19.05.2022	ОПЗ	Не выбрано						0.85	60	120	
<input type="checkbox"/>	Еловенефть	ЕН	Турнейский ...	ЦДНГ-1	Куст-Новосель	6723	10.06.2021	11.06.2021	ОПЗ	Планируемый		14.07.2021	4.31	3.78	1.1		13		

Рисунок 3.44 – Установка статуса ГТМ

4.2. Ввод конструкции скважины

Для ввода конструкции скважины нужно в нужном проекте выбрать скважину, нажать ПКМ на строку «Конструкция» и выбрать «Создать вариант» (рисунок 3.45).

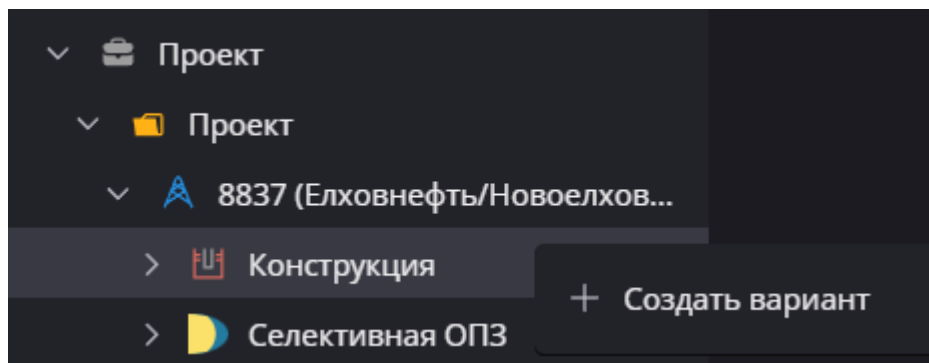


Рисунок 3.45 – Ввод конструкции скважины

В раскрывшемся окне ввести название и описание варианта конструкции и нажать «Сохранить» (рисунок 3.46).

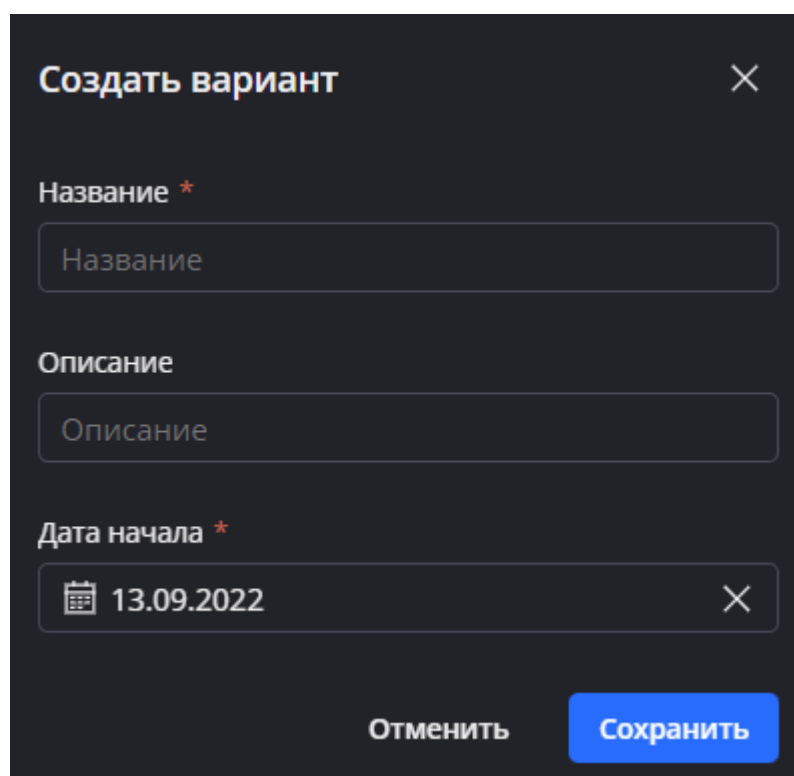
A screenshot of the 'Создать вариант' (Create variant) dialog box. It contains input fields for 'Название' (Name), 'Описание' (Description), and 'Дата начала' (Start date), along with 'Отменить' (Cancel) and 'Сохранить' (Save) buttons. The 'Дата начала' field shows the date '13.09.2022'.

Рисунок 3.46 – Обозначение варианта конструкции

Далее необходимо нажать на кнопку загрузки файла, выбрать нужный файл с данными конструкции и нажать «Загрузить». Выбрать соответствие столбцов требуемым параметрам, выделить область считывания и нажать «Загрузить» (рисунок 3.47).

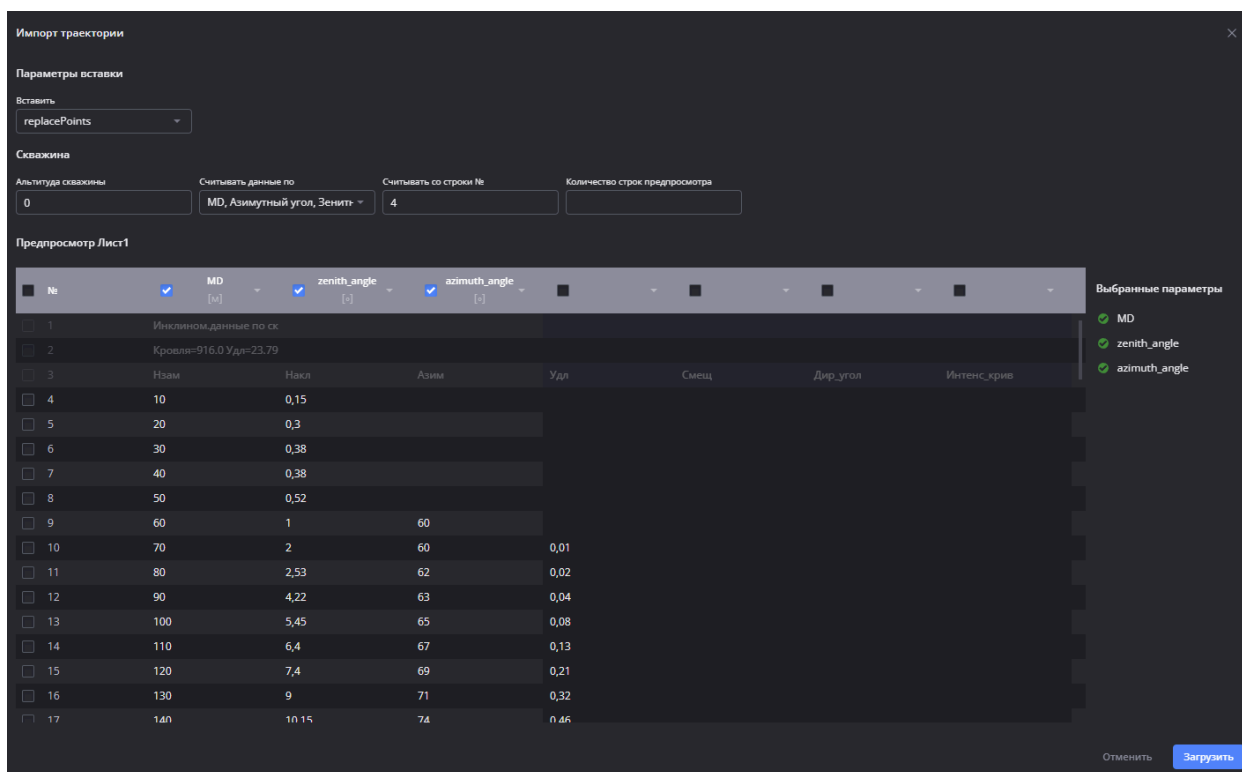


Рисунок 3.47 – Загрузка файла конструкции

Во вкладке «Колонна скважины» добавить тип колонны и основные параметры (рисунок 3.48).

Колонна скважины ✕

№

Тип

Оборудование

MD верх, м *

MD низ, м *

D внеш., мм

H стенки, мм

H цем. слоя, мм

Рисунок 2.48 – Ввод параметров колонны

Во вкладке «Перфорация» добавить интервалы перфорации (рисунок 3.49).

Перфорация ×

№ ^{*}

MD верх, м ^{*}

MD низ, м ^{*}

Кол-во ^{*}

D, мм ^{*}

Плотность перф.

Глубина, м

Отменить Сохранить

Рисунок 3.49 – Ввод параметров перфорации

Нажав ПКМ на созданный вариант, можно редактировать его название либо полностью удалить (рисунок 3.50).

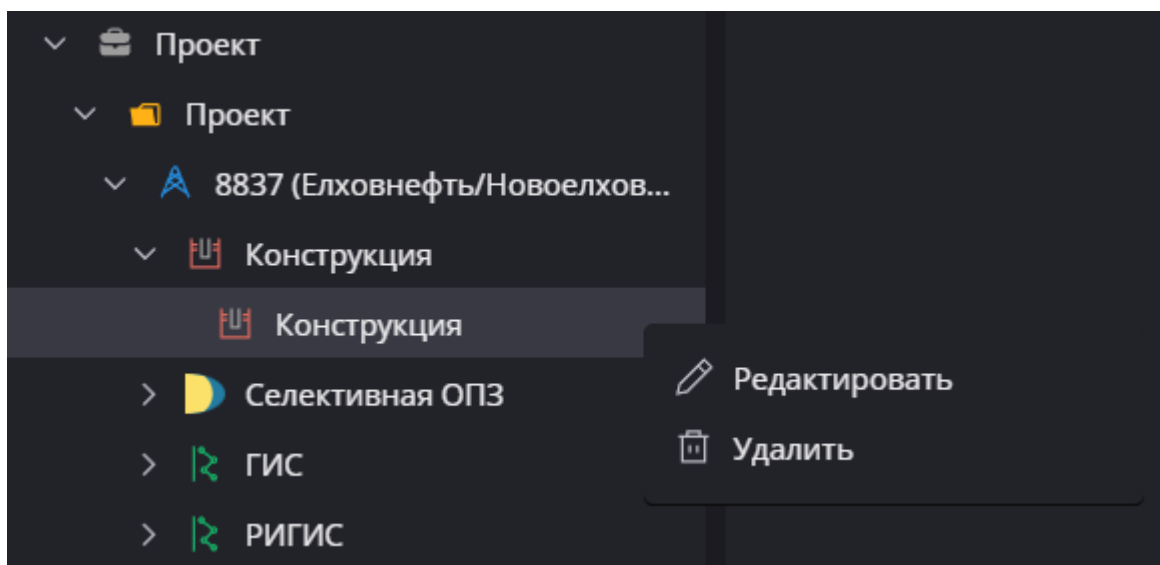


Рисунок 3.50 – Действия с вариантом конструкции

4.3. Ввод оборудования ОПЗ

Для ввода оборудования ОПЗ нужно в нужном проекте выбрать скважину и созданный дизайн и добавить параметры НКТ и пакеров (рисунок 3.51). Варианты также можно удалять и добавлять.

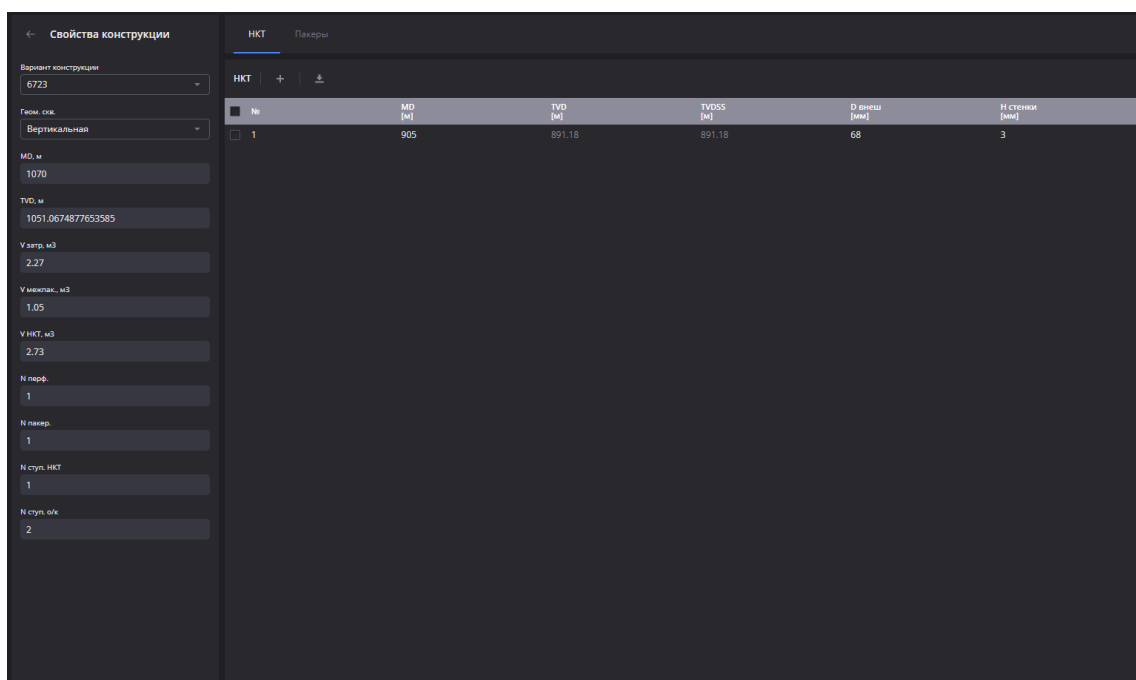


Рисунок 3.51 – Ввод оборудования ОПЗ

4.4. Загрузка ГИС, идентификация литотипов, сорздание РИГИС

Для загрузки ГИС нужно в выбранной скважине в проекте нажать ПКМ на строку ГИС, нажать «Загрузить файл ГИС». В открывшемся окне отметить требуемые для загрузки столбцы и установить соответствие столбца с MD, нажать кнопку «Загрузить» (рисунок 3.52).

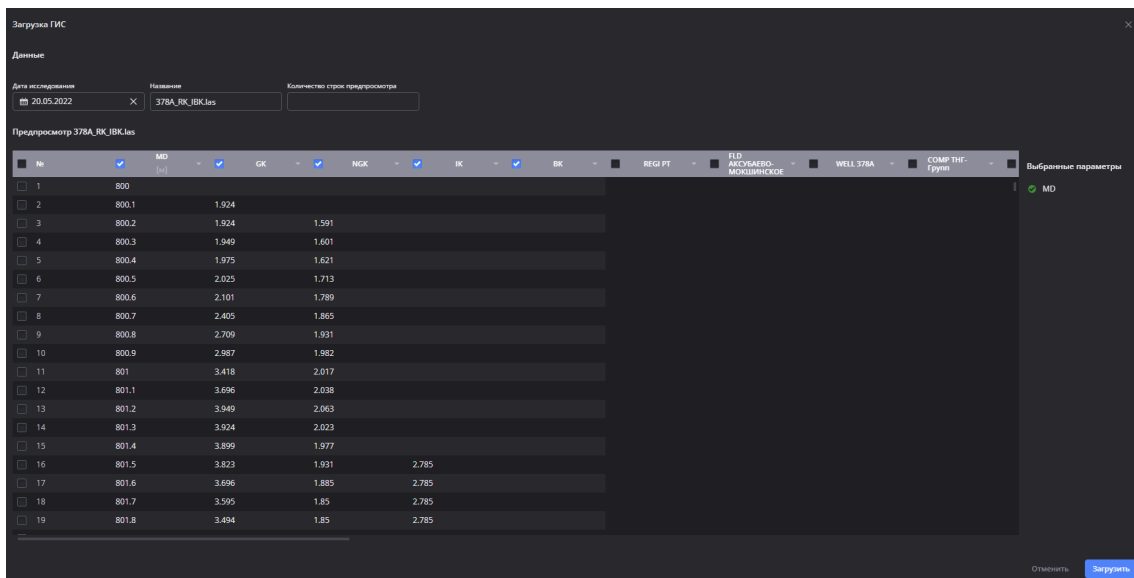


Рисунок 3.52 – Загрузка ГИС

Для создания РИГИС нужно нажать ПКМ на созданный вариант ГИС, выбрать «Интерпретировать литотипы» (рисунок 3.53), ввести название и нажать «Сохранить» (рисунок 3.54).

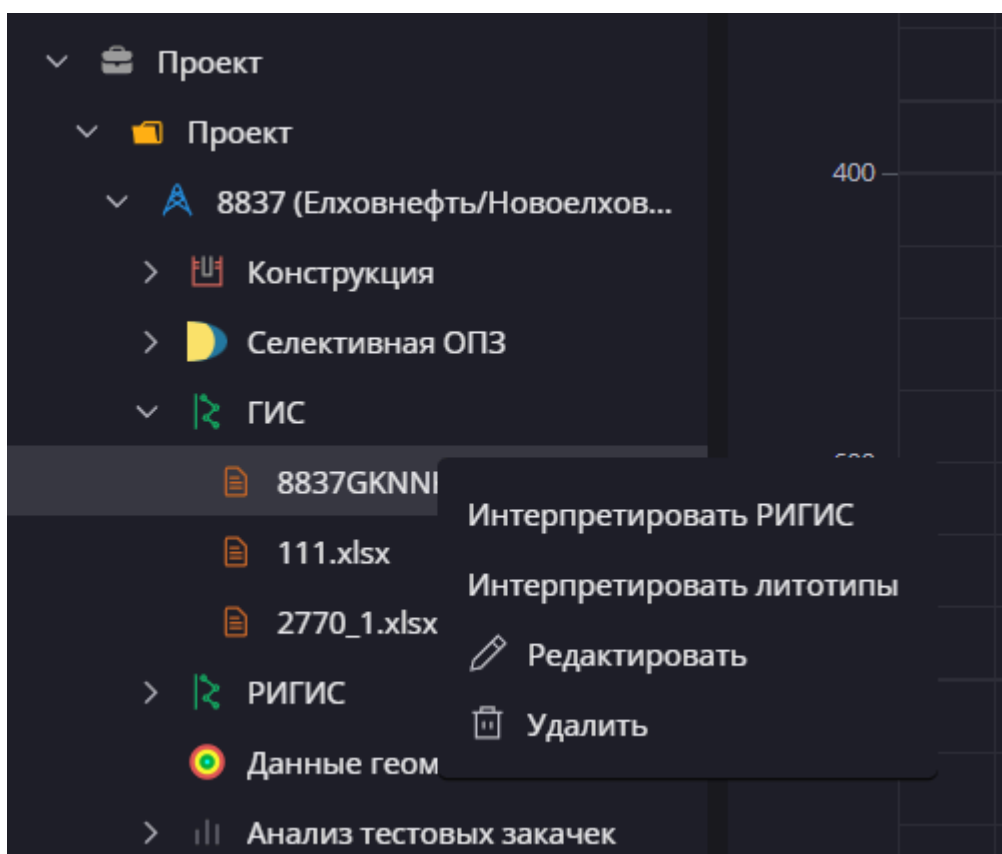


Рисунок 3.53 – Интерпретация литотипов

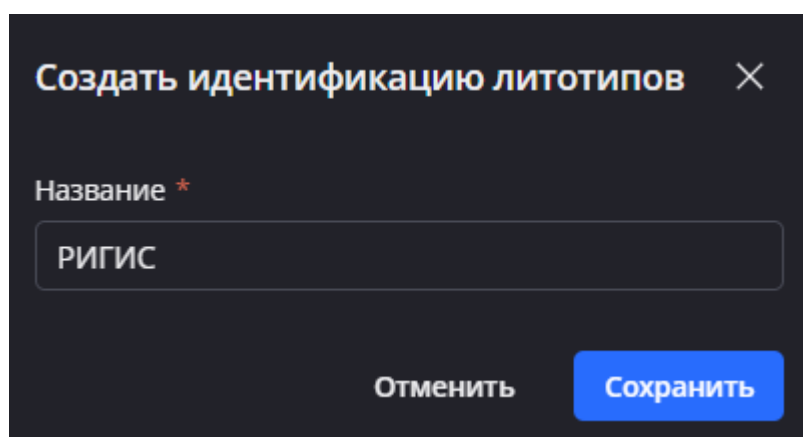


Рисунок 3.54 – Интерпретация литотипов

Далее, в созданном варианте РИГИС нужно добавить нужные треки с помощью кнопки «Добавить трек» и выбрать нужные параметры (рисунок 3.55).

Рисунок 3.55 – Добавление треков

Далее в построенных треках нужно выбрать интервалы обработки и границы коллектор/неколлектор (рисунок 3.56).

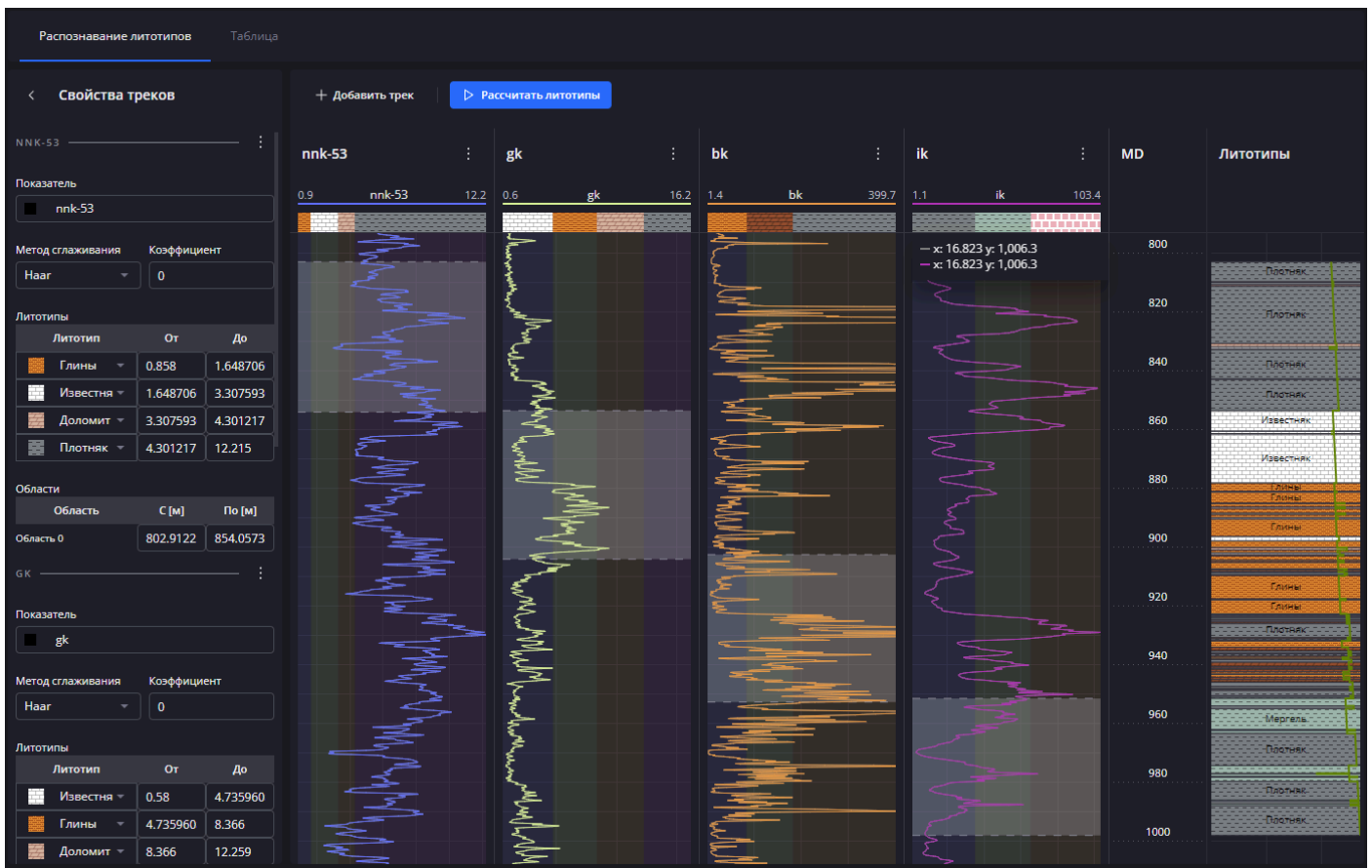


Рисунок 3.56 – Выбор интервалов

Для построения колонки литотипов и заполнения таблицы нужно нажать «Рассчитать литотипы» (рисунок 3.57).

The screenshot shows the 'Литотипы' (Lithology types) table and the 'Литологическая колонка' (Lithology column). The table has columns for MD, Подшова (MD), Эффективная тол..., Пласт, Литотип, Обозначение, Пористость, Проницаемость, and Нефтенасыщенн... The lithology column on the right shows a stratigraphic column with depth markers and lithology labels.

MD	Подшова (MD)	Эффективная тол...	Пласт	Литотип	Обозначение	Пористость	Проницаемость	Нефтенасыщенн...
802.91	809.64	6.73		Плотняк	Плотняк	0	0	
809.64	809.98	0.34		Доломит	Доломит	17.75	10	
809.98	810.71	0.73		Плотняк	Плотняк	0	0	
810.71	811.22	0.51		Доломит	Доломит	17.75	10	
811.22	830.69	19.47		Плотняк	Плотняк	0	0	
830.69	831.87	1.18		Доломит	Доломит	17.75	10	
831.87	832.57	0.69		Известняк	Известняк	22.5	20	
832.57	832.83	0.26		Доломит	Доломит	17.75	10	
832.83	842.74	9.91		Плотняк	Плотняк	0	0	
842.74	842.94	0.20		Доломит	Доломит	17.75	10	
842.94	853.55	10.62		Плотняк	Плотняк	0	0	
853.55	860.60	7.04		Известняк	Известняк	22.5	20	
860.60	860.60	0.0091		Глины	Глины	2.25	0	
860.60	861.41	0.81		Известняк	Известняк	22.5	20	
861.41	861.55	0.14		Глины	Глины	2.25	0	
861.55	878.25	16.69		Известняк	Известняк	22.5	20	
878.25	881.04	2.80		Глины	Глины	2.25	0	
881.04	881.38	0.34		Известняк	Известняк	22.5	20	
881.38	885.01	3.63		Глины	Глины	2.25	0	
885.01	885.24	0.22		Доломит	Доломит	17.75	10	
885.24	886.33	1.09		Глины	Глины	2.25	0	
886.33	886.91	0.59		Доломит	Доломит	17.75	10	
886.91	888.51	1.59		Глины	Глины	2.25	0	
888.51	888.92	0.42		Доломит	Доломит	17.75	10	
888.92	889.99	1.06		Глины	Глины	2.25	0	
889.99	890.52	0.54		Известняк	Известняк	22.5	20	

Рисунок 3.57 – Таблица и колонка литотипов

Также можно загрузить готовый файл РИГИС. Для этого нужно нажать ПКМ на строку РИГИС и выбрать «Загрузить файл РИГИС». В раскрывшейся таблице сопоставить столбцы с требуемыми параметрами и нажать «Загрузить» (рисунок 3.58).

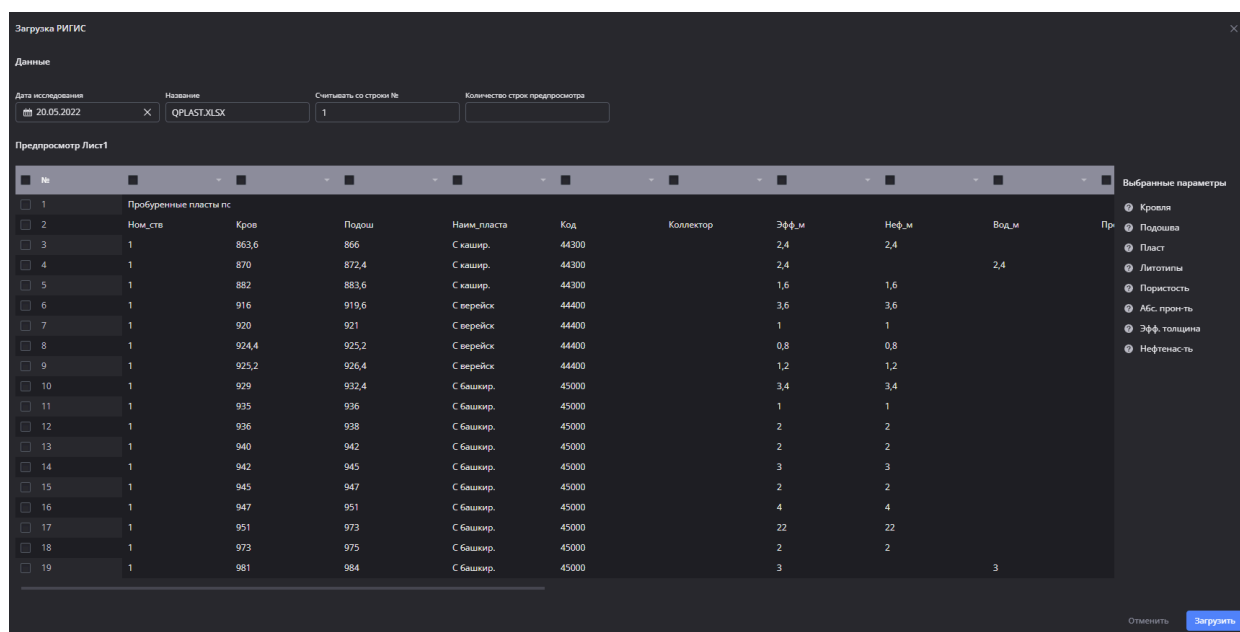


Рисунок 3.58 – Загрузка РИГИС

5. Анализ тестовых закачек

Раздел содержит руководство по работе с анализом тестовых закачек:

- загрузка данных по фактическим закачкам;
- анализ Мини-ГРП;
- анализ Хорнера;
- анализ SRT;
- сводная таблица.

5.1. Загрузка данных по фактическим закачкам

Для загрузки данных по фактическим закачкам нужно в проекте выбрать скважину, нажать ПКМ на строку «Анализ тестовых закачек» и выбрать «Создать тестовую закачку» (рисунок 4.1).

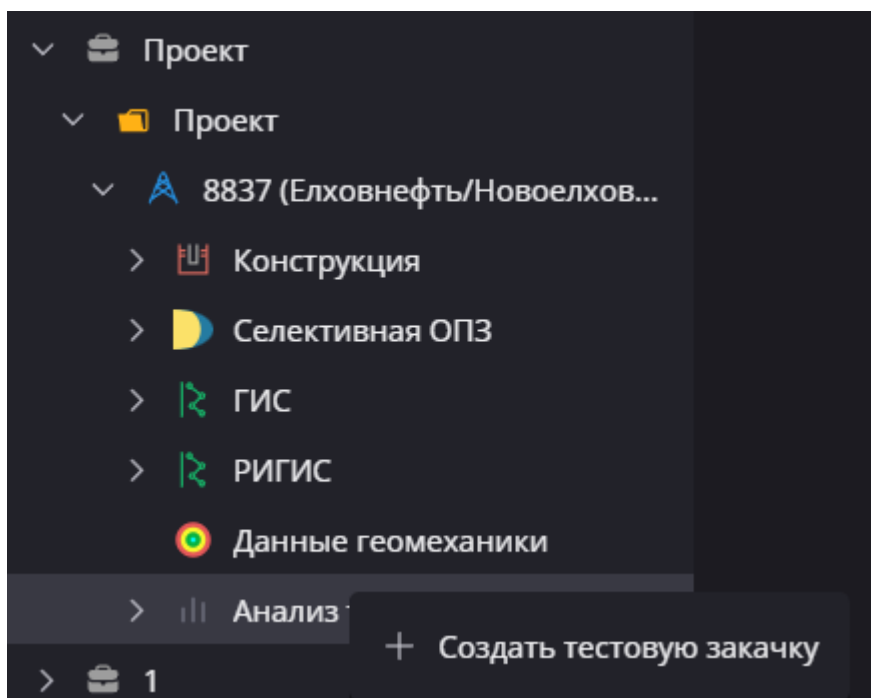


Рисунок 4.1 – Создание тестовой закачки

В раскрывшемся окне необходимо ввести название тестовой закачке и нажать «Сохранить» (рисунок 4.2).

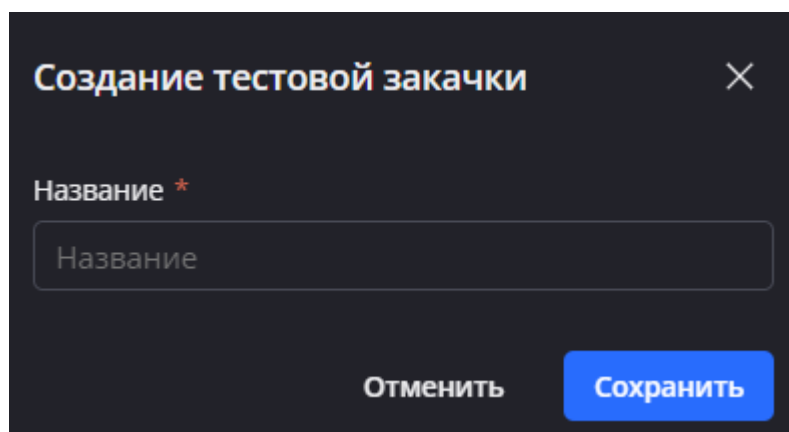



Рисунок 4.2 – Обозначение тестовой закачки

Для загрузки данных нужно в созданной закачке нажать на кнопку , нажать «Загрузить», выбрать нужный файл. В открывшемся окне отметить требуемые для

загрузки столбцы и установить соответствие столбцов с требуемыми параметрами, нажать кнопку «Загрузить» (рисунок 4.3).

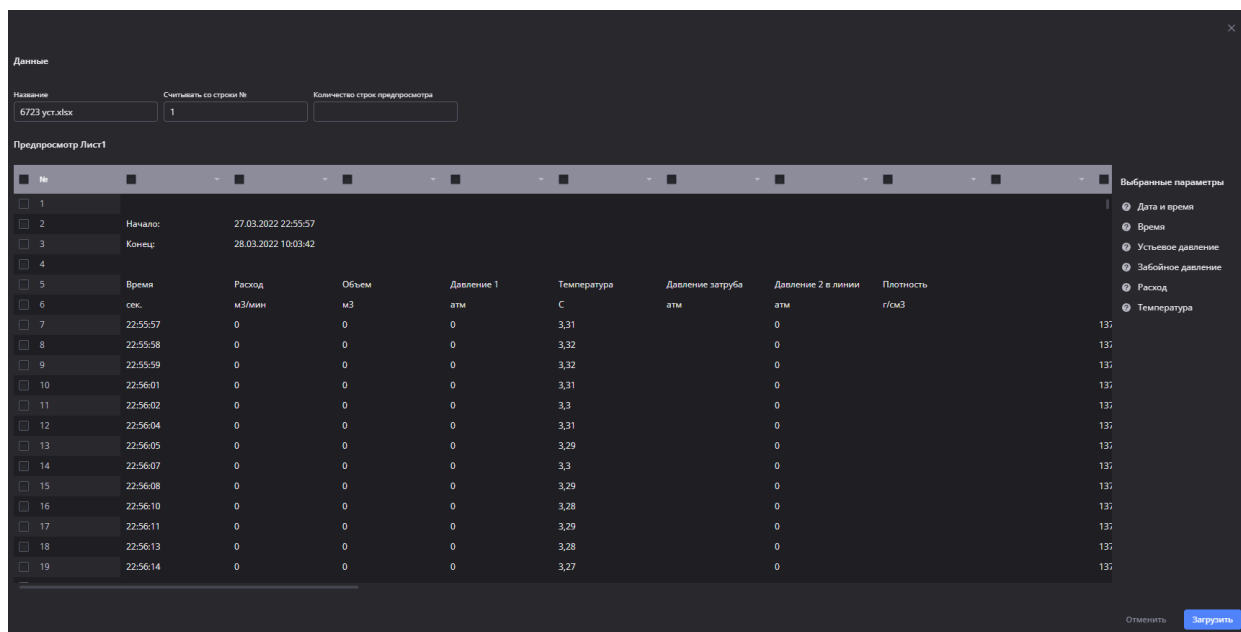


Рисунок 4.3 – Загрузка файла тестовых закачек

Если данные загружены несколькими файлами, при необходимости установить сдвиг каких-либо параметров по времени (рисунок 4.4).

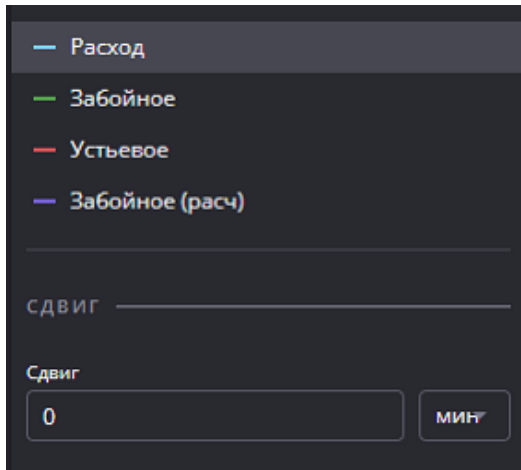


Рисунок 4.4 – Установка сдвига по времени

5.2. Анализ Мини-ГРП

Для создания анализа Мини-ГРП нужно нажать ПКМ на созданную тестовую зачатку и выбрать «Создать анализ МиниГРП» (рисунок 4.5).

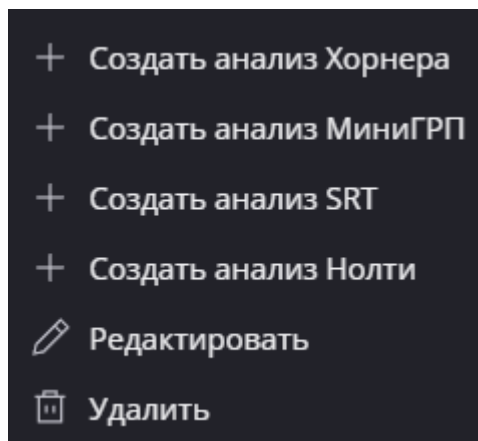


Рисунок 4.5 – Создание анализа Мини-ГРП

В раскрывшемся окне ввести название анализа Мини-ГРП и нажать «Сохранить» (рисунок 4.6).

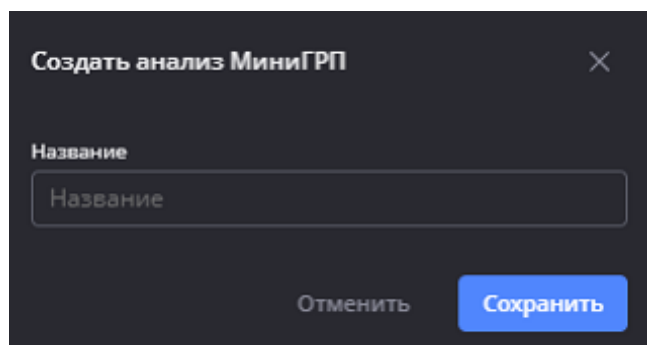


Рисунок 4.6 – Обозначение анализа Мини-ГРП

В созданном анализе Мини-ГРП во вкладке «Интервалы и точки давления» нужно выбрать входные параметры. Требуется выбрать, по каким данным будет происходить анализ, выставить интервал закачки и интервал анализа, установить момент ВНР и подобрать расчет значения ISIP (рисунок 4.7).

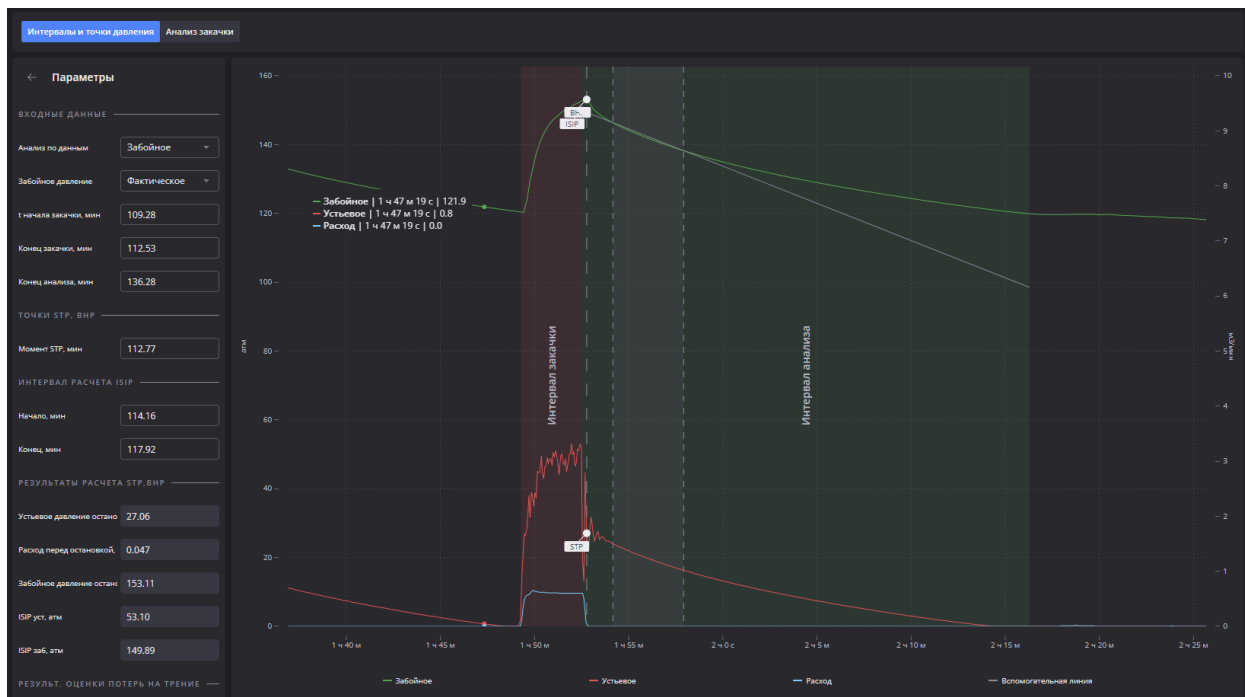


Рисунок 4.7 – Установка входных параметров анализа Мини-ГРП

Во вкладке «Анализ закачки» нужно установить, по какой функции будет происходить анализ (G-функция, $\log(t)$ или \sqrt{t}) и произвести сам анализ (рисунок 4.8).

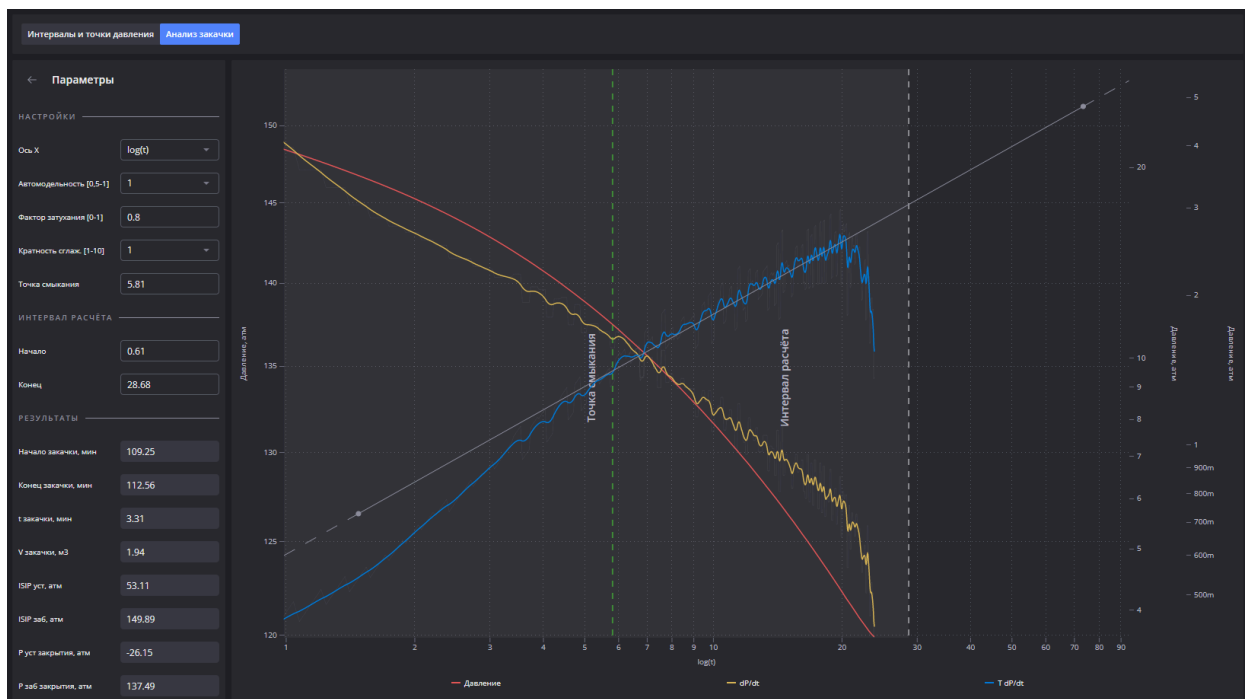


Рисунок 4.8 – Анализ Мини-ГРП

5.3. Анализ Хорнера

Для создания анализа Хорнера нужно нажать ПКМ на созданную тестовую зачатку и выбрать «Создать анализ Хорнера» (рисунок 4.9).

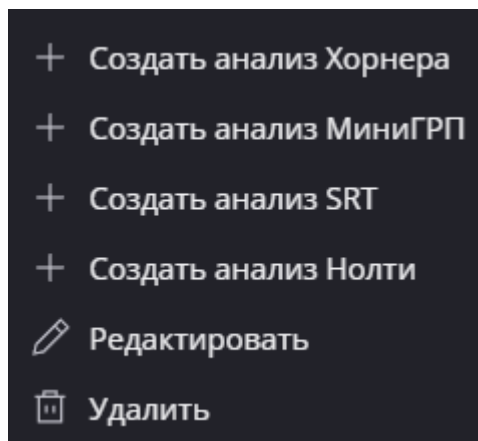


Рисунок 4.9 – Создание анализа Хорнера

В раскрывшемся окне ввести название анализа Хорнера и нажать «Сохранить» (рисунок 4.10).

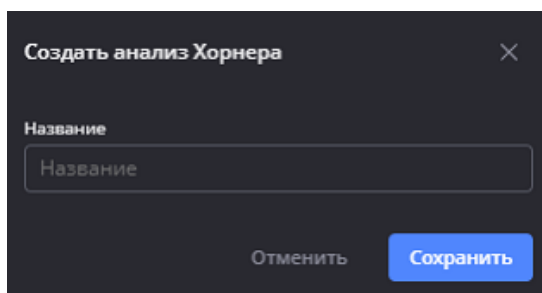


Рисунок 4.10 – Обозначение анализа Хорнера

В созданном анализе Хорнера во вкладке «Интервалы и точки давления» нужно выбрать входные параметры. Требуется выставить интервал закачки и интервал анализа (рисунок 4.11).

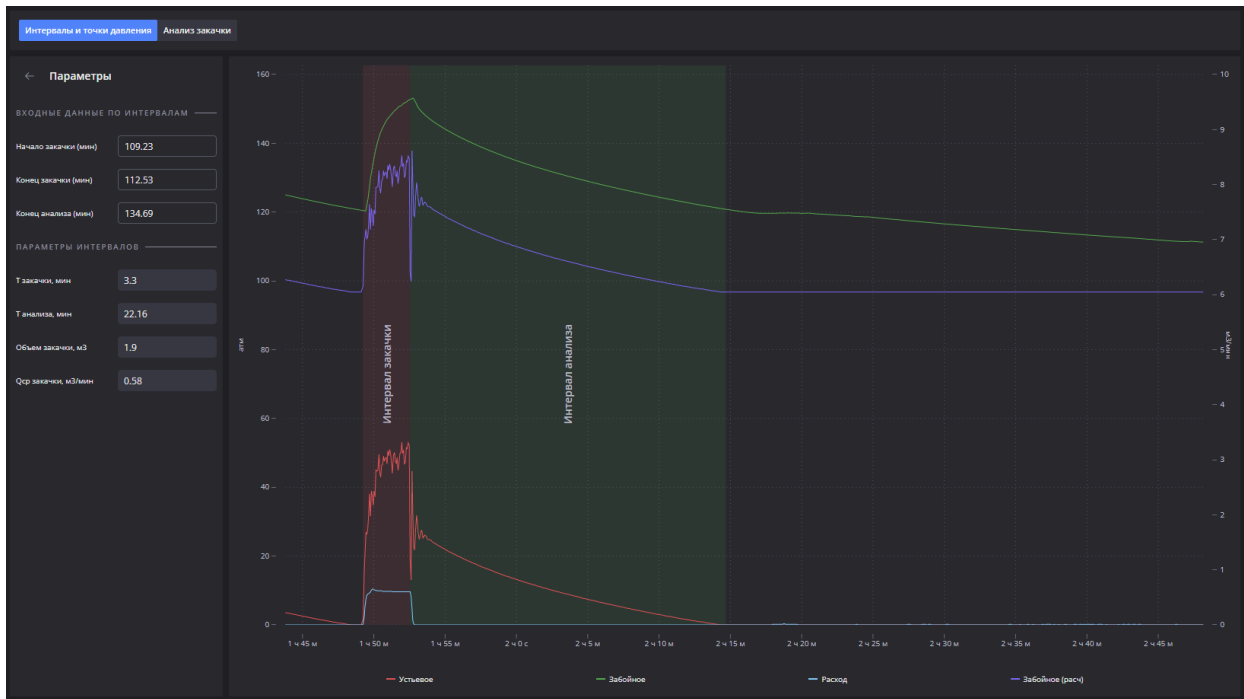


Рисунок 4.11 – Установка входных параметров анализа Хорнера

Во вкладке «Анализ закачки» нужно установить параметр анализа. В результате производится расчет пластового давления и коэффициента гидропроводности (рисунок 4.12).

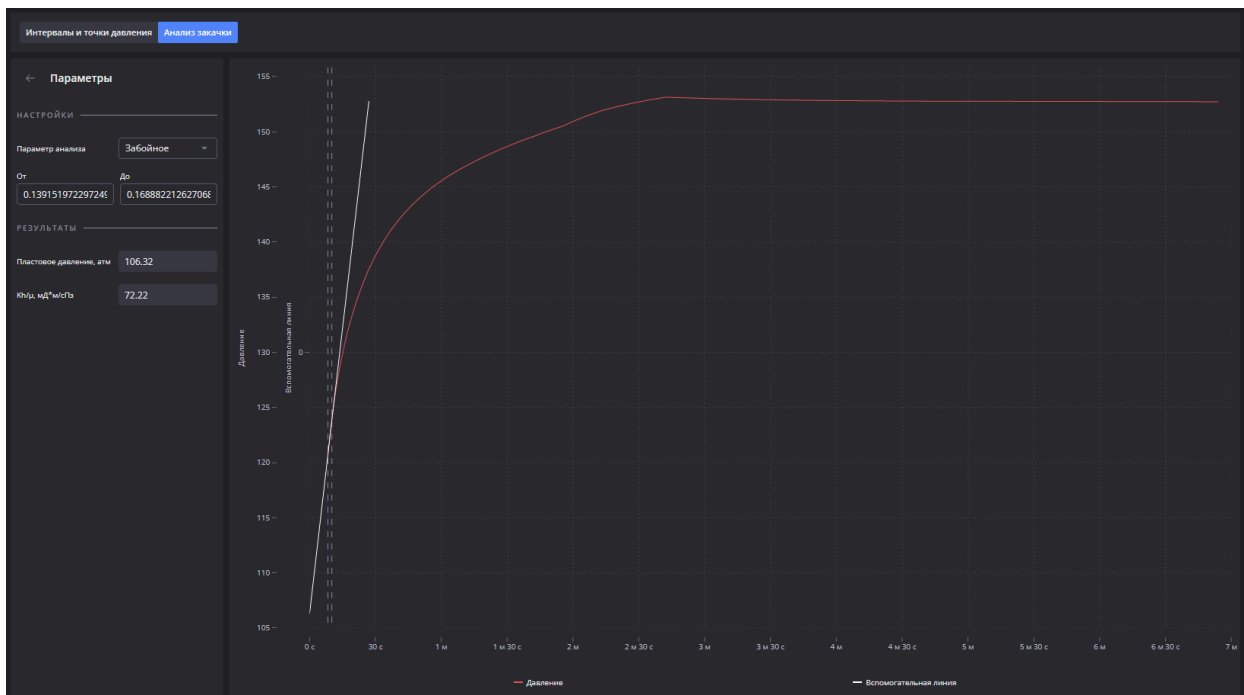


Рисунок 4.12 – Анализ Хорнера

5.4. Анализ SRT

Для создания анализа SRT нужно нажать ПКМ на созданную тестовую зачатку и выбрать «Создать анализ SRT» (рисунок 4.13).

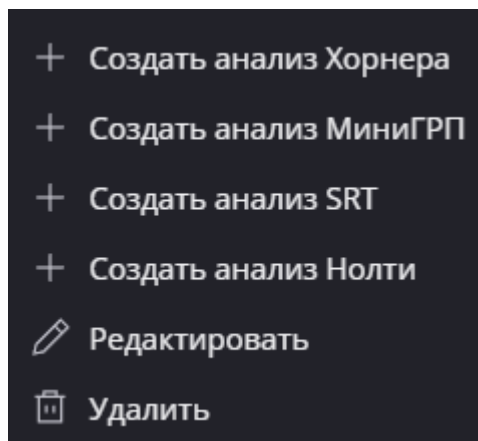


Рисунок 4.13 – Создание анализа SRT

В раскрывшемся окне ввести название анализа SRT и нажать «Сохранить» (рисунок 4.14).

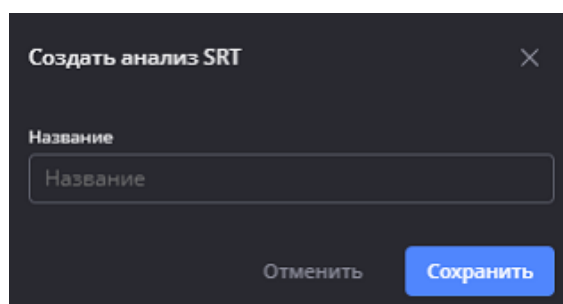



Рисунок 4.14 – Обозначение анализа SRT

В созданном анализе SRT во вкладке «Выбор стационарных точек» нужно установить значения стационарных точек. Добавление точек осуществляется нажатием  (рисунок 4.15).

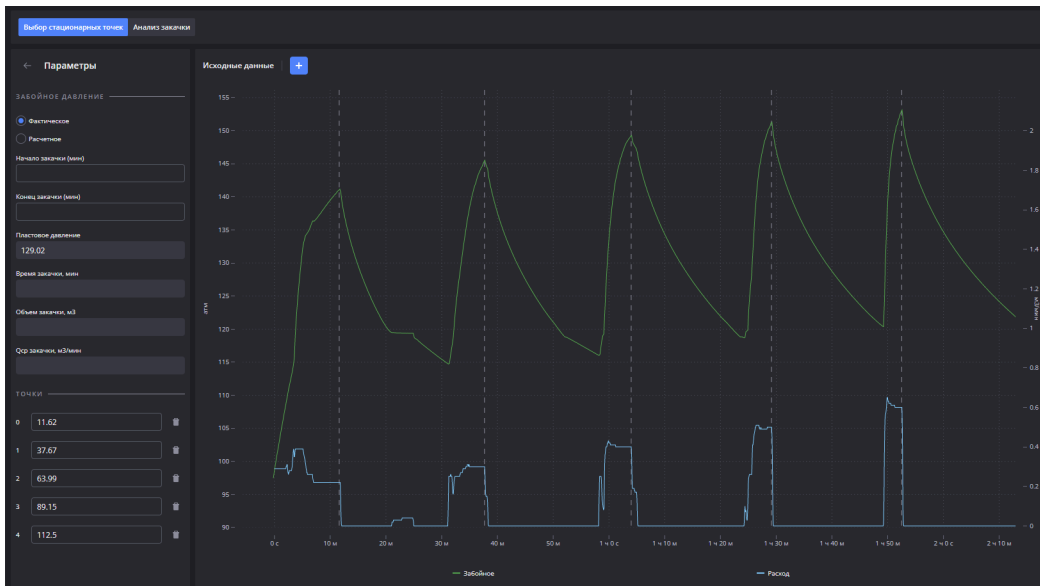


Рисунок 4.15 – Установка стационарных точек анализа SRT

Во вкладке «Анализ закачки» нужно нажать «Автоподбор кривых». В результате производится расчет пластового давления, давления смыкания и давления распространения трещины (рисунок 4.16).

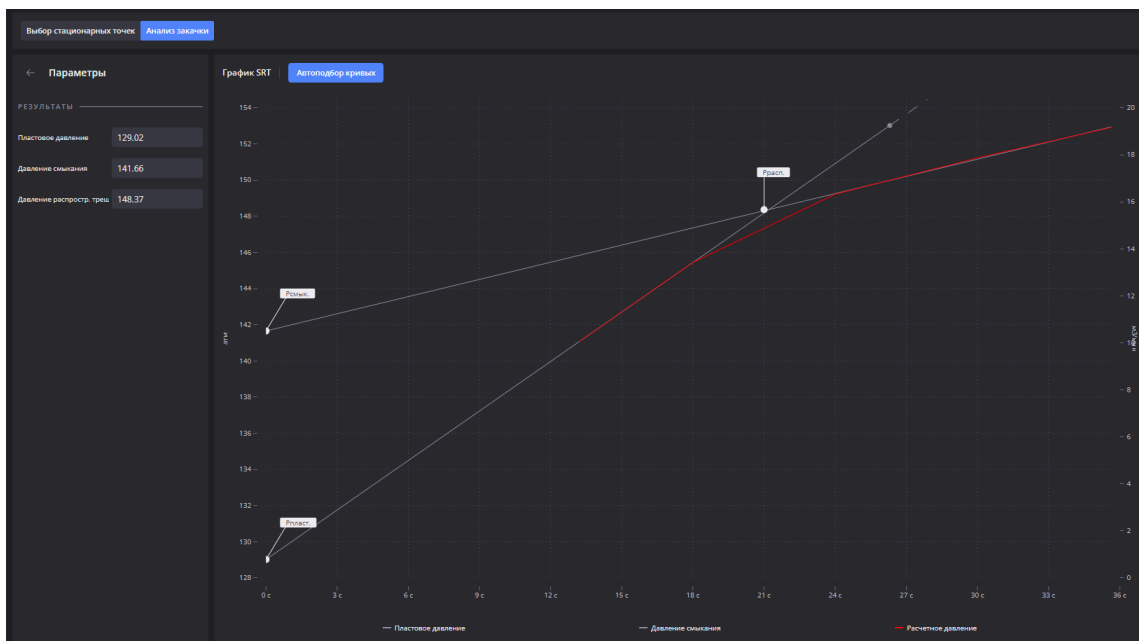


Рисунок 4.16 – Анализ SRT

5.5. Сводная таблица

В разделе «Тестовые закачки» имеется сводная таблица. В ней сведены все полученные параметры, рассчитанные во всех построенных анализах (рисунок 4.17).

Для перехода к этой таблице в созданной тестовой закачке нужно выбрать строку «Сводная информация».

Результаты анализа потерь на трение													
Анализ	Тип жидкости	t закачки [мин]	Объем закачки [м3]	Q ср закачки [м3/мин]	Q при STP [м3/мин]	Устьевое давл... [атм]	Забойное давл... [атм]	P гидрост [атм]	Сумм. потери н... [атм]	Потери в НКТ [атм]	Потери НКТ-трес... [атм]	Раск. Плотн. ж-ти [г/см3]	Примечание
G-анализ - 1	Вода	16,27	4,25	0,26	0,22	4,91	127,50	104,34	-6,93	2,20	-9,13	1174,92	
G-анализ - 2	Вода	7,04	1,88	0,27	0,3	10,67	129,39	104,34	-3,41	3,78	-7,19	1137,78	
G-анализ - 3	Вода	6,95	2,32	0,33	0,4	20,06	130,13	104,34	2,26	5,13	-2,87	1054,98	
G-анализ - 4	Вода	4,93	1,96	0,40	0	9,60	131,03	104,34	-8,45	0,091	-8,54	1163,75	
G-анализ - 5	Вода	3,70	2,00	0,54	0,6	45,03	131,64	104,34	12,67	3,81	8,86	830,13	
log-1	Вода	15,64	4,21	0,27	0,22	3,26	125,85	104,34	-6,53	2,60	-9,13	1174,92	
log-2	Вода	7,38	1,91	0,26	0,3	5,53	126,50	104,34	-4,60	3,71	-8,32	1159,40	


Результаты анализа Хорнера							
Анализ	Тип жидкости	t закачки [мин]	Объем закачки [м3]	Q ср закачки [м3/мин]	P пластовое [атм]	Kh/μ	Примечание
Хорнера - 1	Вода	15,37	4,19	0,27	101,05	245,74	
Хорнера - 2	Вода	7,23	1,91	0,26	99,14	93,08	
Хорнера - 3	Вода	7,06	2,32	0,33	98,40	84,92	

Результаты анализа мини ГРП																
Анализ	Тип жидкости	t закачки [мин]	Объем закач... [м3]	Эффективно...	Q ср закачки [м3/мин]	ISIP уст [атм]	ISIP заб [атм]	Устьевое давл... [атм]	Забойное да... [атм]	Grad P зак... [атм/м]	Frac Grad. [атм/м]	Чистое P ISIP [атм]	T закр. от ок... [мин]	Тип ф-ции вр...	Тип ф-ции да...	Пр
G-анализ - 1	Вода	16,27	4,25	0,14	0,26	30,08	134,42	4,91	127,50	0,12	6,91	174,33	log(t)	Не указано		
G-анализ - 2	Вода	7,04	1,88	0,31	0,27	32,73	137,07	10,67	129,39	0,12	7,68	201,73	log(t)	Не указано		
G-анализ - 3	Вода	6,95	2,32	0,38	0,33	35,02	139,36	20,06	130,13	0,12	9,22	230,10	G	Не указано		
G-анализ - 4	Вода	4,93	1,96	0,48	0,40	39,37	143,71	9,60	131,03	0,12	12,68	255,24	G	Не указано		
G-анализ - 5	Вода	3,70	2,00	0,55	0,54	40,06	144,40	45,03	131,64	0,12	12,76	279,25	G	Не указано		
log-1	Вода	15,64	4,21	0,16	0,27	29,67	134,01	3,26	125,85	0,12	8,17	174,98	log(t)	Не указано		
log-2	Вода	7,38	1,91	0,36	0,26	32,71	137,05	5,53	126,50	0,12	10,55	203,23	log(t)	Не указано		

Результаты анализа SRT								
Анализ	Тип жидкости	t закачки [мин]	Объем закачки [м3]	Q ср закачки [м3/мин]	P пластовое [атм]	P скважины [атм]	P разпрост трещ. [атм]	Примечание

Рисунок 4.17– Сводная таблица

6. Анализ добычи

Для перехода в раздел необходимо развернуть панель нажатием кнопки  в левом верхнем углу, в раскрытой панели нажать на строку «Анализ добычи» (рисунок 3.1). В раскрывшемся слева списке необходимо выбрать скважину, для которой требуется провести анализ добычи (рисунок 5.1).

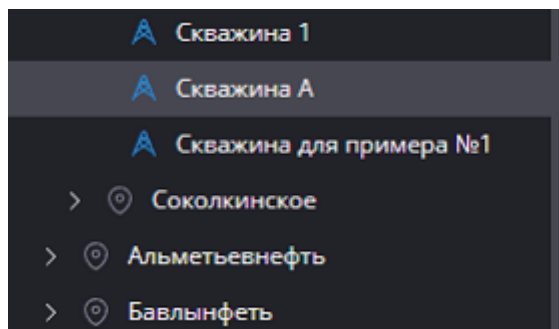
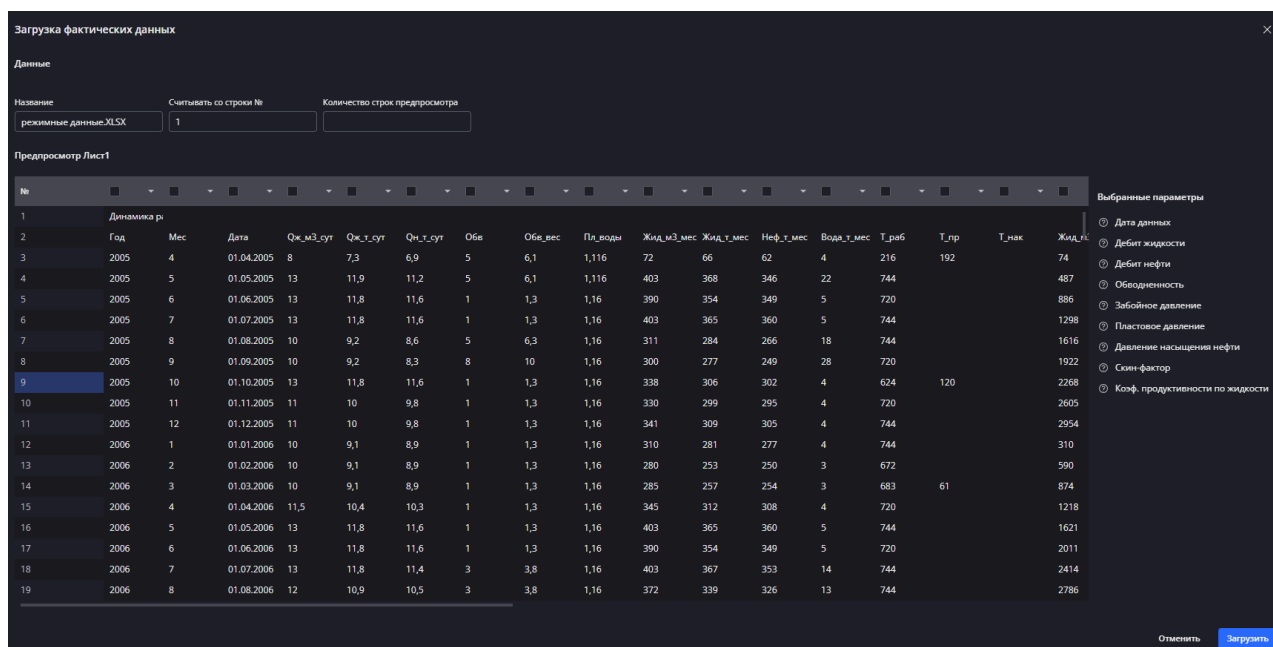


Рисунок 5.1 – Выбор скважины

Далее необходимо загрузить фактические данные работы скважины с помощью кнопки «Загрузить факт добычи». В открывшемся окне отметить требуемые для загрузки столбцы и установить соответствие столбцов с требуемыми параметрами, нажать кнопку «Загрузить» (рисунок 5.2).



Загрузка фактических данных

Данные

Название: режимные данные.XLSX Считывать со строки №: 1 Количество строк предпросмотра:

Предпросмотр Лист1

№	Динамика р:	Год	Мес	Дата	Фж_м3_сут	Фж_т_сут	Фн_т_сут	Обв	Обв_вес	Пл_воды	Жид_м3_мес	Жид_т_мес	Неф_т_мес	Вода_т_мес	T_раб	T_пр	T_нак	Жид_т
1	Динамика р:																	
2	Год	Мес	Дата															
3	2005	4	01.04.2005	8	7,3	6,9	5	6,1	1,116	72	66	62	4	216		192		74
4	2005	5	01.05.2005	13	11,9	11,2	5	6,1	1,116	403	368	346	22	744				487
5	2005	6	01.06.2005	13	11,8	11,6	1	1,3	1,16	390	354	349	5	720				886
6	2005	7	01.07.2005	13	11,8	11,6	1	1,3	1,16	403	365	360	5	744				1298
7	2005	8	01.08.2005	10	9,2	8,6	5	6,3	1,16	311	284	266	18	744				1616
8	2005	9	01.09.2005	10	9,2	8,3	8	10	1,16	300	277	249	28	720				1922
9	2005	10	01.10.2005	13	11,8	11,6	1	1,3	1,16	338	306	302	4	624	120			2268
10	2005	11	01.11.2005	11	10	9,8	1	1,3	1,16	330	299	295	4	720				2605
11	2005	12	01.12.2005	11	10	9,8	1	1,3	1,16	341	309	305	4	744				2954
12	2006	1	01.01.2006	10	9,1	8,9	1	1,3	1,16	310	281	277	4	744				310
13	2006	2	01.02.2006	10	9,1	8,9	1	1,3	1,16	280	253	250	3	672				590
14	2006	3	01.03.2006	10	9,1	8,9	1	1,3	1,16	285	257	254	3	683	61			874
15	2006	4	01.04.2006	11,5	10,4	10,3	1	1,3	1,16	345	312	308	4	720				1218
16	2006	5	01.05.2006	13	11,8	11,6	1	1,3	1,16	403	365	360	5	744				1621
17	2006	6	01.06.2006	13	11,8	11,6	1	1,3	1,16	390	354	349	5	720				2011
18	2006	7	01.07.2006	13	11,8	11,4	3	3,8	1,16	403	367	353	14	744				2414
19	2006	8	01.08.2006	12	10,9	10,5	3	3,8	1,16	372	339	326	13	744				2786

Выбранные параметры

- Дата данных
- Дебит жидкости
- Дебит нефти
- Обводненность
- Забойное давление
- Пластовое давление
- Давление насыщения нефти
- Скоин-фактор
- Коэф. продуктивности по жидкости

Отменить Загрузить

Рисунок 5.2 – Загрузка фактических данных

В списке ГТМ создается «Начало эксплуатации» как проведенный ГТМ, а также планируемый ОПЗ. Для каждого необходимо выставить периоды (рисунок 5.3).

Рисунок 5.3 – Период ГТМ

По фактическим данным строятся тренды (расчетные линии) (рисунок 5.5). Для этого требуется выбрать тип аппроксимации (рисунок 5.4).

Рисунок 5.4 – Параметры прогноза

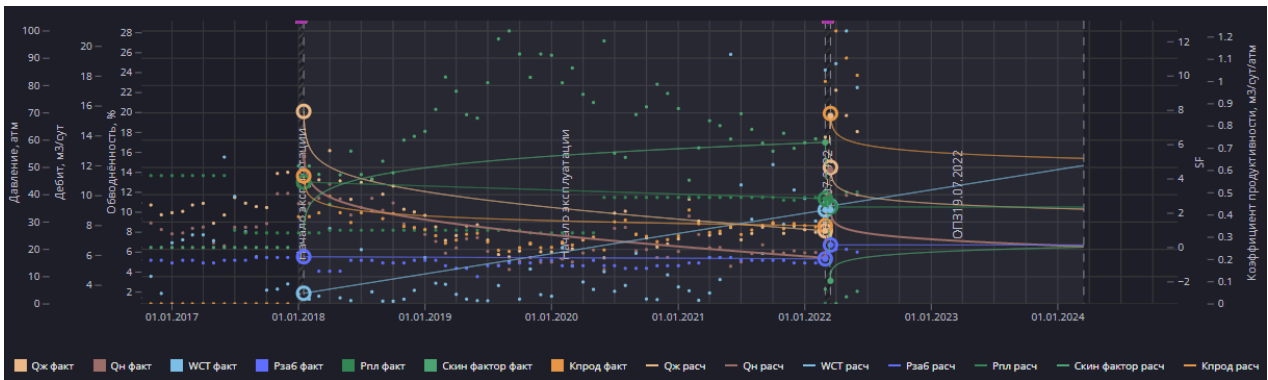


Рисунок 5.5 – График анализа добычи

Корректировку остановочных параметров и параметров после ГТМ можно осуществлять как подбором значений вручную (рисунок 5.6), так и на самом графике (рисунок 5.5). Остановочные параметры и параметры после ГТМ для начала эксплуатации должны быть одинаковы.

Остановочные параметры	
Q до, м3/сут	15.644796
Q нефти до, т/сут	13.049787
WCT до, %	1.8671108
Плотность нефти, г/см3	0.85
Рзаб до, атм	17.284966
Рпл до, атм	44.642944
Рнас, атм	20
S до СКО	1
После ГТМ (режим)	
Qж после, м3/сут	15.644796
Qн после, т/сут	13.049787
WCT после, %	1.8671108

Рисунок 5.6 – Параметры до и после ГТМ

Типы и коэффициенты аппроксимации для начала эксплуатации и запланированного ГТМ должны быть одинаковы для соответствующих параметров для осуществления корректного прогноза.

Имеется возможность ввести необходимые параметры в разделе «Экономика» для расчета прогнозных экономических параметров (рисунки 5.7-5.8).

Экономика

Использовать НДС

Козф. эксплуатации

Козф. дисконтирования

Ставка налога на прибыль, %

Ставка налога на имущество

Затраты только на КРС, руб.

Затраты только на ТРС, руб.

Затраты на выполнение раз

Затраты на МУН (кроме реаг)

Затраты на реагенты, руб.

Затраты на оборудование, руб.

Налог на добычу полезных ископаемых

Рисунок 5.7 – Экономика

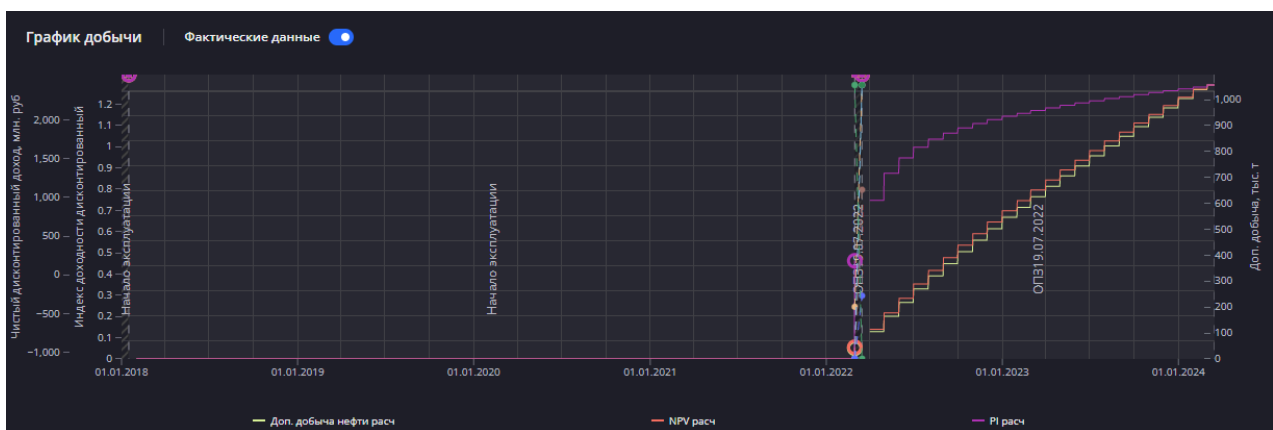


Рисунок 5.8 – График экономических параметров

После выполнения всех необходимых действий предоставлена возможность выгрузить данные в дизайн и сразу перейти к этому дизайну (рисунок 5.9).

Перейти к дизайну

↻ Загрузить данные по ГТМ из реестра

↻ Выгрузить данные в дизайн

Рисунок 5.9 – Выгрузка данных и переход в дизайн