

Геонафт 3.5. Новый функционал



Что нового?

- Интерполяция данных при загрузке
 - Через загрузчик
 - Через автозагрузчик
- Отображение кривых с отсутствием значений на планшете
- Замена кода дискретной кривой непосредственно на планшете (правой кнопкой мыши и через двойной щелчок)
- Сохранение модуля «Сшивка кривых» в дереве проекта
- Отображение на треке 2-х и более дискретных кривых
- Отображение на треке 2-х и более имиджей
- Введен тип кривой блоковая
- База данных типов кривых по единицам измерений
- Конвертация единиц измерений
- Калькулятор. Выбор типа кривой, единиц измерения кривой
- Калькулятор. Ввод вод формул в поле «параметры»
- Отображение кривой на треке в пользовательских



- Свойства кривой перенос текста в шапке
- Оптимизация визуализации расчетных кривых в 1Д Геомеханике
- Многоскважинный режим расчетов (Модули «Прогноз давлений», «1Д Геомеханика», «Устойчивость скважин»)
- Закраска разреза геонавигации по дискретной кривой
- Сглаживание разреза
- Подстройка маркера под поверхность
- Горячие клавиши (дополнение)
- Модуль FracSolver оптимизация дизайна ГРП



Интерполяция данных при загрузке через загрузчик

🗄 ЗАГРУЗЧИК ДАННЫХ	
Открыть файл Пип данных: Каротаж Краткий вид	Неопределенное значение -9999 Интерполировать значения
 ▲ ✓ ▲ ST2 ✓ ▲ ✓ № Каротажи 	
▲ 🗹 💉 No_interp	Ед.измерения Описание
✓ MG2C_1	API (!)
✓ ∧ MG2_1	API 🔍 !

Опция интерполировать/не интерполировать данные при загрузке Есть возможность заполнить интервалы отсутствия данных на этапе загрузки

Активируется выбором чек-бокса

Данные загруженные без интерполяции

MD	ST2	۵	B				l 🔒 🛛 🛃		-
(m) 0	MG2C_1 (API)	80	#		MD	MG2C_1	MG2_1	MR2C_1	MR2_1
054				143	1 022.02	- 9.999.00	- a aaa.oo	2.80	3.33
-				144	1 055.92	46.00	49.00	- 9 999.00	- 9 999.00
-				145	1 056.13	- 9 999.00	- 9 999.00	2.68	3.59
-				146	1 056.44	40.00	45.00	- 9 999.00	- 9 999.00
;				147	1 056.73	- 9 999.00	- 9 999.00	2.72	3.76
-				148	1 057.05	45.00	36.00	- 9 999.00	- 9 999.00
_				149	1 057.16	- 9 999.00	- 9 999.00	2.71	3.89
-				150	1 057.50	43.00	37.00	- 9 999.00	- 9 999.00
				151	1 057.69	- 9 999.00	- 9 999.00	2.74	4.88
	3			152	1 057.80	49.00	34.00	- 9 999.00	- 9 999.00
				153	1 058.29	43.00	40.00	- 9 999.00	- 9 999.00
				154	1 058.40	- 9 999.00	- 9 999.00	2.61	5.52
				155	1 058.64	39.00	35.00	- 9 999.00	- 9 999.00
				156	1 058.88	40.00	39.00	- 9 999.00	- 9 999.00
				157	1 059.01	- 9 999.00	- 9 999.00	2.44	4.13
	1			158	1 059.31	40.00	39.00	- 9 999.00	- 9 999.00
	2			159	1 059.54	50.00	37.00	- 9 999.00	- 9 999.00
	5			160	1 059.71	- 9 999.00	- 9 999.00	2.45	3.36
				161	1 060.11	- 9 999.00	- 9 999.00	2.48	3.15
	X			162	1 060.15	43.00	52.00	- 9 999.00	- 9 999.00
	, I I I I I I I I I I I I I I I I I I I			163	1 060.33	- 9 999.00	- 9 999.00	2.48	3.28
				164	1 060.49	- 9 999.00	- 9 999.00	2.51	3.21
				165	1 060 55	47.00	41.00	0,000,00	0.000.00

группа Цифра

Данные загруженные с интерполяцией



Интерполяция данных при загрузке через автозагрузчик

Выбрать скважину из списка: Новая скважина	Загрузить данные	Запустить автозагрузку данных Ч	астота запроса: 1 мин 🗸	Обновить
504	Грузить с даты: 27.06.201	9 20:10:55 🔽 Интерполяция:	2 🗘 м 🗌 Грузить	с глубины: 0
Опция интерполировать/не и Есть возможность заполнить инт Активируется выбором чек-бокса Есть возможность залавать инте	<u>интерполировать данные при</u> гервалы отсутствия данных на эта а врвал интерполяции. Например, пр	<u>1 загрузке</u> апе загрузки ри установке интервала 2 м б	улут интерполяция булет	_
происходить только если интерв	зал отсутствия данных менее дву	х метров	/H/ · ····· • [•···•···]···· • /H• ·	

Данные загруженные без интерполяции

Данные загруженные с интерполяцией

MD		1 MR1C_1 (ohm.m)	10 #	MD	MG1C_1	MR2C_1	MR1C_1
n)	0 MG1C_1 (API)	300 1 MR2C_1 (ohm.m)	10	2 827.34	- 999.25	3.68	- 999.2
			1 18	2 827.40	147.69	- 999.25	- 999.25
		• • •	1 18	2 828.00	- 999.25	- 999.25	279.41
			1 18	2 828.23	- 999.25	3.55	- 999,25
-	<u> </u>	-	1 184	2 828.25	143.82	- 999.25	- 999.25
1		· · ·	1 18	2 828.49	- 999.25	- 999.25	3.59
-			1 180	2 828.72	- 999.25	3.89	- 999.25
			1 18	2 829.10	- 999.25	- 999.25	3.81
13			1 188	2 829.48	- 999.25	3.96	- 999.25
5 _		· · · ·	1 189	2 829.98	- 999.25	- 999.25	3.73
			1 190	2 830.32	- 999.25	3.89	- 999.25
_			1 19:	2 830.74	125.04	- 999.25	- 999.25
1			1 192	2 830.84	- 999.25	- 999.25	6.40
_			1 193	2 831.32	- 999.25	3.82	- 999.25
-			1 194	2 832.18	140.02	- 999.25	- 999.25
0 _			1 19	2 832.51	- 999.25	- 999.25	4.12
			1 190	2 832.81	941.17	- 999.25	- 999.25
5 -			1 193	2 832.88	- 999.25	4.18	- 999.25
			1 198	2 833.66	128.73	- 999.25	- 999.25
0 -			1 199	2 833.85	- 999.25	- 999.25	4.04
			1 200	2 834.45	- 999.25	- 999.25	3.59



Интервал отсутствия данных более 2-х метров, согласно настройкам интерполяция не выполняется

Отображение кривых с отсутствием значений на планшете

3.4489

3.4626

74.8693

93.4639

279.41

149.9435

138.6855

3.59

3.81

3.73

3.673

3.7755

4.7856

6.0895

5.7447

4.5705

4.1021

4.0979

4.0513

4.04

3.59

3.74

3.7598

3.8277

3.89

3.93

3.9767

4.1767

4.3767

4.53

4.63

4.6642

4.7098

4.8238

5.1772

5.20

4.12

6.40

3.59



При отсутствии у кривой значений на планшетах такие интервалы будут отображаться «дырками»

Интерполяцию кривой можно сделать:

- Автоматически при загрузке данных через Загрузчик (по умолчанию опция активна)
- Автоматически при загрузке данных через автозагрузчик (по умолчанию опция активна, необходимо проверить его настройки, а именно максимальные интервал для интерполяции)
- 3. Через калькулятор используя функцию INTERPOLATE

ВНИМАНИЕ

Во всех старых проектах, где есть кривые с отсутствием значений (чаще всего такие кривые приходят при загрузке через автозагрузчик), на планшетах будут отображаться «дырки».

При необходимость получить сплошные кривые надо:

- Выгрузить весь каротаж в лас и загрузить обратно в проект в нужную скважину и нужный каротаж, убедившись, что опция «Интерполировать» в загрузчике активна
- 2. Или подключиться к серверу, настроить параметры интерполяции и вновь загрузить кривые

Замена кода дискретной кривой непосредственно на планшете (правой кнопкой мыши и через двойной щелчок)



Опция замена кода дискретной кривой непосредственно на планшете:

- 1. Выделить дискретную кривую
- 2. Активировать режим редактирования дискретной кривой
- 3. Кликнуть правок кнопкой мыши на интервал, который хотим заменить
- Выбрать в контекстном меню пункт «Заменить код»
- 5. Выбрать нужный элемент из списка

ИЛИ:

- 1. Выделить дискретную кривую
- Активировать режим редактирования дискретной кривой
- 3. Двойной щелчок по интересующему интервалу
- 4. Ввести нужный код дискретной кривой

* для ввода доступны только те коды, которые присутствуют в палетки выбранной дискретной кривой

Сохранение модуля «Сшивка кривых» в дереве проекта



Модуль «Сшивка кривых» сохраняется в дереве проекта

- 1. Модуль сохраняется в папке «Модуль»
- Модуль сохраняет все последние настройки – сшиваемые кривые, интервалы сшивки, название и шаг каротажа
- При повторном запуске модуля, если название каротажа не менялось, то каротаж с результирующими кривыми перезаписывается



Отображение на треке 2-х и более имиджей



Реализована возможность отображения двух и более имиджей на одном треке

- 1. Шапки имиджей отображаются друг над другом
- 2. Каждому имиджу можно настроить свою палитру
- 3. При накладки имиджа одного на другой, сверху будет последний выбранный имидж



Отображение на треке 2-х и более дискретных кривых



Реализована возможность отображения двух и более дискретных кривых на одном треке

- 1. Шапки кривых отображаются друг над другом
- 2. Каждой дискретной кривой можно присвоить свою палитру
- 3. При накладки кривой одного на другую, сверху будет последняя кривая
- 4. Доступно редактирование дискретных кривых в обычном режиме
 - 1. Активируем режим редактирования дискретных кривых
 - Выбираем кривую на планшете для редактирования (левым щелчком мыши по кривой)
 - 3. Редактируем в обычном режиме (вручную, заменой когда)



9

Введен тип кривой – блоковая



10

руппа Цифра

Введен тип кривой «блоковая»

- 1. Используется для отражения одного значения на интервал, например средние значения по пластам
- 2. Имеет свой отличительный значок в дереве
- Аналогично дискретной кривой, в блоковую можно преобразовать кривую в дереве через контекстное меню (вызывается правой кнопкой мыши)
- 4. Блоковая кривая может быть создана в калькуляторе
- Отображение в текстовом виде аналогично дискретной кривой – отображаются граница интервала и значение
- 6. В редакторе данных блоковая кривая отображается, как и дискретная, интервалами.

База данных единиц измерения

	5	Основные			
normalized power	^	Название	darcy		
Permeability length		Символ	D		
 permeability rock 	_	0			
darcy		Описание			
darcy-API		A	<	0	>
millidarcy		В	<	1E-12	\rightarrow
teradarcy-API		C	1	1 01	
 permittivity 		C	×	1.01	
plane angle		D	<	0	>
 potential difference per power drop 	-				
▶ power					
power per area					
power per power					
power per volume					
pressure					
pressure per time					
pressure per volume					
pressure squared					
 pressure squared per (force time per area) 					
pressure time per volume					
auantity of light	\sim				



- В Геонафт внедрена база данных единиц измерения.
- База данных содержит классы кривых (по их физическому принципу) и соответствующие им единицы измерения.
- В ПО Геонафт доступна конвертация единиц измерения внутри одного класса.
- Каждому классу соответствует базовая единица измерения.
 Конвертация единиц измерения выполнена через базовую единицу измерения класса на основе формулы:
 - у=(A + Bx)/(C + Dx), где у базовая единица измерения класса

В СЛЕДУЮЩЕЙ СБОРКЕ ПЛАНИРУЕТСЯ РЕАЛИЗОВАТЬ:

- Ввод классов и подклассов на основе методов каротажа
- Настройки по умолчанию цвета и мин/макс значения для классов кривых
- Ввод базы данных альтернативных названий единиц измерения (на русском и английском языках)
- Правила присвоения классов и подклассов кривым на основе названия кривых
- Автоматическая конвертация в расчётных модулях в нужные единицы измерения

Конвертация единиц измерения



Простой конвертер единиц измерения

- Вызывается через контекстное меню кривой (нажатие правой кнопки мыши)
- Доступные единицы измерения для конвертации находятся в выпадающем списке
- Для конвертации доступны только те единицы измерения, которые физически соответствуют выбранной кривой



Изменения в калькуляторе – указание единиц измерения, выбор типа кривой



оуппа Цифра



 Пользовательской кривой можно присвоить класс и соответствующие классу единицы измерения.

*В текущий версии классы имеют физический смысл. Это первый шаг по внедрению классов кривых в зависимости от типа каротажа. Т.е. на текущий момент кривая пористости (рассчитанная в примере) имеет класс «volume per volume», а в следующей сборку же будет доступен обычных класс «Пористость»

Настройка класса и единиц измерения пользовательской кривой

Изменения в калькуляторе – ввод уравнений в поле параметры



руппа Цифра

В случае необходимости использовать для расчета промежуточные кривые теперь их можно задать в виде параметров

Например, необходимо рассчитать глинистость по уравнению Ларионова (пользовательская кривая VSHL). Двойной разностный параметр (DGR), который входит в это уравнение, можно рассчитать в параметрах и ссылаться на него.

*В версии Геонафт 3.5 при вводе формул в поле параметры не работает автозаполнение с подсказками (как в поле «Формула»). Выражение полностью необходимо вводить вручную, в т.ч. Корректное написание ссылок на кривую. Автоматическое заполнение и подсказки по формулам будут внедрены в следующей сборке Геонафт 3.6.

Формула со ссылкой на кривую в поле «Значение параметра»

Новые функции свойств кривой при отображении на треке



15

гоуппа Цифра

- Перенос имени кривой в шапке по словам – чек бокс в разделе «Шкала» – «Перенос текста»
- Отображение на треке кривой в пользовательских единицах. На примере кривой объемной плотности – кривая загружена в проект в ед.измерения «г/смЗ». При выделение кривой на треке, в свойствах «Основные» можно выбрать нужные единицы измерения для отображения. По умолчанию выбран единица измерения, в которых кривая хранится в проекте. При этом никаких изменений с самой кривой не происходит.

Оптимизация визуализации расчетных кривых в 1D Геомеханике



16

группа Цифра

1. Кривые группируются по трекам и им автоматически присваиваются цвета по умолчанию

 \checkmark

 \checkmark

- 2. Мин. и макс для шкал устанавливается на основании результирующих кривых. Если пользователь изменил мин и макс кривых, то при последующих пересчетах сохраняются настройки пользователя
- 3. Доступна опция «отображать/не отображать» результаты расчета - чек-бокс около имени кривой в блоке «Результирующие кривые»

Многоскважинный режим расчетов – для модулей Поровое давление, 1D Геомеханика, Стабильность скважины



группа Цифра

При наличие в проекте нескольких скважин для которых необходимо применить одинаковые зависимости и уравнения можно использовать многоскважинный режим расчетов:

- 1. Выполняется расчет необходимых модулей для одной скважины
- Убедиться, что в других скважинах находятся Каротаж и кривые в нем с одинаковыми названиями
- 3. Запустить модуль
- 4. Выбрать скважины для расчета
- 5. Выбрать необходимые модули
- Выбрать шаблон для отображения (шаблон можно создать в проекте, загрузить ранее созданные шаблоны в проект)
- В результате расчета:
- Открывается окно корреляции с скважинами для которых выполнялся расчет и в соответствии с выбранным шаблоном
- В дереве данных, в соответствующих скважинах и Каротажах появляются результирующие кривые

Закраска разреза геонавигации по дискретной кривой

- Для закраски геонавигационного разреза доступен выбор дискретных кривых (литология, насыщение, и пр.)
- Возможность использовать/не использовать текстуру для закраски геонавигационного разреза



Сглаживание разреза

• Доступна функция сглаживания геонавигационного разреза





Подстройка маркера под поверхность

 Функция предназначена для вспомогательной настройки первоначального 2D разреза еще на этапе предварительного моделирования. Позволяет настроить один или несколько маркеров под отображенные поверхности.



Горячие клавиши (дополнение)

Горячая клавиша	Модуль	Результат
Ctrl+P (Ctrl+3)	Все модули	Снимок рабочей области
Enter	Загрузчик	Загрузить
Средняя кнопка мыши (колесо)	Геонавигация	Включить/выключить функцию «Всплывающая подсказка»
Удержание средней кнопки мыши (колесо)	Геонавигация, карта	Активировать функцию «Линейка»
Двойной клик левой кнопкой мыши по маркеру	Корреляция	Выровнять планшет по данному маркеры



Модуль Frac Solver (дизайн ГРП)

Модуль предназначен для планирования интенсификации пласта методом гидроразрыва на основе геомеханической и петрофизической модели, построенной в ПК «Геонафт» или загруженной извне. Для решения уравнений поведения упругой среды и гидродинамики потока жидкости и проппанта используется модель Planar 3D.



оуппа Цифра

Рабочий процесс состоит следующих шагов:

- 1) Сбор входных данных
- Дополнение модели кривыми трещиностойкости и утечек жидкости
- 3) Дискретизация среды
- 4) Генерация программы закачки
- 5) Моделирование роста трещины ГРП
- 6) Компоновка отчета

Модуль Frac Solver. Разбивка разреза

Использование модели Planar 3D подразумевает разбивку среды по квадратной сетке с фиксированным шагом и последующее осреднение подаваемых на расчет свойств.



- Подбор шага осреднения реализован графическим способом.
- В результате разбивки среды формируется таблица пропластков, каждый из которых обладает своими уникальными свойствами.



Модуль Frac Solver. Программа закачки ГРП

45

Генерация программы закачки происходит автоматически на основе степенного закона набора концентрации проппанта по методу Нолти.

1. Создание программы закачки по м. Нолти	
Общий тоннаж, kg:	15000.0000
Максимальная концентрация проппанта, kg/m3:	1000.0000
Начальная концентрация проппанта, kg/m3:	100.0000
Шаг роста концентрации проппанта, kg/m3:	100.0000
Минимальное время стадии, с:	30.0000
Расход смеси, m3/min:	3.0000 🔤
Предполагаемая эффективность жидкости, %:	40.00
Используемый проппант:	BorProp 20/40 🗸
Используемая жидкость:	25# Guar-Borate 🗸
Длительность стадии тех. отстоя, мин:	100.0000
	Применить
2. Сводные параметры	

Доля буферной стадии, %:



Модуль Frac Solver. Визуализация моделирования

Результатом моделирования ГРП является двухмерный профиль трещины и набор зависимостей поведения моделируемых параметров от времени.





Модуль Frac Solver. Жидкости и проппанты

Для использования проппантов и жидкостей ГРП при моделировании ГРП, пользователю доступны опции загрузки материалов из библиотек или создания новых материалов.

🐣 РЕДАКТИР	ОВАНИЕ ЖИДКОСТИ		>
Название:	25# Guar-Borate	Загрузка гелланта, фунт/галлон:	25.0000
Тип:	DynaFrac HT	Плотность, кг/м3:	1010.0000
Источник:	Пользовательский	Степенной показатель n`:	0.5726
Описание:	25# Guar / Delayed Borate XL	Коэффицент густоты потока К`, Па.c^n:	5.0370
Кажущаяся вя	зкость при скорости сдвига 40 1/с, сПз:	1040.9969	
Кажущаяся вя	зкость при скорости сдвига 100 1/с, сПз:	703.6714	
Кажущаяся вя	зкость при скорости сдвига 511 1/с, сПз:	350.4215	
		ОК	Отмена







119234, Москва, ул. Ленинские горы, владение 1, строение 75 Д, помещение 2 +7 499 322-27-19

190020, Санкт-Петербург, ул. Бумажная, д.16, корпус 3, лит. «В» +7 812 426-13-52

625026, Тюмень, ул. Республики, дом 142, этаж 3, офис 229-235 +7 345 257-53-84

info@geonaft.ai

geonaft.ai | zyfra.com

Спасибо за внимание!