ПОЛИКОД

PolyGon

VERSION 2.0

КОМПЛЕКСНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ АНАЛИЗА И ИНТЕРПРЕТАЦИИ ДИНАМИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДЕБИТОВ И ДАВЛЕНИЙ

О ПРОДУКТЕ

ПО PolyGon – это российский комплексный продукт для анализа и интерпретации динамических данных дебитов и давлений в процессе разработки нефтяных и газовых месторождений. Разработан в рамках государственной программы по импортозамещению зарубежного программного обеспечения.

В состав **ПО PolyGon** входят два основных пакета:

- **PolyGon UniPress:**
  - Основной функционал для односкважинного гидродинамического исследования (ГДИ);
  - Аналитическое гидропрослушивание;
  - Численный пьезодинамический расчет для многоскважинных многопластовых систем в двух измерениях и более (2D+);
  - Включает в себя модули: карт, PVT модели флюида, SCAL модели пласта, интерпретации КВД, КСД и односкважинной деконволюции.
- **PolyGon Xpress:**
  - ИКД (Импульсно-Кодовая Декомпозиция);
  - МДКВ (Мультискважинная Деконволюция);
  - Ёмкостно-резистивная модель.

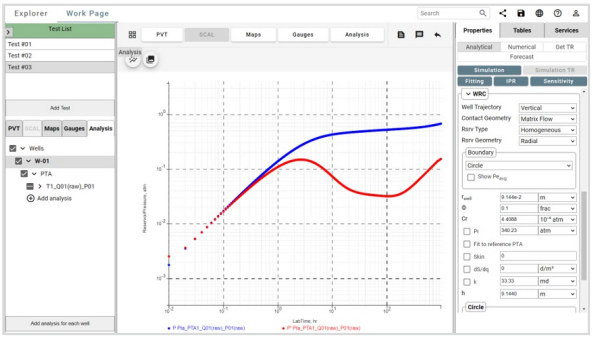
ПО PolyGon представляет собой платформу для независимых сервисов (утилит), предназначенных для решения отдельных задач – не обязательно связанных с основным функционалом. Таковыми являются, например:

- PRIME – анализ запасов углеводородов и истории добычи;
- FLOSS – пересчёт давления по глубине с учётом трения;
- PolyParser – преобразование «шахматок» к виду, удобному для загрузки;
- Gauge QC – анализ качества замеров погружных приборов.

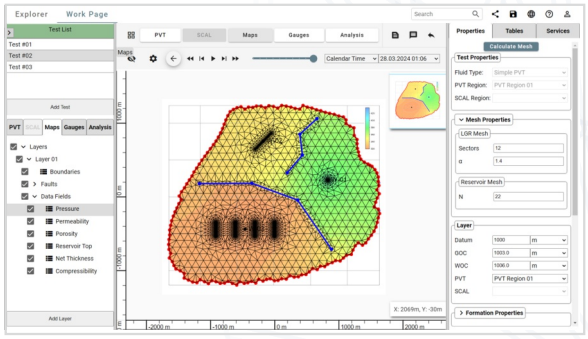
О ПРОДУКТЕ

PolyGon UniPress

Аналитические модели и интерпретация промысловых данных

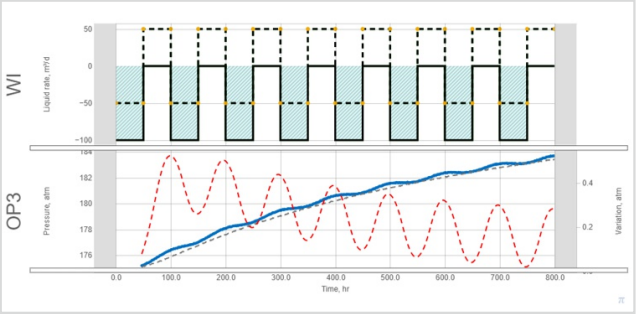


Мультифазное численное моделирование 2D+

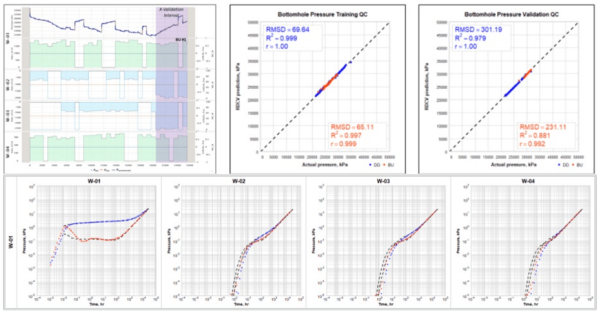


PolyGon Xpress

Импульсно-кодовая декомпозиция

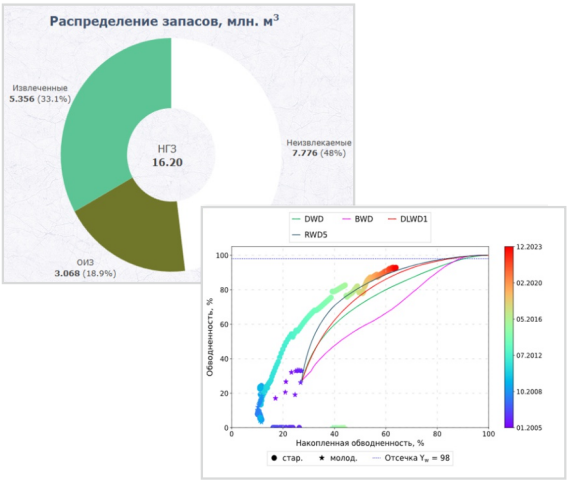


Мультискважинная деконволюция

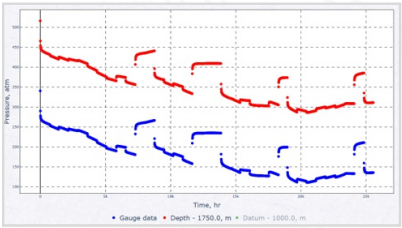


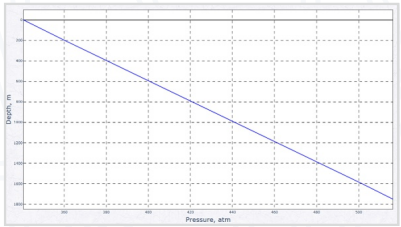
PolyGon Utilities

PRIME



FLOSS





КРАТКИЙ ОБЗОР

PolyGon – это цифровая платформа для анализа данных дебитов и давлений. Ключевые характеристики:

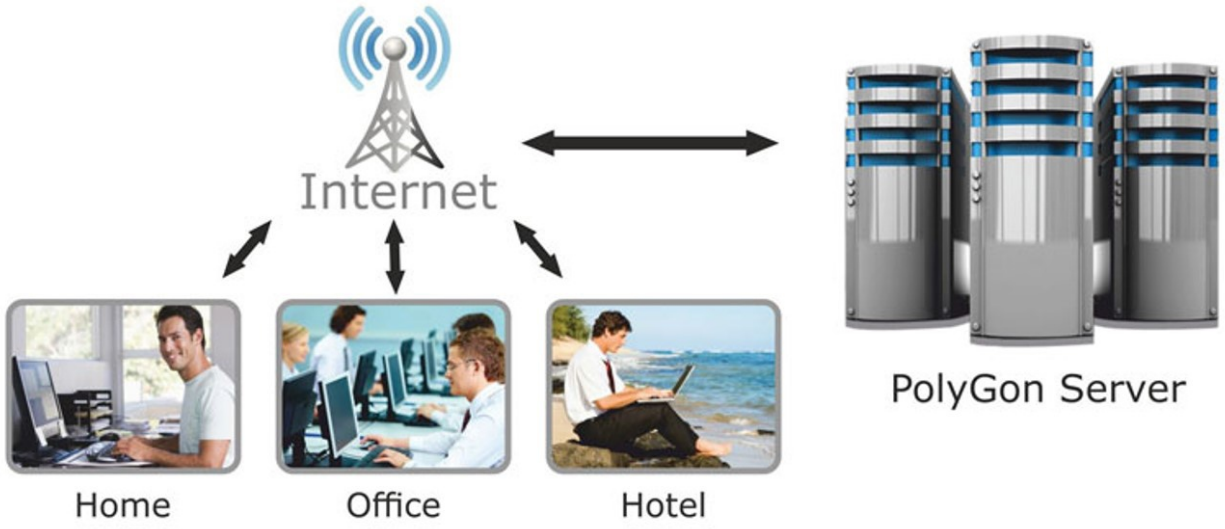
- PVT и SCAL модели, карты отборов;
- Обработка данных;
- Односкважинный анализ КВД, КПД, анализ данных добычи, деконволюция;
- Анализ взаимовлияния скважин;
- Оптимизация режимов скважин на основе межскважинного взаимовлияния;
- Управление проектными работами внутри закрытой корпоративной сети.

ОПЕРАЦИОННАЯ ПЛАТФОРМА

PolyGon реализует концепцию SAAS (Software-As-A-Service) и совместим со всеми операционными системами, которые оснащены веб-браузером.

Пользователь может использовать сервис онлайн (Cloud version) или в закрытой корпоративной сети (On-premise version).

УДАЛЁННЫЙ СЕРВЕР



Компоненты приложения функционируют в рамках микросервисной архитектуры. Вычислительные процессы распределены между удаленными серверами, установленными на мощной многоядерной рабочей станции, что позволяет пользователям получить доступ к личным данным в защищенном формате из любой точки мира.

УДАЛЁННЫЙ СЕРВЕР

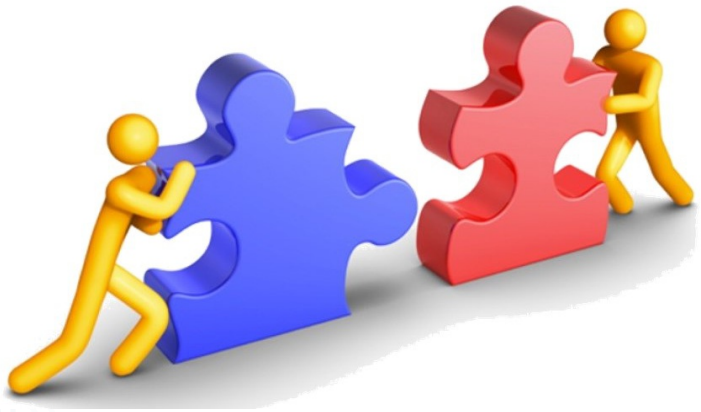
Данные пользователя хранятся в закодированном формате и защищены от сбоев с помощью облачных копий. Связь между клиентом и удаленным сервером осуществляется с помощью использования защищенных протоколов и кодирования данных.

Возможен вариант установки ПО во внутреннюю сеть заказчика.

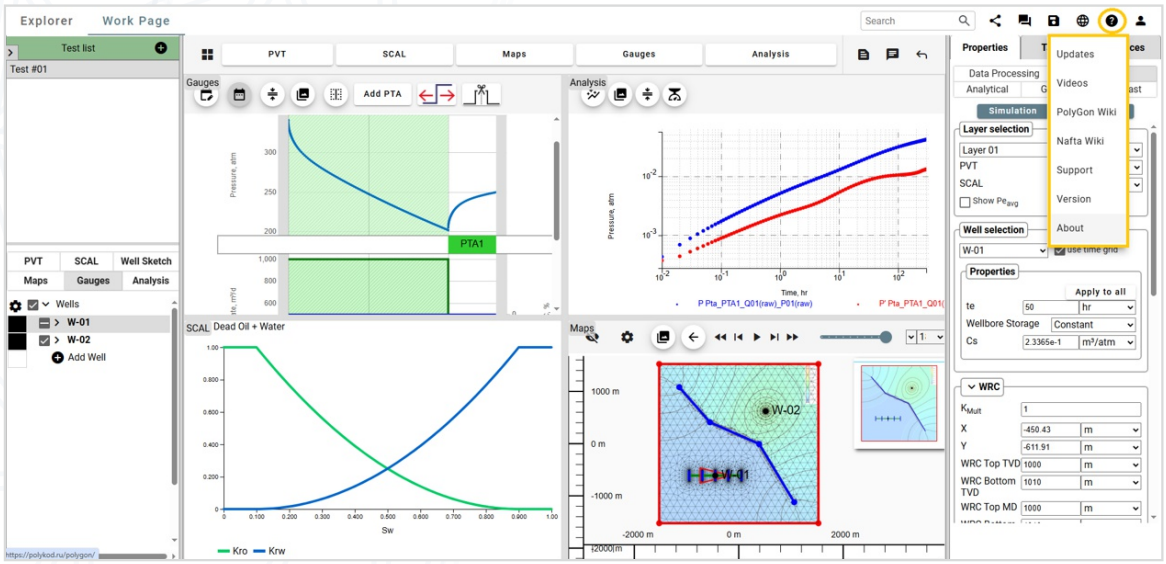
СОВМЕСТНАЯ РАБОТА

Пользователи **PolyGon** могут совместно работать над одним проектом:

- Владелец проекта предоставляет коллегам полный доступ к проекту с возможностью внесения изменений.
- Владелец проекта передаёт другому пользователю URL-ссылку на проект с правами только на чтение. Другой пользователь сохраняет у себя копию проекта и получает к ней полный доступ.

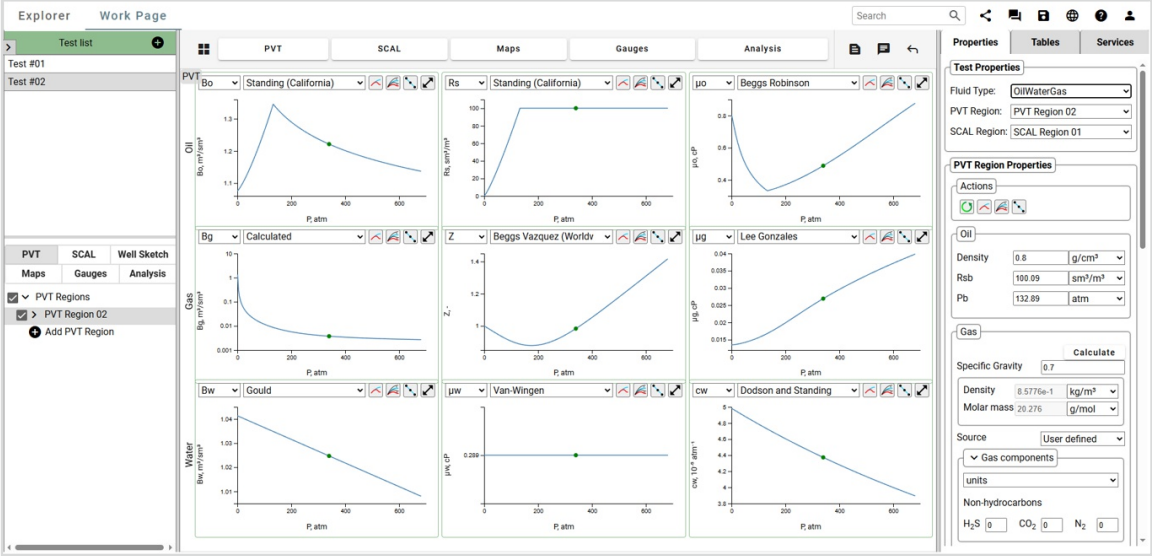


ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС



Удобный пользовательский интерфейс **PolyGon** обеспечивает интуитивное восприятие и простоту взаимодействия. Элементы интерфейса снабжены контекстными подсказками, справочный раздел включает ссылки на обучающие видео, руководство пользователя, список обновлений продукта, онлайн-базу знаний из области нефтяного инжиниринга.

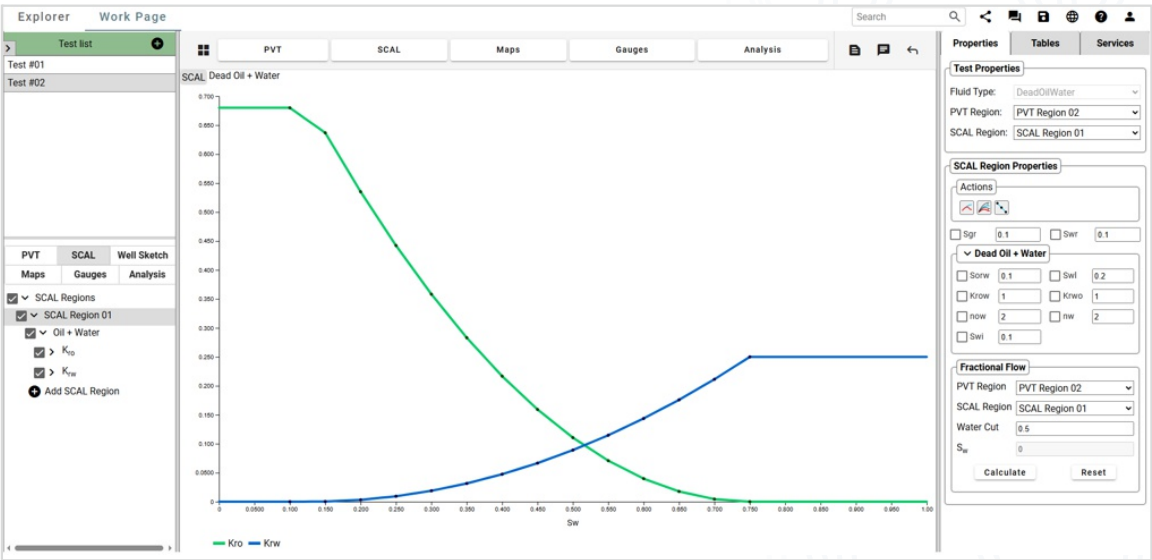
СВОЙСТВА ФЛЮИДА



PolyGon поддерживает: множество корреляций для описания водной и углеводородных фаз: плотности, коэффициента объемного расширения, газонефтяного фактора, давления насыщения, вязкости, а также:

- поддерживает множество встроенных PVT-корреляций;
- позволяет выполнить подгрузку данных лабораторного исследования флюида в часто используемых текстовых форматах;
- поддерживает линейную автоадаптацию встроенных корреляций на лабораторные данные.

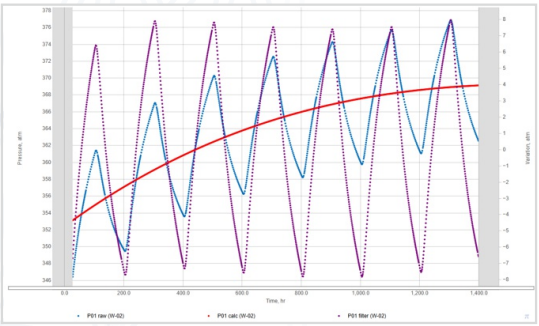
ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ФАЗОВЫЕ ПРОНИЦАЕМОСТИ

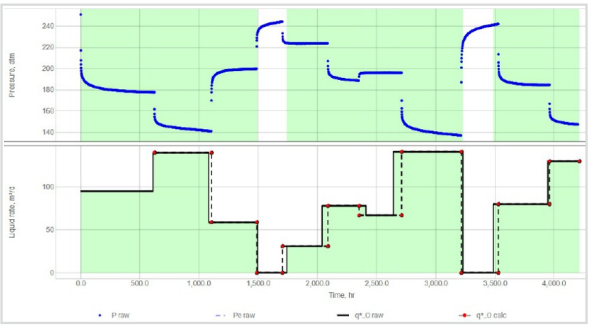


PolyGon поддерживает модель Corey для двухфазных относительных проницаемостей и трёхфазные относительные проницаемости на основе моделей Stone и Baker.

PolyGon позволяет автоматически адаптировать встроенные корреляции на пользовательские данные

ПРЕДОБРАБОТКА ДАННЫХ



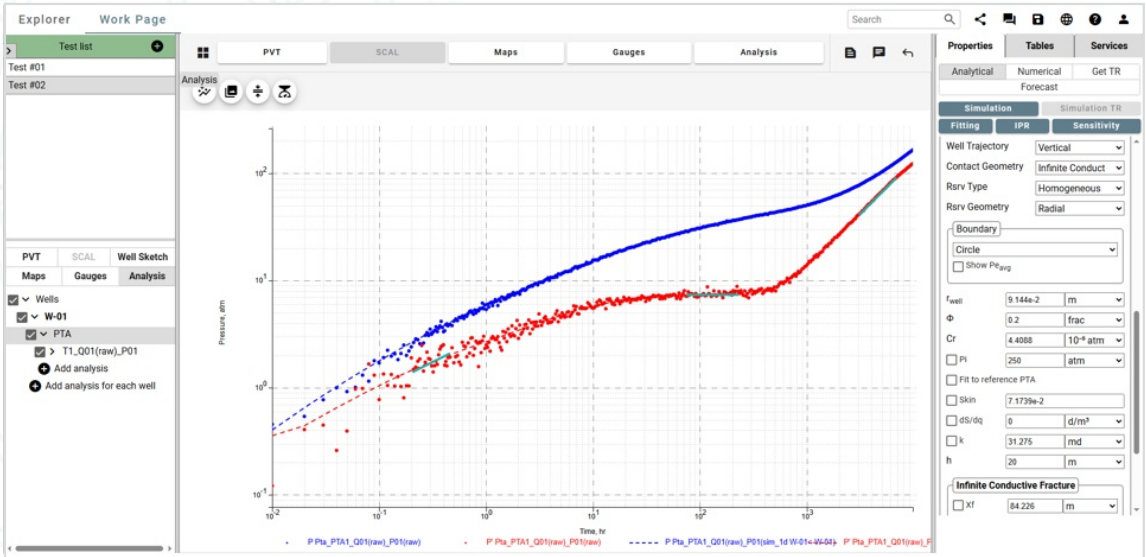


В **PolyGon** имеется большое разнообразие методов детрендинга и фильтрации данных, в т.ч. удаления приливных шумов.

Модуль прореживания позволяет пользователям выполнять редукцию точек данных добычи и давления, с различными опциями для управления процессом.

Модуль преобразования позволяет применять к данным арифметические операции, а также вычислять разность двух датчиков.
PolyGon поддерживает как ручные, так и автоматические средства синхронизации дебита и давления.

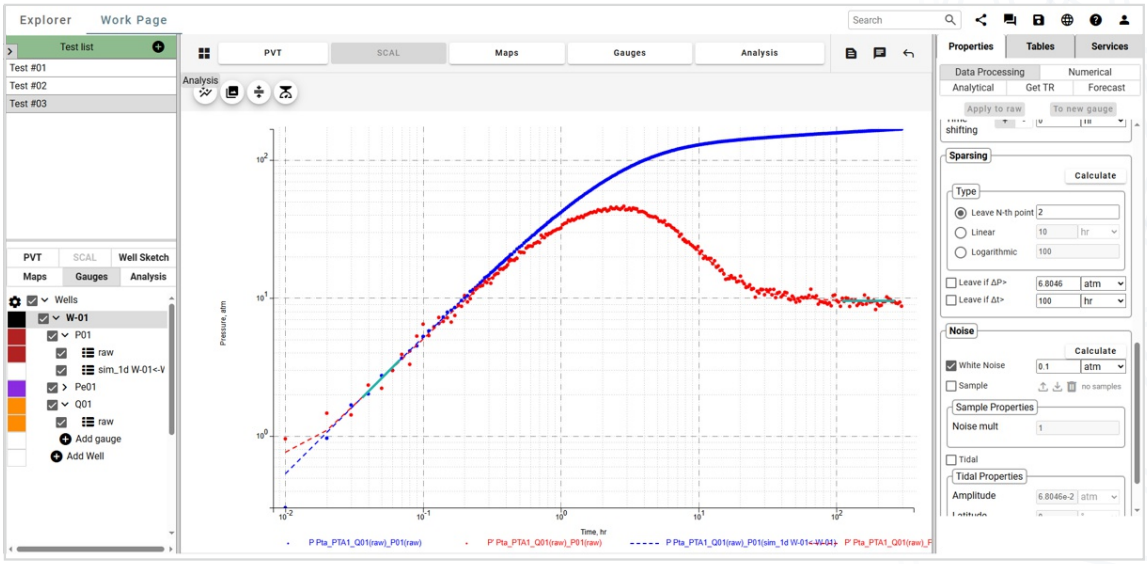
ФИЛЬТРАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ



PolyGon поддерживает широкий спектр моделей ГДИС:

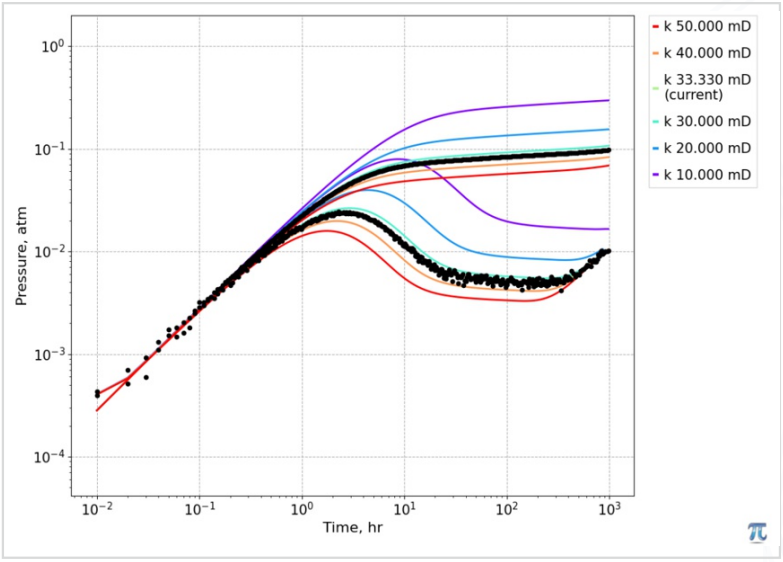
- влияние объема ствола скважины: постоянное, переменное;
- скважина: вертикальная, с неполным вскрытием, наклонно-направленная, с трещиной ГРП, горизонтальная;
- коллектор: гомогенный, с двойной пористостью, двухслойный, радиальный композитный, линейный композитный;
- граница: бесконечная, замкнутая, разлом.

АНАЛИЗ КВД/КПД



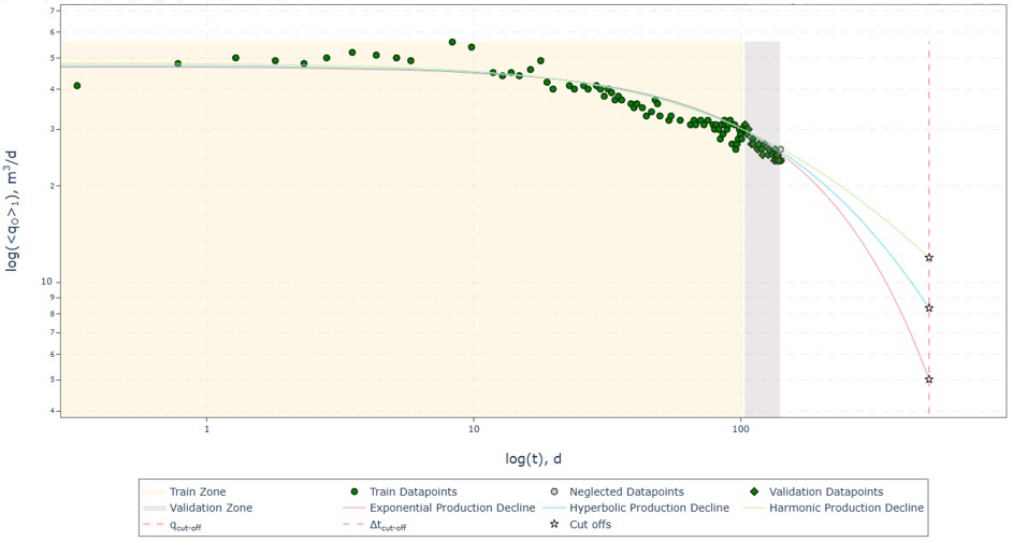
Стандартный анализ КВД/КПД обеспечивает оценку основных параметров системы «скважина-пласт»: объем ствола скважины, скин-фактор, проницаемость, тип границ, расстояние до границы пласта.

АНАЛИЗ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ



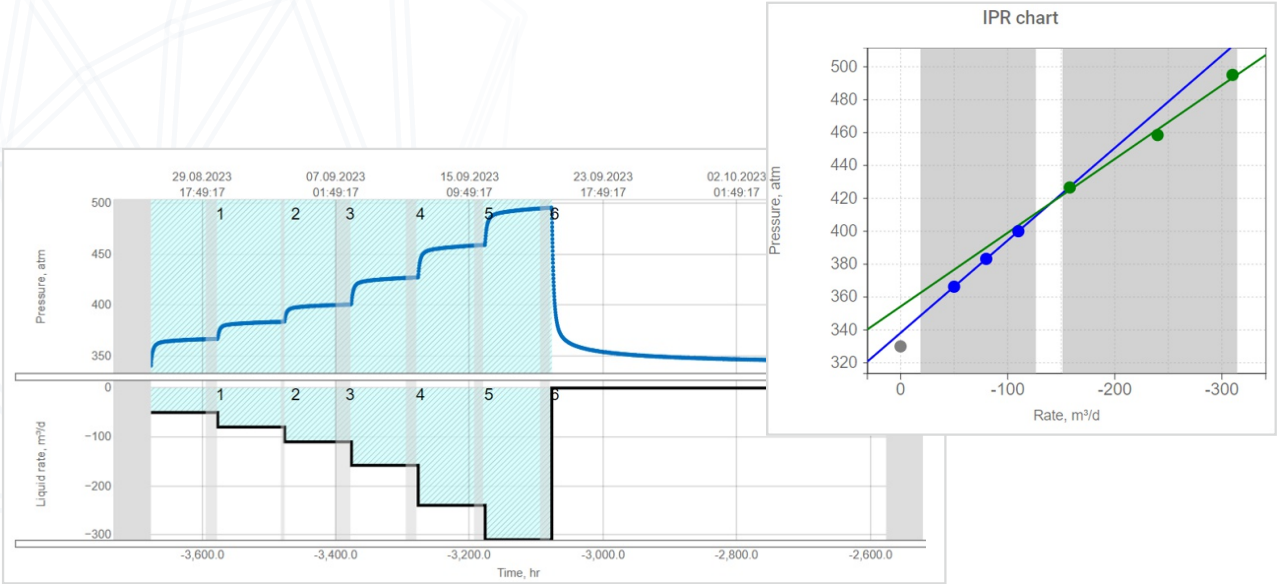
PolyGon предоставляет возможность проверить чувствительность конкретной диффузионной модели к вариациям входных параметров.

АНАЛИЗ КРИВЫХ ПАДЕНИЯ ДОБЫЧИ



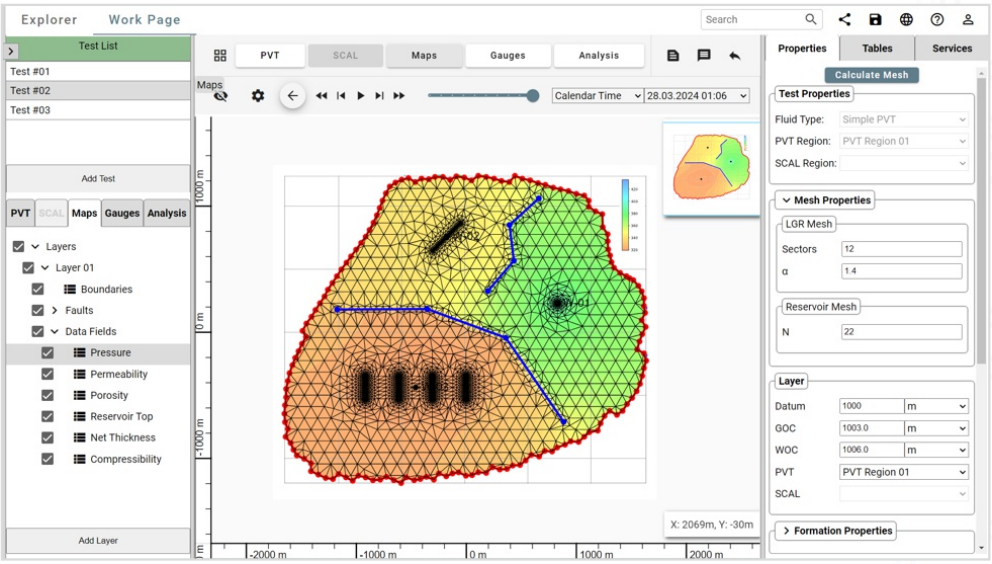
В состав **PolyGon** входит плагин для анализа кривых падения добычи по Арпсу. Пользователь может рассчитать прогноз падения добычи исходя из предельной даты или предельного дебита нефти.

АНАЛИЗ ИНДИКАТОРНЫХ ДИАГРАММ



PolyGon предоставляет гибкий инструмент для интерпретации ГДИС методом индикаторных диаграмм – для добывающих и нагнетательных скважин, в том числе с эффектом автоГРП.

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ 2D+

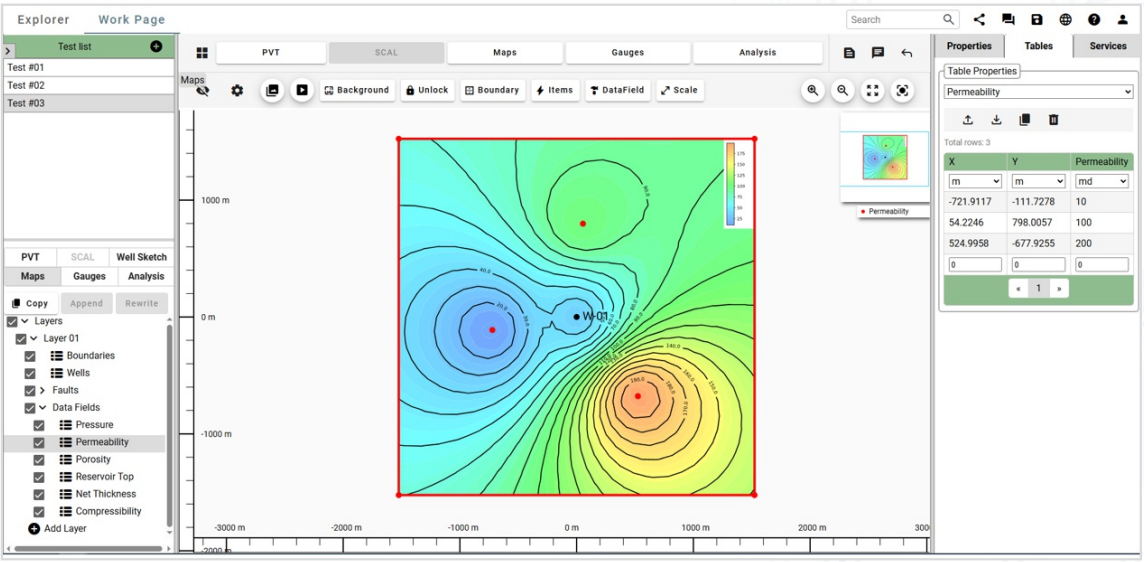


В **PolyGon** реализован численный симулятор давления и дебита для многопластовых систем на нерегулярных сетках. Симулятор позволяет проводить вычисления с контролем по дебиту, по давлению или смешанным в однопластовом или многопластовом случае.

Численный расчёт учитывает разломы любой формы, которые могут быть частично или полностью непроницаемыми.

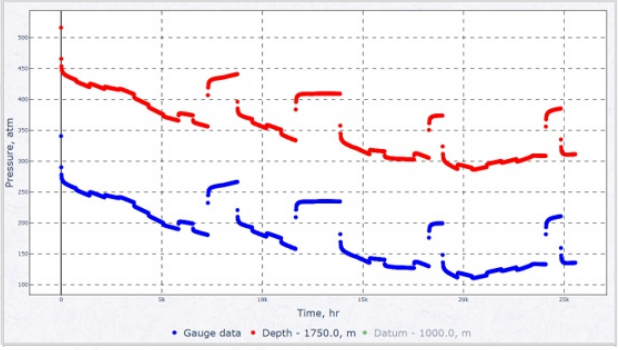
PolyGon позволяет применять сложные модели заканчивания скважины: ВС ГРП, ГС, ГС МГРП.

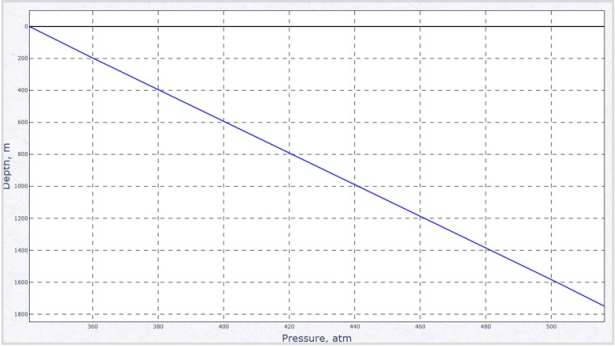
АНАЛИЗ ИНДИКАТОРНЫХ ДИАГРАММ



PolyGon предоставляет возможность построить карты свойств, подгрузив поля данных из файла или задав их средствами интерфейса. На карту свойств могут быть добавлены изолинии, количество и стиль которых регулируется пользователем.

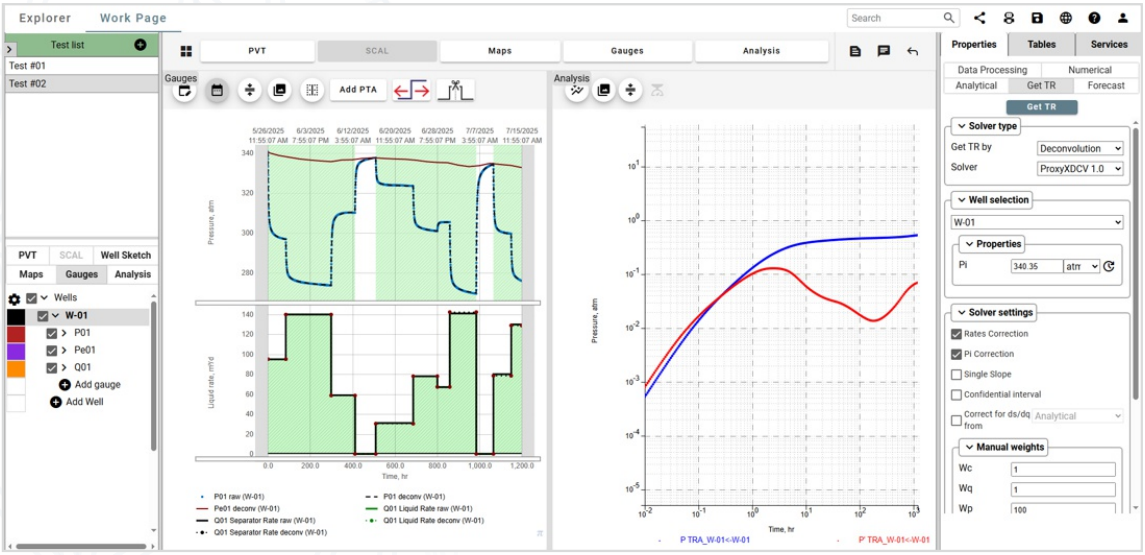
ПЕРЕСЧЁТ ДАВЛЕНИЯ НА ЗАДАННУЮ ГЛУБИНУ





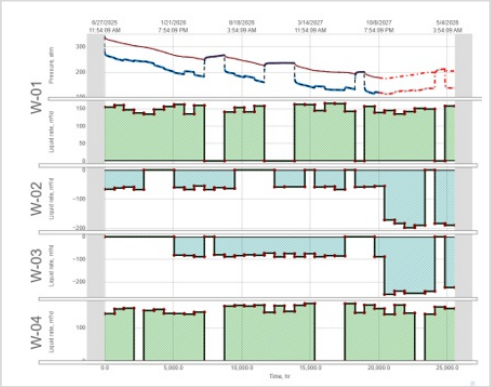
PolyGon предоставляет утилиту FLOSS для точного пересчёта давления в скважинах на заданную глубину с учётом трения. Утилита работает в рамках модели однородного потока, что позволяет учитывать однородное перемешивание фаз при их наличии. Это мощный инструмент для анализа и управления давлением в скважинах, который обеспечивает высокую точность и удобство в использовании.

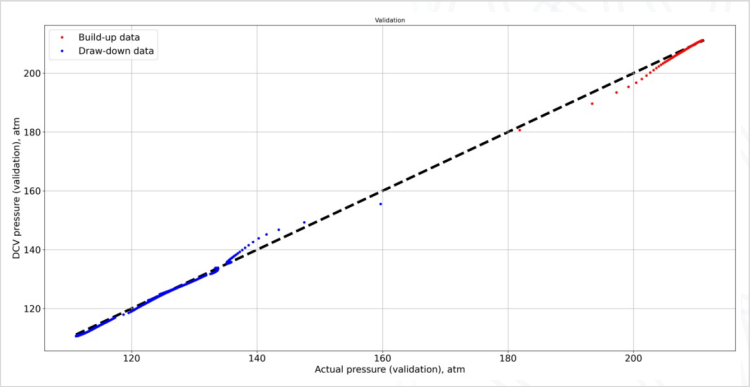
ОДНОСКВАЖИННАЯ ДЕКОНВОЛЮЦИЯ

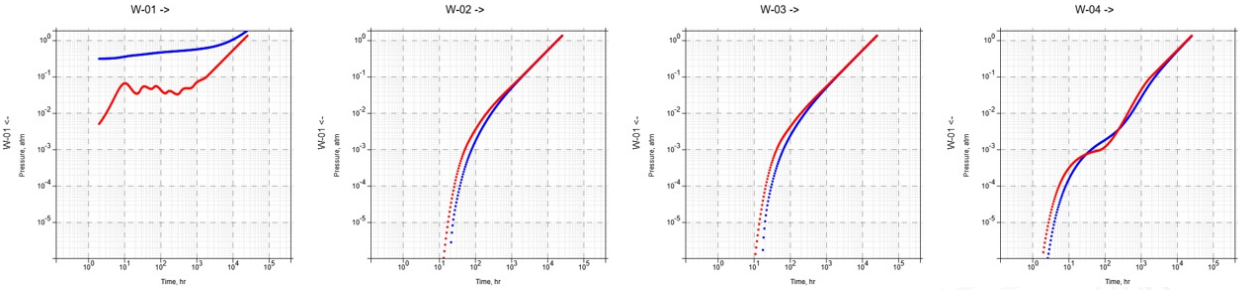


PolyGon поддерживает средство односкважинной деконволюции (SDCV), которое по историческим данным дебита и давления рассчитывает переходную характеристику как реакцию давления на воздействие с единичным дебитом.
Алгоритмы односкважинной деконволюции позволяют получить информацию о динамике пластового давления и свойствах пласта и призабойной зоны.

МУЛЬТИСКВАЖИННАЯ ДЕКОНВОЛЮЦИЯ







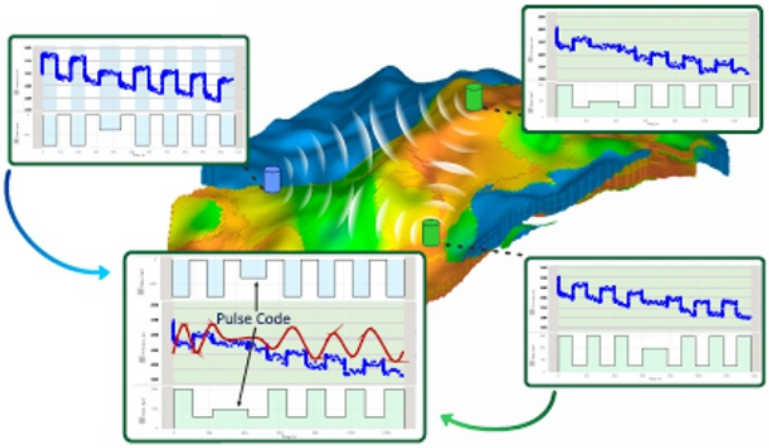
PolyGon оснащён уникальным движком MDCV, который позволяет получать переходные характеристики удельного расхода для скважин или межскважинных интервалов.

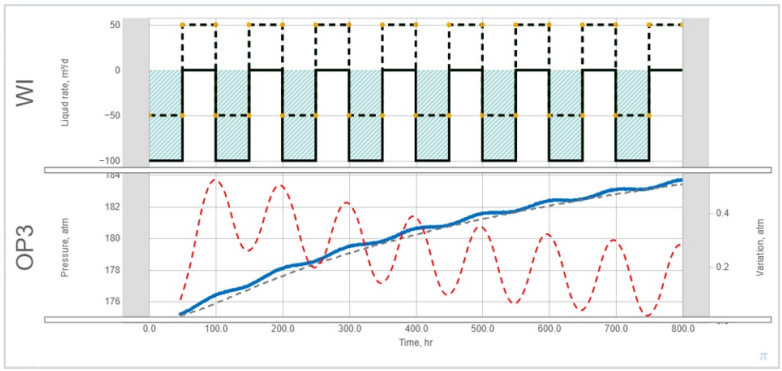
Эти интервалы могут быть в дальнейшем интерпретированы стандартным анализом КВД/КПД, например, для количественной оценки параметров пласта в межскважинных зонах, что, в свою очередь, обеспечивает дополнительный контроль над процессом деконволюции.

ИМПУЛЬСНО-КОДОВАЯ ДЕКОМПОЗИЦИЯ

PolyGon предоставляет инструмент для моделирования и автоматической адаптации отклика забойного давления промысловых данных на специфические вариации дебита в скважинах окружения.

Импульсно-кодовая декомпозиция – это процедура разложения комплексного отклика давления на каждой скважине на компоненты, каждая из которых коррелирует только с историей дебитов одной из возмущающих скважин.





ДИЗАЙН ИМПУЛЬСНО-КОДОВОГО ГИДРОПРОСЛУШИВАНИЯ

На платформе **PolyGon** реализован инструмент автоматизированного дизайна импульсно-кодового гидропрослушивания.

Функционал позволяет автоматически подобрать импульсно-кодовую последовательность, включая количество импульсов и их длительность. Устойчивость результата подтверждается встроенной процедурой кросс-валидации.

КОНВЕРТАЦИЯ «ШАХМАТОК»

На платформе **PolyGon** реализован инструмент PolyParser для преобразования стандартных информационно-аналитических таблиц («шахматок») к виду вертикальных столбцов, удобному для загрузки. Конвертация выполняется «в один клик», что позволяет существенно экономить время аналитика, затрачиваемое на загрузку исходных данных в **PolyGon**.

Об. НКТ	Мес	МЭР	ТР	Парам/дата	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
			на апр 2023	Состояние	раб.	раб.	раб.	раб.	раб.	раб.	раб.	раб.	раб.	раб.	раб.	раб.	раб.	раб.	раб.	раб.	раб.	раб.	раб.	раб.	раб.	раб.	раб.	раб.	раб.	раб.	раб.	раб.	раб.	раб.
дл. НКТ 1900м, бПМС-ЯГМ-151-73-100, 1810 м	апрель 2023			Qнеобх, м3/сут	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
				Q серв, С	264	264	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	310	301	301	301	301	301	296	296	296	296
				Qприем ТМ, м3/сут																														
		217	222	Qприем, м3/сут	305	158	249	309	275	232	224	200	235	277	265	259	261	271	268	261	276	270	273	279	280	273	258	190	241	247	252	246	247	255
			383.64	Qпот, м3/сут	356.28	201.54	321.21	402.93	356.28	298.53	298.53	256.27	311.46	369.95	353.09	353.09	353.09	361.51	294.79	294.79	294.79	294.79	294.79	294.79	294.79	287.6	287.6	287.6	258.35	258.35	258.35	258.35	258.35	294.79
			21	Рбуф, атм	30	30	30	30	30	30	30	30	29	29	29	29	29	29	36	36	36	36	36	36	36	37	37	37	37	37	37	37	37	37
			0	Рзатр, атм	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
			0	Рст, атм	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			10	Dшт, мм	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
			27	Ркнс, атм	41	15	31	42	36	30	26	24	32	41	39	38	38	42	39	39	41	41	41	43	43	41	34	31	36	37	37	34	34	36
			24	Ркуст, атм	39	12	31	37	33	28	24	23	30	35	36	35	33	32	37	37	38	39	39	40	39	38	32	29	34	35	35	32	32	34
				Прим		Снижен ие Рзак					Снижен ие Рзак																							
				Рлин, атм																														
				КВЧ	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61
				Минерализация, мг/л																														
				Сод. н/п (ХАЛ)	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
			131.14	Рзаб, атм	138.71	141.36	139.54	137.95	137.95	139.94	139.94	139.94	138.87	137.84	137.84	137.84	137.84	137.84	145.09	145.09	145.09	145.09	145.09	145.09	145.09	146.09	146.09	146.09	146.09	146.09	146.09	146.09	146.09	145.09
				Dшт гл, мм																														
			105	Рпл, атм	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105
				ПГИС																														
			8.49	Кпр, м3/сут	8.11	4.35	7.21	9.38	8.11	6.64	6.64	5.62	6.94	8.44	7.99	7.99	7.99	8.21	6.69	6.69	6.69	6.69	6.69	6.69	6.69	6.52	6.52	6.52	5.77	5.77	5.77	5.77	5.77	6.69
				Простой КНС																														
				Ситуация	Техноло гически	Технол огичес	Технол огичес	Технол огичес	Технол огичес	Технол огичес	Технол огичес	Технол огичес	Технол огичес	Технол огичес	Технол огичес	Технол огичес	Технол огичес	Технол огичес	Технол огичес	Технол огичес	Технол огичес	Технол огичес	Технол огичес	Технол огичес	Технол огичес	Технол огичес	Технол огичес	Технол огичес	Технол огичес	Технол огичес	Технол огичес	Технол огичес	Технол огичес	Технол огичес
			0	Нст, м																														
				Туст, С	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Дата	Год	Месяц	День	Состояние	еобх, м3/(	Q серв, С	ем ТМ, м	рием, м3/	пот, м3/су	Рбуф, атм	Рзатр, атм	Рст, атм	Dшт, мм	Ркнс, атм	Ркуст, атм	Прим	Рлин, атм	КВЧ	рализация	/п (ХАЛ), м	Рзаб, атм	Dшт гл, мм	Рпл, атм	ПГИС	Кпр, м3/су	простои КН	Ситуация	Нст, м	Туст, С
01.04.2023	2023	4	1	раб.	300	264		305	356.28	30	0	0	10	41	39			61		73	138.71		105		8.11		Технологические		0
02.04.2023	2023	4	2	раб.	300	264		158	201.54	30	0	0	10	15	12	Снижение Рзак, оста		61		73	141.36		105		4.35		Технологические		0
03.04.2023	2023	4	3	раб.	300	310		249	321.21	30	0	0	10	31	31			61		73	139.54		105		7.21		Технологические		0
04.04.2023	2023	4	4	раб.	300	310		309	402.93	30	0	0	10	42	37			61		73	137.95		105		9.38		Технологические		0
05.04.2023	2023	4	5	раб.	300	310		275	356.28	30	0	0	10	36	33			61		73	137.95		105		8.11		Технологические		0
06.04.2023	2023	4	6	раб.	300	310		232	298.53	30	0	0	10	30	28			61		73	139.94		105		6.64		Технологические		0
07.04.2023	2023	4	7	раб.	300	310		224	298.53	30	0	0	10	26	24	Снижение Рзак, оста		61		73	139.94		105		6.64		Технологические		0
08.04.2023	2023	4	8	раб.	300	310		200	256.27	30	0	0	10	24	23			61		73	139.94		105		5.62		Технологические		0
09.04.2023	2023	4	9	раб.	300	310		235	311.46	29	2	0	10	32	30			61		73	138.87		105		6.94		Технологические		0
10.04.2023	2023	4	10	раб.	300	310		277	369.95	29	2	0	10	41	35			61		73	137.84		105		8.44		Технологические		0
11.04.2023	2023	4	11	раб.	300	310		265	353.09	29	2	0	10	39	36			61		73	137.84		105		7.99		Технологические		0
12.04.2023	2023	4	12	раб.	300	310		259	353.09	29	2	0	10	38	35			61		73	137.84		105		7.99		Технологические		0
13.04.2023	2023	4	13	раб.	300	310		261	353.09	29	2	0	10	38	33			61		73	137.84		105		7.99		Технологические		0
14.04.2023	2023	4	14	раб.	300	310		271	361.51	29	2	0	10	42	32			61		73	137.84		105		8.21		Технологические		0
15.04.2023	2023	4	15	раб.	300	310		268	294.79	36	2	0	10	39	37			61		73	145.09		105		6.69		Технологические		0
16.04.2023	2023	4	16	раб.	300	310		261	294.79	36	2	0	10	39	37			61		73	145.09		105		6.69		Технологические		0
17.04.2023	2023	4	17	раб.	300	310		276	294.79	36	2	0	10	41	38			61		73	145.09		105		6.69		Технологические		0
18.04.2023	2023	4	18	раб.	300	310		270	294.79	36	2	0	10	41	39			61		73	145.09		105		6.69		Технологические		0
19.04.2023	2023	4	19	раб.	300	310		273	294.79	36	2	0	10	41	39			61		73	145.09		105		6.69		Технологические		0
20.04.2023	2023	4	20	раб.	300	310		279	294.79	36	2	0	10	43	40			61		73	145.09		105		6.69		Технологические		0
21.04.2023	2023	4	21	раб.	300	310		280	294.79	36	2	0	10	43	39			61		73	145.09		105		6.69		Технологические		0
22.04.2023	2023	4	22	раб.	300	301		273	287.6	37	2	0	10	41	38			61		73	146.09		105		6.52		Технологические		0
23.04.2023	2023	4	23	раб.	300	301		258	287.6	37	2	0	10	34	32			61		73	146.09		105		6.52		Технологические		0
24.04.2023	2023	4	24	раб.	300	301		190	287.6	37	2	0	10	31	29			61		73	146.09		105		6.52		Технологические		0
25.04.2023	2023	4	25	раб.	300	301		241	258.35	37	2	0	10	36	34			61		73	146.09		105		5.77		Технологические		0
26.04.2023	2023	4	26	раб.	300	301		247	258.35	37	2	0	10	37	35			61		73	146.09		105		5.77		Технологические		0
27.04.2023	2023	4	27	раб.	300	296		252	258.35	37	2	0	10	37	35			61		73	146.09		105		5.77		Технологические		0
28.04.2023	2023	4	28	раб.	300	296		246	258.35	37	2	0	10	34	32			61		73	146.09		105		5.77		Технологические		0
29.04.2023	2023	4	29	раб.	300	296		247	258.35	37	2	0	10	34	32			61		73	146.09		105		5.77		Технологические		0
30.04.2023	2023	4	30	раб.	300	296		255	294.79	37	2	0	10	36	34			61		73	145.09		105		6.69		Технологические		0

Обрабатываются как «статические» шахматки с фиксированным числом строк, так и «динамические» – с переменным числом строк.

ПОЛИКОД

СВЯЖИТЕСЬ С НАМИ:

www.polykod.ru