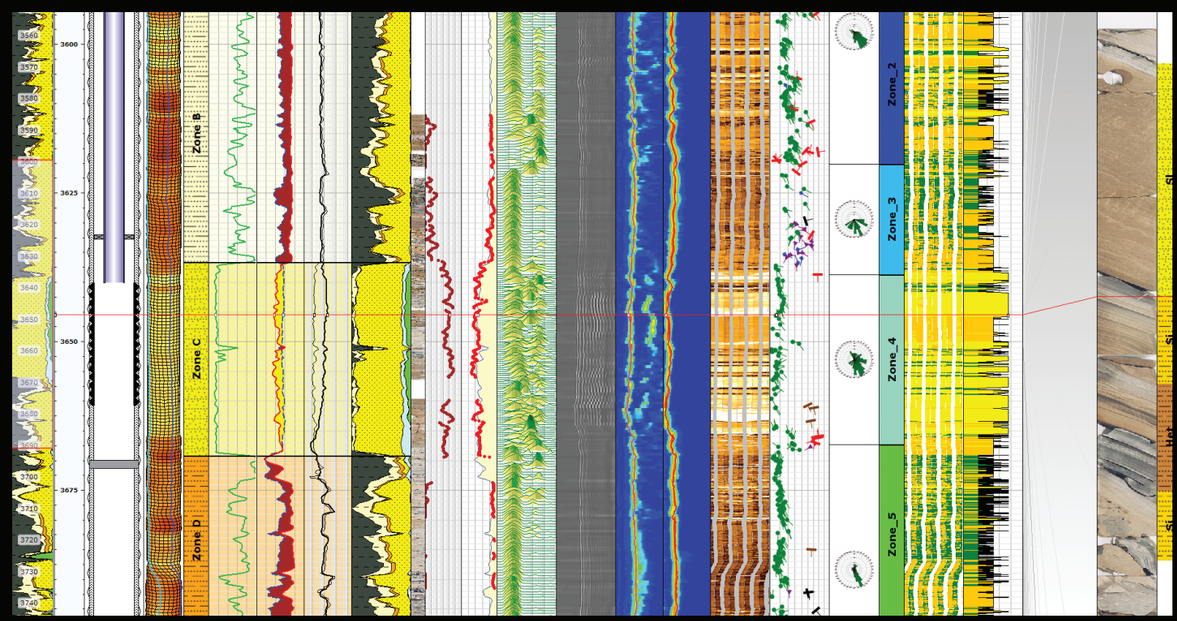
Schlumberger

Techlog

Because every well counts



Получите **максимальную отдачу** от ваших инвестиций в скважинные данные

Скважинная платформа — какая она?

Каждая скважина уникальна

Скважинная платформа дает возможность получения максимальной выгоды от инвестиций, которые вы вкладываете в скважинные данные. Все эти данные доступны в одном скважинном приложении для всех пользователей, неважно каким направлением они занимаются в вашей команде.

Скважинная платформа позволяет принимать важные и ответственные решения в режиме реального времени, получать мгновенные интерпретационные ответы и планировать дальнейшие работы на стадии бурения. Теперь вы можете предупреждать возможные аварии и минимизировать риски на буровой заблаговременно.

Скважинная платформа легко интегрируется в любой рабочий процесс, такой как геологическое, геомеханическое, гидродинамическое моделирование, подсчет запасов, планирование бурения и т.п.

Знакомьтесь, скважинная платформа Techlog

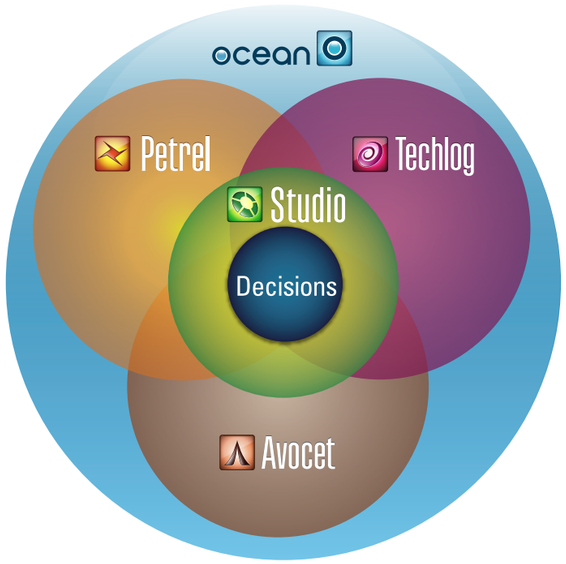
Особенности платформы Techlog

Techlog* – это набор самых современных инструментов для обработки, анализа и интерпретации скважинных данных, которые помогут получить максимум информации для эффективной разработки ваших запасов.

- Многопользовательский доступ
- Многоскважинный режим
- Отсутствие ограничений на размер БД
- Поддержка любых форматов данных
- История операций
- Высокая скорость работы
- Создание собственных алгоритмов – Python
- Расширенный фильтр для данных
- Простое создание финальных отчетов
- Русский интерфейс

Techlog – это результат нашего постоянного развития и огромной работы по расширению и углублению инструментов интерпретации скважинных данных. При этом мы всегда ставим на первое место потребности наших пользователей и стараемся угодить их желаниям. Все изменения в программе, которые происходят постоянно, направлены на расширение функционала с сохранением простоты его использования. Широчайшие возможности автоматизации рутинных задач интерпретации и развитые инструменты многоскважинной обработки позволяют специалистам различных направлений работать максимально эффективно. При этом прямое взаимодействие с другими программными продуктами гарантирует быстроту передачи данных, для решения последующих геологических и гидродинамических задач. Уникальность Techlog заключается в его полной российской локализации, что гарантирует удобство и простоту использования для специалистов любого уровня.

В Techlog интегрирована рабочая среда Studio*, которая дает возможность пользователю организовать совместную работу с другими пользователями и подразделениями. Программное обеспечение Studio позволяет достичь нового уровня эффективности работы специалистов, использующих платформы Techlog, Petrel* и Avocet*: полный доступ к данным непосредственно из приложения, обмен знаниями и результатами работы с другими специалистами с использованием высокопроизводительных инструментов.



Единая среда для сбора, управления, обработки и интерпретации скважинных данных

Интегрированная платформа Techlog позволяет решать задачи всех основных скважинных направлений. Она выполняет полный спектр работ от предварительной обработки данных в режиме реального времени до комплексной детальной интерпретации.

Вам больше не нужно тратить время на поиски необходимой скважинной информации, она всегда под рукой.

Самая полная оценка свойств пласта в одном приложении, основанная на многолетнем опыте экспертов компании

Специальность / Модуль	Techlog base (стр. 8-11)	TechData plus (стр. 11)	Quanti (стр.14)	Quanti. ELAN (стр.14)	TBA (стр.14)	NMR (стр.15)	WBI (стр. 17)	3DP (стр. 15)	Field Map (стр. 17)	Геостатическое напряжение (стр. 19)	PPP (стр. 19)	MMC (стр. 19)		Wellbore stability (стр. 19)	Геомеханика заканчивания (стр.19)	Rock Physics Geophy (стр. 21)	Акустика (стр. 21)	Techcore (стр. 23)	SHM (стр. 23)	Formation Pressure (стр. 23)	Fluid contact (стр. 23)	PLT (стр. 29)	TDI (стр. 30)	RussianTools (стр. 31)	K.mod (стр. 32)	Ipsom (стр. 33)	Python (стр. 34)	Techstat (стр. 34)	SCAL (стр. 35)	RealTime (стр. 35)	RRM (стр. 34)
Петрофизик	✔	*	*	*	*	*																		✔	*	*	✔	*		*	*
Геомеханик	✔	*								✔	✔	✔		✔	✔												✔	*		✔	
Геолог	✔	*					✔		*															*	*	*	✔	*			
Рок физик	✔	*														✔									*		✔	*			
Инженер-разработчик	✔	*																✔	✔	✔	✔						✔	*			
Инженер ПГИ	✔	*																				✔					✔	*			
Спец методы	✔	*			*	*		*									*										*	*			
Инженер по бурению	✔	*																					✔				✔	*		✔	
Специалист по работе с керном	✔	*							*									✔	✔					✔			✔	*	✔		
Специалист гидродинамик	✔	*																✔	✔								✔	*	✔		

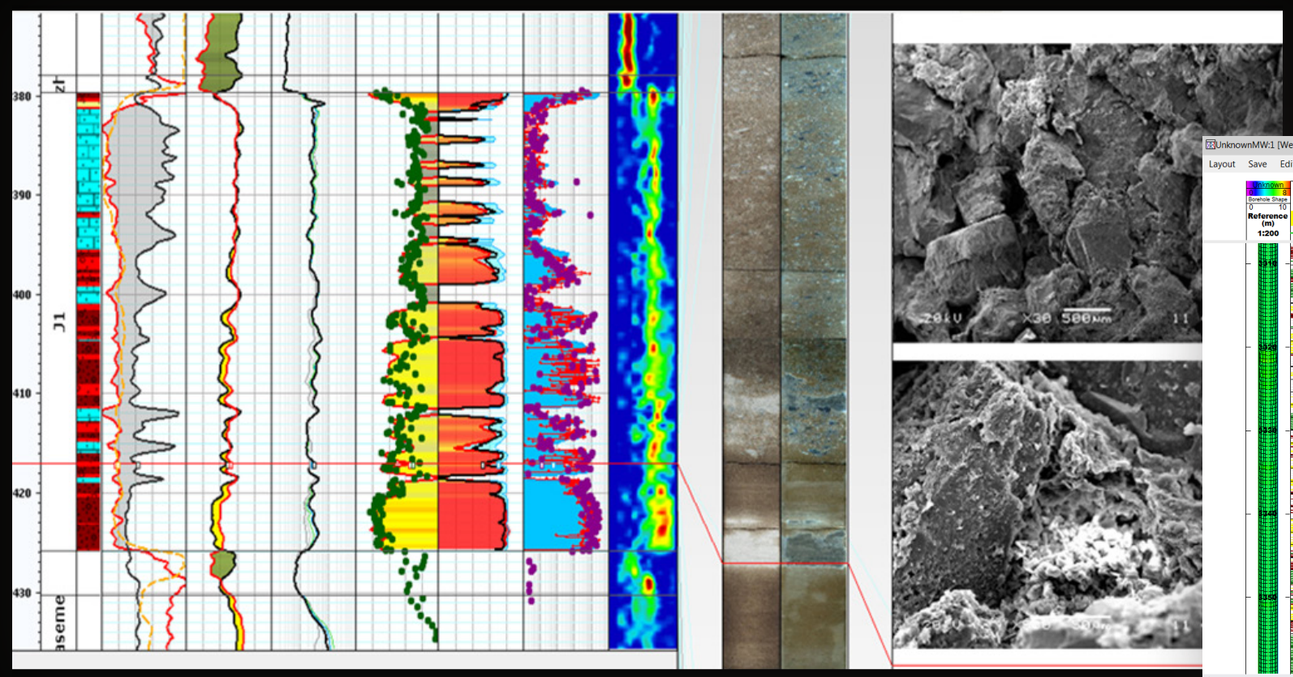
✔ — обязательный модуль
* — дополнительный модуль

Управление данными

Инструменты управления в Techlog позволяют быстро и легко находить необходимые вам данные в проекте и осуществлять различные операции с ними, начиная с простого переименования и заканчивая комплексным статистическим анализом. Вы можете управлять вашими данными и в режиме реального времени, настраивая и создавая собственный рабочий процесс под конкретные задачи и требования. Данный интерпретационный процесс может быть реализован, как в односкважинном, так и многоскважинном режиме. Также в Techlog легко интегрировать собственные методики и алгоритмы, используя внутренний язык программирования Python.

Основные возможности:

- Импорт и экспорт данных в различных форматах
- Создание новых и объединение текущих наборов данных (датасетов)
- Редактирование мнемоник кривых
- Изменение шага дискретизации
- Расчет абсолютных глубин
- Сшивка кривых
- Создание зон и их редактирование
- Фильтрация, осреднение, интерполяция

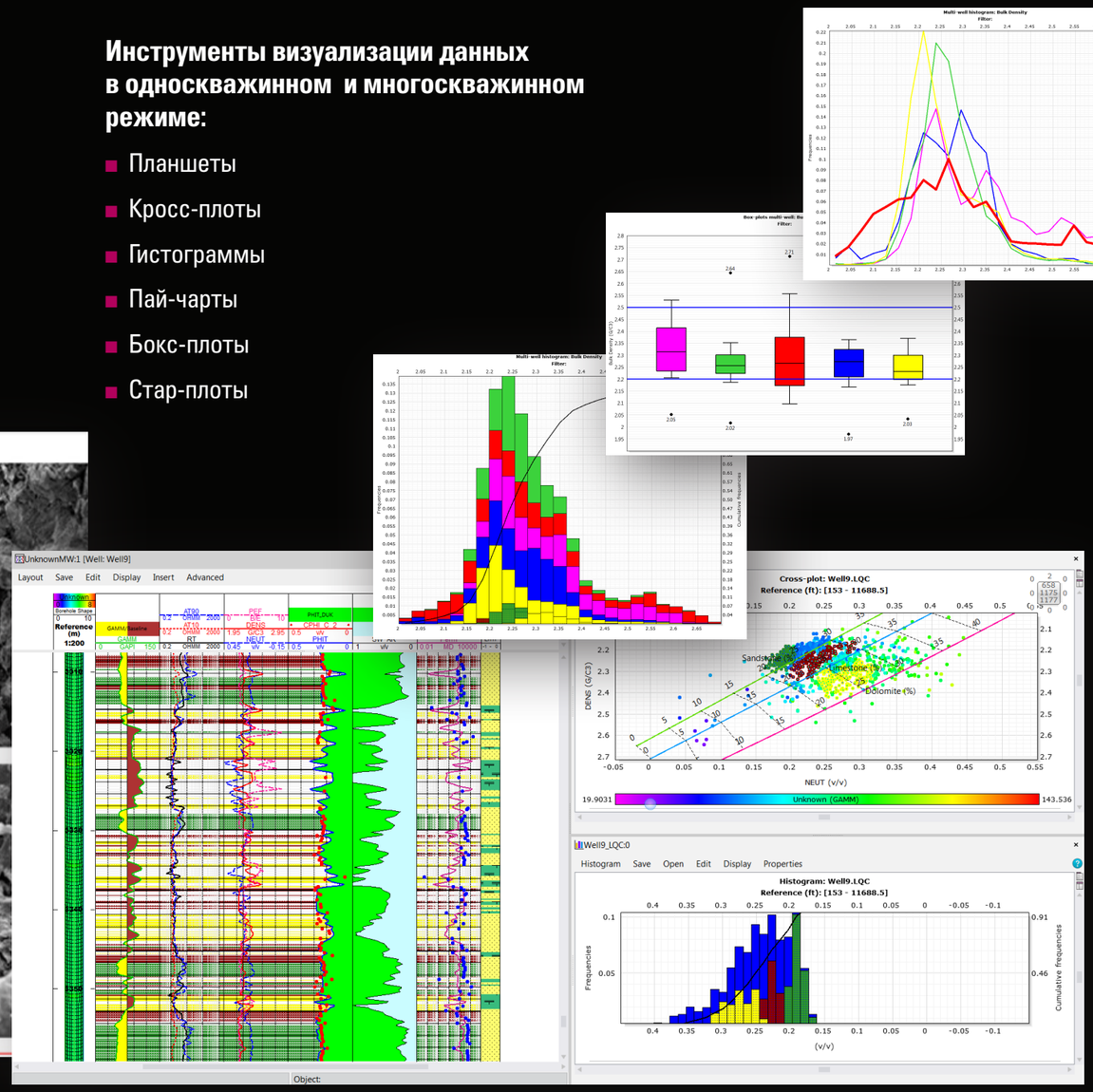


Инструменты для контроля качества и управления данными:

- Классификация скважин, каротажных кривых, наборов данных (датасетов) и т.п. по различным типам
- Создание собственных алгоритмов при помощи языка Python
- Многоскважинная возможность управления данными
- Работа в режиме реального времени

Инструменты визуализации данных в односкважинном и многоскважинном режиме:

- Планшеты
- Кросс-плоты
- Гистограммы
- Пай-чарты
- Бокс-плоты
- Стар-плоты



Управление данными:
Модули

TechData

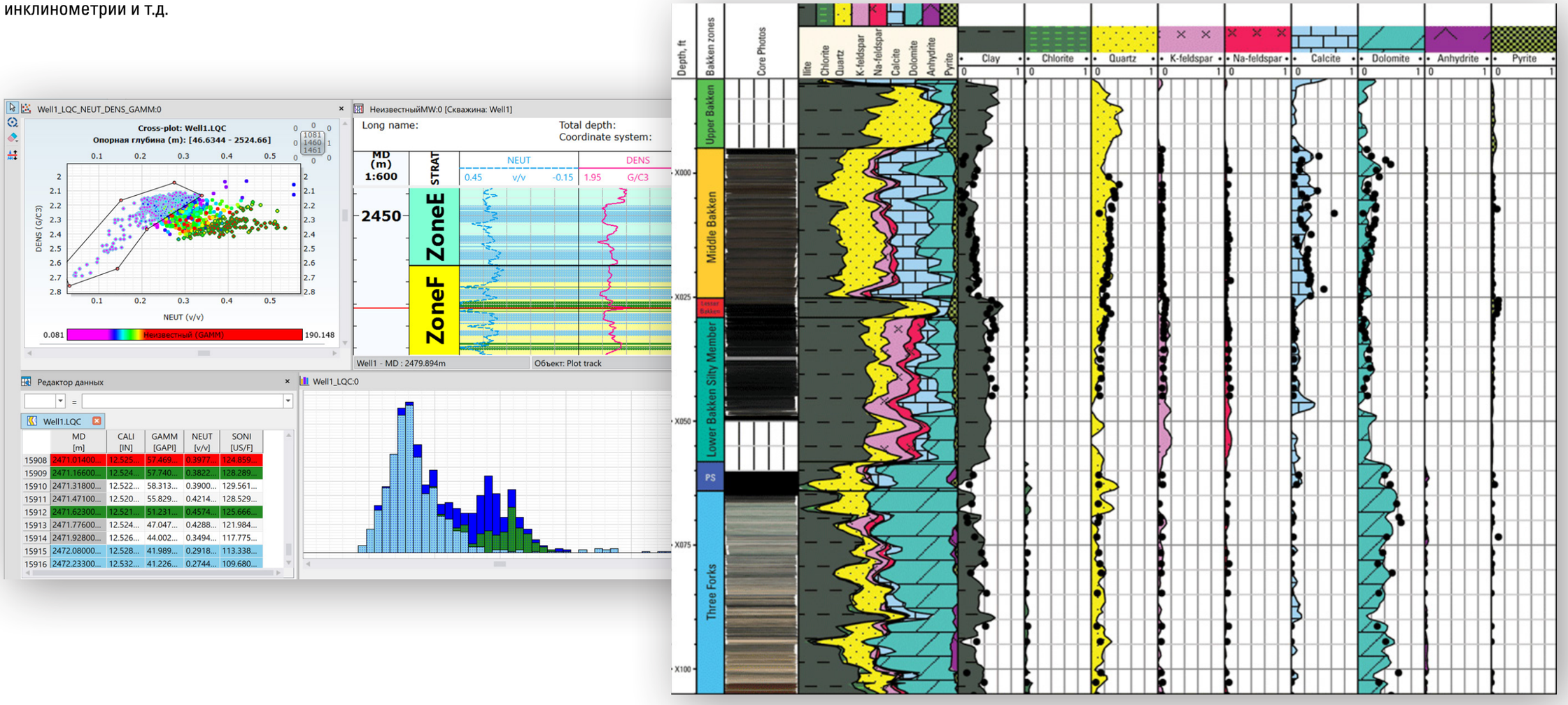
Управление данными при работе с основой платформы – Techlog Base. Загрузка всех типов скважинных данных по глубинному, временному и индексному интервалу. Инструментарий включает в себя различные редакторы данных, средства управления данными, статистический анализ, расчет инклинометрии и т.д.

TechData Plus

Статистический анализ всей имеющейся скважинной информации, например, количество определенных кривых или их отсутствие. Инструменты массового управления данными – поиск, переименование, изменение размерности величин, удаление, конвертирование и т.д.

TechPlot

Визуализация любых типов данных на планшетах, гистограммах, кросс-плотах путем перетаскивания необходимой информации в активное окно.



Петрофизика

Платформа Techlog дает возможность посмотреть на петрофизическую интерпретацию новым, инновационным взглядом, позволяя решать самые трудные задачи по количественной оценке продуктивных интервалов. Объединяя все скважинные данные: каротажные кривые, керновые исследования, фото, имиджеры и другие в один рабочий процесс, вы получаете интегрированное решение по отображению, анализу, интерпретации и редактированию, в рамках одного программного продукта.

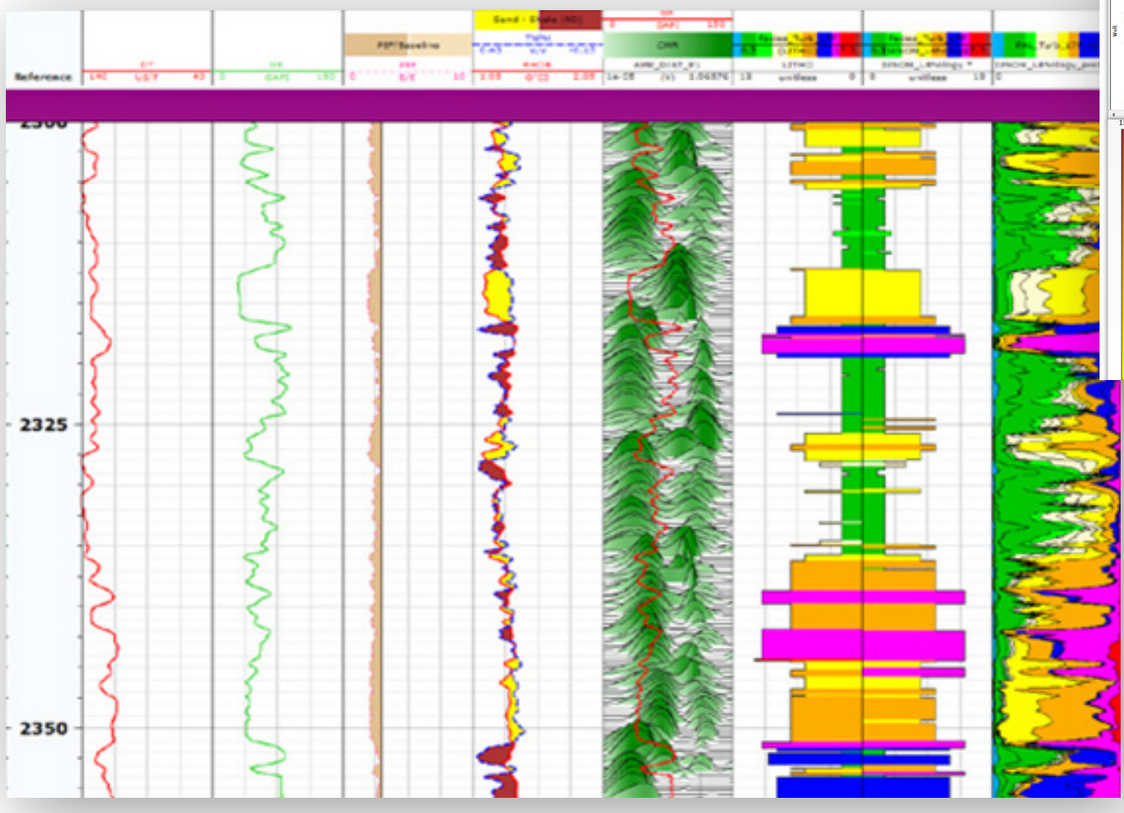
Алгоритмы работы с данными скважинной геофизики в Techlog представлены обширным и гибким функционалом, который подстраивается под ваши конкретные задачи и цели, начиная со стандартной интерпретации и заканчивая сложным интегрированным подходом. Вы сами выбираете направление, в котором двигаться при работе с вашими данными, пользуясь необходимыми для решения задач инструментами.

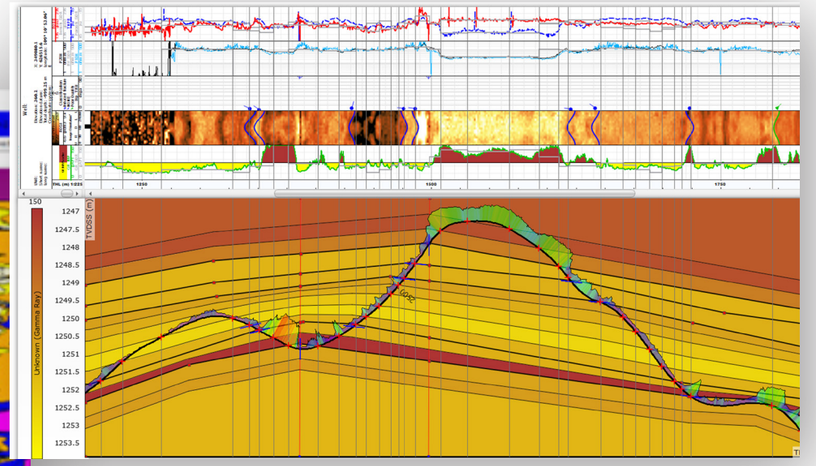
Российская адаптация:

- Полностью русский интерфейс
- Попластовая интерпретация
- Российские приборы
- Отчетная документация
- Специальные алгоритмы
- Интерпретация данных БК3

Основные возможности:

- Введение поправок в данные ГИС
- Большое количество методик обработки стандартного каротажа
- Многоскважинный режим интерпретации данных
- Построение объемной минералогической модели – Quanti.ELAN
- Оценка петрофизических свойств в тонкослоистых коллекторах
- Обработка и интерпретация данных с приборов ядерно-магнитного каротажа
- Восстановление отсутствующих данных методами нейронных сетей
- Количественная интерпретация данных ГИС в горизонтальных стволах
- Обработка данных БК3 и ВИКИЗ
- Интерпретация данных в обсаженном стволе





Петрофизика:
Модули

Environmental Corrections (Поправки)

Алгоритмы корректировки исходной полевой информации для различных приборов основных сервисных компаний.

Quanti

Содержит все стандартные для нефтегазовой отрасли методики, предназначенные для решения задач на различных этапах построения петрофизической модели: внесение предварительных поправок, определение литологии, расчет фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) и многие другие. Каждая методика может быть представлена в графическом режиме, который позволяет использовать интерактивные инструменты – планшеты, кросс-плоты, гистограммы, бокс плоты и другие – по максимуму. Все методики интерпретации можно осуществлять в режиме реального времени.

Quanti.ELAN

Построение объемной минералогической модели с использованием эталонного алгоритма ELAN. QE реализует интерпретационный подход через одновременное решение системы линейных и нелинейных петрофизических уравнений, связывающих показания соответствующих геофизических методов с объемным содержанием компонент модели (минералов, флюидов) и их петрофизическими свойствами (параметрами). Построив один раз петрофизическую модель, вы сможете ее применять на аналогичных данных при схожих параметрах бурения и свойств разбуриваемой породы. Данный алгоритм поддерживает современные каротажные приборы и позволяет получить максимум информации от ваших данных. Результатом работы является объемное содержание компонентов исследуемого пласта – минералы, горные породы и вмещающий флюид, а так же фильтрационно-емкостные свойства.

Thin-Bed Analysis

Оценка петрофизических свойств тонкослоистых коллекторов. Модель разделения типов глинистости по методу Томаса-Штибера. Стохастический анализ методом LowReP. Модуль позволяет решать вопросы, связанные с анизотропией сопротивлений в тонкослоистых системах, используя всю петрофизическую информацию и каротажные данные. Результирующие кривые: доля слоистых глин, общий поровый объем, пористость слоистого песчаника, водонасыщенность, насыщенность углеводородами.

Nuclear Magnetic Resonance (ЯМК)

Обработка и интерпретация данных с приборов ядерно-магнитного каротажа. Данные по ядерно-магнитному каротажу – поперечное T2 и продольное время релаксации T1 и спин-эховые данные могут быть загружены, визуализированы и проанализированы совместно с данными стандартного комплекса ГИС (обычного каротажа) и данными по керну. Анализ T2 распределения позволяет рассчитать индекс свободного флюида, общий поровый объём и объём связанной воды, размер порового пространства и проницаемость. Также ЯМК позволяет рассчитывать синтетические кривые капиллярного давления на основе T2 распределения.

3D Petrophysics

Обработка и интерпретация данных ГИС в сильно наклонных, горизонтальных и субвертикальных скважинах. Получение корректных петрофизических свойств пластов в горизонтальных и наклонно-направленных скважинах. Уточнение геологической модели и ее свойств на основе данных ГИС горизонтальных и наклонно-направленных скважин.

Cased Hole (Обсаженный ствол)

Обработка и интерпретация данных прибора RST – Reservoir Saturation Tool.

Time-Lapse Analysis (TLA)

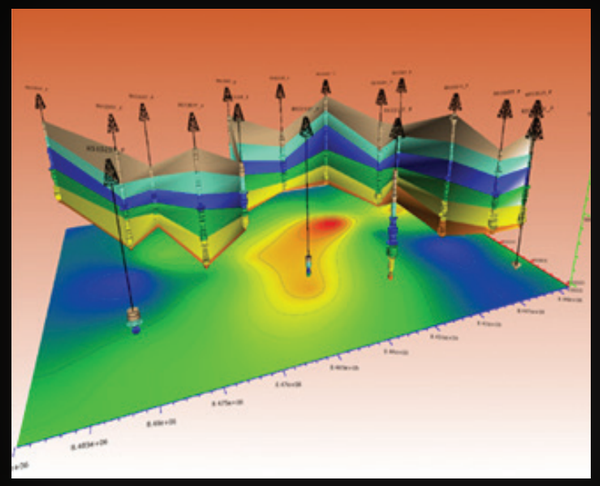
При исследованиях в процессе бурения свойства пластов меняются со временем в связи с формированием зоны проникновения. Изменения могут быть связаны с движением флюида (например, проникновением бурового раствора в ствол скважины), с химическими (например, обводнение) и механическими (например, трещины или разрыв пласта) изменениями пласта. Возможность обнаружить и количественно оценить изменения свойств пласта как функцию от времени дает информацию о пласте, которая может быть недостаточно достоверно оценена при однократном проведении измерений (например, проницаемость пласта). TLA – это первый шаг в непрерывном развитии методов загрузки и обработки каротажа во время бурения (LWD). Он призван облегчить аналитику процесс выделения областей, где данные менялись со временем.

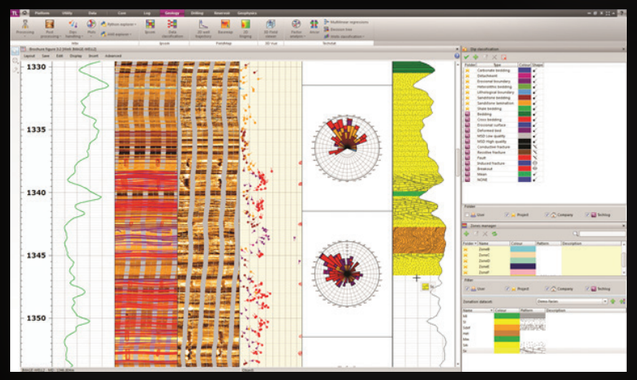
Геология

Techlog обладает самым современным и полным набором инструментов для визуализации, обработки и интерпретации скважинной геологической информации: данные с микроимиджеров, результаты лабораторных исследований на керне и т.п. Интеграция всех имеющихся данных в Techlog позволяет проводить комплексный геологический анализ для всех типов месторождений, начиная с терригенных с матричной пористостью и заканчивая сложными карбонатными месторождениями с трещиноватыми и кавернозными продуктивными интервалами.

Основные возможности:

- Интерпретация скважинных микросканеров в ручном и автоматическом режимах
- Увязка фотографий керна
- Оценка структурных углов
- Корреляция разрезов
- Построение 2D карт
- Отображение и корреляция в 3D режиме
- Фациальный анализ
- Прямое взаимодействие с Petrel





Модули

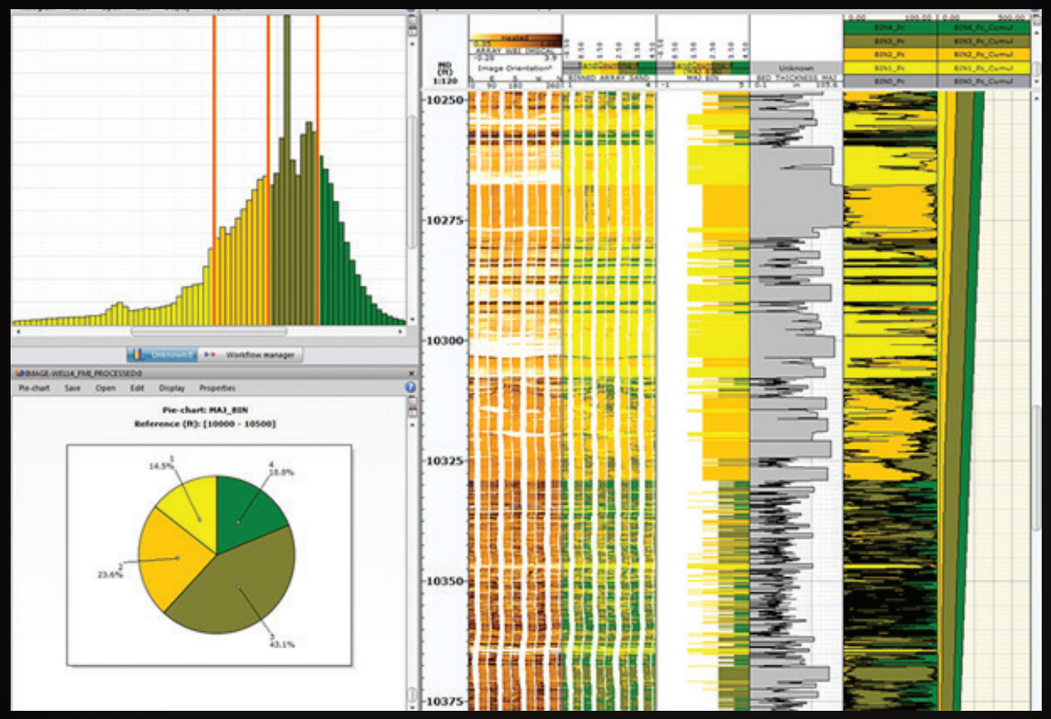
WellBore Imaging

Обработка и интерпретация данных скважинных микросканнеров. Выполнение стандартных функций по коррекции исходных данных за неравномерность движения прибора, объединение массивов по башмакам, нормализация данных, создание ориентированного статического имиджа и инструменты для его преобразования в динамический формат, трассированию структурно-текстурных объектов, литологической дифференциации разреза и др.

Широкий набор инструментов для анализа углов падения вручную или автоматически и их классификациии, использование этих данных в качестве входных для петрофизических и геомеханических расчетов. Выделение естественно и искусственно образовавшихся трещин. Широкий набор графических инструментов для отображения данных.

Field Map (Карта месторождения)

Двухмерное картирование с учетом траекторий скважин и визуализацией результатов в виде разрезов или карт. Построение основанно на алгоритме Кригинга.



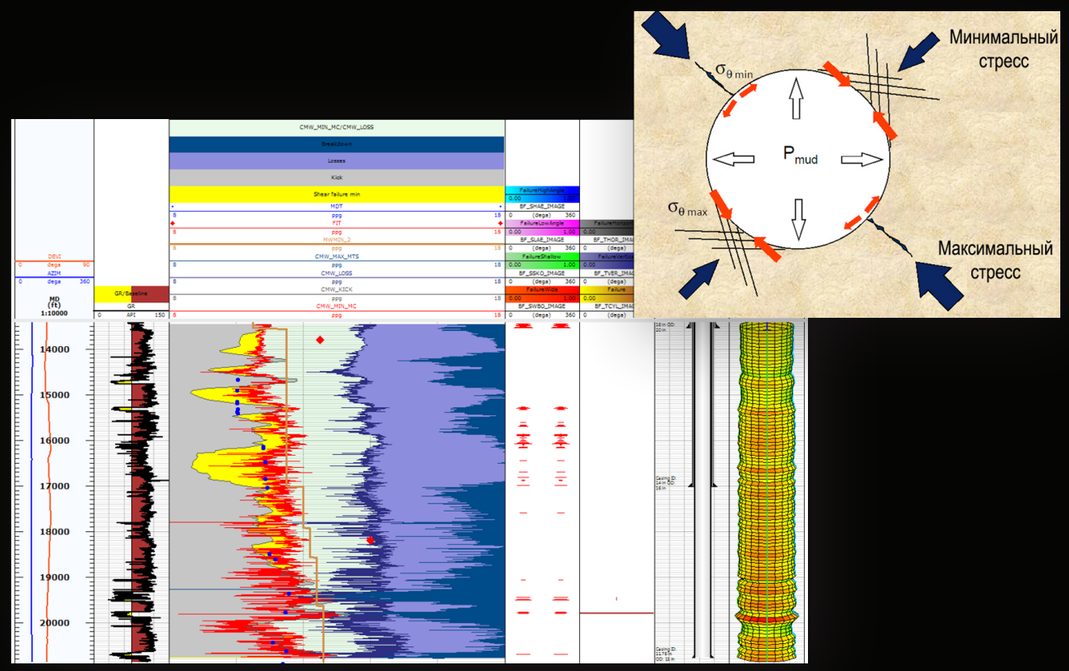
Геомеханика

Геомеханическое моделирование стало неотъемлемой частью процессов проектирования, строительства и заканчивания скважин. На этапе проектирования скважины геомеханический анализ позволяет грамотно оценивать риски, связанные с зонами аномально высоких пластовых давлений и интервалами неустойчивости ствола скважины, а также оптимально подбирать свойства буровых растворов, конструкцию и траекторию скважин. Во время процесса бурения предварительная модель может обновляться и корректироваться, что позволяет снизить риски, а также оперативно предотвращать осложнения. Techlog позволяет проводить этот анализ в том числе в режиме реального времени. Расчет максимальной депрессии на пласт для отсутствия пескопроявлений помогает в выборе оптимальной системы заканчивания.

Кроме того, Techlog дает возможность интегрировать результаты одномерного геомеханического моделирования в платформу Petrel для проведения расчетов в трехмерном пространстве.

Основные возможности:

- Расчет геостатического давления
- Прогноз порового давления и давления гидроразрыва
- Расчет упругих свойств пород
- Создание одномерной модели механических свойств
- Анализ устойчивости ствола скважины
- Анализ пескопроявлений



Модули

Геостатическое напряжение

Геостатическое давление на заданной глубине – это давление, оказываемое весом вышележащих отложений. Оно может быть рассчитано при известной плотности всех вышележащих отложений, альтитуды устья скважины, высоте столба жидкости и ее плотности (при работе с шельфовыми месторождениями). Плотностной каротаж редко записывается до самого устья скважины, поэтому в модуле реализованы методики восстановления плотностного каротажа (экстраполяция, методика Amoco, Gardner, Miller и др.)

Pore Pressure Prediction (PPP)

Модуль PPP включает в себя широко применяемые в отрасли методики расчета порового давления и давления гидроразрыва пласта для выставления границ окна допустимого веса бурового раствора. Для глин используются известные методики пересчета акустического каротажа и каротажа сопротивления в давление: Eaton, Bowers и Traugott. В функционал модуля входит ряд формализованных методик для расчета давления гидроразрыва пласта, такие как: Eaton, K0, Matthews & Kelly и т.д.

Модель механических свойств

Модель Механических Свойств (ММС) – это численное представление горных и пластовых давлений, тектонических напряжений, механических и прочностных свойств пород. Модель Механических Свойств является краеугольным камнем любых геомеханических расчетов и основной входной информацией для безопасного планирования бурения и разработки месторождения в целом.

Wellbore Stability (WBS)

С помощью модуля WBS проводится анализ напряжений вокруг ствола скважины. Построенная механическая модель среды (ММС) и выбранные критерии разрушения позволяют определить свойства пород вокруг скважины и спрогнозировать интервалы обрушения ствола, образования трещин и поглощения бурового раствора. Доступно прогнозирование изменения давления гидроразрыва и давление образования вывалов в зависимости от азимута и зенитного угла скважины. Реализовано несколько критериев разрушения: Mohr-Coulomb, Mogi-Coulomb, Modified Lade, Drucker-Prager и Stassi d'Alia.

Геомеханика заканчивания

Контроль содержания песка позволяет анализировать и предсказывать минимальное внутрискважинное давление, при котором нет пескопроявления (CDDP).

Анализ может проводиться как в открытом стволе, так и в обсаженной скважине с перфорацией. Входные данные включают в себя одномерную механическую модель среды, а также свойства скважины (размер скважины, диаметр и направление перфорации).

Field Integrity (Fracture stability)

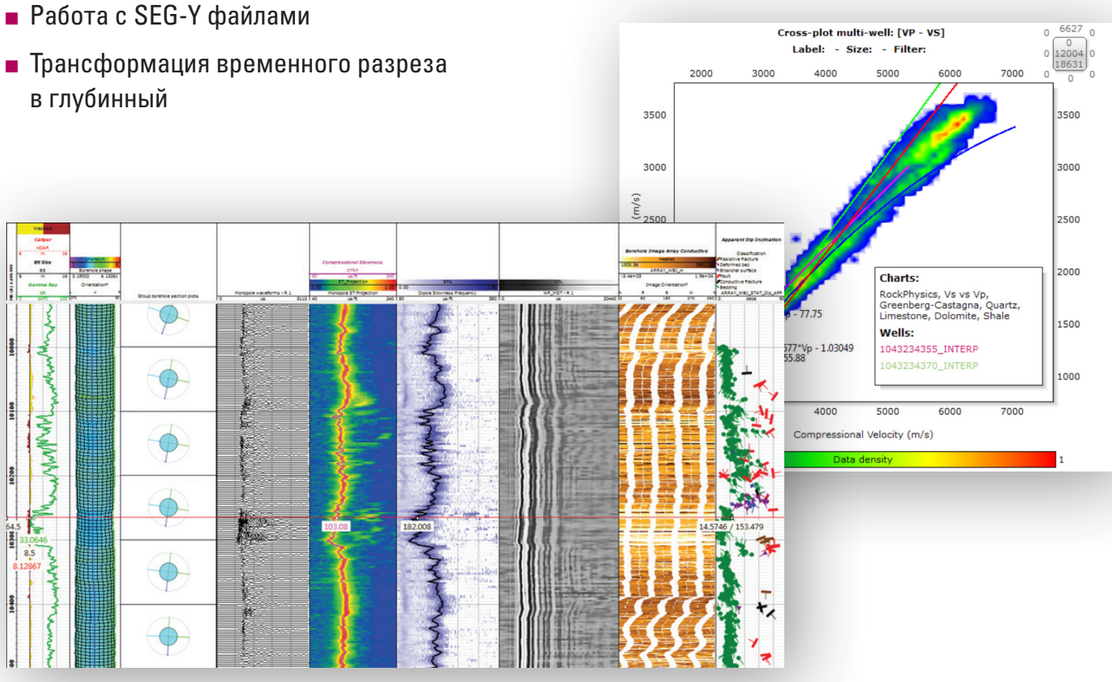
Цель данного модуля – оценка устойчивости трещин и разломов, основанная на критерии прочности Мора-Кулона. Модуль Techlog Fracture stability может использоваться для выделения трещин и разломов, находящихся при предельном напряжении. Такие трещины и разломы зачастую открыты и могут обладать повышенной гидропроводностью.

Сейсмика

Сейсмика в Techlog — это набор передовых решений и алгоритмов в области обработки данных акустического каротажа, физики горных пород и сейсмического моделирования. Интегрированная интерпретация сейсмических и скважинных данных является ключом к построению трёхмерной модели резервуара и снижению рисков при закладывании новых стволов скважин. Понимание связи петрофизических и упруго-плотностных свойств разреза позволяет выполнять количественную интерпретацию сейсмических данных. Используя возможности моделирования различных сценариев изменения петрофизических свойств и отражения их в сейсмических амплитудах, вы можете уверенно интерпретировать результаты AVO анализа и сейсмической инверсии с целью выполнения прогноза геологического строения среды в межскважинном пространстве. Результаты интерпретации акустического каротажа, например, выделенные интервалы трещинноватости по анизотропии горных пород, могут быть комплексированы с данными геологических микроимиджеров для получения детальной характеристики исследуемого интервала.

Основные возможности:

- Обработка и интерпретация данных акустического каротажа
- Расчет анизотропии методом четырехкомпонентного вращения
- Работа с SEG-Y файлами
- Трансформация временного разреза в глубинный
- Моделирование упругих свойств горных пород
- Анализ связи между петрофизическими и упруго-плотностными свойствами



Модули

Rock Physics

Комплексное решение для сочетания петрофизических и геофизических данных. Анализ замещения флюидов методом Гассмана. Создание синтетической сейсмограммы с полной интерактивностью, применением различных фильтров и сохранением их для дальнейшего многократного использования, импорт сейсмических данных в формате SEG-Y. Расчет коэффициента отражения и применение частотных фильтров в зависимости от типа сигнала. Создание недостающих данных кривых скоростей распространения волн с использованием моделей Гринберга-Кастаньи, Гарднера, Фауста. Расчет упругих свойств флюида – модель Базла-Ванга.

Геофизика

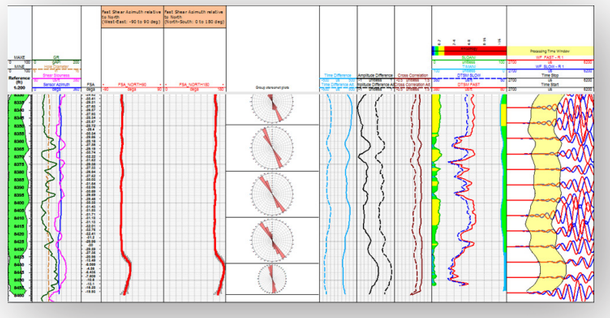
Скважинная геофизика устанавливает связь между измеренными упругими свойствами и внутренними свойствами горных пород, таких как минералогия, пористость, проницаемость, содержание флюидов, давление, вязкость и напряжение.

Связь между петрофизическими, геомеханическими и сейсмическими данными поскольку они изначально находятся на платформе Techlog. И микро- и макроскопическая информация может быть исспользована для улучшения модели с самого начала, в отличие от внесения поправок на более поздней стадии. Созданные модели могут существенно улучшить количественную интерпретацию, геомеханическую модель, обратное моделирование в Petrel и могут быть использованы для создания синтетической сейсмограммы в Techlog для анализа амплитуды и угла (AVA Analysis).

Акустика

Обработка данных с приборов акустического каротажа, записанных на кабеле и во время бурения. Возможность загружать, анализировать и производить контроль качества данных с акустических приборов большинства сервисных компаний.

Techlog предлагает различные способы визуализации и анализа акустических данных, таких как волновые картины и проекции интервального времени пробега волны, комбинируемые с гамма-каротажем, кавернометрами, геологическими имиджами и другими данными на одном планшете. Анализ анизотропии акустических волн основан на алгоритме четырехкомпонентного вращения Алфорда. Полученная информация может быть использована для геомеханического анализа и оптимизации параметров бурения.

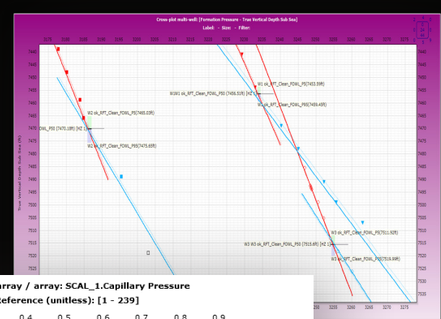


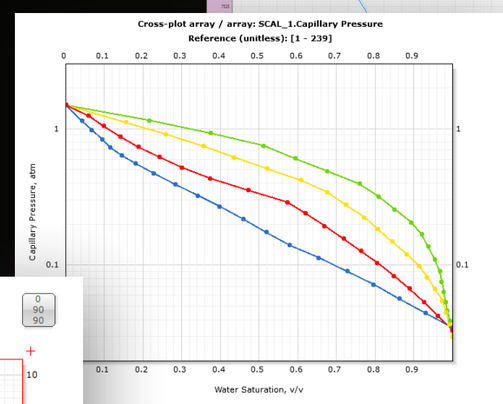
Разработка

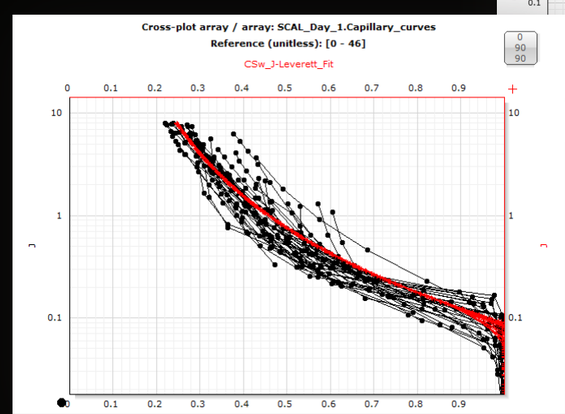
Techlog располагает широчайшим функционалом для решения задач подготовки данных для гидродинамического моделирования. Интегрирование данных керновых исследований с данными каротажа на кабеле и во время бурения открывает новые возможности для инженеров гидродинамиков. Techlog позволяет создавать капиллярные модели на основе керновых данных, используя разнообразные математические функции. Зависимости, полученные петрофизиками на каротажных данных, сравниваются и калибруются на результаты кернового моделирования гидродинамиков — статистическим или графическими методами в рамках одной скважинной среды Techlog. Все алгоритмы применяются в односкважинном и многоскважинном режимах, что упрощает работу и экономит время подготовки данных для гидродинамического моделирования.

Основные возможности:

- Обработка и интерпретация пластовых испытателей
- Определение контактов флюидов
- Анализ положения контактов
- Построение капиллярной модели насыщенности
- Работа с кривыми фазовых проницаемостей
- Подготовка данных для Petrel, ECLIPSE, INTERSECT







Модули

Techcore

Совместный комплексный анализ и обработка специальных методов исследования керна с данными приборов ГИС. Контроль качества капиллярных кривых, алгоритмы для перевода данных в пластовые условия, инструменты для обработки кривых ККД и ввод основных поправок для результатов экспериментов ртутной порометрии, пост, работа с результатами по измерению относительной фазовой проницаемости, данных смачиваемости и индекса сопротивления.

Saturation-Height Modeling

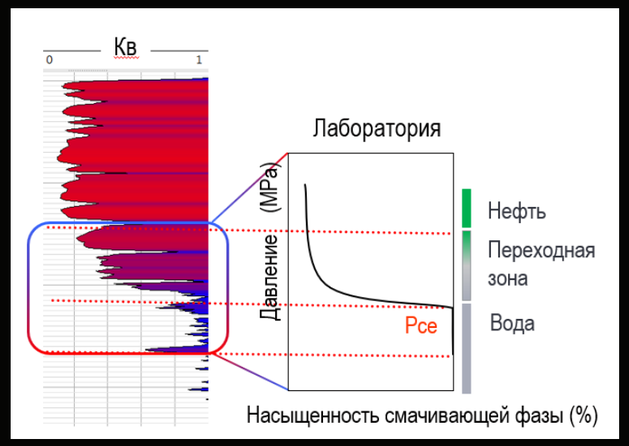
В связи с интересом к разработке запасов со всё меньшими ФЕС для некоторых отложений, модель коллектора может быть представлена в виде протяженной переходной зоны. Капиллярная модель насыщенности является важным инструментом петрофизика в определении параметров переходной зоны и независимой оценке коэффициента нефтенасыщенности с помощью специальных методов исследования керна. Модуль SHM позволяет выполнять моделирование переходной зоны с использованием пяти функций – Brooks-Corey, Leverett-J, Lambda, Thomeer, Skelt-Harrison.

Formation Pressure

Анализ данных пластового давления, расчет плотностей флюида, определение контактов, анализ кривой восстановления давления и тд. Отображение данных давления по времени вместе с петрофизическими и другими скважинными данными по глубине.

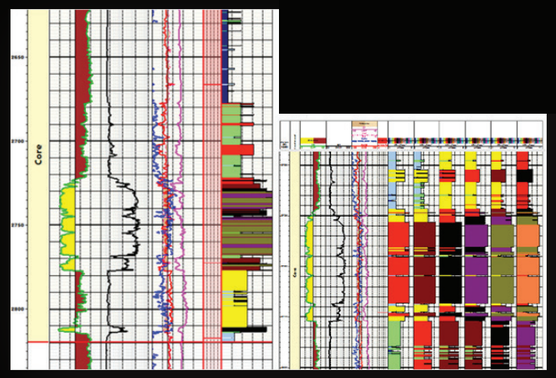
Fluid Contact

Создание межфлюидных контактов или уровней и зон для сложнопостроенных резервуаров на основе модели переходной зоны по данным капиллярных исследований или с помощью созданной вручную или автоматически блоковой кривой насыщенности.



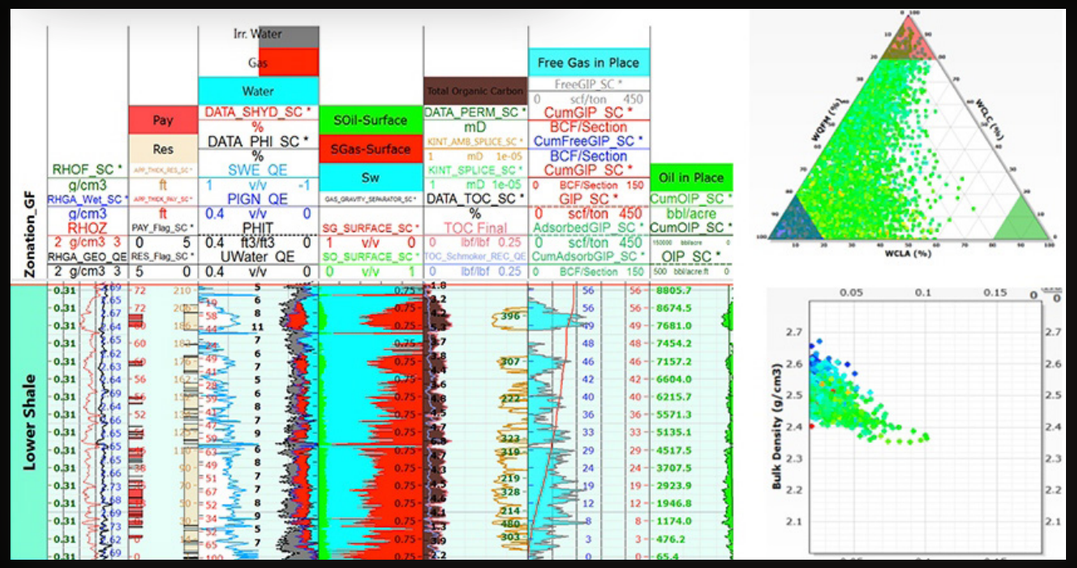
Сложные коллектора

В Techlog реализован интегрированный подход для месторождений со сланцевым типом коллекторов, который заключается в поэтапном анализе скважинной информации. Данный подход, в отличие от традиционных петрофизических методов, позволяет рассчитывать эффективную пористость, общее содержание органического углерода и комбинировать полученные результаты с данными детального анализа трещиноватости породы и ее минералогическим составом для нахождения продуктивных зон. Определив нужные зоны, вы сможете грамотно спланировать траекторию будущих скважин и выбрать оптимальную программу заканчивания.



Основные возможности:

- Расчет общего органического углерода (Total organic carbon)
- Сланцевый газ
- Сланцевая нефть
- Определение минералогического состава
- Кластеризация гетерогенных пород (HRA)



Модули

Unconventionals

Работа со сложными коллекторами сланцевого типа. Использование различных методов для расчета общего органического углерода и керогена, таких как Шмокер, Пасси, по урану и ЯМК. Алгоритмы UN производят количественную оценку сланцевого газа, сланцевого конденсата и сланцевой нефти для дальнейшего моделирования сложных коллекторов. Анализ гетерогенных пород основан на классификации горных пород, исходными данными при этом являются имеющиеся каротажные кривые.

Shale advisor

Shale Advisor оценивает наличие углеводородов для сланцевого газа, сланцевого конденсата и сланцевой нефти.

HRA

Анализ гетерогенных пород (HRA) — это метод классификации пород на основе каротажа, разработанный компанией TerraTek, принадлежащей «Шлюмберже», для интеграции данных керна и корреляции данных керна с каротажами в нетрадиционных пластах. HRA определяет классы пород на основе их фундаментальных свойств текстуры и состава, которые различаются по каротажам. Метод используется для описания различных материальных свойств горных пород.

Алгоритмически HRA идентифицирует однородные структуры данных, первоначально определенных путем автоматической классификации (без учителя) входных данных (например, каротажных диаграмм). Таким образом, автоматическая классификация (без учителя) основывается на структуре данных, а не на заранее продуманных представлениях о том, что должны представлять эти классы. Получающиеся образцы имеют уникальные текстуру и состав. Как следствие, классы пород становятся уникально узнаваемыми (Doveton, 1994, Handwerger, 2011) благодаря автоматической классификации (с учителем) на соседних скважинах или даже в зонах, не входящих в моделируемый интервал в пределах данной скважины.

RQ/CQ

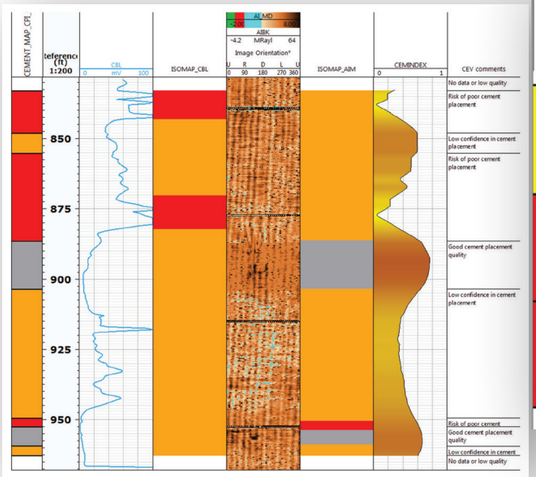
Индикаторы качества резервуара (RQ) и качества заканчивания (CQ) подсчитываются с целью оценки производительности скважины в нетрадиционных коллекторах.

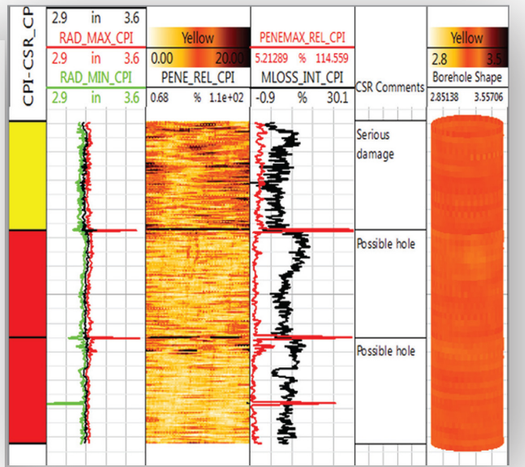
RQ — мера продуктивности и определяется петрофизическими параметрами (такими как органический состав, эффективная пористость, проницаемость, наличие газа), что делает нетрадиционные коллектора кандидатами для успешной, разработки. CQ измеряет потенциал для проведения ГРП и определяется геомеханическими параметрами, необходимыми для эффективного стимулирования нетрадиционных ресурсов. Основными геомеханическими параметрами, влияющими на CQ, являются: прискважинные и дальнепольные напряжения, минералогия (содержание и тип глины), а также наличие, ориентация и характер естественных трещин.

Контроль качества цементирования и целостности обсадной колонны

Оценка гидродинамической изоляции затрубного пространства. Расчет вероятностей изоляции и степень точности расчёта по данным комплекса исследований. Опираясь на интервалы изоляции (минимальный интервал хорошего качества гидродинамической изоляции) и точность их определения, строится карта гидродинамической изоляции. Оценка технического состояния обсадной колонны используется для определения внутренней и внешней коррозии обсадных колонн по данным замеров внутреннего радиуса и толщины.

Используются различные приборы (многорычажный кавернемер, ультразвуковые сканеры, электромагнитные дефектоскопы). Расчет потери металла и степень проникновения коррозии. Дополнительно для контроля качества рассчитываются коэффициент эксцентриситета и степень овализации обсадной колонны. Локализация муфт тремя методами: по граничному значению, по подобию или различию кривых. Результаты могут быть отображены в форматах 2D и 3D.





Модули

Подготовка данных

Подготовка данных — это необязательный шаг, необходимый, когда данные, импортированные в Techlog, не готовы к отображению или обработке. Инструмент подготовки данных можно использовать для назначения семейств и свойств переменным, а также для waveform packing, helicoidal conversion, и поворота изображения. Переменная определяется комбинацией имени, названия инструмента, компании и совместимого устройства. Слияние данных: этот метод создает набор данных, содержащий каротажи, необходимые для базовой обработки в рабочем процессе оценки качества цементирования или труб. Инструмент helicoidal conversion преобразует массив транзитного времени в кривую и наоборот.

Графики

Графическое отображение каротажных данных в многоскважинном режиме. Вы можете настроить различные параметры отображения, например, горизонтальный масштаб или расстояние между треками.

Устье

Инструмент Collar locator tool вычисляет глубину of the collars из входных данных и создает набор маркеров. Collar to flag – это инструмент, который помогает создать флаговую кривую из набора маркеров.

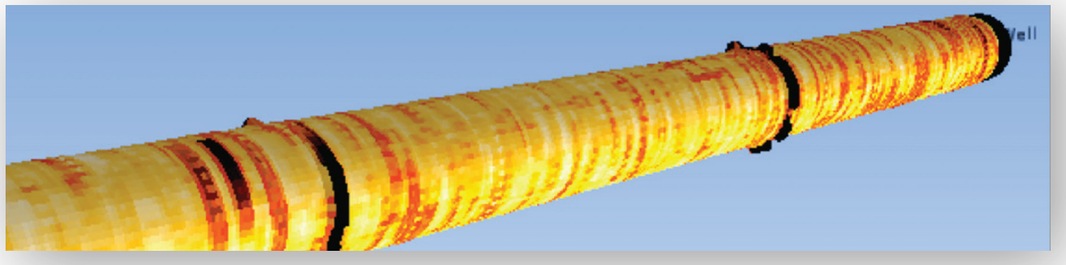
Оценка целостности ствола

Модуль оценка целостности ствола скважины используется для оценки внутренней и внешней коррозии по внутреннему диаметру и толщине трубы, измеренными любыми приборами: многорычажный и акустический кавернемер, электромагнитный толщиномер. Модуль генерирует сводную таблицу с результатами по трубам. Модуль вычисляет потерю металла и степень проникновения. Для проверки качества вычислений дополнительно подсчитаются такие параметры как центровка прибора и овальность труб.

Оценка качества цементирования

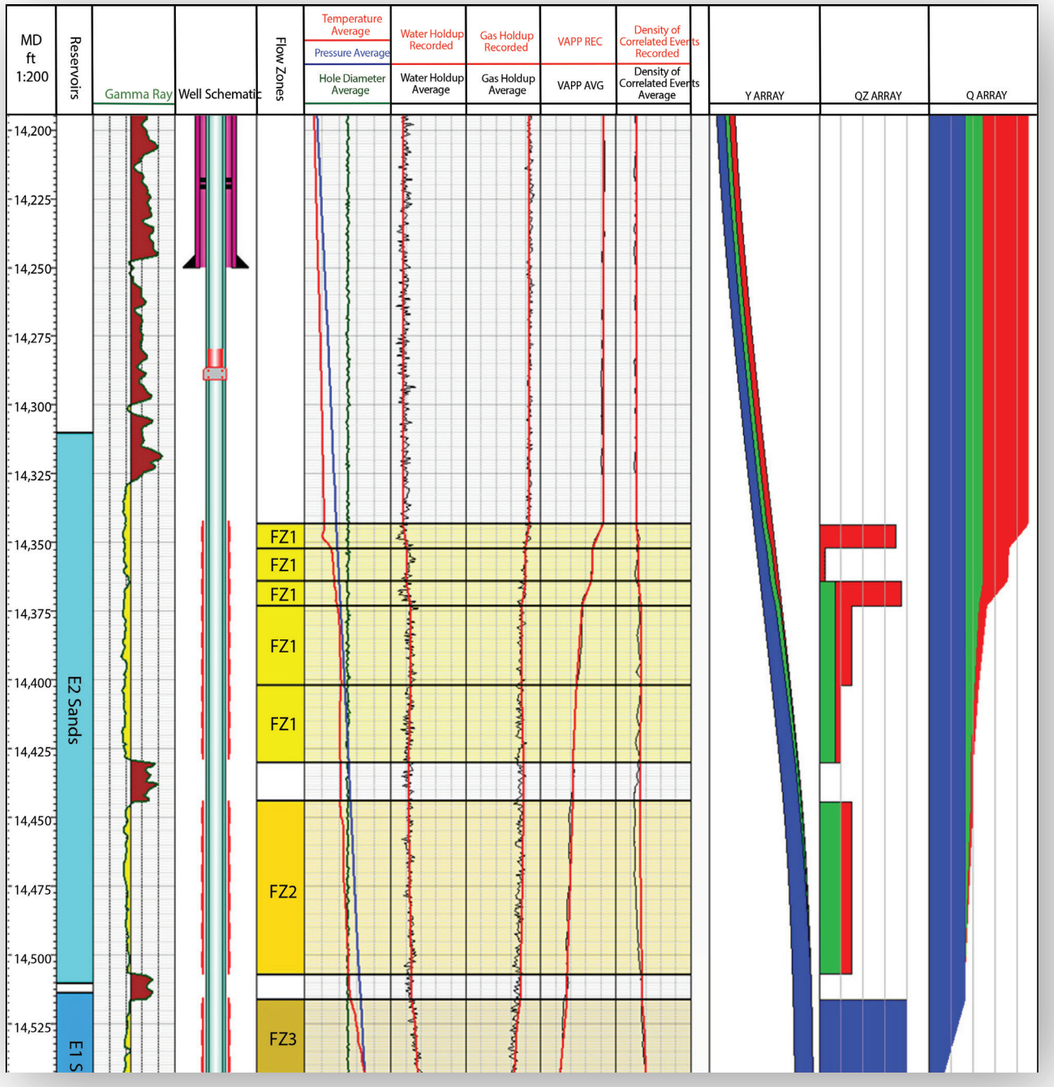
Модуль оценки качества цементирования используется для оценки гидравлической изоляции в затрубном пространстве за обсадной колонной.

Он вычисляет вероятность изоляции (вероятность хорошего цементирования), а затем создает карту изоляции на основе минимального интервала для качественной изоляции, критериев принятия (вероятность, выше которой цементирование считается хорошим), критериев доверия (уверенности, выше которой обеспечивается интерпретация).



Промыслово-геофизические исследования (ПГИ)

Techlog расширяет границы, создавая дополнительные направления и инструменты, чтобы пользователь мог на любой стадии жизни скважины проводить необходимые расчеты в рамках интегрированной платформы. Исключением не стало и ПГИ, которое отвечает за измерение параметров скважинных флюидов. Промысловые геофизические исследования решают различные задачи, например: регулярное наблюдение за скважинами для мониторинга изменений зональных вкладов, оптимизация добычи с помощью анализа новых заканчиваний или исследование таких проблем, как негерметичности, обводнения или нежелательные перетоки.



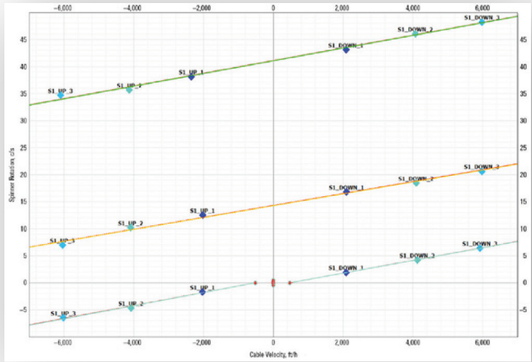
Модули

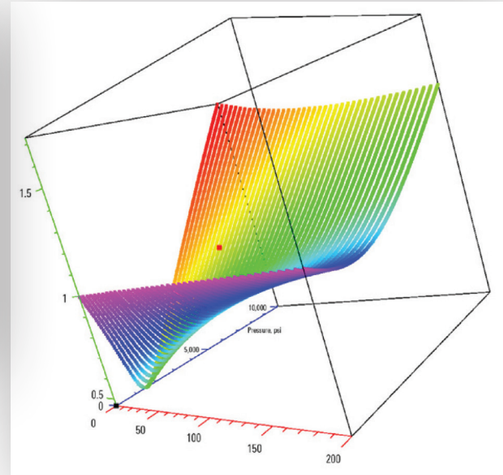
Плагин PLT

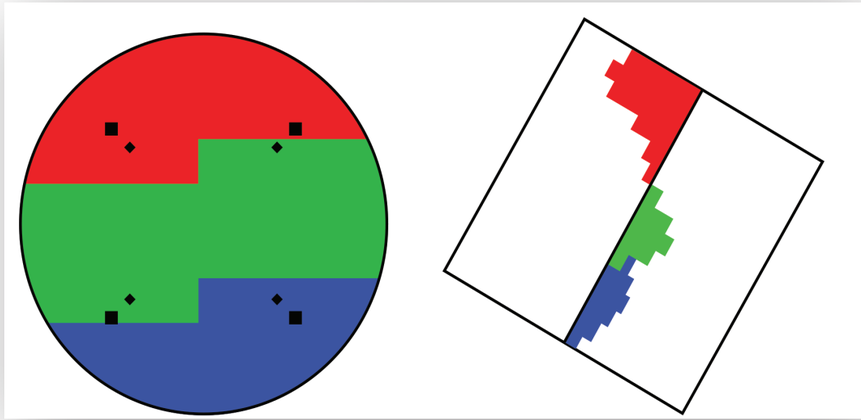
Программная платформа Techlog позволяет выполнять полный рабочий процесс интерпретации промыслового каротажа, начиная от упорядочивания необработанных данных до выдачи результатов расхода флюидов по зонам, с возможностью получить информацию о типе и движении флюидов внутри и вблизи ствола скважины.

Плагин Therma on Techlog

Предназначен для анализа и моделирования скважин, где применяют волоконно-оптическое распределенное измерение температуры. Показ данных распределенного измерения температуры в виде серии кривых позволяет отслеживать изменяющиеся во времени параметры поведения скважины в периоды добычи, закачки в нее различных составов и кислотной обработки.

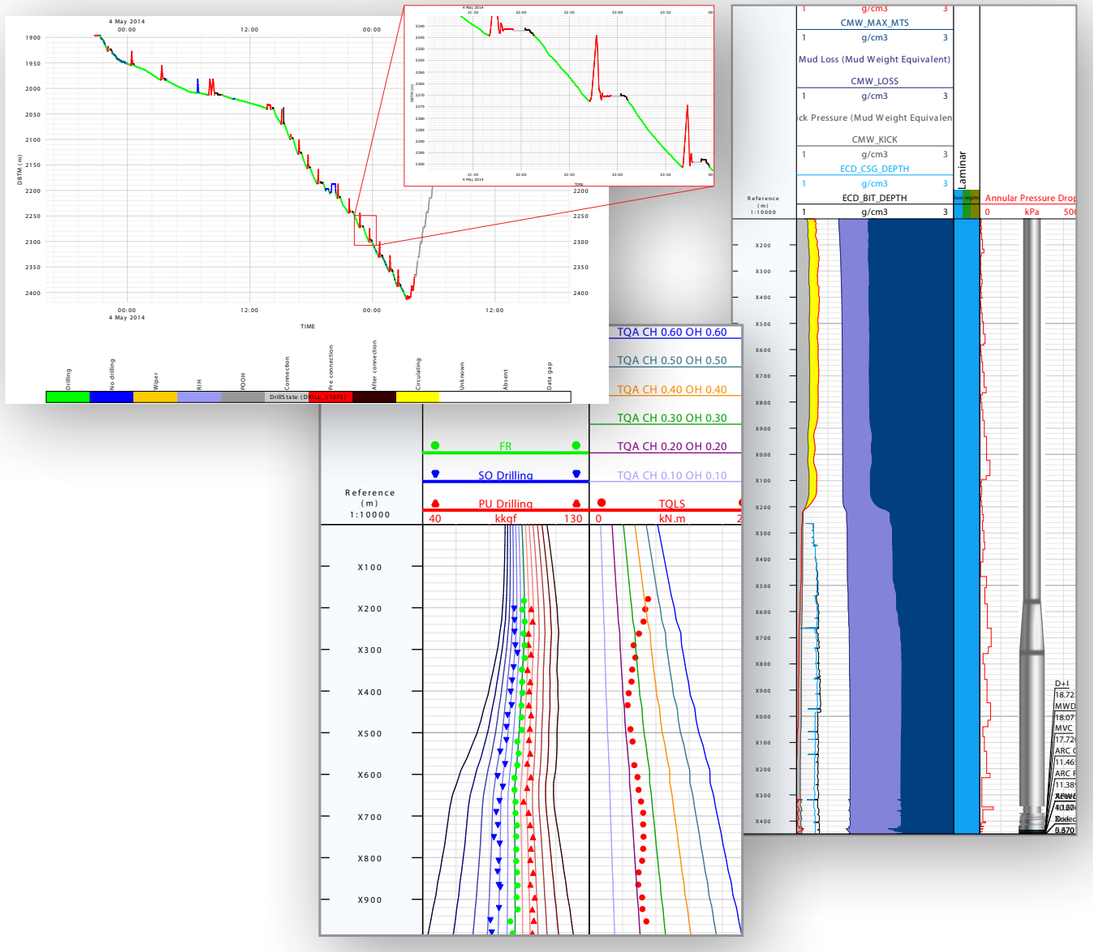






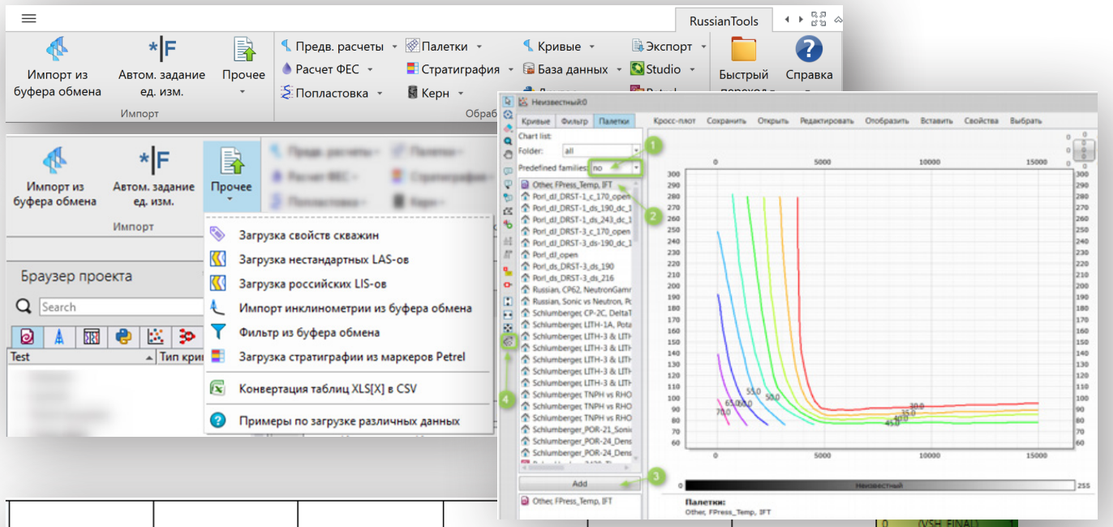
Techlog Drilling Interpretation

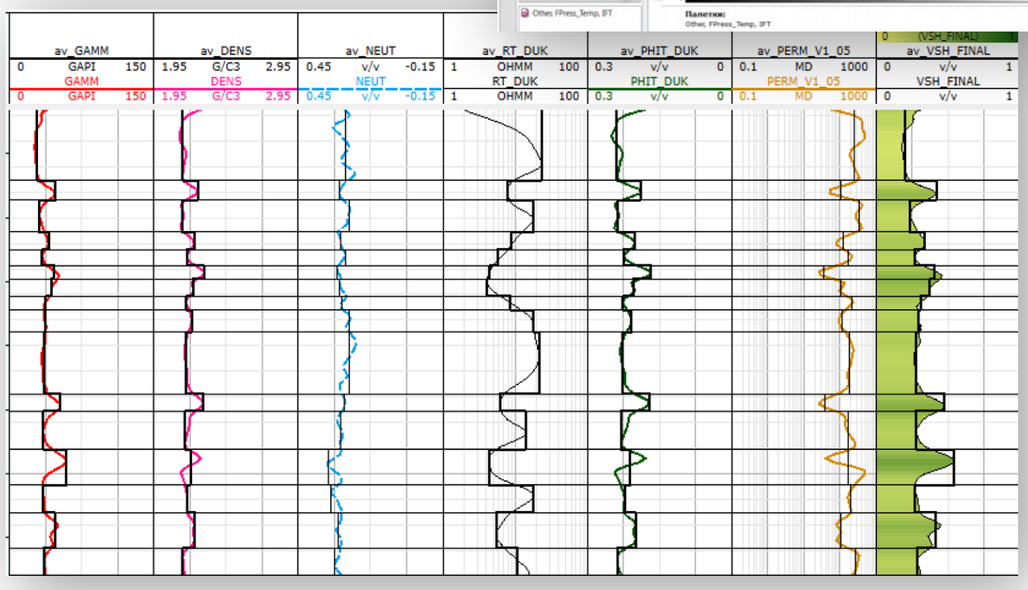
Плагин предназначен для выявления осложнений, а также повышения эффективности процесса бурения по данным ГТИ. Инновационные алгоритмы машинного обучения позволяют минимизировать время, затрачиваемое на рутинные операции. Плагин позволяет проводить анализ в режиме реального времени и совмещать получаемые результаты в единой платформе. В плагине реализованы алгоритмы полностью автоматического определения операций, расчета основных технических и экономических ключевых показателей эффективности. Инструменты плагина позволяют строить модели скручивающих и осевых нагрузок на бурильную и обсадные колонны, рассчитывать промывку скважины, а также оценивать эффективность бурения. С помощью инструмента Real Time существует возможность сопоставления модельных и реальных данных в режиме реального времени.



Russian Tools

Специально для российских пользователей был создан уникальный набор инструментов – Russian Tools. Он позволяет выполнять привычную попластовую интерпретацию. Его функционал представлен набором поправок в отечественный комплекс приборов, расчетом ФЕС, автоматическим разбиением на пропластки, расчетом средних величин, определением литологии, созданием финальных отчетов и многим другим. Данный функционал позволяет осуществлять полный интерпретационный цикл. Russian Tools не стоит на месте и постоянно расширяет свой функционал, учитывая пожелания своих пользователей.





Нейронные сети

Нейронная сеть – это математическая модель, позволяющая описать сложные неявные зависимости между несколькими связанными параметрами. Её структура уподоблена нейронным связям головного мозга. Такую сеть можно обучить и использовать для комплексного анализа большого количества входных данных ГИС в случаях, когда зависимость между входными данными и искомой величиной не удаётся описать простым уравнением.

K.mod

K.mod выполняет прогнозирование параметров и восстановление отсутствующих данных каротажа, используя технологии многослойного персептрона. При обнаружении нелинейных зависимостей между параметрами специальные инструменты анализа осуществляют контроль качества получаемого результата, который может быть сохранен в виде модели и применен для других скважин.

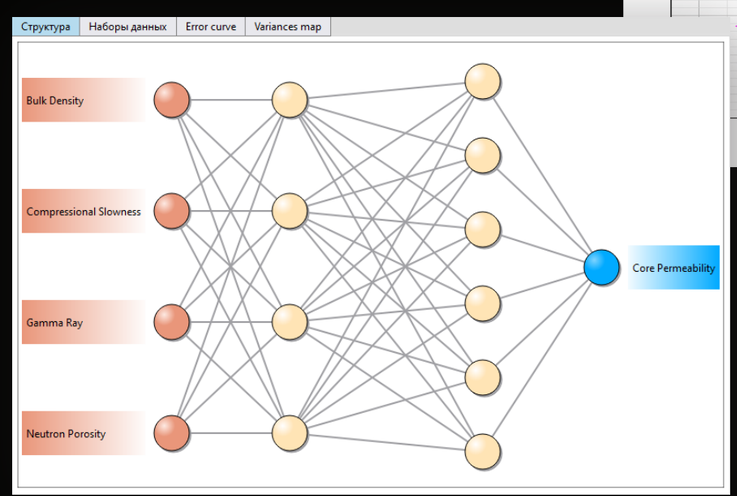
Ipsom

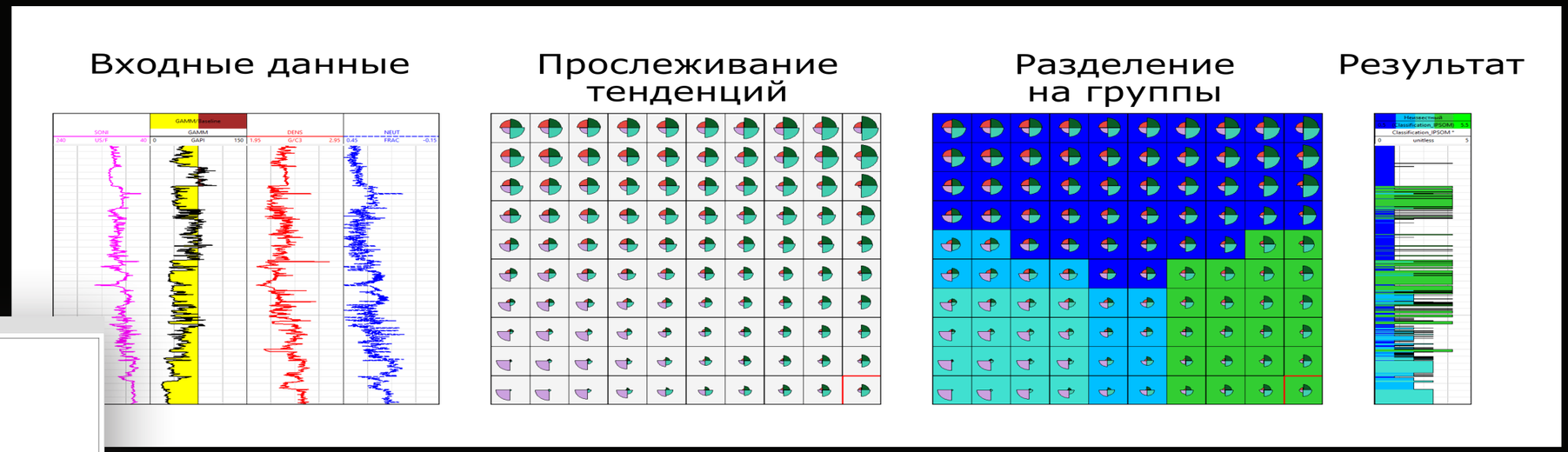
Модуль Ipsom, в основе которого лежит принцип работы самоорганизующихся карт Коханена, предназначен для геологической интерпретации каротажа и прогнозирования фаций, что позволяет предсказывать и распространять группы классификаций пород по скважинам, используя алгоритм автоматической кластеризации как с обучением, так и без.

HRA

Heterogeneous Rock Analysis (HRA) – инструмент для разделения горных пород на классы на основе многомерных входных данных.

Модуль сначала запускает метод главных компонент (PCA) для преобразования входных данных в независимые оси координат, что гарантирует функциональную независимость данных, которые используются в кластеризации.





Инструменты

Techlog Python

Язык программирования Python 3 позволяет создавать свои собственные алгоритмы, которые имеют полный доступ к данным проекта Techlog и могут интегрироваться в его рабочие процессы, расширяя стандартный функционал уникальными методиками. Простой, эффективный, интерпретируемый язык программирования, легкий в освоении для начинающих пользователей и богатый функционалом для профессиональных программистов.

Techstat

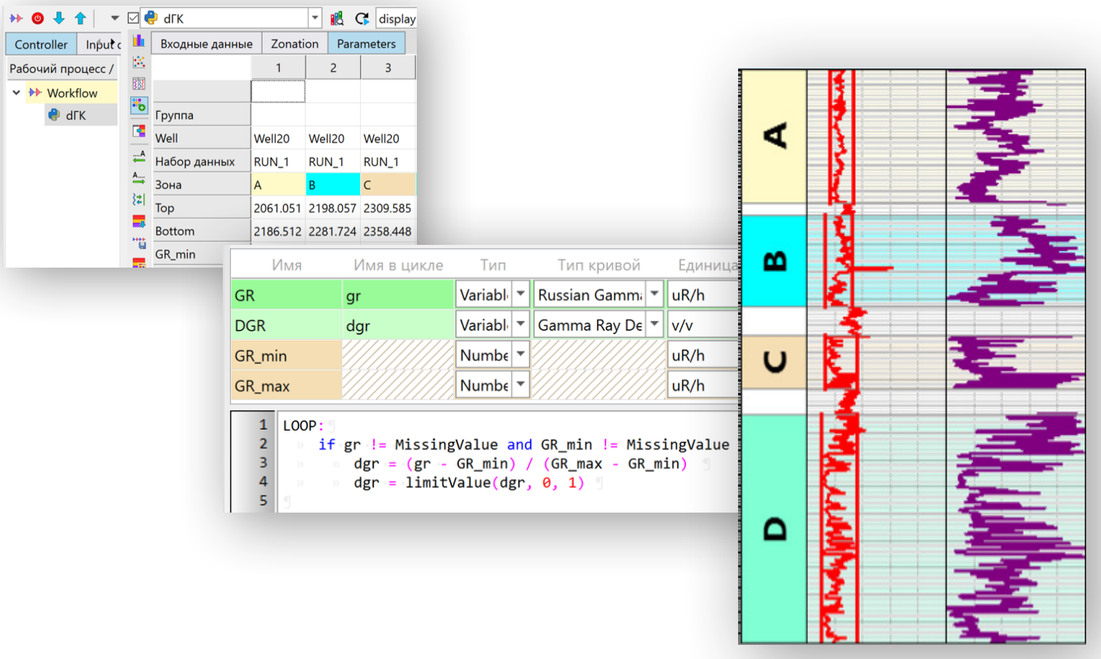
Оценка данных с использованием инструментов одномерной и многомерной регрессии, построения деревьев решений для целей наглядной кластеризации данных, анализа основных компонент, дискриминантного анализа и др.

3D Field viewer

Трехмерная визуализация данных с использованием инклинометрии и координат скважин для отображения их траектории, каротажных данных, имиджей и тд. Построение двухмерных петрофизических карт с помощью алгоритма 2D крикинга.

Russian Resistivity Models

Совместно со специалистами ИНГГ Сибирского отделения Российской академии наук был разработан алгоритм обработки данных ГИС прибора БКЗ – Russian Resistivity Models (RRM). Он предназначен для инверсии кривых бокового каротажного зондирования (БКЗ) с целью получения параметров зоны проникновения и пласта, включая его истинное удельное электрическое сопротивление.

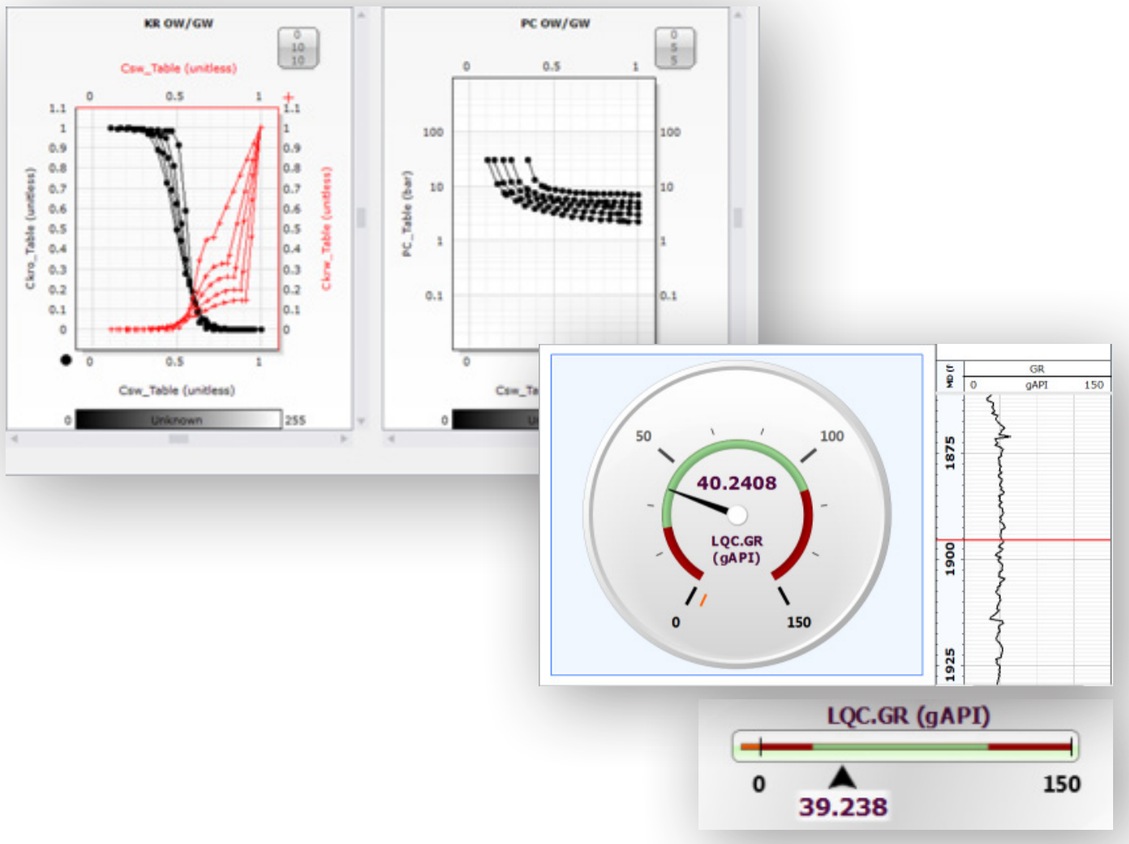


SCAL

Функционал модуля направлен на работу с такими специальных исследований керна, как капиллярные кривые и относительные фазовые проницаемости (ОФП). В рамках модуля реализован гибкий рабочий процесс подготовки данных, имеется мощный инструмент детерминистической литотипизации, доступны основные функциональные операции по преобразованию кривых, отличительной особенностью являются инструменты позволяющие получить ключевые зависимости по капиллярной модели переходной зоны и ОФП для выгрузки в геолого-гидродинамическую модель.

Real Time

Этот модуль не только обеспечивает двусторонний обмен данными с WITSML сервером на скважине для мониторинга бурения в реальном времени, но и позволяет выполнять все расчёты полностью в автоматическом режиме по приходу новых данных. Он содержит специальные индикаторы, с помощью которых можно вывести на экран все важные параметры бурения, определить допустимые коридоры их значений и автоматически сигнализировать при выходе из рабочего режима, чтобы предотвратить аварию.



Ocean

ocean
Creating advantage

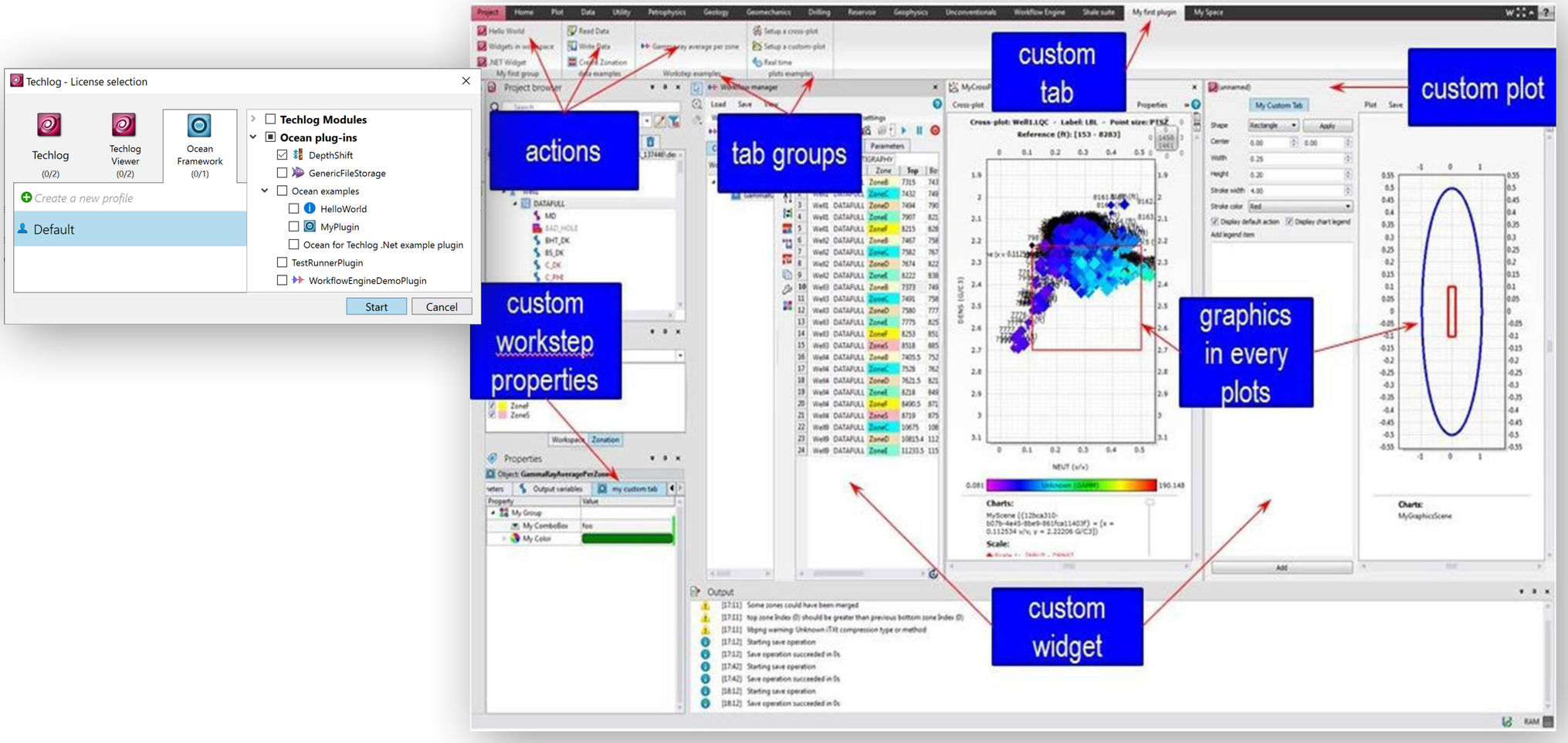
Ocean для Techlog – это платформа для разработки плагинов (SDK). Она ориентирована на обработку скважинных данных и визуализацию. Ocean позволяет разработчику ПО самостоятельно расширить функционал Techlog необходимыми инструментами, чтобы реализовать уникальный рабочий процесс.

Платформа Ocean предоставляет удобный интерфейс для работы с Techlog, что позволяет сконцентрироваться на научной составляющей задачи. Разработка ведётся на языке C++ и платформе Qt.

Плагины Ocean существуют в виде подключаемых библиотек DLL. Они активируются пользователем Techlog по необходимости.

Новый функционал, интегрируясь в Techlog, позволяет:

- Иметь полный контроль над данными проекта и взаимодействовать со стандартными инструментами Techlog;
- Добавлять новые алгоритмы в рабочий процесс (AWI);
- Расширять главное меню и панели инструментов;
- Хранить данные новых типов и создавать средства управления ими;
- Добавлять новые рабочие окна с любым функционалом;
- Внедрять поддержку импорта и экспорта данных для новых форматов и источников, гладко внедряя Techlog в производственный процесс.



Каталог курсов Techlog

Курс «Основы Techlog»

Продолжительность – 5 дней

Курс направлен на изучение базового функционала работы со скважинными данными в Techlog, алгоритмов и принципов проведения стандартной интерпретации, а также возможностей написания своих алгоритмов. Слушателям предоставляется информация для понимания структуры данных Techlog и операций по загрузке, выгрузке, управлению и отображению данных (включая каротаж различного вида, керновый материал и изображения). Рассматриваются основные принципы проведения интерпретации при одно- и многоскважинной обработке. Данный курс будет полезен для специалиста любого направления, начинающего работать с платформой Techlog.

Курс «Управление данными в Techlog»

Продолжительность – 3 дня

Умение создать удобную структуру проекта и знание инструментов, позволяющих контролировать соблюдение этой структуры в течение всей жизни проекта – это основа продуктивной работы в Techlog в многоскважинном и многопользовательском режиме. Курс создан для того, чтобы рассказать пользователям, уже имеющим опыт работы в Techlog, как повысить продуктивность их работы. Особенное внимание уделяется области культуры работы в многопользовательском режиме для достижения наибольшей эффективности.

Курс «Программирование на Python в Techlog»

Базовый курс: Продолжительность – 3 дня

Курс предназначен для введения пользователей Techlog в основы автоматизированной обработки данных и выработки базовых навыков по созданию алгоритмов средствами языка Python. В рамках курса рассматриваются базовые возможности языка Python, а также средства и приёмы взаимодействия с данными проекта Techlog и его инструментами.

Углубленный курс: Продолжительность – 5 дней

Курс предназначен для опытных пользователей Techlog и IT специалистов, связанных с созданием автоматизированных решений по загрузке, обработке и интерпретации данных в Techlog и имеющих, как минимум, базовые знания языков програмирования. Курс состоит из двух разделов, в первом из которых будут даны приемы работы на Python, а второй раздел будет посвящен решению конкретных задач клиента.

Курс «Инструменты нейронных сетей в Techlog»

Продолжительность – 2 дня

Курс направлен на освоение функционала, связанного с работой нейронных сетей и инструментов математической статистики. В рамках курса подробно рассказывается о предварительной подготовке информации, о критериях и инструментах анализа. Проводятся операции по нахождению линейных и нелинейных зависимостей, созданию синтетических кривых и кластеризации данных.

Курс «Интерпретация с использованием Quanti.Elan»

Продолжительность – 3 дня

Курс направлен на изучение наиболее современного и комплексного подхода к интерпретации путем построения объемных минералогических моделей. В качестве алгоритма используется эталонный и признанный во всем мире инструмент ELAN. В качестве исходных данных для данной методики могут быть использованы кривые стандартного, в т.ч. и российского комплекса. Однако значительно лучший и детальный результат будет получен при использовании современного расширенного каротажа, который включает стандартный каротаж, плотностной, литоплотностоной методы, акустический каротаж, ГК и нейтронная спектрометрия, диэлектрический каротаж, а также результаты обработки ЯМК.

Курс «Обработка и интерпретация скважинных микросканеров»

Продолжительность – 2 дня

Курс дает слушателям представление о теории каротажных исследований скважинными микросканерами, о методиках их обработки в скважинной платформе Techlog и алгоритмах прослеживания структурных углов, трещин, вывалов на стенках скважин и т.д. Кроме того, представлены фундаментальные основы фациального анализа по данным микросканеров, принципиальные возможности для определения условий осадконакопления. Во курсе рассматривается работа с имиджами, записанными во время бурения (LWD). Демонстрируются практические примеры их использования для оценки углов геологической структуры уже на стадии бурения.

Курс «Анализ керновых данных в Techlog»

Продолжительность – 3 дня

Курс направлен на освоение принципов работы с результатами керновых исследований: рутинные, специальные. Рассматриваются теоретические и методологические основы тех или иных экспериментов, на примере которых ведется работа. Основное внимание уделяется грамотной подготовке информации, проведению контроля качества, разделению на группы и классы по различным критериям. Дальнейший анализ осуществляется по направлениям, список которых можно корректировать в зависимости от интересов аудитории.

Курс «Обработка и анализ данных широкополосной акустики»

Продолжительность – 3 дня

Курс направлен на обучение основным функциям Techlog, предназначенных для визуализации, анализа и обработки данных АКШ. Большая часть курса посвящена обзору теоретических основ метода. В качестве примера будут рассмотрены исходные данные современных скважинных приборов: аппаратурные особенности, физические основы измерений, различные трудности, с которыми сталкивается интерпретатор. Будет уделено внимание интегрированному подходу к работе в Techlog.

Курс «Геология в Techlog»

Продолжительность – 3 дня

Курс ориентирован на специалистов-геологов, не знакомых с Techlog и направлен на изучение базовых инструментов для решения повседневных геологических задач. Обучение построено на базе привычной для геологов информации: каротажных материалов, керновых исследований, результатов испытаний, опробований и т.д. Большое внимание уделяется автоматизированной сшивке кривых и гармонизации каротажных данных в проекте. Проводится знакомство с загрузкой и интерпретацией скважинных имиджеров. Демонстрируются инструменты для межскважинной корреляции, работы с модулем нейронных сетей с целью кластеризации данных, простые возможности для построения геологических карт. Особое внимание уделяется настройке взаимодействия между Techlog и Petrel с помощью коннектора.

Курс «Techlog для инженеров-разработчиков»

Продолжительность – 2 дня

Курс направлен на изучение функционала, связанного с анализом специальных исследований керна: капиллярные кривые и относительные фазовые проницаемости (ОФП). В курсе предоставляются теоретические пояснения, необходимые для эффективной работы над интерактивным рабочим процессом. Рассматриваются основные поправки и корректировки, вносимые на этапе подготовки данных, анализируются основные функциональные операции по преобразованию кривых, демонстрируется возможность комплексирования Techlog с гидродинамическим симулятором ECLIPSE. Кроме того, уделяется время для решения ряда нестандартных задач, связанных с моделированием кривых ОФП.

Курс «Расчет пластовых давлений и геомеханика в Techlog»

Продолжительность – 3 дня

Курс направлен на изучение функционала, связанного с анализом поровых давлений и упруго-прочностных свойств горных пород. В курсе рассматриваются все необходимые теоретические вопросы, лежащие в основе для геомеханических расчетов. Рабочий процесс состоит из двух частей: прогноз поровых давлений с расчетом градиента гидроразрыва пласта (на основании эмпирических зависимостей) и анализ устойчивости ствола скважины (определение направления стрессов, расчет безопасного окна веса бурового раствора и т.д.).

Курс «Интерпретация тонкослоистых коллекторов в Techlog»

Продолжительность – 2 дня

Курс направлен на обучение работе в модуле Thin Bed Analysis. Модуль позволяет провести деконволюцию сопротивлений, определить пористость, насыщенность, тип глинистости (рассеянной, структурной и слоистой) в песчано-глинистых слоистых разрезах. Применение методики позволяет корректно определить подсчетные параметры и уточнить эффективные толщины, в условиях, когда показания методов не выходят на истинные значения из-за тонкослоистости. Обучение включает в себя методики Томаса-Штибера и LowReP, основы практического использования и настройки рабочего процесса для различных комплексов каротажа, начиная от стандартного комплекса, заканчивая использованием вертикальных и горизонтальных сопротивлений для учета анизотропии глин.

Курс «Интерпретация в горизонтальных скважинах в модуле 3DP»

Продолжительность – 3 дня

Подход к интерпретации ГИС в горизонтальных скважинах кардинально отличается от интерпретации в скважинах с вертикальным стволом. Курс направлен на обучение работе в модуле «3D Petrophysics». В курсе будут рассмотрены основы построения моделей с привлечением разномасштабной информации и различных методов каротажа, способы выбора моделей и критерии оценки их качества, проведение моделирования и расчет фильтрационно-емкостных свойств по его результатам.

Курс «Петроупругое моделирование (Rock Physics): теория и практика в Techlog»

Продолжительность – 4 дня

Рок Физика объединяет концепции и принципы геологии, геофизики, петрофизики, прикладной математики и других дисциплин.

Слушатели курса познакомятся с основными принципами направления рок физики. Помимо петроупругих моделей, также будут раскрыты цели и задачи рок физики в комплексированных проектах по геологоразведке и доразведке месторождений. Значительная часть курса будет выделена под практику построения петроупругих моделей и проведение анализа ее качества.

Тренинги

Контактная информация:

nexttraining@slb.com

Служба технической поддержки — Россия

Тел.: 8 800 7000 282 (звонок бесплатный)

E-mail: ccc@slb.com

Портал поддержки: software.slb.com/support

sis.slb.ru

Techlog

Because every well counts

*Марка Шлюмберже.
Названия других компаний, продуктов и услуг являются собственностью их соответствующих владельцев.
Copyright © 2021 Schlumberger. Все права защищены.

Schlumberger