

Контроль качества данных изображения что может пойти не так

Если заказчик скважинных исследований получит каротаж плотности, он сможет применить очень простую проверку качества, основанную на его знании формаций и предыдущих наборов данных. Например, он будет знать, что долерит имеет плотность около 2,92 грамма на кубический сантиметр. Он ожидает, что плотность обломочных осадочных пород будет между 2,4 и 2,6 г/см³, а уголь будет около 1,4. Таким образом, он не будет обманут, приняв что-то совершенно неправильное.

Есть некоторые измерения, которые попадают в категорию «черного ящика». Клиент не понимает всех проблем или того, что может пойти не так. В качестве измерения «черного ящика» выделяется журнал NMR (ЯМР).

В науке, вычислительной технике и инженерии «черный ящик» — это устройство, система или объект, который можно рассматривать с точки зрения его входов и выходов, без каких-либо знаний о его внутренней работе. Его реализация непрозрачна или «черна». Почти что угодно можно назвать «черным ящиком»: транзистор, алгоритм или даже человеческий мозг. (Из Википедии).

Журнал ЯМР (ядерно-магнитного резонанса) действительно очень умный, и его работа находится за пределами понимания большинства смертных. Вы получаете пористость, свободную воду или воду, связанную в молекулярных решетках глин. Затем вы получаете производную проницаемость, основанную на надежной эмпирической формуле. Это отличный материал, но клиент часто остается в неуверенности. Как он может быть уверен, что данные верны? Как он может доказать, что это что-то другое? Это проблема как для подрядчика по каротажу, который хотел бы продемонстрировать эффективность своих услуг, так и для геолога клиента, который будет использовать данные для анализа подземных вод или геотехнического анализа среди других приложений.

Ссылка на предыдущие наборы данных, вероятно, является лучшей формой проверки качества в этом случае, и это применимо к большинству каротажных диаграмм. Первая цель — точность. Будет ли инструмент или другой инструмент давать тот же результат через две недели, если им будет управлять другой специалист. Второй целью является точность в пределах разумного или согласованного допуска.

Структурные журналы на основе акустических и оптических телевизоров стали обычным явлением; они используются гораздо чаще, чем система ЯМР. Вполне возможно, что передаваемый лог плохо обработан и дает измерение, которое на 180 градусов отличается, например, в плане или ориентации трещины.

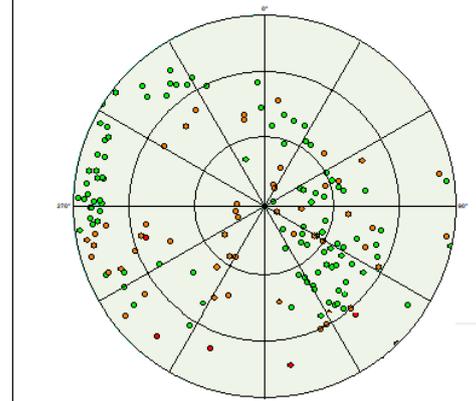
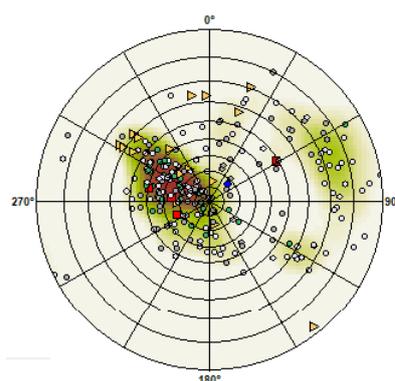
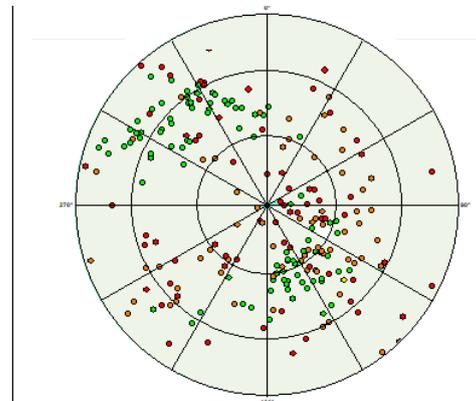
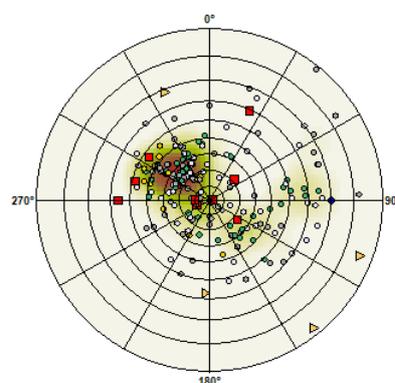
Например: каротаж должен выполняться при геотехнических работах в долине Замбези. Будет построена новая стена дамбы, и инженер хочет получить данные о режиме разрушения под ее фундаментом. Предложить ориентацию трещин на 180 градусов — это немного проблематично, когда прогнозируется, что стена плотины будет стоить многие миллиарды долларов. Как правило, клиент верит в то, что получает.

Затем возникает субъективная проблема, связанная с выбором и классификацией структур. Не бывает двух людей с одинаковыми результатами, и в некоторых случаях разница в результатах их сознательного труда может быть значительной. Одно и то же изображение скважины, обычно трудно различимое из-за грязи на стенке скважины или, в случае ОТВ, непрозрачной жидкости, может быть интерпретировано совершенно по-разному. Полярные диаграммы ниже представляют все пики в двух глубинных зонах особенно сложного изображения скважины. Тот, что слева, выглядит более правдоподобно, с интересными кластерами, но нет абсолютно никаких причин, по которым лог справа не должен быть более правильным. Как получатель данных, клиент верит в то, что получает... вполне возможно, в совершенно неправильную или двусмысленную интерпретацию.

Две интерпретации одного и того же изображения ОТВ независимыми подрядчиками.

Клиент мало что может сделать, кроме как подвергнуть сомнению процесс пикинга, если подозревается ошибка.

Геолог может отправить одно типичное изображение третьей стороне для независимого выбора и классификации. По правде говоря, это должна быть стандартная процедура.



Оператор каротажа предоставляет файл необработанных данных, который импортируется, например, в WellCAD, а изображение ориентируется (левый край) относительно верхней стороны, магнитного севера или истинного севера, в зависимости от конструкции инструмента, или даже не ориентировано. Заголовок файла журнала изображений должен включать или сохранять ссылки Н, М или Т, чтобы не путать ориентацию. Если он говорит Н, верхняя сторона, простая проверка данных оптического телевидения заключается в поиске потока воды по изображению. Разумеется, она должна проходить по центру изображения, по нижней стороне; 90 градусов от верхней стороны. Набор данных теперь находится в руках обработчика журнала. Будет сразу видно, хорошее ли качество изображения, легко ли его выбрать, или плохое качество из-за эксцентриситета инструмента, грязи, шероховатой стенки скважины и так далее.

Фундаментальные данные:

Инструмент	Тип	Окружающая среда	
ATV	акустический	Гладкая водонаполненная скважина	Плохо в больших грубых ударных скважинах и буровом растворе
OTV	оптический	Воздух или чистая вода	Хорошо справляется с эксцентриситетом и неровной стенкой скважины
FMS	электрический	Вода или грязь	Мало используется в скважинах для добычи полезных ископаемых

Микросканер пластов (FMS- formation micro-scanner) включен для полноты, но он не является обычным видом в линейке инструментов для каротажа полезных ископаемых. Качество изображения OTV удивительно хорошее в чистой воде и воздухе. Зонд превосходно справляется с бурными стенками скважины. Флокулянт можно использовать для очистки скважинного флюида перед каротажем. Врагом для этого инструмента является грязная стенка скважины над уровнем жидкости и грязная вода под ней.

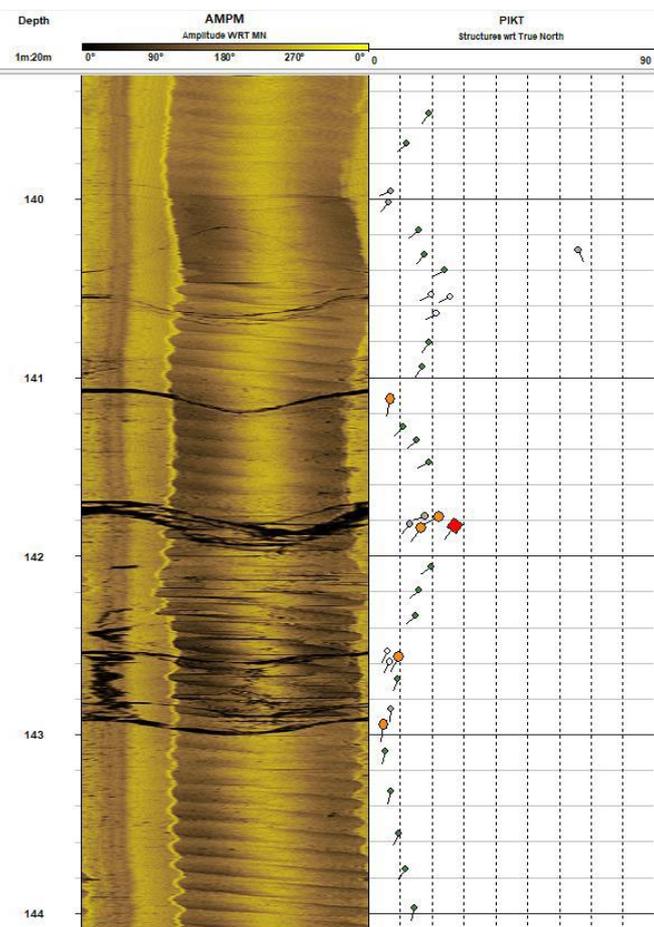
Грязь на сухой стене скважины

Грязь, налипшая на сухую стенку скважины, является проблемой, которую невозможно решить. В мокрых скважинах буровой раствор часто вытесняется из-за эффекта водонасыщения, и акустический прибор смотрит прямо сквозь буровой раствор низкой плотности, жир и буровую пену.

Из-за ограничений использования ATV в больших скважинах или скважинах с шероховатыми стенками рекомендуется очистить жидкость и запустить OTV. Сбор данных с оптических телевидеров может быть сложной задачей, если по какой-либо причине стенка скважины затемнена. Вероятно, лучше выбрать меньшее количество событий с высокой достоверностью, чем выбрать все, что похоже на контакт или трещину.

Обработчик журнала может выбрать изображение, а затем сгенерировать классифицированный структурный журнал, ориентированный по горизонтали и истинному географическому северу. В журнале справа показаны

головастики, которые представляют собой структуры, падающие, как правило, на юго-запад под углом от 5 до 25 градусов. Хвост головастика направлен вниз по падению, а его голова помещена на сетку с наклоном от 0 до 90 градусов (слева направо) от горизонтали.



Интересное изображение ATV, сделанное в наклонной скважине с эффектом шероховатости и ключевых эффектов. Они не маскируют искомую информацию.

На графике головастиков, показанном здесь, события классифицированы. Маленькие зеленые головастики описывают слои или пласты, серые - трещины, а красные и оранжевые - открытые трещины с измеренной апертурой. Это изображение ориентировано относительно магнитного севера. Синусоидальные выступы вручную подгоняются к каждому событию и, следовательно, представляют трещины и пласты относительно ориентированной скважины. Они должны быть геометрически скорректированы с учетом диаметра скважины, ее наклона относительно вертикали и ее азимута. Набор данных должен включать наклон и азимут скважины, даже если эти параметры будут добавлены позже, возможно, в результате гироскопической съемки. Он должен включать журнал квернмера или номинальный размер бита, а для

изображений, ориентированных на северный магнитный полюс или верхнюю сторону, необходимо значение преобладающего магнитного склонения. **Что может пойти не так?** Что ж, этот лог-аналитик недавно обработал набор данных, не заметив, что флажок для обратного масштаба изображения был установлен. Его журнал был развернут на 180 градусов, но выглядел он идеально. Возможно, эту маленькое поле следует изолировать и поставить ярко-красную галочку.

Что еще может пойти не так? Обработчик может не установить флажок Север при корректировке от кажущегося к истинному углу наклона и азимуту. Это легко сделать. Возможно, окно видимости **Apparent To** должно мигать до тех пор, пока не будет введен выбор.

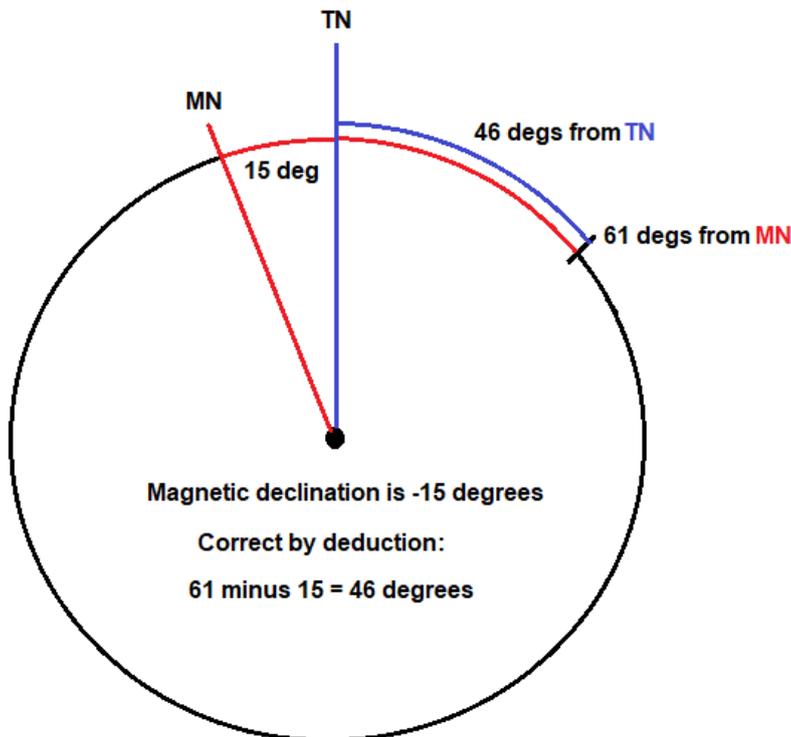
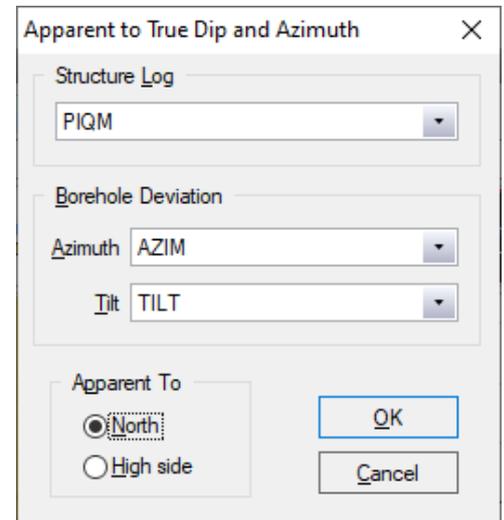
Окно ориентации из WellCAD

В конечном счете, программное обеспечение может быть разработано таким образом, чтобы свести к минимуму фатальные ошибки, но обработчик должен выполнять свою работу дисциплинированно, возможно, с помощью контрольного листа или отчета об обработке.

Если используется правильное значение каверномера или размера долота, исправленный журнал структуры должен быть хорошим. Однако это все равно может потребовать корректировки на истинный север.

Магнитное склонение: это угол в горизонтальной плоскости между магнитным севером (направление, на которое указывает стрелка компаса) и истинным севером (направление географического Северного полюса). Этот угол меняется в зависимости от нашего положения на поверхности Земли и меняется со временем (изменено из Википедии).

По соглашению, склонение является положительным, когда магнитный север находится к востоку от истинного севера, и отрицательным, когда он находится к западу.



Этот лог-аналитик неоднократно сообщал клиентам, что их исправление применено неправильно. Что значение склонения -15 градусов (минус 15 градусов) требует вычета 15, а не сложения. Если вы математик, вам разрешено добавить -15. В любом случае головки должны вращаться против часовой стрелки. Отрицательное значение означает, что магнитный север находится к западу от истинного севера и что в примере справа истинный север ближе к значению структуры, чем магнитный север. Склонение на 15 градусов к западу вычитается из 61 градуса к магнитному северу, оставляя 46 градусов к истинному северу.

Меньшее расстояние до TN означает, что значение ориентации структуры будет уменьшено, и ее головки будут вращаться против часовой стрелки.

Обычный подход к обработке магнитного склонения состоит в том, чтобы скорректировать логарифм структуры так, чтобы он соответствовал истинному падению, а затем повернуть магнитный север, добавив или, как в нашем примере, вычтя склонение. Чтобы развить эту мысль дальше: если склонение западное, отрицательное, головки должны вращаться против часовой стрелки.

Фатальные ошибки

1. Путаница между ориентацией изображения MN и верхней стороной (тщательно регистрируйте изображение метки и структуру).
2. Проверка обратного представления графического поля по ошибке. Однако это часто является полезным подспорьем при выборе.
3. Установка неправильного флажка при преобразовании в true dip и azimuth.
4. Применение неправильной коррекции для магнитного севера (в некоторых системах она применяется к изображению во время регистрации).

В WellCAD коррекция истинного наклона и азимута требует, чтобы изображение и логарифм азимута скважины, который совпадает с ориентацией верхней стороны, были относительно одного и того же эталона. Магнитный север или истинный север.



АГТ Системс

РОССИЯ 125445, Москва, ул. Смольная 24а, офис 1420
Телефон/Факс: +7(495) 232-07-86

Email : sales@agtsys.ru

Web : www.agtsys.ru