Метод полноволновой локации (FWL)

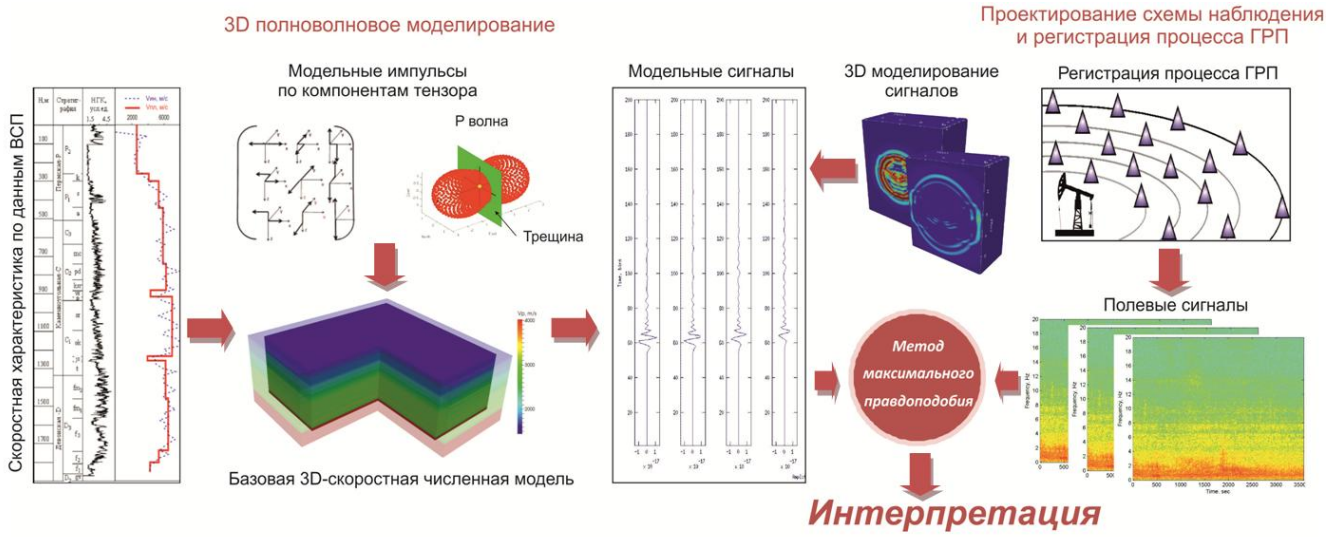
В 2011 году компания разработала технологию локации микросейсмических событий, которая имеет существенные преимущества перед мировыми аналогами. Данным методом успешно решаются геологические задачи, связанные с разведкой и разработкой месторождений нефти и газа.

Применение метода

Мы предлагаем полный цикл исследований по мониторингу сейсмической эмиссии. Данная технология может быть использована для решения как геологических, так и технологических задач. Выполняемые задачи апробированы и востребованы на газовых и нефтяных месторождениях, некоторые из них не имеют аналогов. Среди решаемых задач:

- **Микросейсмический мониторинг ГРП (стандартное и многостадийное ГРП в горизонтальном стволе)**
  с целью оценки динамики и доминирующего направления развития трещин. Наблюдения ведутся с дневной поверхности, без спуска приборов в соседние скважины. При детектировании микросейсмических событий определяется не только их положение, но и тензор сейсмического момента;
- **Пассивный микросейсмический мониторинг зон активной трещиноватости**
  с целью выявления зон активной трещиноватости в толще разреза и определения ориентации образующих их трещин. Актуальная задача при проектировании горизонтальных скважин и боковых стволов;
- **Мониторинг процесса закачки жидкости в пласт – коллектор**
  с целью определения зоны распространения закачиваемого флюида.

Процесс обработки и интерпретации



 © 2005-2016 CJSC Gradient

Оборудование

Регистраторы

Байкал-АСН88 **SCOUT**

Высокочувствительные трехкомпонентные сейсмометры

CME-4111-LT **LE-3Dlite**

Наименование параметра	Ед. изм.	Байкал-АСН88	SCOUT
Количество вх. каналов		3	3
Разрядность АЦП		24	24
Частота дискретизации	Гц	100-4000	125-4000
Рабочий темп. диапазон	°С	-40… +60	-40… +70

Наименование параметра	Ед. изм.	CME-4111-LT	LE-3Dlite
Коэффициент преобразования	В/(м/с)	4 000	400
Тип выходного сигнала		аналоговый	
Частотный диапазон	Гц	0.1 - 20	1 - 80
Рабочий темп. диапазон	°С	-40...+55	-15... +65

Физические основы

Суть метода полноволновой локации (Full Wave Location) заключается в оценке функции правдоподобия наличия известного сигнала в измеряемой набором приемных устройств отсчетов смеси сигнала и шума. Известный сигнал – полноволновой процесс, зарегистрированный по тремкомпонентам в пунктах наблюдения на поверхности. Сигналы рассчитываются путем 3D численного моделирования волновых процессов в сейсмомеханической модели среды, которая создается на основе данных ВСП и структурных построений. Источник волнового процесса – сила, приложенная к узлам вокруг точки визуализации в направлениях определенных компонентами тензора сейсмического момента. Такой подход позволяет наилучшим образом локализовать, определить тип события и его характеристики в условиях низкого отношении сигнал/шум на каналах приема.

Преимущества метода

- Наблюдения ведутся с дневной поверхности широкополосными высокочувствительными сейсмометрами, без спуска приборов в соседние скважины;
- Локация идет по 3 компонентам по полной форме волнового процесса,включая все типы волн;
- Методика локации автоматически учитывает различный уровень поверхностных шумов на каналах. Наиболее шумный канал практически не влияет на результат;
- Восстанавливается полный тензор сейсмического события и его координаты. Благодаря использованию метода максимального правдоподобия уверенная локация достигается даже при соотношении сигнал/помеха на каналах приема равном 1/100.

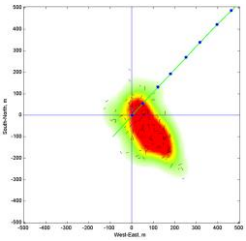
Результаты

В результате обработки микросейсмических записей методом FWL интерпретатор получает:

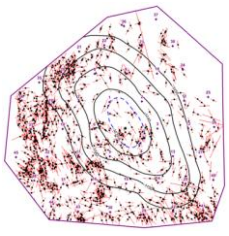
- Координаты сейсмических событий;
- Компоненты тензора сейсмического момента: события, его собственные значения и вектора;
- Тип события (VOL, DC, CLVD);
- Оценку достоверности события (S/N);
- Динамику процесса появления событий.

Интерпретация строится на сопоставлении результатов локации с иной геолого-геофизической информацией в зависимости от поставленной задачи.

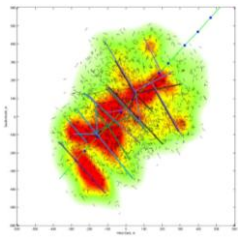
Суммарная микросейсмическая активность за стадию №1



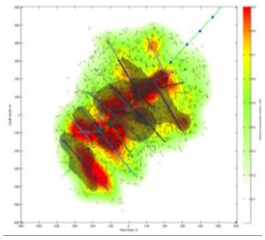
Прогнозная карта трещиноватости



Суммарная микросейсмическая активность



Суммарная зона проникновения проппанта



 © 2005-2016 CJSC Gradient