

Метод полноволновой локации (FWL)

В 2011 году компания разработала уникальную технологию локации микросейсмических событий, которая имеет существенные преимущества перед мировыми аналогами. Данным методом успешно решаются геологические задачи, связанные с локацией сейсмических событий.

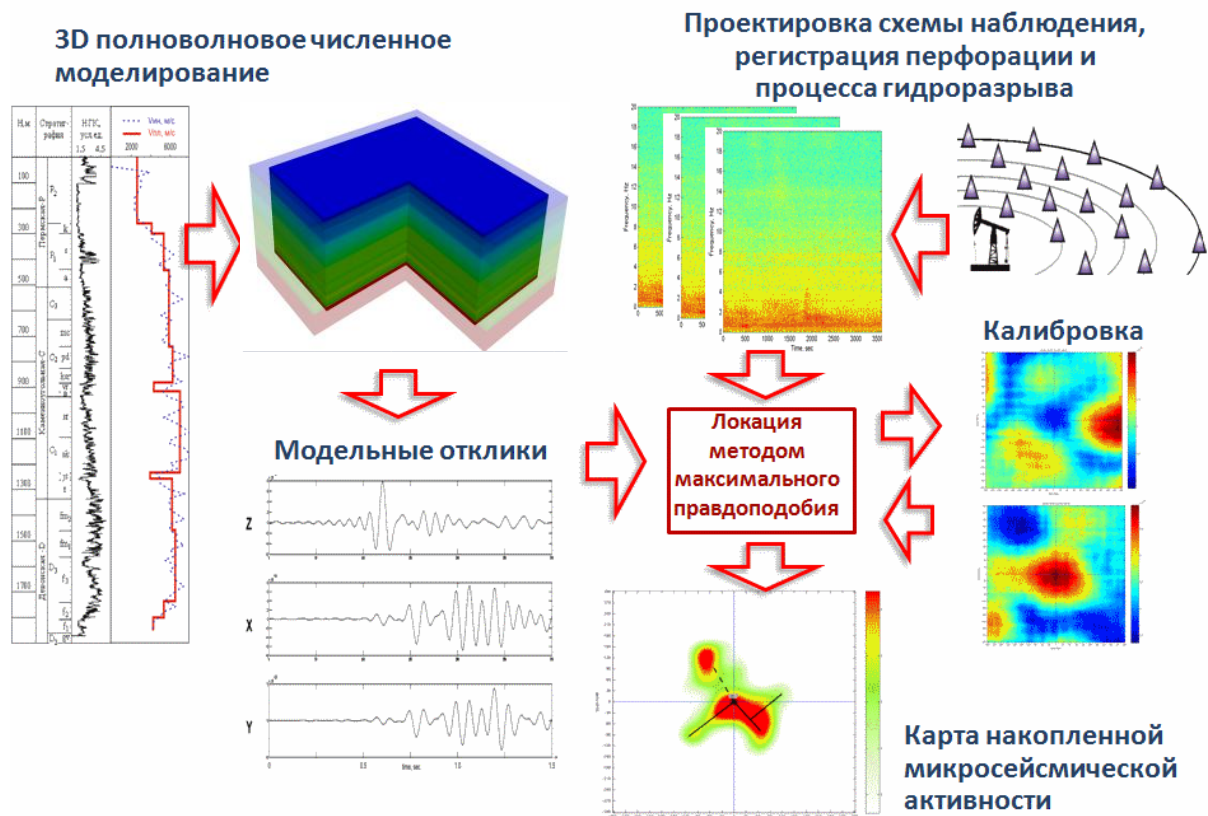
Применение метода

Мы предлагаем полный цикл исследований по мониторингу микросейсмической 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 гидроразрыва пласта (ГРП)**
с целью оценки динамики и доминирующего направления развития трещин. Наблюдения ведутся с дневной поверхности, без спуска приборов в соседние скважины;
- **Микросейсмический мониторинг зон активной трещиноватости**
с целью выявления зон активной трещиноватости и определения ориентации образующих их трещин;
- **Выявление аномальных объектов в толще разреза**
с целью повышения эффективности и безопасности выполнения технологических операций в процессе бурения, капитального ремонта, ликвидации скважин и мониторинга состояния ликвидированных скважин;
- **Мониторинг процесса закачки жидкости в пласт – коллектор**
с целью определения зоны распространения закачиваемого флюида.

Процесс обработки



Оборудование

Регистраторы



Байкал-АСН



SCOUT

Высокочувствительные трехкомпонентные сейсмометры



СМЕ-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.	СМЕ-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 трем компонентам 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.

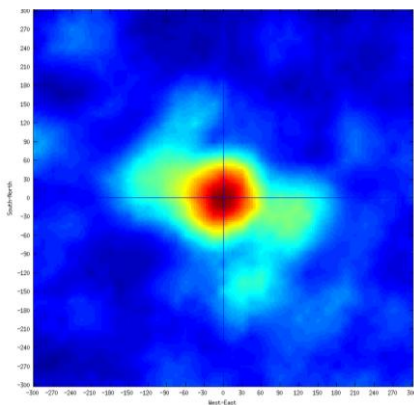
Источник волнового процесса – сила, приложенная к узлам вокруг точки визуализации в направлениях определенных компонентами тензора сейсмического момента.

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.