

Метод низкочастотного сейсмического зондирования (НСЗ)



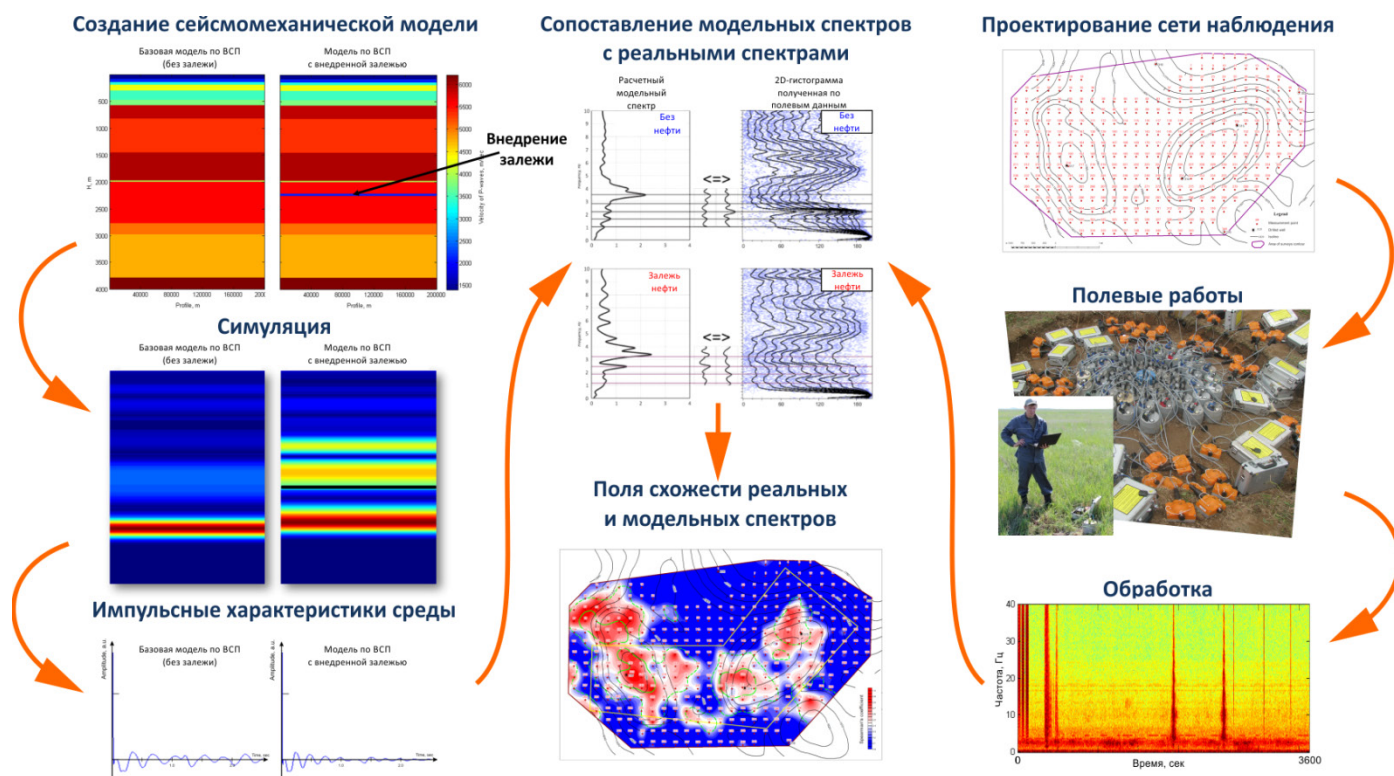
С 2003 года ЗАО «Градиент» успешно применяет мобильный, оперативный и экологически безопасный метод поиска нефтегазовых залежей - Низкочастотное Сейсмическое Зондирование (НСЗ). Исследования проведены более, чем на 160 участках, общей площадью более 1500 км². Технология НСЗ успешно применяется в практике ГРП на лицензионных участках ОАО «ТАТНЕФТЬ», ОАО «ГАЗПРОМ», ОАО «ЛУКОЙЛ», ОАО «РОСНЕФТЬ», ОАО «Газпром нефть» и других.

Применение метода

- **Поисково-оценочные работы на нефтегазоперспективных объектах** с целью выявления перспективных участков на слабо изученных территориях и оценки нефтегазоносности структур, выявленных сейсморазведкой.
- **Детализационные работы на выявленных нефтегазовых объектах** с целью оконтуривания месторождений углеводородов.
- **Оптимизация поисково-разведочного и эксплуатационного бурения** с целью выдачи рекомендаций по заложению глубоких скважин и бурению боковых стволов.
- **Выявление аномальных объектов в толще разреза** с целью предотвращения аварийных ситуаций в процессе бурения.



Процесс обработки



Оборудование

Регистраторы



Байкал-АСН



SCOUT

Высокочувствительные трехкомпонентные сейсмометры



СМЕ-4111-LT



LE-3Dlite

Наименование параметра	Ед. изм.	Байкал-АСН	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

Метод НСЗ базируется на хорошо известном феномене зависимости скорости Р-волн от частоты в диспергирующих средах. Согласно теоретическим и практическим исследованиям скорость Р-волн в нефтегазонасыщенных средах падает в диапазоне 2-5 Гц по сравнению со скоростью в диапазоне 20-50 Гц на 15-25%. Таким образом, флюидонасыщенный коллектор является хорошо отражающей границей для низкочастотных колебаний. Резкие отражающие границы усиливают отраженные волны, что приводит к изменению частотной характеристики среды.

Поиск данных отражающих границ производится вариантом метода полноволновой инверсии (FWI). Для реальных геологических разрезов теоретическое положение резонансных частот для наличия отражающей границы (залежи) по сетке глубин рассчитывается численными методами. Дальнейшее статистическое сопоставление теоретических максимумов спектра с наблюдаемыми позволяет оценить вероятность нахождения залежи на разных глубинах под каждой из точек исследования.

Преимущества метода

- **Выявление залежей углеводородов неструктурного типа**
- **Мобильность** – возможность проведения работ в труднодоступных районах
- **Оперативность** – объекты площадью 25 - 40 км² (400 п.н.) обрабатывается за два месяца (1 месяц – полевые работы, 1 месяц – камеральная обработка со сдачей отчета)
- **Экологическая чистота** – возможны работы в заповедниках, особых территориях, т.к. не применяются взрывчатые вещества, хим. реагенты, бурение скважин.

Результаты

По результатам работ НСЗ Заказчику предоставляются:

- карты с прогнозной оценкой нефтеперспективности выявленных и подготовленных сейсмических поднятий;
- уточненные границы выявленных залежей нефти и газа;
- рекомендации по оптимизации дальнейших геолого-разведочных работ и заложению глубоких скважин.

За время существования компании с учетом результатов наших исследований пробурена 121 скважина, 105 из которых подтвердили прогноз. Коэффициент успешности НСЗ составил более 86 %.

