

Микросейсмические исследования – перспективное направление геофизики при поиске, разведке и эксплуатации нефтегазовых месторождений

Н.Я. Шабалин, Е.В. Биряльцев, И.Р. Шарапов, В.А. Рыжов
(ЗАО “Градиент”, Казань)

Аннотация

ЗАО «Градиент» — геофизическая компания, выполняющая микросейсмические исследования для оценки нефтегазоносности геологических объектов и решения технологических задач на месторождениях УВ. Предприятие является разработчиком и обладателем патента на технологию Низкочастотное Сейсмическое Зондирование (НСЗ). В компании активно используется суперкомпьютерный обрабатывающий комплекс, позволивший реализовать проведение полноволнового 2D и 3D-численного моделирования распространения волн в среде.

За время существования компании с учетом результатов исследований пробурено 96 скважин, 82 из которых подтвердили прогноз. Коэффициент успешности НСЗ составил более 85 %.

Для повышения эффективности геологоразведочных работ необходимо комплексирование традиционной 2D и 3D сейсморазведки с микросейсмическими исследованиями по технологии НСЗ, что позволит выявлять непосредственно залежи УВ и создать комплекс, не имеющий аналогов в мировой практике.

Дальнейшее развитие микросейсмических исследований позволит выполнять контроль за разработкой месторождений УВ.

Шабалин Н.Я. – Генеральный директор;

Биряльцев Е.В. – Заместитель генерального директора по науке, к.т.н.;

Шарапов И.Р. – Главный геолог;

Рыжов В.А. – Руководитель информационно-аналитического центра, к.ф.-м.н.;

**Microseismic surveys - successful geophysical methods
for prospecting, exploration and development of oil & gas fields**

N.Y. Shabalin, E.V. Birialtsev, I.R. Sharapov, V.A. Ryzhov
(Gradient JSC, Kazan)

Abstract

JSC "Gradient" – is the geophysical company which conducts microseismic surveys for assessment the hydrocarbon potential of geological objects and solves technological problems in hydrocarbon fields. The company is the developer and owner of the patent on the Low Frequency Seismic Sounding (LFS) technology. The company is actively use supercomputer processing complex, which allow to implement full-wave 2D and 3D-numerical simulations of wave propagation in the geological media.

During the existence of the company, 96 wells were drilled by recommendations of LFS method, 82 of them confirmed the forecasts. Success rate of LFS method more than 85%.

To improve the efficiency of exploration it is necessary to integrate of 2D and 3D seismic surveys with microseismic surveys using LFS technology, that allow to identify hydrocarbon deposits and create a complex that has no analogues in world practice.

Further development of MS researches will allow control the exploration of hydrocarbon deposits.

Nikolay Shabalin - General Director;

Eugeny Birialtsev - Deputy General Director on science and innovative technologies, PhD;

Ishat Sharapov - Chief geologist;

Vasilij Ryzhov - Head of analytic center, PhD.

Микросейсмические исследования – перспективное направление геофизики при поиске, разведке и эксплуатации нефтегазовых месторождений

Н.Я. Шабалин, Е.В. Биряльцев, И.Р. Шарапов, В.А. Рыжов
(ЗАО «Градиент», Казань)

Традиционный метод поиска и разведки залежей УВ – сейсморазведочные исследования, нацелены в большинстве своем на изучение геометрии пласта и емкостных свойств коллектора, при этом актуальным остается вопрос оценки продуктивности выявленных и подготовленных локальных структур перед постановкой глубокого бурения. Наличие положительной структуры не является гарантом выявления залежи УВ. В связи с этим в целях повышения эффективности геологоразведочных работ встает вопрос о необходимости использования геофизических методов, направленных непосредственно на поиск залежей УВ.

В последние годы отмечается активное развитие в России и за рубежом геофизических методов, основанных на анализе естественного низкочастотного микросейсмического фона Земли и направленных на прямое решение задачи поиска УВ. Одним из таких направлений микросейсмических исследований является метод – Низкочастотное Сейсмическое Зондирование (НСЗ).

Эффект изменения низкочастотного диапазона естественного микросейсмического фона над нефтегазовыми залежами, лежащий в основе метода НСЗ, известен с 1990-х годов и наблюдается в различных нефтегазоносных регионах. За время существования компании ЗАО «Градиент» наработан огромный опыт поиска и разведки залежей УВ, исследовано свыше 130 участков суммарной площадью более 1200 км². Метод НСЗ успешно применяется в практике ГРП на лицензионных участках нефтяных компаний: ОАО «Татнефть», ОАО «Газпром нефть», ОАО «ТНК-ВР», ОАО «ЛУКОЙЛ», ОАО «НК «Роснефть», ОАО «РИТЭК» и других в пределах Республик Татарстан, Удмуртия, Калмыкия, Коми, Самарской и Оренбургской областей, Ямало-Ненецкого и Ханты-Мансийского автономных округов Тюменской области.

Обработка и интерпретация данных микросейсмических сигналов проводится с использованием программного комплекса на основе суперкомпьютерных вычислений, разработанного ЗАО «Градиент» совместно с Казанским (Приволжским) Федеральным университетом и Суперкомпьютерным центром АН РФ. В данном комплексе реализовано полноволновое 2D и 3D-численное моделирование распространения волн в среде, позволяющее прогнозировать характер микросейсмического волнового поля для заданных сейсмогеологических условий.

По результатам работ в рамках выявленных нефтеперспективных зон пробурено 96 скважин, 82 из которых подтвердили прогноз. Коэффициент успешности НСЗ составил более 85%. Результаты проведенных исследований подтверждают применимость технологии НСЗ в различных геолого-геофизических условиях.

В целях повышения эффективности геологоразведочных работ считаем, что комплексирование традиционной 2D и 3D сейсморазведки с микросейсмическими исследованиями по технологии НСЗ позволит выявлять непосредственно залежи УВ, а не только потенциальные ловушки и создать комплекс, не имеющий аналогов в мировой практике.

В настоящее время компания ЗАО «Градиент» активно продолжает свое развитие в двух направлениях:

1. Расширение круга решаемых задач методом НСЗ:
 - Решение технологических задач на газовых месторождениях;
 - Контроль заполняемости подземных хранилищ газа (ПХГ).
2. Внедрение новых технологий:
 - Мониторинг гидроразрыва пласта (ГРП).

Дальнейшее развитие микросейсмических исследований позволит выполнять контроль за разработкой месторождений УВ.