

Исследование нелинейных явлений, возникающих в геологической среде при вибровоздействии¹

Шулакова В.Е.

Соискатель

Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: car_eight@mail.ru

Одним из перспективных направлений развития сейсмических методов поиска, разведки и мониторинга месторождений углеводородов является использование нелинейного характера сейсмических волновых полей в неоднородных пористых, флюидонасыщенных горных породах.

Линейно - упругое приближение, положенное в основу традиционной сейсморазведки, уже давно не удовлетворяет потребностям развития новых методов изучения земных недр сейсмическим способом. Альтернативным путем развития сейсморазведки является создание методов, базирующихся на принципиально новых физических моделях реальных сред, учитывающих сейсмическую нелинейность коллекторов нефти и газа.

Целью настоящей работы явилось изучение нелинейных явлений, возникающих в геологической среде и исследование возможности применения зарегистрированных нелинейных эффектов для получения дополнительной информации о фильтрационно-емкостных свойствах разреза.

Опытно-методические работы по изучению нелинейных свойств геологических разрезов проведены на нескольких нефтяных месторождениях Татарстана. Использовались традиционные для вибросейсморазведки методики и технические средства. Отличие состояло лишь в характеристиках возбуждаемых вибросигналов.

В результате опытно-методических работ были сделаны следующие выводы:

- а) Вибросейсмические поля проявляют нелинейные свойства, при этом нелинейные эффекты связаны, прежде всего, с многокомпонентными, пористыми, проницаемыми, флюидонасыщенными горными породами.
- б) Нелинейность сейсмических характеристик коллекторов проявляется в таких фундаментальных свойствах, как:
 - возникновение кратных гармоник, волн комбинационных частот (суммарных и разностных),
 - отсутствие линейной связи между амплитудой волн, прошедших через среду и амплитудой сигнала, возбуждаемого источником.

Использование перечисленных закономерностей позволяет выделять в разрезе разные по глубине залегания и структуре объекты, потенциально содержащие углеводороды. При оценке фильтрационно-емкостных свойств разреза можно использовать целый комплекс нелинейных факторов для повышения точности определения коллекторских свойств. В перспективе, на основе этого комплекса, возможно создание оригинальной, высокоинформативной технологии поиска, разведки и мониторинга месторождений углеводородного сырья.

Литература

1. Логинов К.И., Козлов Е.А. Верещагина Т.Н. // Нелинейная сейсмика и акустика - шаг в будущее нефте- и газопромысловой геофизики // Тезисы Международной Геофизической Конференции SEG - ЕАГО, М., 1993 г, стр. 40.
2. Николаев А.В. // Проблемы нелинейной сейсмики // В. сб. "Проблемы нелинейной сейсмики" // М., "Наука", 1987 г.

¹ Автор выражает признательность к. ф-м. н. Логинову К.И. за помощь в подготовке тезисов