

Опыт применения вибрационных источников в ОАО «Сибнефтегеофизика»

А.П. Дроздов, В.Н. Беспечный, А.И. Иванов, ОАО «Сибнефтегеофизика», г.Новосибирск

В последние годы спрос на геофизические услуги постоянно растет, и при этом растут предложения на обработку площадей, осложненных как природными и техногенными факторами, так и населенными пунктами, где работа с взрывными источниками по соображениям техники безопасности и экологии невозможна. В силу неуклонного повышения сложности объектов, геофизические компании – подрядчики переходят на невзрывные источники возбуждения сейсмических волн, одним из которых является вибрационный метод.

ОАО «Сибнефтегеофизика» имеет богатый опыт проведения исследовательских и производственных работ с вибрационным источником возбуждения сейсмических волн. Вибрационные работы выполнялись в Зайсанской впадине (Восточный Казахстан), на Верхнеконской площади (Восточная Сибирь), в Монголии, в

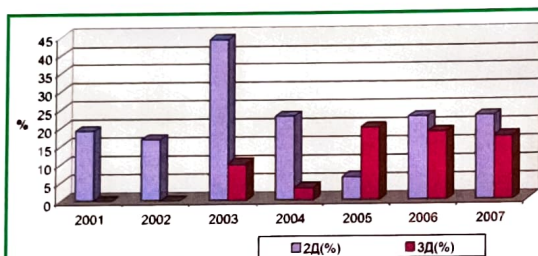


Рис.1. Вибросейсморазведка в общем объеме сейсмических исследований.

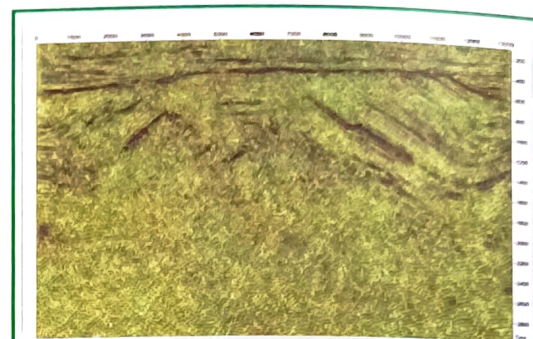


Рис.2. Работы в Монголии – один из первых проектов, выполненных с применением вибраторов.

Кемеровской области, в Тюменской области (ХМАО, ЯНАО), в Новосибирской области и Алтайском крае. Учитывая неуклонный рост объема и утяжеления методики сейсмических работ, удельный вес вибрационных исследований растет см. (рис.1).

Работы выполнялись, как в обычном варианте с разведкой осадочного чехла [2], так и в варианте сверхглубинного ОГТ с освещением всей толщи земной коры до 30-40 км [1]. Как по детальности освещения, геологического строения осадочного чехла, так и по глубинности исследований получены достаточно убедительные материалы по эффективности вибрационных источников (рис.2,3). Эта эффективность достигается за счет тщательно-

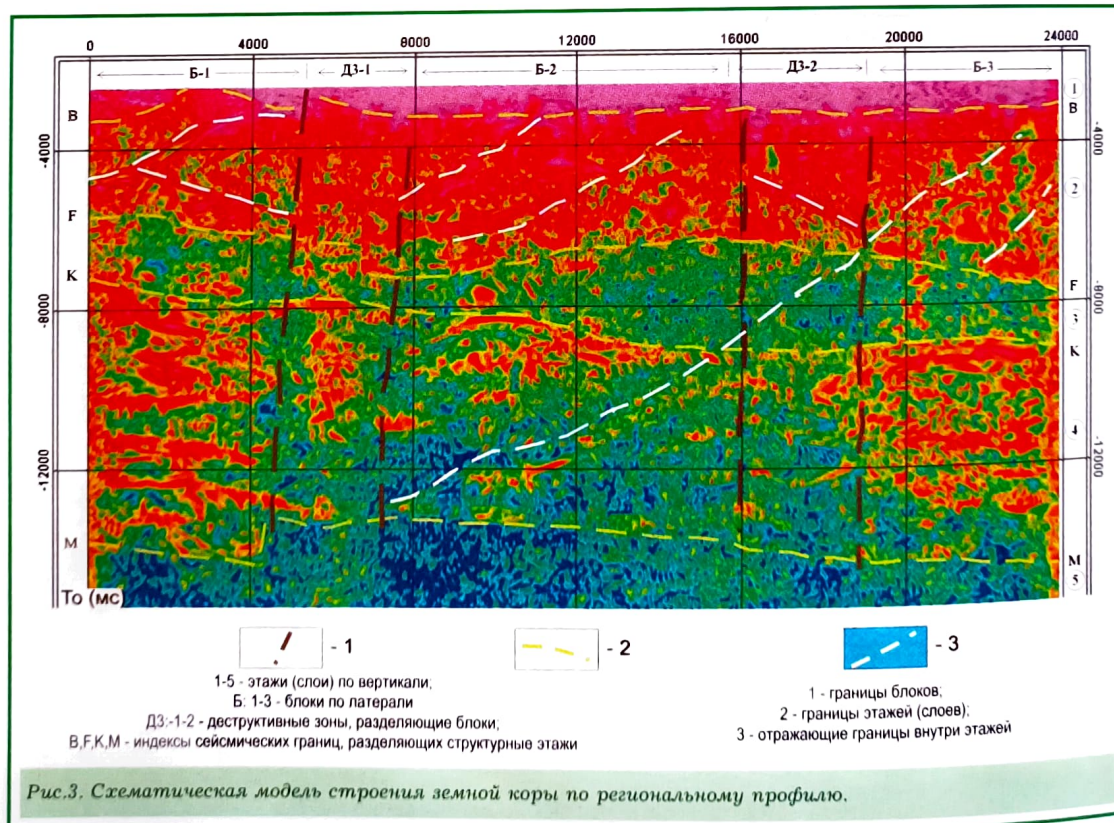


Рис.3. Схематическая модель строения земной коры по региональному профилю.

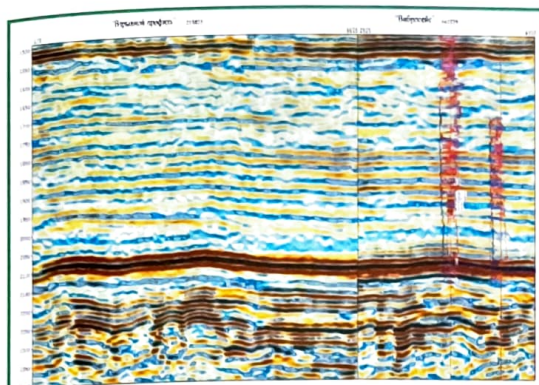


Рис.4. Составной сейсмический разрез (взрывной+вибрационный)

го соблюдения регламентов контроля вибраторов, технологии и культуры работ на профиле и детальности обработки полученных данных.

Волновые поля, полученные вибрационными и импульсными источниками, имеют высокую меру сходства, но при детальном анализе см. Рис.4, но существует ряд отличий.

При вибрационном возбуждении основная доля энергии расходуется на образование низкоскоростных поверхностных и поперечных волн. Так, например, для источника типа сосредоточенной вертикальной силы, установленного на упругой поверхности, ~68% излучаемой энергии приходится на поверхностные волны, ~25% - на поперечную и лишь ~7% - на продольную составляющую[3,4]. Такой низкий КПД можно повысить, увеличив число накоплений и длину свип-сигнала и применив группирование источников, а современные

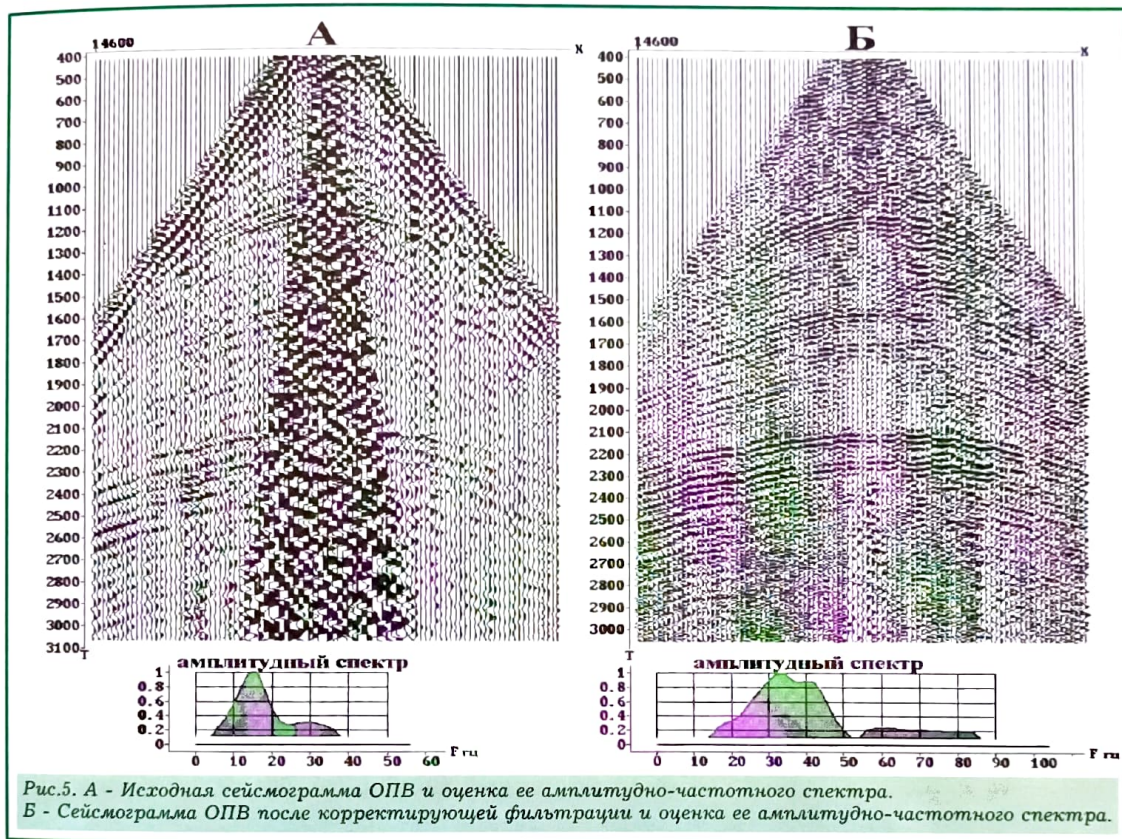


Рис.5. А - Исходная сейсмограмма ОПВ и оценка ее амплитудно-частотного спектра.

Б - Сейсмограмма ОПВ после корректирующей фильтрации и оценка ее амплитудно-частотного спектра.

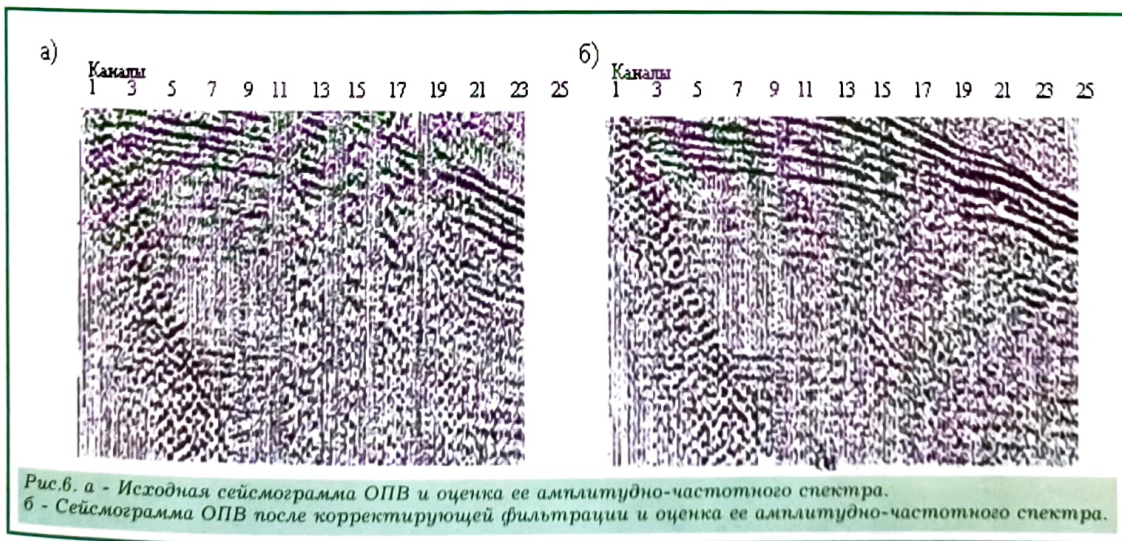


Рис.6. а - Исходная сейсмограмма ОПВ и оценка ее амплитудно-частотного спектра.

б - Сейсмограмма ОПВ после корректирующей фильтрации и оценка ее амплитудно-частотного спектра.

МИФЫ И ПАРАДОКСЫ ВИБРОСЕЙСМОРАЗВЕДКИ ОБЪЕМНОГО ОПЫТОМ



алгоритмы обработки эффективно борются с поверхностными и другими волнами помех (см. рис.5). Следует отметить, что уровень поверхностной волны напрямую связан с системой «вибратор – грунт». Чем ближе система «вибратор – грунт» к упругой модели, тем ниже уровень поверхностной волны и выше кажущиеся частота записи.

2. Вибрационная запись, как правило, осложнена помехами (волны – гармоники), связанные с нелинейными искажениями в системе вибратор – грунт. Данный тип помехи не оказывает существенного влияния на конечный результат обработки. Так для разверток с нарастанием частоты, волны – гармоники, образуемые на малых временах от интенсивных регулярных волн, смещаются за пределы подешовой записи, а от горизонтов на больших временах не оказывают существенного влияния и даже могут использоваться в обработке и давать дополнительную информацию [3,4]. Для разверток с убыванием частоты наблюдается обратная картина.

3. На записях от вибратора уровень микросейсм сказывается значительно меньше (эффект накопления) чем от одиночных импульсных источников. Стационарные помехи, источники которых находятся в дальней зоне, легко убираются современными средствами обработки. Нестационарные помехи (импульсные выбросы, движущийся транспорт и т.д.) успешно даются редактором шума (рис. 6). Выше перечисленные факторы, существенно расширяют возможности применения вибрационного метода в сейсморазведке.

4. По спектральному составу и энергетическому уровню вибрационная запись уступает волновому полю, полученному от взрывного источника. Эта проблема ставит перед разработчиками и методами вибросейсмического оборудования задачи

по повышению мощности и расширению частотного диапазона вибронизлучателя, путем детального изучения и оптимизации характеристик системы «вибратор – грунт», а также подбором функции развертки управляющего сигнала.

Вывод

В настоящее время вибрационный метод получил широкое распространения в сейсморазведке. Увеличения объемов вибрационного метода в сейсморазведке связаны не только с его геологической эффективностью. Вибрационные источники незаменимы при выполнении сейсмических исследований в районах с существенными техническими нагрузками и экологическими ограничениями. В ряде случаев эти обстоятельства имеют решающее значение при выборе источника.

Внедрение вибрационного метода повысило технико-экономические показатели сейсморазведки, за счет исключения буровзрывных работ и, соответственно, уменьшения численного состава полевых партий.

Повышения эффективности вибрационного метода и его дальнейшее распространения в сейсморазведке связаны с эффективным расширением диапазона частот излучения, повышением КПД излучения энергии продольной составляющей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Журнал «Геофизика». 2001г. Спецвыпуск к 30-летию ОАО «Сибнефтегазофизика». Ведерников Г.В., Галлямов К.К., Житов А.В. «Особенности глубинного строения Самотлорской площади»
2. Журнал «Геофизика». 2001г. Спецвыпуск к 30-летию ОАО «Сибнефтегазофизика». Беспечная Л.Ю., Борщ С.С., Ведерников Г.В. «Новые данные о геологическом строении Кузнецкого прогиба»
3. Журнал «Геофизика». 2001г. Спецвыпуск к 30-летию ОАО «Сибнефтегазофизика». Ведерников Г.В., Максимов Л.А., Жарков А.В. «Исследование кратных гармоник вибросигнала»



World Leader in Magnetotellurics PHOENIX GEOPHYSICS

- Многофункциональная и специализированная электроразведочная аппаратура для всех наземных EM методов. Высокоточная GPS синхронизация всех приборов.
- Датчики, приёмники, генераторы, мониторинговые системы, вспомогательное оборудование.
- Полный комплект аппаратурно-технических средств и программного обеспечения для выполнения полевых измерений, обработки и интерпретации. Русифицированная документация. Сдача под ключ на объекте Заказчика.
- Централизованное обучение обслуживающего персонала и курсы повышения квалификации в России. Гарантийное сервисное обслуживание в течение трех лет



Toronto

Системы в полном комплекте для поисков, разведки, мониторинга и научных исследований

Тел: +1 416 491-7340 Факс: +1 416 491-7378 www.phoenix-geophysics.com mail@nhoenix-geophysics.com