

## **03 ПОЛЕВЫЕ СИСТЕМЫ ВИБРАЦИОННОЙ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ**

М.Б. Шнеерсон

(«РГГРУ», «РУН и Г», Москва)

### **FIELD SYSTEMS IN VIBROSEISMIC SURVEY**

M.B. Shneerson

(«RGGRU», «RUN and G», Moscow)

#### **Аннотация**

Вибрационная сейсморазведка, основанная на применении протяженных во времени и переменных по частоте силовых нагрузок, широко применяется в наземной сейсморазведке и используется при скважинных наблюдениях. В последние годы были предложены и получили практическое применение новые технологии проведения полевых работ, повышающие эффективность и производительность метода. Основные из них следующие: адаптивная вибрационная сейсморазведка (АВИСейс); - расширение полосы частот возбуждаемых колебаний; - повышение производительности работ; - совмещенные, смешанные системы наблюдений; - нелинейные волновые поля; - одноточечное профилирование и технология работ, основанная на применении сверхмногоканальных приемных систем и большого числа одновременно работающих источников – «тотальная сейсморазведка».

#### **Abstract**

Vibroiseis is widely used in land nonexplosive prospecting. Several effective techniques were created for last year, and some of them are widely consumed in practice. Next new directions in vibroseis technique are presented in this report: adaptive vibroseismic, broaden frequency band of waves, high productivity techniques, blended acquisition, nonlinear waves and total seismic.

#### **Введение**

Вибрационная сейсморазведка, основанная на применении протяженных во времени и переменных по частоте силовых нагрузок, широко применяется в наземной сейсморазведке и используется при скважинных наблюдениях. Создаваемые вибраторами усилия характеризуются несколькими параметрами (частота, длительность, амплитуда и фаза), что открывает широкие возможности по повышению эффективности и производительности метода, которые получили определенное практическое применение. Основные из них следующие: адаптивная вибрационная сейсморазведка (АВИСейс); - расширение полосы частот возбуждаемых колебаний; - повышение производительности работ; - совмещенные, смешанные системы наблюдений; - нелинейные волновые поля; - одноточечное профилирование и технология работ, основанная на применении сверхмногоканальных приемных систем и большого числа одновременно работающих источников – «тотальная сейсморазведка».

#### **1. Адаптивная вибрационная сейсморазведка (АВИСейс)**

Методической основой АВИСейс является наличие прямой зависимости уровня излучаемых колебаний от скорости изменения частоты управляющего сигнала. Поэтому увеличение или уменьшение скорости развертки приводят к соответствующему уменьшению или увеличению амплитуд генерируемых волн, что и реализовано в комплексе АВИСейс. Аппаратурной основой комплекса является система управления работой вибрационных источников колебаний с комплексом программ, позволяющие на основании спектрального анализа зарегистрированных волн, рассчитать параметры посылаемых в землю сигналов, компенсирующих дефект амплитуд

волн в заданной полосе частот. Комплекс может работать практически со всеми современными вибрационными источниками и приемно-регистрационными системами.

## **2.Расширение полосы частот возбуждаемых колебаний.**

Современные подходы к качеству материалов и результатам их обработки и интерпретации требуют расширения полосы частот регистрируемых колебаний до 5 – 6 октав. Практика показывает, что это позволяет увеличить глубинность разведки и разрешенность получаемых записей, снизить уровень корреляционных шумов и повысить отношение сигнал/помеха, а в итоге получить более качественные и достоверные конечные результаты. Анализ возможности расширения октавности вибрационных записей показал на перспективность смещения частоты возбуждаемых колебаний в сторону низких (до 1 – 4 Гц), а не высоких частот.

## **3. Повышение производительности работ**

Практическое применение получили следующие способы повышения производительности работ, при съемках 3D, 4D и ВСП: - одновременное возбуждение колебаний, получившее название «скользящий свип» «slip-sweep», предусматривающее работу на одну приемную расстановку двух и более групп источников, расположенных на одном или разных пунктах возбуждения, с определенными, заданными задержками времени; - исключение времени слушания между посылками излучаемых колебаний, которое предусматривает излучение последовательности идентичных по частоте и длительности управляющих сигналов, следующих непрерывно друг за другом; - применение длительных управляющих сигналов (40 и более с.); - независимое одновременное вибрирование, основанное на предположении о том, что если на площади работает нескольких разнесенных на местности вибрационных источников то суммарное регистрируемое волновое поле будет носить нерегулярный характер. При известном времени начала работы каждого вибратора корреляционная обработка сигналов позволяет из суммарного волнового поля выделить колебания, соответствующие данному вибратору.

## **4. Отказ от группирования источников колебаний. (Одноточечное возбуждение)**

В последнее время в вибрационной сейсморазведке наметилась тенденция отказа от группирования источников и приемников колебаний. Обусловлено это ухудшением условий суммирования колебаний при работах на участках с пересеченным рельефом и сложным строением зоны малых скоростей и стремлением сохранить высокие частоты в спектрах возбуждаемых и регистрируемых волн.

## **5. Смешанная технология.**

Смешанная, совмещенная технология полевых сейсморазведочных работ, предусматривает одновременную работу большого числа разнесенных по площади источников с отличающимися или неотличающимися параметрами излучаемых колебаний, при этом, чем больше действующих на площади источников, тем выше уровень излучаемых колебаний и больше отношение сигнал/нерегулярная помеха, прогнозируются широкое применение этой технологии и «конец» несмешанным способам ведения сейсмических работ.

## **6. Новая парадигма сейсморазведочных работ**

Возросшая за последние годы техническая оснащенность сейсморазведки и необходимость значительного повышения производительности полевых работ привели к существенным изменениям технологии работ и требованиям к качеству первичных полевых записей. Суть их состоит в переходе от исходных индивидуальных записей большой кратности с высоким качеством материала к записям с несколько худшим отношением сигнал/помеха, но полученным при уменьшенных до нескольких метров интервалами дискретизации по азимутам и выносам. Это определяет новую парадигму сейсморазведочных работ («тотальная сейсморазведка»).