



Поводом к написанию этой реплики послужила статья В.И. Юшина под заглавием «Мифы и парадоксы вибрационной сейсморазведки», в которой автор высказывает свою точку зрения на некоторые положения вибрационной сейсморазведки, способные ввести в заблуждение специалистов, работающих в поле, получающих качественные материалы и решающих геологические задачи.

Рассмотрим вопросы, поднятые В.И. Юшиным.

1. Первый вопрос связан с оценкой амплитудных и мощностных параметров волн при группировании вибраторов. Он предельно ясен и автор сам дает на него исчерпывающий ответ. Но одновременно пытается найти какие-то алогизмы, вводя еще непонятный и физически необоснованный «амплитудно-энергетический принцип». При группировании вибраторов и суммарные амплитуды, и мощности регулярных волн, равные квадрату амплитуд, увеличиваются пропорционально числу синхронно работающих вибраторов. Мы определяем амплитуды волн и получаем мощности путем возведения их в квадрат, что вполне логично, но при этом переходим от линейных величин к квадратичным, что и вносит некоторую путаницу в понятия. Если бы мы оценивали мощность излучения, то увидели, что при группировании излучателей она растет пропорционально числу работающих вибраторов. Ошибка автора состоит в том, что надо раздельно рассматривать амплитуды, мощности и число вибраторов. Удвоение амплитуды ведет к учетверению мощности, но для одного вибратора. Если же амплитуда волны увеличилась вдвое за счет работы двух вибраторов, то суммарная мощность возрастает в два, а не в четыре раза. Для ясности приведу пример: $(2a)^2 = 4a^2$, но $a^2 + a^2 = 2a^2$.

2. Второй вопрос связан с различными возможностями по глубинности и дальности прослеживания волн 40–100-тонных вибраторов и групп сейсморазведочных вибраторов эквивалентных по суммарной силе. С ответом автора можно согласиться, но дело не только в массе плиты тяжелого вибратора, а еще и в большой массе присоединенного объема грунта, которая выводится вибратором из положения равновесия. В результате резонанс смещается в область низких частот, что и предопределяет возможность регистрации более низкочастотных волн на значительных выносах от пункта возбуждения колебаний.

3. Третий вопрос посвящен генерированию поперечных волн трехкомпонентными вибраторами. Действительно, полевые работы, выполненные с трехкомпонентными вибраторами, показали, что при изменении направления горизонтальных воздействий происходит обращение не только поперечных, но и продольных волн. Этот эффект требует дополни-

тельного изучения. Из опыта проведенных работ следует, что при работах с горизонтальными вибраторами возможно отпадает необходимость в производстве разнонаправленных SH воздействий для подавления Р-волн. Тем не менее, объемы работ на поперечных волнах с трехкомпонентными вибраторами столь незначительны, что все выводы следует пока считать предварительными.

4. Четвертый вопрос посвящен нелинейным искажениям вибрационных колебаний. По моему мнению, автор ошибочно связывает нелинейные искажения с платформой вибратора и необоснованно критикует результаты наших опытов по регистрации сигналов датчиками ускорения на плите и инерционной массе. Дело не в плите вибратора, а в конструкции гидравлических вибраторов, которая допускает значительные перемещения инертной массы при ограниченных перемещениях плиты, особенно на низких частотах, на которых наблюдается наибольший уровень нелинейных искажений. В этом — одна из причин нелинейных искажений, возникающих при возбуждении волн электрогидравлическими вибраторами. Сопутствующие им волны-гармоники можно использовать для получения дополнительной информации о среде, что и показано в наших работах. Я допускаю меньший уровень нелинейных искажений у дебалансных вибраторов. Конструктивно они отличаются от гидравлических вибраторов и сравнивать их друг с другом не обосновано.

5. В заключении о субгармониках. По этому вопросу ограничусь сведениями из электротехники. В цепях, содержащих нелинейные реактивные элементы, возможно образование субгармоник с дробными к основной частоте частотами. Практика работ показывает, что они и образуются. Правда, наша попытка их использования существенных результатов не дала.

Что касается вопросов, сформулированных В.И. Юшиным, то ответы на них есть в соответствующей литературе по вибрационной сейсморазведке и по радиолокации. Единственно отмечу, что «присоединенную массу» никто не измерил, но, по моему мнению, она значительна и оказывает заметное влияние на резонансную частоту возбуждаемых колебаний. Это следует из того, что при невзрывном и взрывном возбуждении с увеличением силового воздействия на среду, в том числе и массы заряда ВВ, наблюдается понижение частоты резонанса и регистрируемых волн.

В заключение хочу сказать, что мифов и парадоксов в вибрационной сейсморазведке нет. Есть различные мнения, точки зрения, которые могут и должны обсуждаться во благо этого уникального метода геофизики, который имеет большое будущее.