

«Утверждаю»

«Утверждаю»

« _____ » _____ 2015 г.

« _____ » _____ 2015 г.

«Согласовано»

Ген директор ООО «ГЕОВЕРС»

_____ А.А. Табаков

« _____ » _____ 2015 г.

ПРОГРАММА

Опытных работ по оценке расчётных параметров Фокусированной Воздушной Сейсморазведки

г. Москва, 2015

Содержание

1. Введение.....	3
2. Краткое описание метода ФВС.....	4
3. Цели работ.....	5
4. Задачи работ.....	5
5. Состав работ.....	5
6. Необходимое оборудование и персонал.....	6
7. Геометрия наблюдений.....	6
8. Объемы полевых работ.....	8
9. Результаты полевых работ.....	8
10.Обработка данных.....	8
11.Ожидаемые результаты.....	8

1. Введение

Метод фокусированной воздушной сейсморазведки предназначен для резкого сокращения сроков работ, материальных затрат и экологического ущерба поверхности земли, особенно в сложных поверхностных условиях (пересеченная местность, густая растительность, культурная зона, реки, болота и пр.).

Соответствующий патент РФ на «Способ сейсморазведки с возбуждением упругих колебаний в воздушной и водной среде и формирование фиктивных сейсмограмм с фиктивным источником, совмещенным с сейсμοприемниками на границу акустической и упругой сред или вблизи этой границы» с приоритетом от 17.01.2013 RU 251 7010 C1 , опубликован 27.05.2014 в Бюл. № 15. Получена также международная защита патента PCT.

Разработчиками метода (ООО «ГЕОВЕРС») выполнены расчеты, показывающие на возможность обеспечения синтеза сейсмограмм с точкой возбуждения в любой точке на площади, в том числе со сплошным покрытием пунктами возбуждения, и эквивалентной интенсивностью амплитуды импульса давления на поверхность земли 5000 т.с.

В случае подтверждения параметров, принятых в этом расчете, полностью обосновывается реалистичность метода и возможность кратного сокращения затрат на сейсморазведку за счет исключения вибраторов или бурстанков из технологического цикла. Ежегодный экономический эффект в мировом масштабе может составлять несколько миллиардов долларов.

Целью опытных работ является оценка соотношения параметров интенсивности и направленности упругих колебаний земли с параметрами звукового воздействия. Срок проведения работ ограничен временем защиты патента за рубежом, в течение которого необходимо оформить и поддерживать патенты во многих странах.

Опытные работы должны подтвердить перспективность инвестиций в патентование и дальнейшее развитие технологии (НИОКР).

2. Краткое описание метода ФВС

Метод ФВС описан в материалах патента на изобретение(1), на сайте www.geovers.ru и в публикациях (3,4).

Здесь приводится краткое описание сути и расчет ожидаемых энергетических характеристик фокусированного звукового воздействия.

Метод ФВС основан на фокусировке импульсов звукового давления, возбуждаемых на некоторой высоте (например, 500 м), источником интенсивного звука, обеспечивающего максимальную амплитуду звукового давления на поверхности земли порядка 120 дБ.

Для каждой точки фиктивного возбуждения на поверхности земли определяются точные времена прихода звуковой волны, зарегистрированной сейсмоприемниками, расположенными в этих точках фиктивного возбуждения. Далее для получения каждой фиктивной сейсмограммы суммируются все сейсмограммы от реальных источников с опережением для каждой из них, равным времени регистрации прямой волны в точке фиктивного возбуждения.

Фактические источники могут, например, быть расположены для площади 3D - 10x10 км, на площади 15 x 15 км на квадратной сетке с шагом 100 x 100 м. Общее число воздействий составляет 22500. (Для расчетов с учетом расхождения принято 10 000).

Примерная оценка интенсивности.

1. Амплитуда звуковой волны (120 дБ) составляет 2кгс/м² (справочные данные).
2. При суммировании всех воздействий амплитуда составит:

$$2 * \sqrt{10000} = 200 \text{ кгс/м}^2$$

При этом учтено усиление шумов в $\sqrt{10000}$ раз

3. При последовательной фокусировке (после ввода кинематики для неискажающего суммирования отражений) в точках на квадрате 50м x 50м получим:

$$200 \times 2500 = 500\,000 \text{ кгс} = 500 \text{ тс}$$

Согласно этому расчету интенсивность звука может быть уменьшена до 100 дБ.

При сопоставлении реальной сейсмограммы от вибратора и синтетической от звукового источника должна быть подтверждена, либо скорректирована выполненная оценка.

3. Цели работ

Целью опытных работ является проверка расчетов трансформации энергии звуковой волны в энергию упругой волны, что является главным условием реалистичности нового способа сейсморазведки.

В случае успеха ФВС материалы опытных работ могут быть проданы многим заинтересованным компаниям.

4. Задачи работ

- 4.1. Получение первичных сейсмограмм, обеспечивающих контролируемую фокусировку энергии звуковых импульсов в узлах сетки 5 м x 5 м.
- 4.2. Получение сопоставительной сейсмограммы от вибратора.
- 4.3. Обработка реальных сейсмограмм с получением фокусированной синтетической сейсмограммы на площади 50 м x 50 м.
- 4.4. Сопоставление энергии воздушного и вибро- возбуждений.

5. Состав работ

В состав работ входит:

1. Комплектация нестандартным оборудованием
2. Мобилизация – демобилизация.
3. Наладка и контроль оборудования и аппаратуры.
4. Топогеодезические работы.
5. Выполнение наблюдений.
6. Оценка качества полевых работ.
7. Подготовка и тестирование программ для обработки данных.
8. Обработка данных.
9. Архивация первичных данных и результатов обработки.
10. Составление отчета.

6. Необходимое оборудование и персонал.

6.1. Стандартное оборудование:

- Сейсмическая коса 2D не менее 3 км с шагом не более 50 м (61 канал).
- Сейсмическая коса для регистрации данных на площадке 50 м x 50 м в узлах квадратной сетке с ячейкой 5 м x 5 м (121 канал).
- Стандартные сейсмоприемники (одиночные для площадки возбуждения и стандартные группы на косе.)
- Цифровой регистратор.

6.2. Нестандартное оборудование:

- Звуковая пушка, обеспечивающая интенсивность 120 дБ на расстоянии 6 м с одиночным запуском от ССВ.
- Измеритель звукового давления
- Затычки для ушей
- Подъемный кран на автотранспорте.

6.3. Персонал:

1. Руководитель работ.
2. Ответственный по ТБ.
3. Оператор сейсмостанции.
4. Сейсмотригада
5. Шофёр автокрана
6. Оператор звуковой пушки.

7. Геометрия наблюдений

Наблюдения выполняются обычной сейсмической косой и квадратной расстановкой сейсмоприёмников в окрестностях центра площадки фиктивного возбуждения размером 50м x 50 м (Рис.1).

Центр площадки фиктивного возбуждения удален от конца сейсмической косы на 500 м. Здесь же должен отработать вибратор со временем развертки 12 с со стандартным свипом (ориентировочно 8-90 Гц).

Реальное возбуждение должно быть выполнено с высоты не менее 6 м звуковой пушкой, обеспечивающей амплитуду звуковой волны на поверхности 120 дБ. Возбуждения выполняются на сетке 5м x 5м в квадрате 170м x 170м с центром в точке фиктивного возбуждения.

Количество возбуждений:

$$(170/5 + 1)**2 = 1156$$

При использовании стандартной звуковой пушки, используемой для отпугивания птиц в аэропортах (например, «Гром», 15 тыс. руб., 5л. газа на 1000 выстрелов), для такого количества возбуждений достаточно двух баллонов сжиженного газа.

Схема расположения элементов технологии опытных работ.

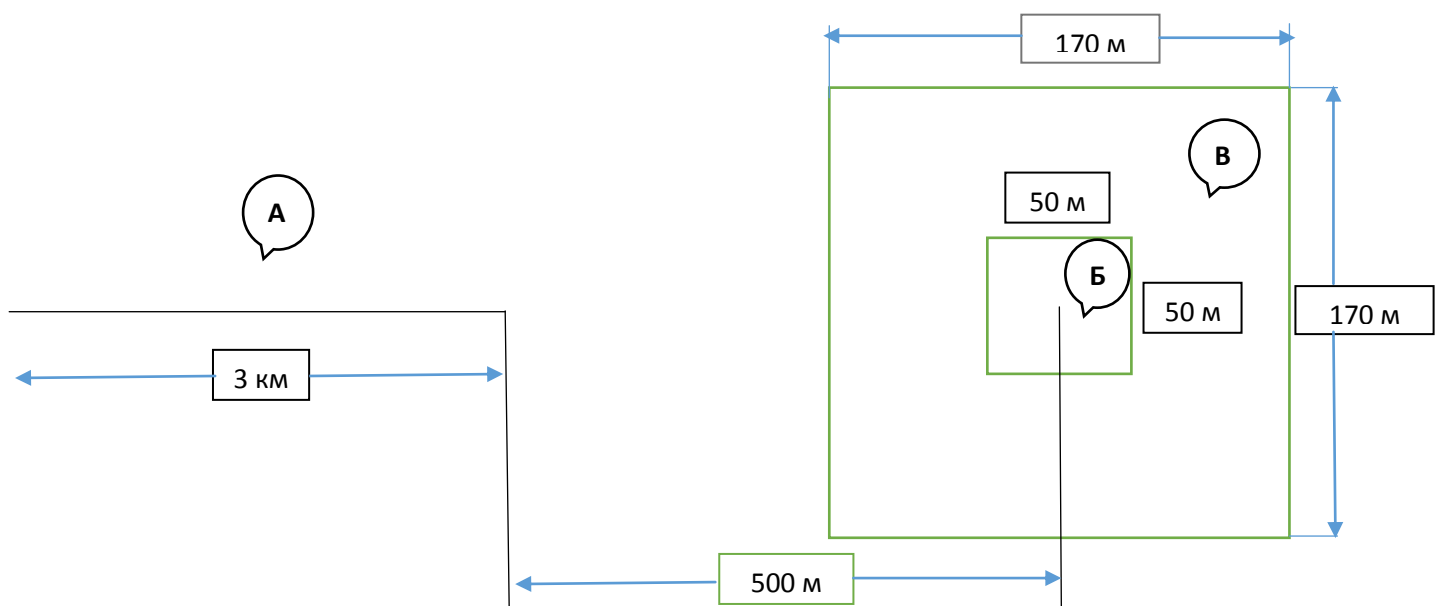


Рис.1 Схема расположения элементов технологии опытных работ

А – сейсмическая коса с шагом не более 50 м длиной не менее 3 км (61 канал).

Б – площадка для размещения сейсмоприемников 50 м x 50 м на квадратной сетке с ячейкой 5 м x 5 м (121 канал).

В – площадка, включающая площадку Б, размером 170м x 170м для расположения пунктов возбуждения на квадратной сетке 5м x 5 м.

8. Объёмы полевых работ.

Всего необходимо 1156 физ. наблюдений. При регистрации 100 физ. наблюдений за смену потребуется 11.56 смен ~ 0.5 отр.мес.

9. Результаты полевых работ.

В результате полевых работ должны быть представлены:

- Стандартные тесты оборудования
- Измерение эффективности звуковой волны на поверхности.
- Рапорта оператора.
- Сейсмограммы в формате SEG Y.

10.Обработка данных.

При обработке данных будет выполнено:

- Оценка времён вступления звуковой волны от каждого возбуждения в каждой точке приема площадки фиктивных возбуждений.
- ввод кинематических поправок.
- накопление сейсмограмм сейсмической косы с опережениями, равными временам вступления прямых звуковых волн.

Полученная сейсмограмма будет сопоставлена с сейсмограммой от вибратора.

Ожидаемые результаты.

Предполагается подтвердить или скорректировать расчеты сравнительной интенсивности звукового возбуждения и возбуждения вибраторами.

Отчёт о проведённых работах и полученных результатах.

Составил: А. Табаков