

Применение кодоимпульсного источника в технологии Swept Impact seismic technique (SIST) при инженерных сейсморазведочных работах

Научный руководитель – Турчков Алексей Михайлович

Петин Д.А.¹, Петров Б.Н.², Бурденко А.А.³

1 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра сейсмометрии и геоакустики, Москва, Россия, *E-mail: petin-daniil@mail.ru*;

2 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра сейсмометрии и геоакустики, Москва, Россия, *E-mail:*

bnpetrov@hotmail.com; 3 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра геофизических методов исследований земной коры, Москва, Россия, *E-mail: aburdenco@yandex.ru*

Технология Swept Impact Seismic Technique (SIST) разработана для повышения соотношения сигнал/шум (S/N) в сравнении с традиционными методами одиночных импульсов. Основная цель работы — определить, могут ли более производительные, экономичные и менее мощные кодоимпульсные источники быть эффективными для получения качественных сейсмических изображений с высоким разрешением.

В качестве кодоимпульсного источника был использован перфоратор с возможностью постепенного увеличения частоты ударов, что позволило охватить широкий диапазон частот. Для сравнения был выбран стандартный источник типа «падающий груз». Прием сигнала осуществлялся бескабельными системами GSX с непрерывной записью. Соответственно, на первом этапе обработки производилась "нарезка" полевых записей. Расстановка состояла из 55 станций с шагом 2 метра. Для получения сейсмограмм ОПВ из данных SIST использовался метод "сдвига и накопления" (shift-and-stacking), который проще и быстрее, чем традиционная кросс-корреляция. Он позволяет объединить множество слабых импульсов в один мощный сигнал. Важным этапом предварительной обработки является получение отметок времен каждого отдельного импульса с отдельного датчика рядом с источником. Для этих целей была написана специализированная программа.

Результаты

1. Соотношение S/N оказалось выше для традиционного источника – 12,5 против 3.
2. Методикой SIST получен в 1,5 раза более широкий спектр полезного сигнала с более высокой центральной частотой – 125 Гц против 60 Гц.
3. Методика преобразования полевых данных в сейсмограммы ОПВ позволила подавить низкочастотные помехи без дополнительных процедур обработки.
4. Технология SIST требует меньше времени на запись и может быть реализована с минимальными трудозатратами, что делает ее экономически привлекательной.

Перспективы и возможности использования

1. SIST может быть эффективна для исследований, где требуется высокая разрешающая способность и экономичность.
2. В будущем возможно использование нескольких источников с разными режимами работы.
3. Дальнейшие исследования могут быть направлены на математическое описание параметров ударов для оптимизации S/N при помощи моделирования.
4. Планируется получение более крупных наборов полевых материалов с целью совершенствования методик обработки и получения более наглядных результатов.

Источники и литература

- 1) C.B. Park, R.D. Miller, D.W. Steeples. Swept impact seismic technique (SIST). CIIA. 1996.