

РЕДАКТИРОВАНИЕ РЕЗОНАНСНЫХ ЯВЛЕНИЙ И ВЫЧИТАНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОЛН В ТЕХНОЛОГИИ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ ВЫСОКОЙ ЧЕТКОСТИ.

Ю.А.Степченков*, В.М.Громько**, А.С.Колосов*, А.А.Мухин*,
Д.А.Мухин*, А.А.Табаков***, В.Н.Ференци***
(*ООО «УНИС», Санкт-Петербург, **РУП «Производственное
объединение «БЕЛОРУСНЕФТЬ», Гомель, ***ООО «ГЕОВЕРС»,
Москва)

SUBTRACTION OF SURFACE WAVES AND RESONANCES IN HIGH DEFINITION SEISMIC TECHNOLOGY.

Yu.A.Stepchenkov*, V.M.Gromiko**, A.S.Kolosov*, A.A.Mukhin*,
D.A.Mukhin*, A.A. Tabakov***, V.N.Ferentsi***
(*UNIS Ltd., Saint Petersburg, **RUE «Production Association «Belorusneft»,
Gomel, ***GEOVERS Ltd., Moscow)

Аннотация. Основным элементом технологии Сейсморазведки Высокой Четкости (СВЧ) на стадии препроцессинга является выделение полезных сигналов с минимальными искажениями. В общем случае – это итеративный процесс анализа волнового поля, и в результате определяются не только полезные волны, но и все помехи. В этом случае общепринятые процедуры выделения сигналов на фоне шумов являются частью процесса анализа. В работе рассматриваются процедуры выделения помех трех типов: регулярных поверхностных, рассеянных поверхностных и резонансных. Показано, что вычитание интенсивных помех этих типов приводит к искажению реальных отражений.

Abstract. The basic element of High Definition Seismic (HDS) preprocessing is determination of useful signals with smallest disturbances. In common case this is iterative process of wavefield analysis and all noises are determined as well as useful signals. Conventional signal enhancement processes are only part of analysis procedure. Three types of noises determined in this paper are regular surface waves, dispersed surface waves and resonances. It is shown that weak reflections are extracted from beneath the strong noises.

При обработке сейсмических данных на начальном этапе возникает необходимость устранения регулярных и нерегулярных волн-помех. В работе представлены результаты применения технологии СВЧ для выделения поверхностных волн и резонансов из сейсмограмм наземной сейсморазведки, которые были получены на одном из профилей в Белоруссии.

Процедура выделения поверхностных волн состоит из следующих основных этапов. На первом этапе выполняется частотное редактирование с устранением выдающихся амплитуд на спектрах трасс в полосе частот от 0 до 30 Гц и в диапазоне удалений от -1350 до 1350 метров. Выбор указанных диапазонов частот и удалений связан с тем, что поверхностные волны имеют относительно малые кажущиеся скорости, а их основная энергия сосредоточена на низких частотах. После частотного редактирования применяется полосовой фильтр, который подавляет все амплитуды на частотах выше 30 Гц. Далее к сейсмограммам после полосового фильтра применяется двумерный f-k фильтр для выделения волн в диапазоне кажущихся скоростей от -1000 до 1000 м/с. На следующем этапе из сейсмограмм после частотного редактирования, полосовой и двумерной f-k фильтрации выделяется регулярная часть поверхностных волн. Для этого многократно применяется метод селекции волн с проектированием в область допустимых параметров [1]. Область допустимых параметров задается набором кажущихся скоростей поверхностных волн, а также уровнем избирательности селекции, который определяется числом трасс в скользящей пространственной базе. Для данных, иллюстрируемых в работе, кажущиеся скорости для выделения регулярных фрагментов поверхностных волн задаются в диапазоне 100 – 700 м/с с шагом в 50 м/с. Пространственная база селекции постепенно сокращается от 15 до 7 трасс в выборке. После завершения этих процедур волновое поле можно разделить на две составляющие. Это регулярная часть поверхностных волн и остатки, в которых присутствуют нерегулярные фрагменты поверхностных волн. На следующем этапе проводится выделение нерегулярных фрагментов. Для этого применяется редактирование частот в полосе до 10 Гц, а затем устраняются амплитудные всплески (резонансы) при помощи процедуры обнаружения и подавления коротких всплесков большой амплитуды, слабокоррелируемых по множеству трасс.

На рис. 1 показана исходная сейсмограмма ОПВ, которая содержит поверхностные волны. На рис. 2 представлена регулярная часть поверхностных волн после применения процедур частотного редактирования и селекции. Далее, на рис. 3 показывается нерегулярная часть поверхностных волн, выделенная при помощи частотного редактирования, а на рис. 4 изображена сейсмограмма с амплитудными всплесками. Результат вычитания всех указанных выше выделенных волн из исходной сейсмограммы представлен на рис. 5.

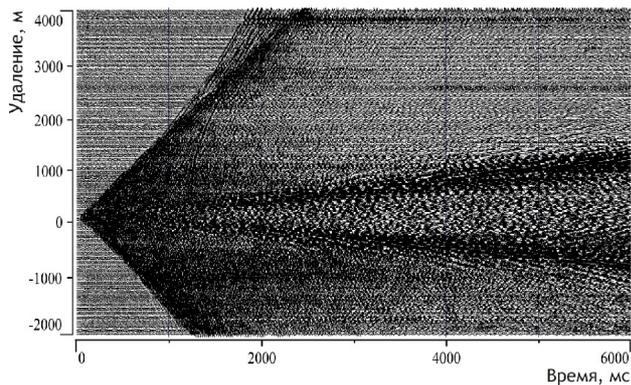
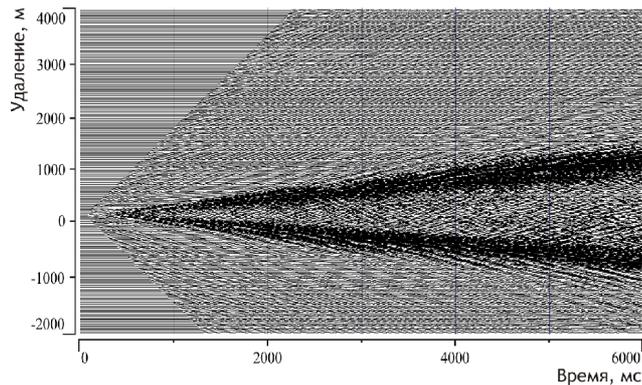
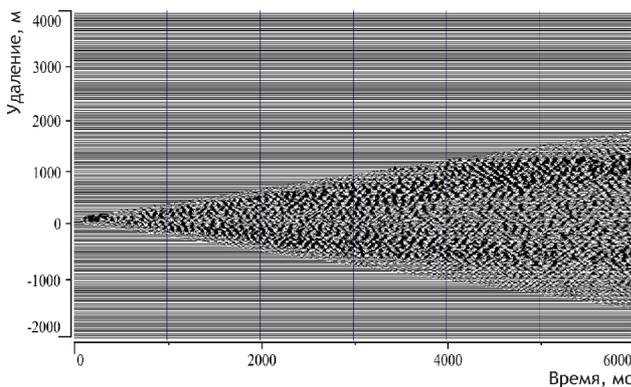


Рис. 1. Исходная сейсмограмма ОПВ.



*Рис. 2. Регулярная часть
поверхностных волн.*



*Рис. 3. Нерегулярная часть
поверхностных волн.*

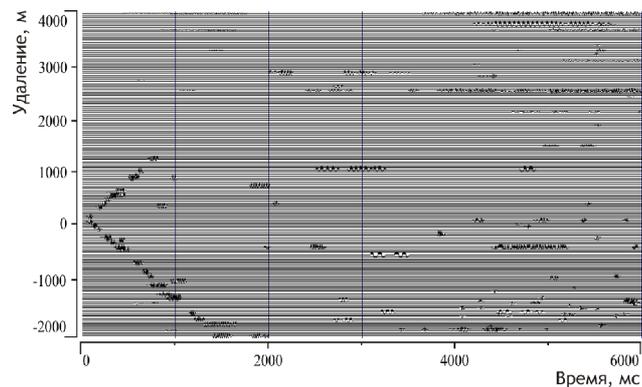


Рис. 4. Резонансы

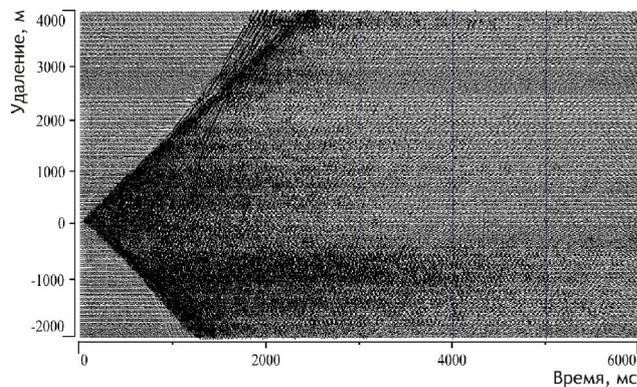


Рис. 5. Остатки.

Выводы:

1. В рамках технологии СВЧ предложен метод выделения поверхностных волн на сейсмограммах наземной сейсморазведки.
2. Метод опробован на реальных данных и показал хорошие результаты.

3. Установлено, что вычитание волн-помех данного типа приводит к искажению отражений.

Список литературы

1. В.Н.Ференци, В.Л.Елисеев, А.А.Табаков, Д.В.Огуенко, Ю.А.Степченков, Д.А.Мухин, А.С.Колосов. Селекция волн в технологии Сейсморазведки Высокой Четкости методом проектирования на области допустимых параметров. Тезисы докладов научно-практической конференции «Гальперинские чтения 2009», С. 11-18, 2009.