

КОНСТРУКТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА (ККК) СЕЙСМОГРАММ В ТЕХНОЛОГИИ СВЧ (СЕЙСМОРАЗВЕДКА ВЫСОКОЙ ЧЕТКОСТИ)

Д.В.Огуенко*, А.В.Копчиков*, А.А.Табаков*,
В.Л.Елисеев*, Д.А.Мухин**, А.С.Колосов**, В.М.Громыко***
(* ООО «ГЕОВЕРС», Москва, ** ООО "УНИС", Санкт-Петербург,
*** БелНИПИнефть РУП «ПО «Белоруснефть», Гомель)

CONSTRUCTIVE QUALITY CONTROL (CQC) OF SEISMOGRAMS USING HDS (HIGH DEFINITION SEISMIC) TECHNOLOGY

Denis V. Oguenko*, A.V. Kopchikov*, A.A. Tabakov*, V.L. Eliseev*,
D.A. Mukhin**, A.S. Kolosov**, V.M. Gromyko***,
(* *GEOVERS Ltd., Moscow*, ** *UNIS Ltd, Saint Petersburg*,
*** *BelNIPIneft RUP «PO «Belorusneft», Gomel*)

Аннотация.

Предложена методика конструктивного контроля качества, основанного на использовании результатов полного анализа сейсмических волновых полей. Выявляются конкретные факторы, снижающие качество сейсмических материалов, что позволяет оценить причины и оптимизировать граф обработки данных. Приводится пример такого анализа для профиля ОГТ, расположенного в северо-западной части Восточной Сибири в зоне вечной мерзлоты.

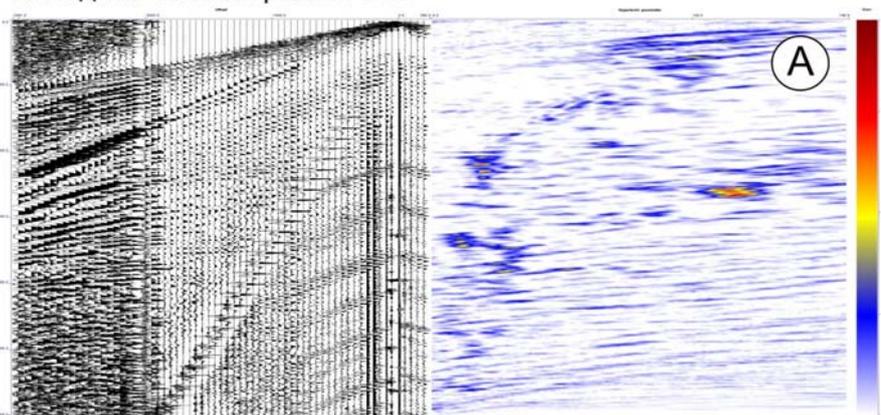
Abstract.

The method of constructive quality control based on full analysis of seismic wavefields is proposed. Particular factors influencing the quality of seismic data may be revealed. These factors are indicators of noises origination and may help to optimize processing chain. The case story of such analysis is depicted on the base of profile in north-west permafrost area of East Siberia.

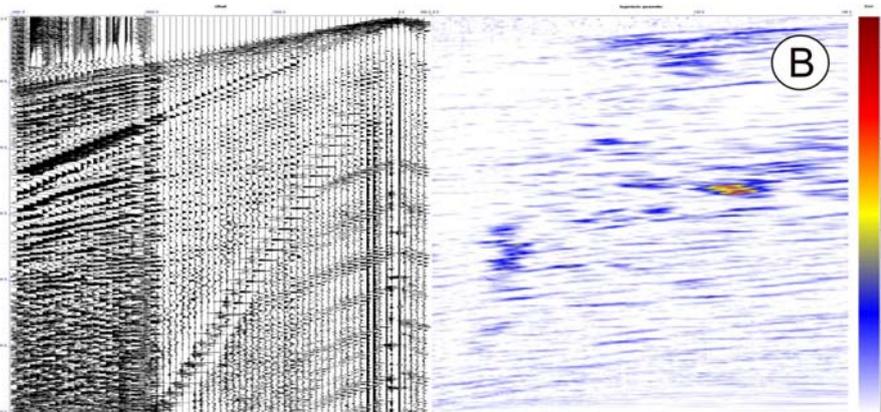
Под конструктивным контролем качества в сейсморазведке высокой чёткости (СВЧ) понимается оценка отношений сигнал/шум с использованием расчленённых волновых полей.

Конструктивность такого контроля обеспечивается возможностью оценки значимости помех и их зависимостью от частоты, удаления, времени или от комбинации этих факторов. Знание этих факторов позволяет не только формально оценить качество материала, например, по отношению сигнал/шум, но и выявить причины снижения качества, а также оптимизировать граф обработки.

Исходная сейсмограмма ОПВ



Шумы



Отражения

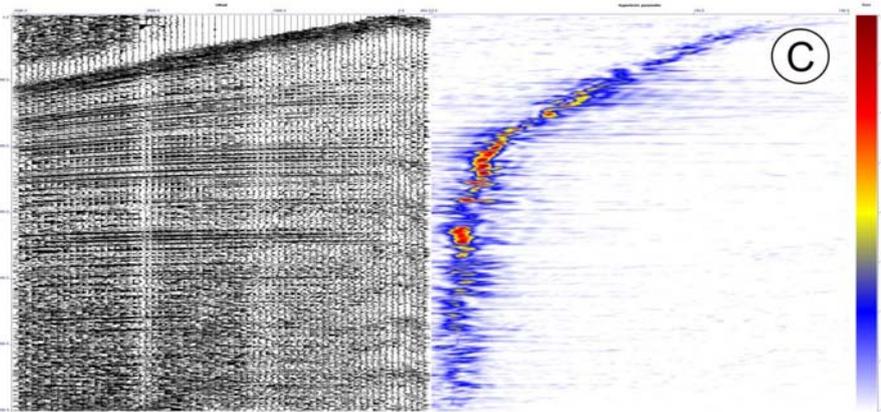


Рис.1. Селекция волновых полей

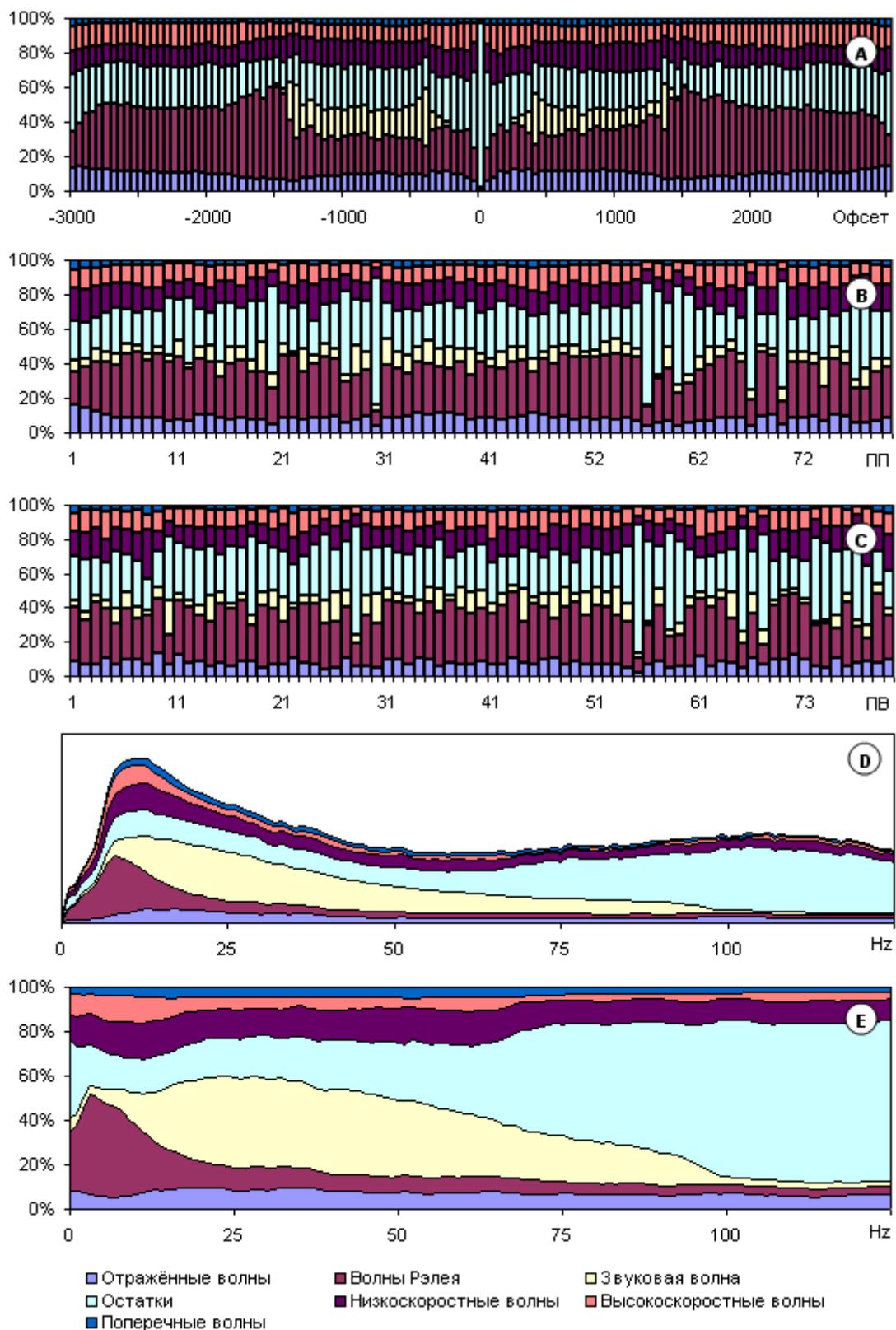


Рис.2. Соотношение энергий волновых полей, полученных в результате селекции:

А) с учётом офсета, В) по пунктам приёма, С) по пунктам взрыва, Д) абсолютные значения энергий на различных частотах, Е) по частоте.

В процессе анализа волновых полей в технологии СВЧ выделяются следующие основные компоненты волновых полей:

- полезные отражённые волны;
- низкоскоростные кратные волны;
- обменные волны;
- звуковые волны;
- поверхностные волны из источника;
- рассеянные на неоднородностях поверхностные волны;
- головные волны от мелких границ;
- гармонические составляющие;
- аномальные амплитудные всплески;
- регулярные волны с различными кажущимися скоростями.

На рисунке 1 приведён пример разделения волновых полей (рис. 1-А) для одной из сейсмограмм профиля ОГТ длиной 15 км. Шаг ПВ – 50 м, шаг ПП – 50 м, максимальное удаление 3050 м, симметричная система.

Нижний рисунок 1-С показывает, что регулярные помехи (рис. 1-В) были определены достаточно точно. По результатам обработки всего профиля были оценены энергетические соотношения групп волн различных типов в различных сечениях (рис. 2).

Распределение энергии по офсетам показывает (рис. 2-А), что отражённые волны занимают около 10% энергии сейсмограмм, причём нулевое удаление полностью неинформативно. Хорошая симметрия левой и правой ветви указывает на устойчивость определения энергетических соотношений. Отмечаются устойчивые вариации энергетических соотношений по удалениям.

Рисунки 2-В и 2-С иллюстрируют возможность численной оценки качества сейсмограмм отдельно по пунктам возбуждения и пунктам приёма.

Из рисунка 2-Д ясно, как меняется энергия каждой из групп волн по частоте. Случайные шумы усиливаются, начиная с частоты 62 Гц, и становятся доминирующими на частотах выше 90 Гц. Поверхностные волны доминируют на частотах 0-10 Гц.

Отражённые волны имеют наибольшую энергию в диапазоне 8-40 Гц. Относительная доля отражённых волн всех частотах составляет около 10%.

Выводы и рекомендации.

1. Использование анализа волновых полей при оценке качества даёт возможность всестороннего анализа отношения сигнал/шум и объективной численной оценки качества, в том числе с учётом устранимых помех.

2. Оценки энергетических соотношений, выполненные на основе полного анализа волновых полей, могут служить основой для оптимизации графа обработки и для коррекции методики полевых работ.
