Выделение регулярных волн на фоне интенсивных помех методом «ПОЛИКОР»

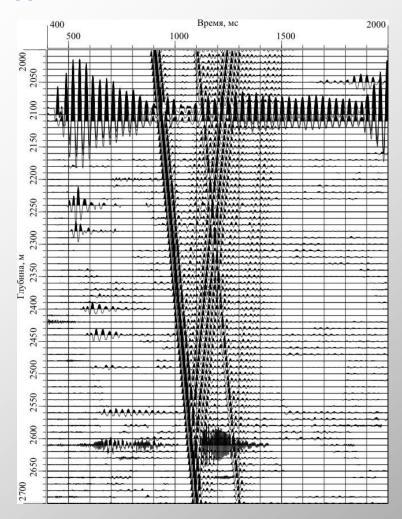
А.В. Копчиков

В.Н. Ференци

А.А. Табаков

А.В. Решетников

Введение



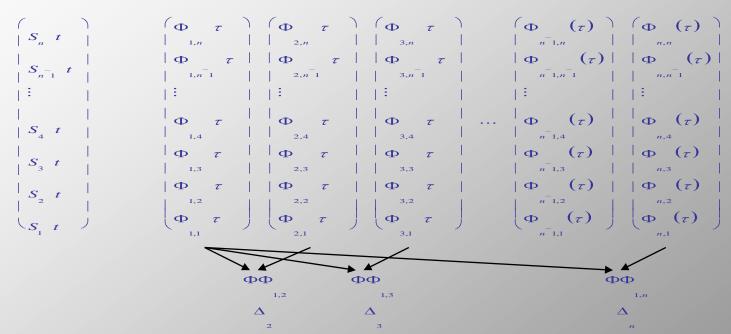
При наличии интенсивных помех в исходных волновых полях ВСП процедура селекции волн по скоростям может оказаться затруднительной и приводить к некачественным результатам.

Распространенные методы селекции - алгоритмы линейного или весового суммирования. Такие алгоритмы эффективно подавляют случайные шумы, но чувствительны к регулярным помехам.

Волновое поле, содержащее различные типы помех

1. Метод «ПОЛИКОР»

Алгоритм метода представляет собой усиление медианной фильтрации за счет работы во временном окне, что позволяет повысить устойчивость процедуры селекции.



 $^{\triangle}_{_{\prime}}$ - сдвиги функции максимума

Нормированная корреляционная функция первого порядка:

$$\Phi_{k,l}(\tau) = \frac{\sum_{S_{k}} (1) \cdot (1+\tau)}{\sqrt{\sum_{S_{k}} (1+\tau) \cdot S_{l}^{2}(1+\tau)}}$$

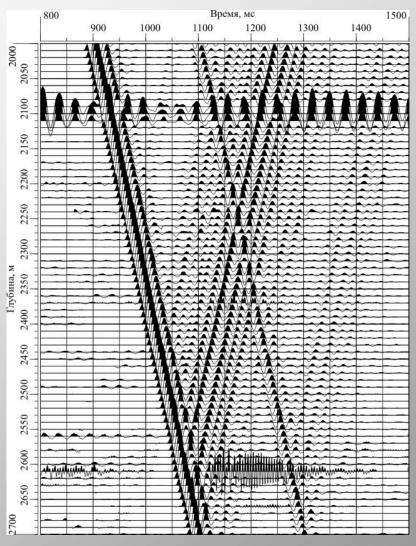
Накопленная корреляционная функция второго порядка

$$\Phi \Phi_{k,l}(S) = \sum_{i} \sum_{j} \Phi_{k,l}(\tau) \cdot \Phi_{k,l}(\tau + S)$$

Суммарная корреляционная функция

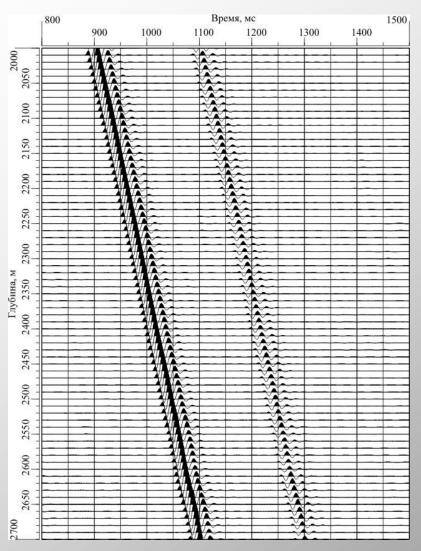
$$\Phi_{\Sigma_{l}}(\tau) = \sum_{k} \Phi_{k,l}(\tau + \Delta)$$

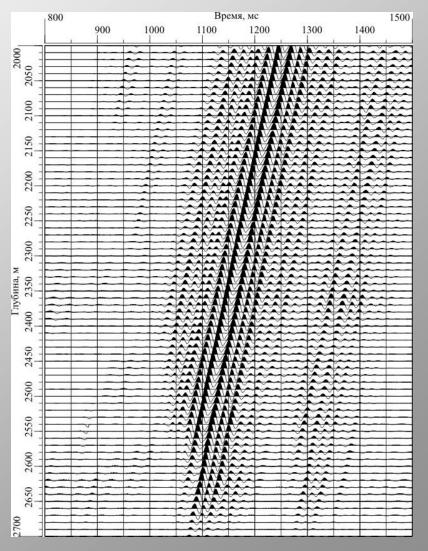
2. Эксперимент на модельных данных ВСП



Фрагмент модельного волнового поля ВСП, подготовленного для эксперимента

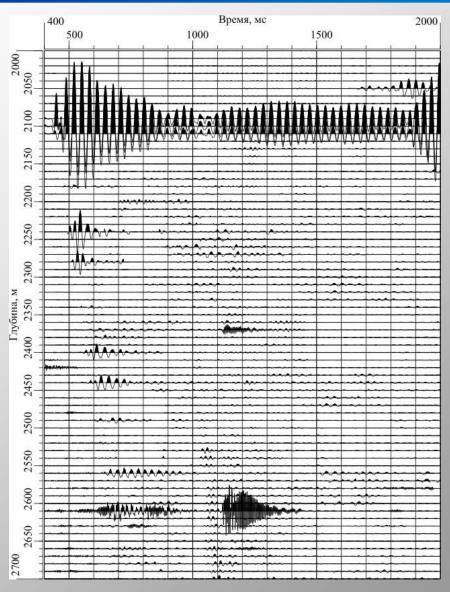
3. Результаты селекции методом «ПОЛИКОР»





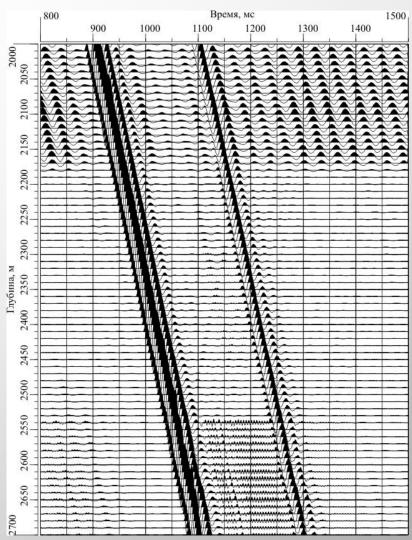
Выделенные падающие волны

Выделенные отраженные волны

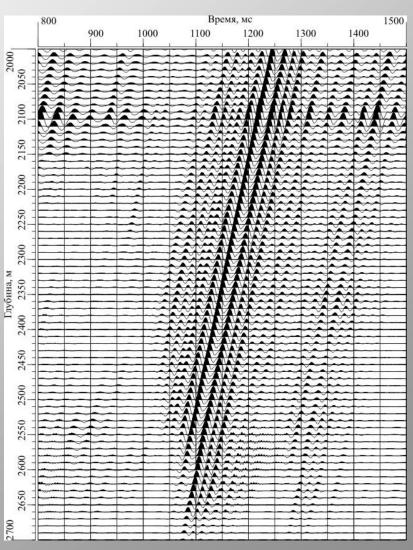


Поле остатков после селекции

3. Результаты селекции методом суммирования-вычитания

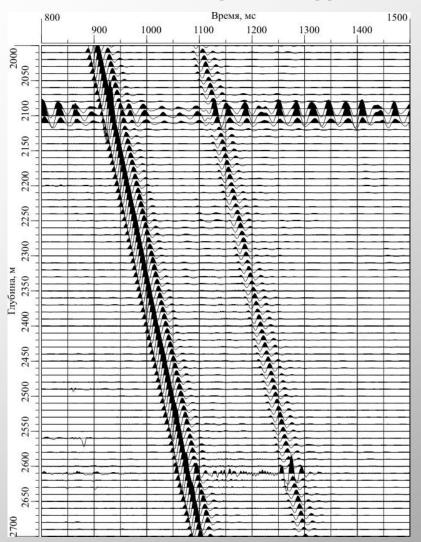


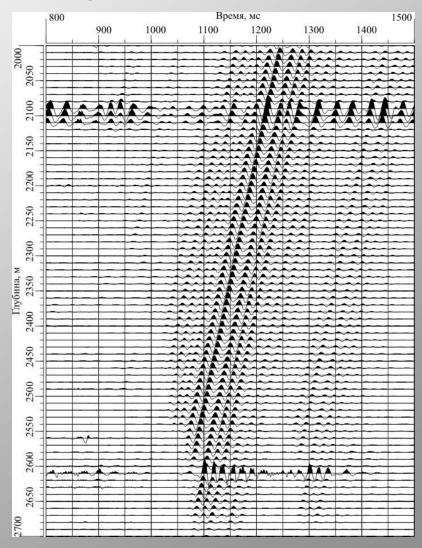
Выделенные падающие волны



Выделенные отраженные волны

4. Результаты селекции методом FK-фильтрации

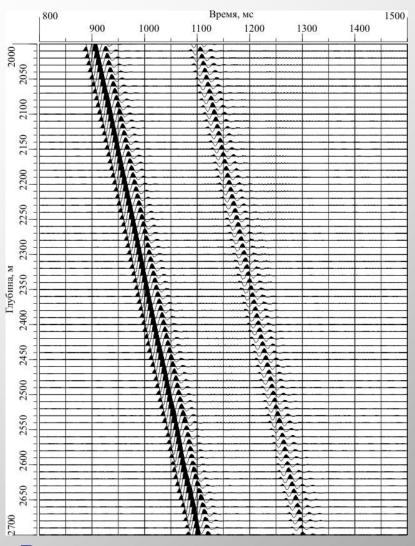


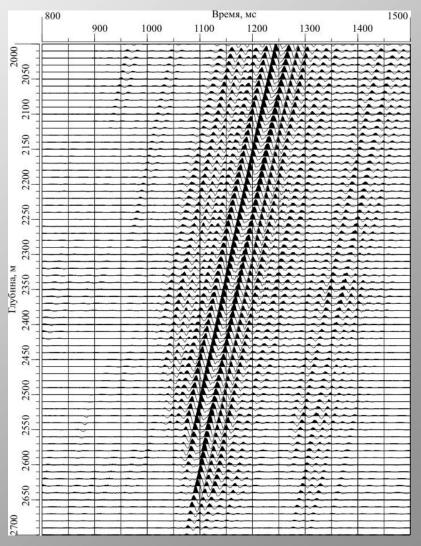


Выделенные падающие волны

Выделенные отраженные волны

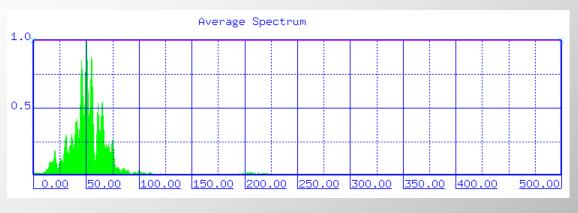
5. Результаты селекции методом медианной фильтрации



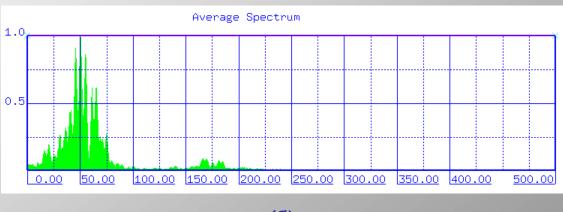


Выделенные падающие волны

Выделенные отраженные волны



(a)



(6)

Средние амплитудные спектры выделенных отраженных волн (а – метод «ПОЛИКОР», б – метод медианной фильтрации)

Выводы

Метод «ПОЛИКОР»:

- 1. Позволяет эффективно выделять полезные волны в условиях сильной интерференции и присутствии интенсивных помех различных типов;
- 2. Имеет очевидные преимущества перед другими методами, применяемыми для селекции волн;
- 3. Не искажает спектральные и динамические характеристики выделяемых волн.