

## **Оценка реальных возможностей и способы повышения информативности обработки данных ВСП с использованием интеллектуального робота АРИО**

А.А. Табаков\* (ООО «Геоверс»), Ю.А. Степченков (ООО «Геоверс»), В.Н.Ференци (ООО «Геоверс»)

### **Введение**

Оптимальная обработка данных сейсморазведки является трудоемким процессом, требующим выполнения большого количества операций при высокой компетенции обработчика. В работе представлена концепция автоматической обработки данных ВСП с использованием интеллектуального робота «АРИО» [1], которая заключается в воплощении интеллектуальной деятельности обработчика.

На примере коррекции статики и формы импульса по контрольному прибору (КП) сопоставляются результаты ручной и автоматической обработки реальных данных ВСП. Демонстрируется возможность достижения частотного диапазона 0-300 Гц, существенно повышающая информативность результатов.

Достоверность полученных с применением робота «АРИО» результатов обработки подтверждается сопоставлением отражательной характеристики и импеданса по ВСП с данными ГИС и с данными наземной сейсморазведки.

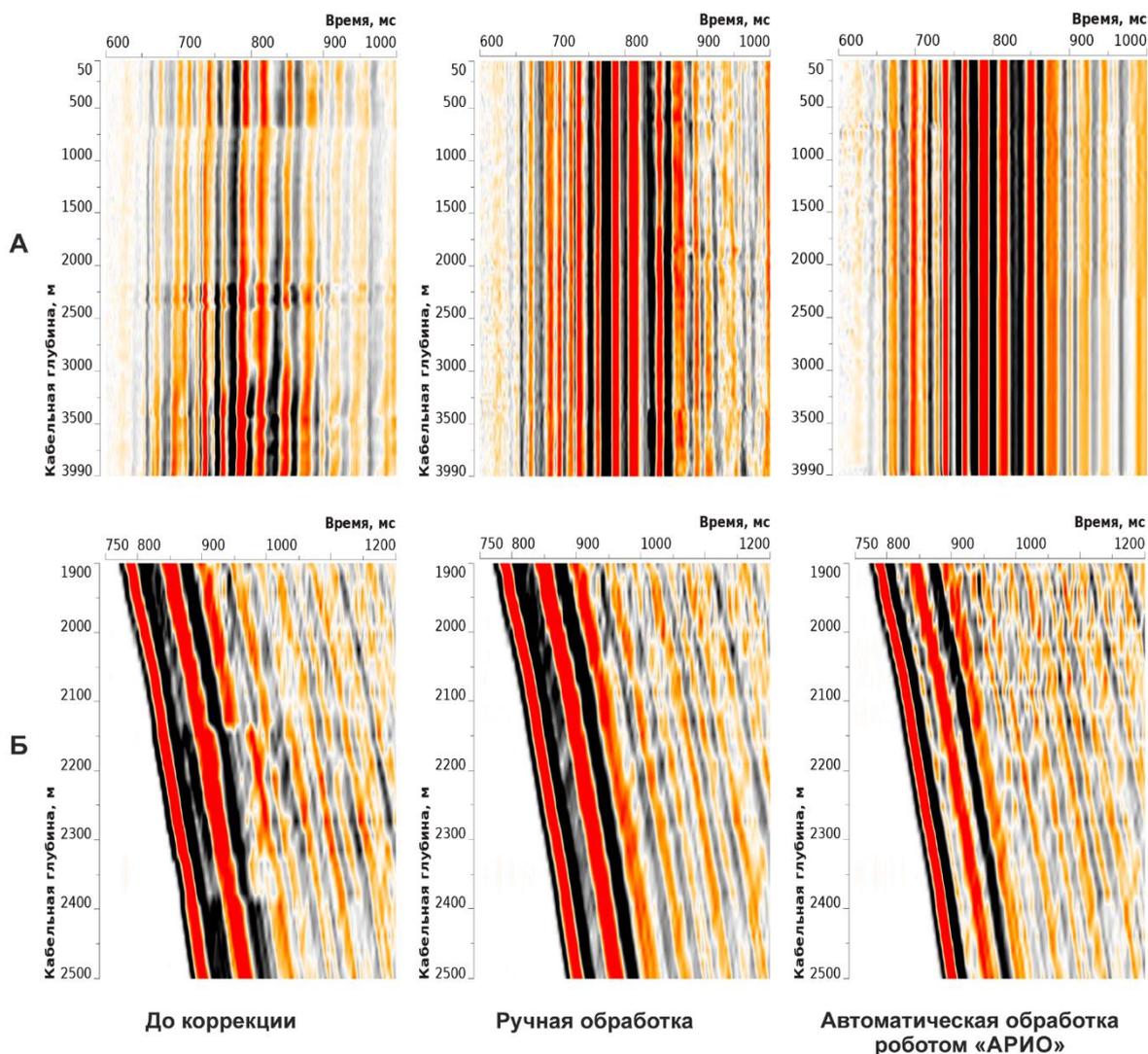
### **Метод**

Обработка данных ВСП проводится по технологии СВЧ [2], которая, в присутствии сильных помех, дает наиболее достоверный результат в максимально широком диапазоне частот. Применяется итеративный аддитивный анализ волновых полей методом проектирования коррелируемости полезных волн на область допустимых значений с применением последовательности процедур предсказывающей и пиковой деконволюции. На каждой итерации, за счет применения оригинального алгоритма Поликор [3], выделенные проекции полезных волн на фоне помех и помех на фоне регулярных волн постепенно уточняются. Аддитивность обработки обеспечивает равенство суммы выделенных полезных волн и помех исходному волновому полю на всех этапах расширения спектра.

Интеллектуальный робот «АРИО» применяется на стадии предварительной обработки данных ВСП для автоматической коррекции времен и формы импульса в записях глубинного зонда, а также при динамической обработке для разделения волнового поля на полезные волны, регулярные и нерегулярные помехи и остатки после селекции. При этом оптимальные параметры селекции, частотного и амплитудного редактирования волновых полей выбираются на основе решений, принятых роботом.

### **Обработка реальных данных ВСП с применением робота «АРИО»**

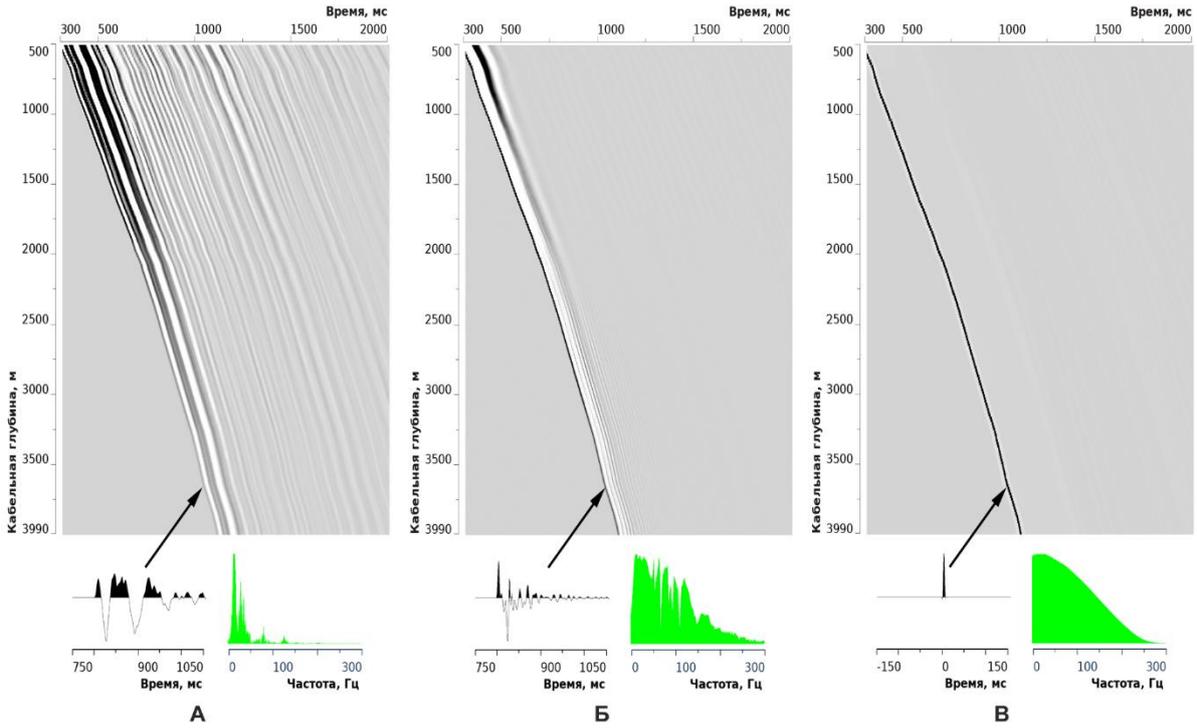
Коррекция времен и формы импульса записей зонда ВСП по КП выполняется интеллектуальным роботом на основе анализа исходных волновых полей и принятия решения о выборе наилучшего КП, а также эталонной трассы для построения корректирующих операторов в автоматическом режиме. На рис. 1 показаны результаты коррекции реальных данных ВСП в ручном режиме, а также роботом «АРИО». В последнем случае отмечается более высокая разрешенность результирующего волнового поля.



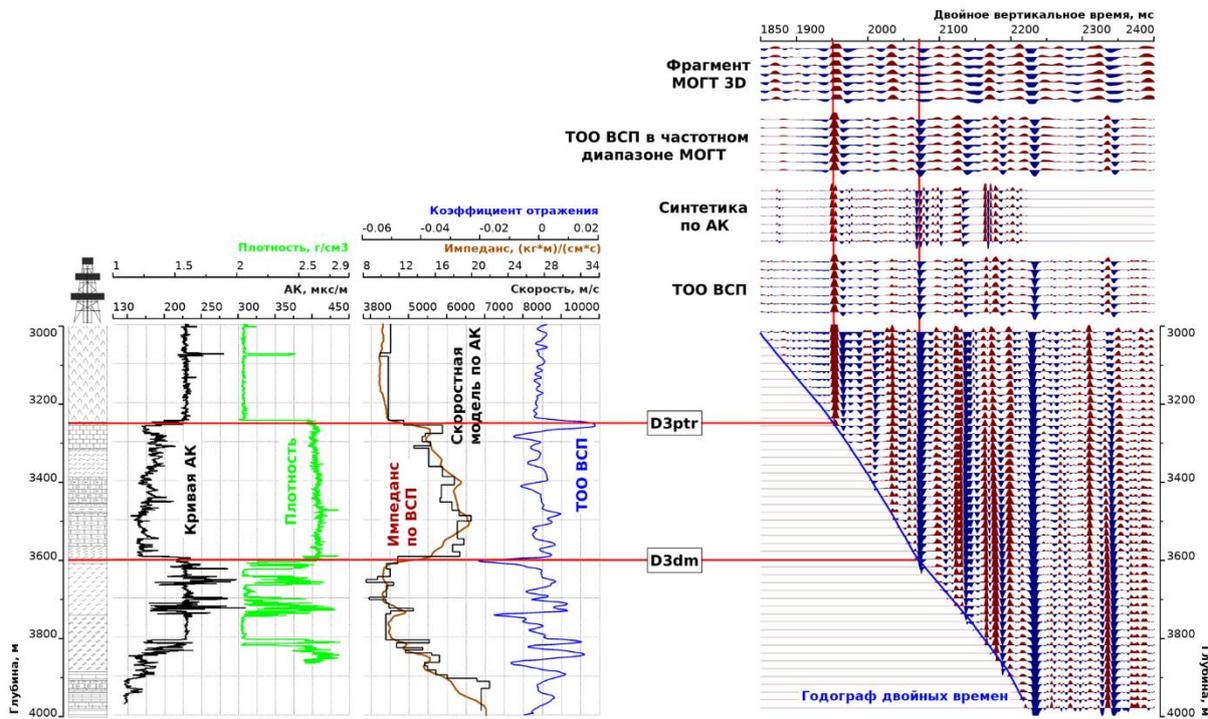
**Рисунок 1.** Сопоставление результатов коррекции статики и формы импульса по контрольному прибору в ручном и автоматическом режиме с применением интеллектуального робота «АРИО». А – записи поверхностного КП, Б – фрагмент вертикальной компоненты зонда ВСП.

На рис. 2 представлены волновые поля падающей продольной волны, выделенной из вертикальной компоненты исходного волнового поля после предсказывающей и пиковой деконволюции, которые демонстрируют изменение формы импульса ВСП в процессе обработки и постепенное расширение спектра полезного сигнала. Пиковая деконволюция рассчитывается по падающей волне на каждой глубине наблюдения с желаемым выходом – единицей на времени годографа первых вступлений с фильтром 0-300 Гц для шага дискретизации 1 мс.

На рис. 3 показана увязка данных ВСП с данными ГИС и наземной сейсморазведки. Сопоставление с ГИС проводится по инверсии отражательной характеристики с добавлением околонулевых частот из модельной импульсной сейсмограммы. При этом устраняется произвол при выборе сигнала для свертки. Привязка отражений на поверхности проводится с точностью до 1 м.



**Рисунок 2.** Вертикальная компонента падающей продольной волны, выделенной из исходного волнового поля ВСП, ее форма импульса и АЧХ (А). Результат применения предсказывающей деконволюции (Б) и пиковой деконволюции по форме падающей волны (В).



**Рисунок 3.** Фрагмент увязки результатов обработки ВСП с данными ГИС и данными наземной сейсморазведки.

## **Выводы**

1. Обработка данных ВСП по технологии СВЧ с применением интеллектуального робота «АРИО» существенно повышает информативность сейсморазведки за счет расширения спектра до 300 Гц при шаге дискретизации 1 мс.
2. Автоматизация обрабатываемых процедур, требующих больших временных затрат и высокой компетенции обработчика, значительно повышает производительность и сокращает расходы на обработку.
3. Рекомендуется расширить применение робота «АРИО» до полного графа обработки данных ВСП по технологии СВЧ.

## **Библиография / References**

1. А.А. Табаков, Ю.А. Степченков, В.Н. Ференци. Помехоустойчивость и точность локализации микротрещин при гидроразрыве пластов с помощью интеллектуального робота «АРИО» // 11-я международная геолого-геофизическая конференция «Санкт-Петербург 2024. Геонауки: современные вызовы и пути решений», Геомодель, Санкт-Петербург, 2024.
2. А.А. Табаков, В.Н. Ференци, Л.В. Калван, Ю.А. Степченков, А.С. Колосов. Сейсморазведка Высокой Четкости (СВЧ) – бескомпромиссный подход к регистрации и обработке сейсмических данных: основные положения, регистрация данных, анализ волновых полей // Научно-технический журнал «Нефть. Газ. Новации». 2014. № 1. С.35-39.
3. А.В. Копчиков, В.Н. Ференци, А.А. Табаков, А.В. Решетников. Выделение регулярных волн на фоне интенсивных помех методом ПОЛИКОР. «Гальперинские чтения - 2004». Тезисы докладов. Москва, 25-27 октября 2004г. Стр.70-74.