

# Статистически Представительная Деконволюция в Технологии СВЧ (Сейсморазведка Высокой Четкости)

Д.В. Огуенко\*, А.А. Табаков\*, В.Л. Елисеев\*, А.А. Мухин\*\*, Д.А. Мухин\*\*,  
А.С. Колосов\*\*

(\* ООО «ГЕОВЕРС», Москва, \*\* ООО «УНИС», Санкт-Петербург)

# Statistically Representative Deconvolution in HDS (High Definition Seismic) Technology

D.V.Oguenko\*, A.A. Tabakov\*, V.L. Eliseev\*, A.A. Mukhin\*\*, D.A. Mukhin\*\*,  
A.S. Kolosov\*\*

(\* GEOVERS Ltd., Moscow, \*\* UNIS Ltd., Saint Petersburg)

# Введение / Introduction

Обычно применяемая при обработке данных сейсморазведки на поверхности деконволюция ошибки предсказания (ДОП) основана в том числе на соблюдении некоторых статистических гипотез для идеальных импульсных сейсмограмм – это стационарный эргодичный белый шум.

В практике применения ДОП эти гипотезы часто не соблюдаются, что приводит к подавлению реальных отражающих границ и генерации ложных.

Предложен способ четырех-факторной ДОП (факторы ПВ, ПП, время, удаление), в которой используется максимально возможное приближение к статистической корректности процедуры.

На практических примерах показаны особенности предлагаемой технологии.

Prediction Error Deconvolution (PED) used for deconvolution of Surface Seismic data is based also on following to some statistical hypothesis for pulse seismograms to be stationary ergodic white noise.

In practice of PED these hypothesis are often not consistent and as a result real reflection boundaries may be suppressed and some artificial induced.

It is proposed to apply 4-factor (SP, RP, Time, Offset) PED where the best available statistical correctness is provided.

Some features of proposed procedure are illustrated practical examples.

# Модель представления сигнала

Сигнал во временной области:

$$S = B * F_{pv} * F_{pp} * F_{of} * F_{tm} + N \quad (1)$$

Сигнал в частотной области:

$$FS = FB \times FF_{pv} \times FF_{pp} \times FF_{of} \times FF_{tm} + FN \quad (2)$$

$$FPC = FB \times FF_{pv} \times FF_{pp} \times FF_{of} \times FF_{tm}$$

$$FS = FPC + FN$$

В комплексно-сопряжённых значениях:

$$FS^* = FB^* \times FF_{pv}^* \times FF_{pp}^* \times FF_{of}^* \times FF_{tm}^* + FN^* \quad (3)$$

$$FPC^* = FB^* \times FF_{pv}^* \times FF_{pp}^* \times FF_{of}^* \times FF_{tm}^*$$

$$FS^* = FPC^* + FN^*$$

Функция автокорреляции:

$$FS \times FS^* = \Phi SS \quad (4)$$

Перемножив (2) и (3), получим

$$\Phi SS = (\Phi BB \times \Phi F_{pv} F_{pv} \times \Phi F_{pp} F_{pp} \times \Phi F_{of} F_{of} \times \Phi F_{tm} F_{tm})$$

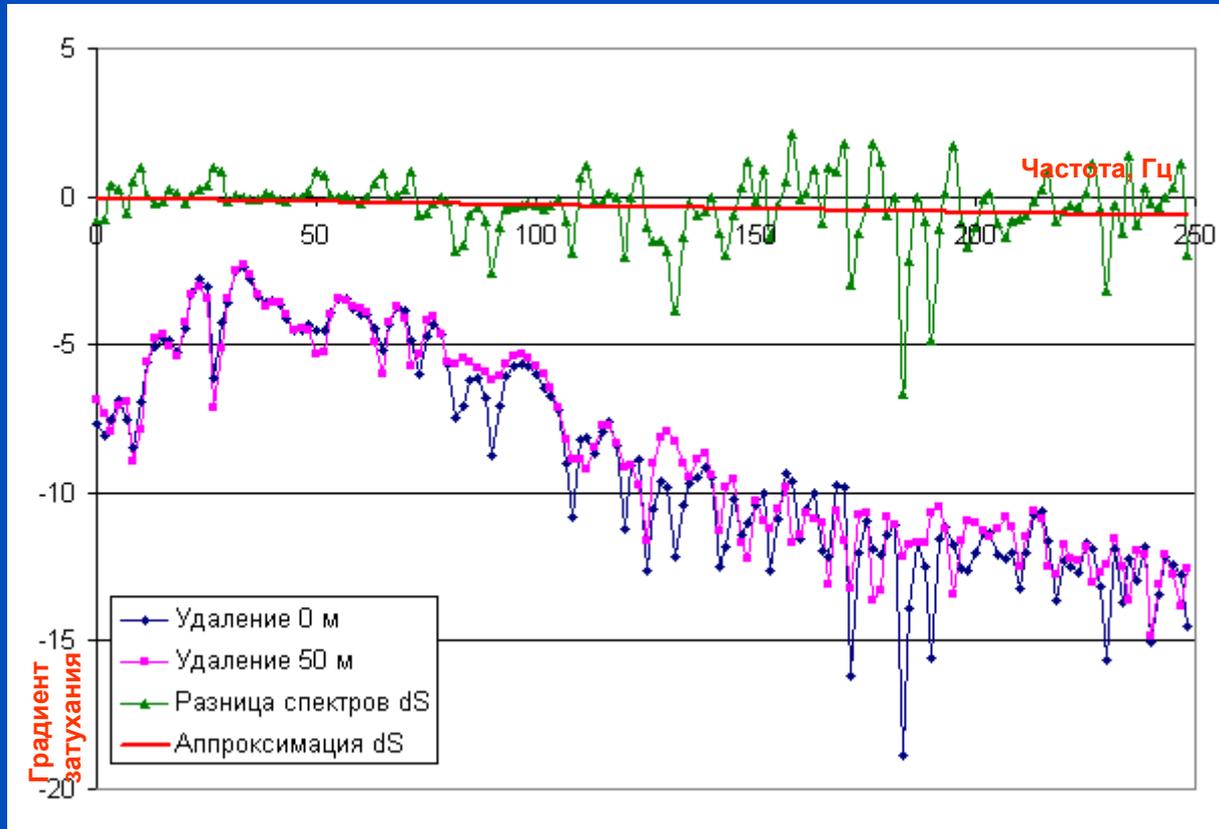
$$+ (FPC \times FN^*) + (FPC^* \times FN) + \Phi FNFN$$

$$\Phi SS = \Phi BB \times \Phi F_{pv} F_{pv} \times \Phi F_{pp} F_{pp} \times \Phi F_{of} F_{of} \times \Phi F_{tm} F_{tm} + \alpha$$

После логарифмирования:

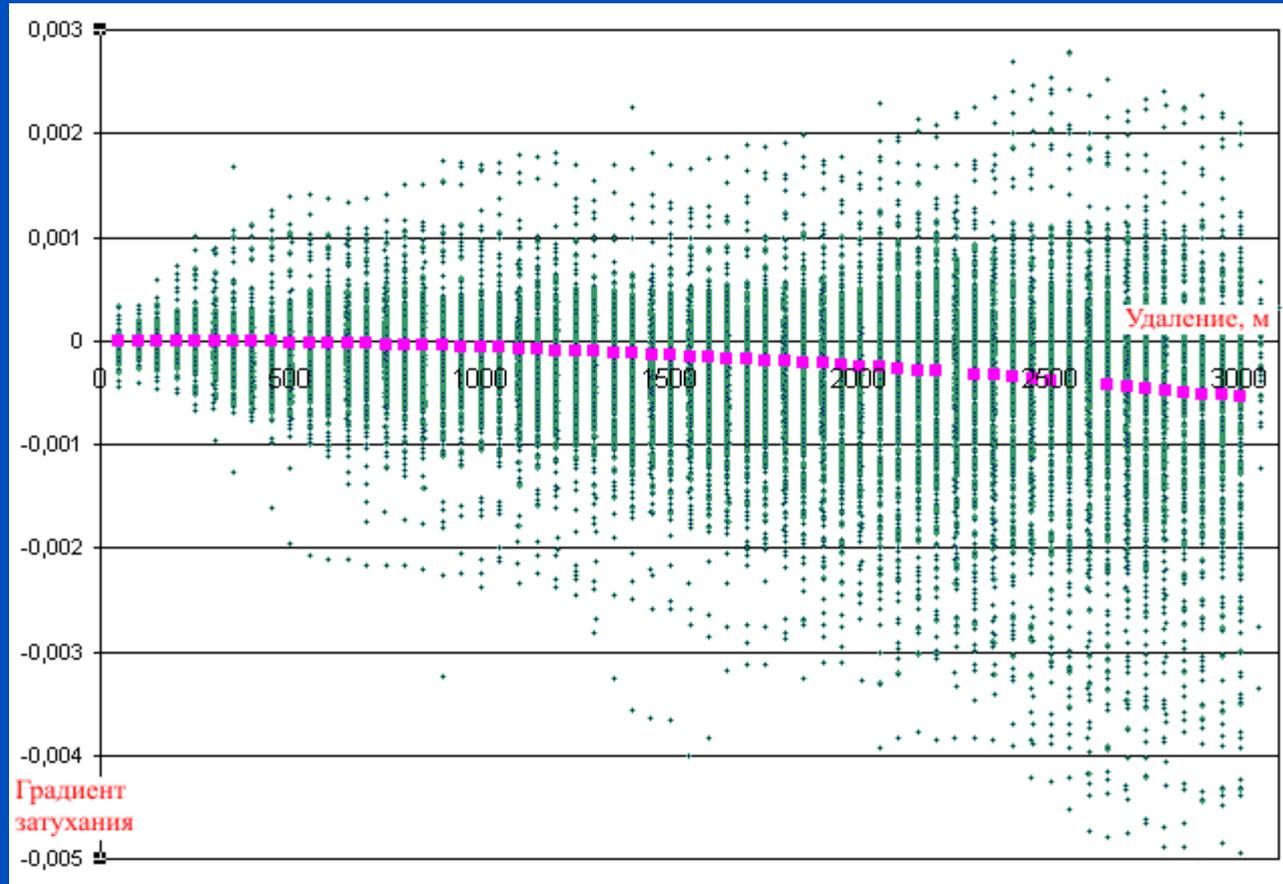
$$\ln(\Phi SS) = \ln(\Phi BB) + \ln(\Phi F_{pv} F_{pv}) + \ln(\Phi F_{pp} F_{pp}) + \ln(\Phi F_{of} F_{of}) + \ln(\Phi F_{tm} F_{tm})$$

# Определение градиента затухания по удалению



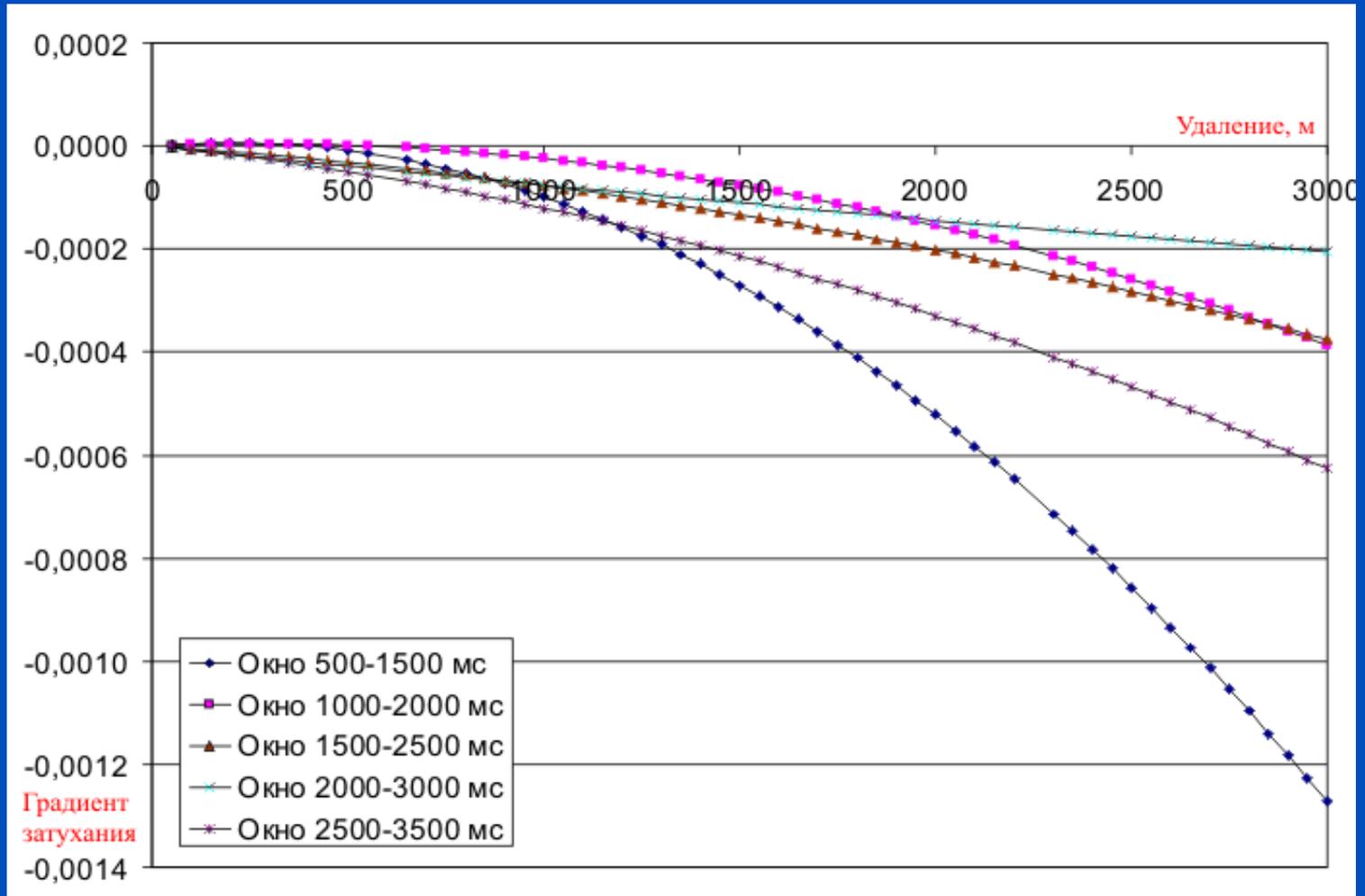
Вычисление градиента по логарифмированному значению спектров АКФ соседних удалений

# Определение градиента затухания по удалению



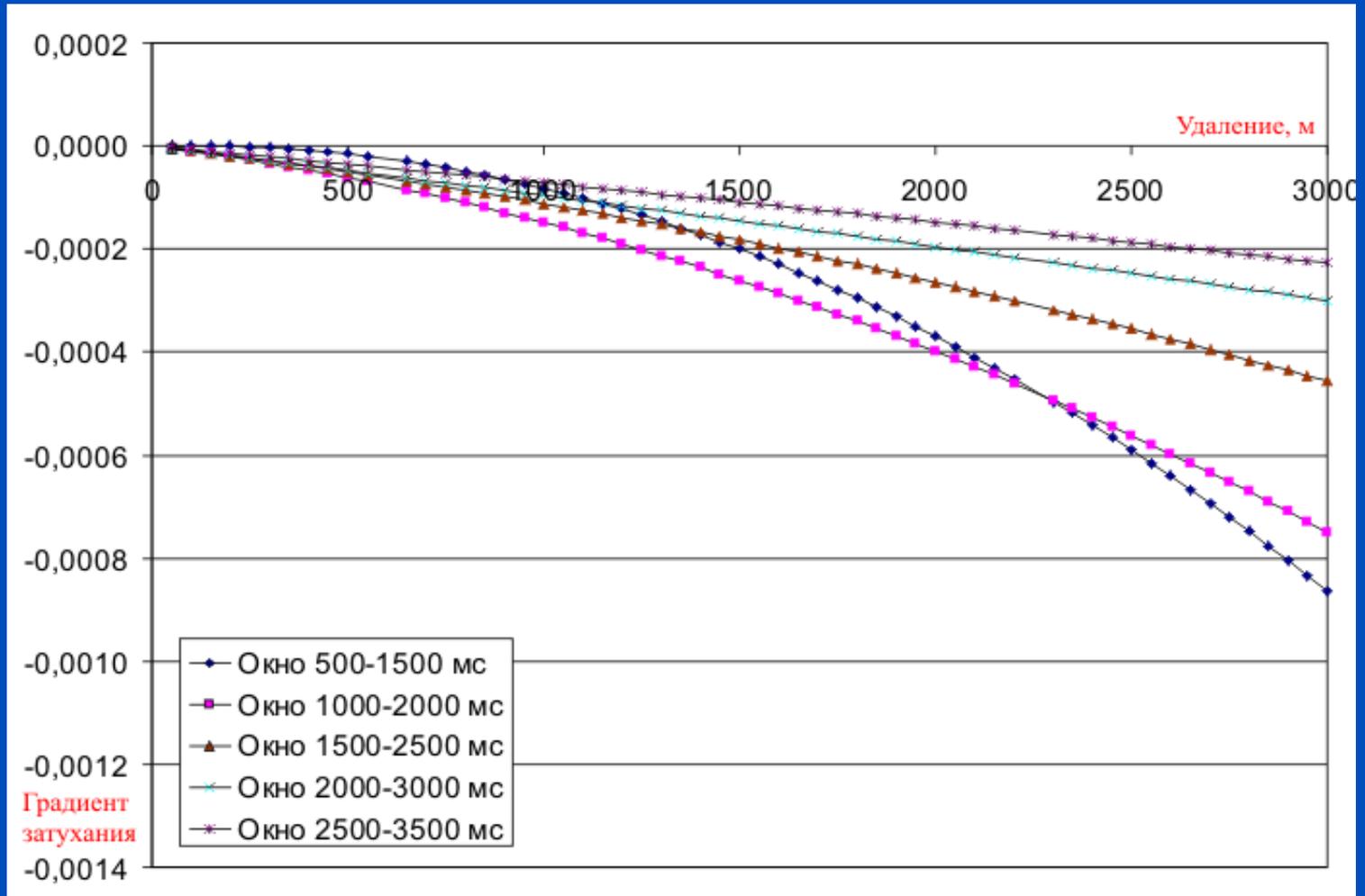
Параболическая аппроксимация градиента затухания высоких частот по удалению в пределах одного временного окна

# Определение градиента затухания по удалению



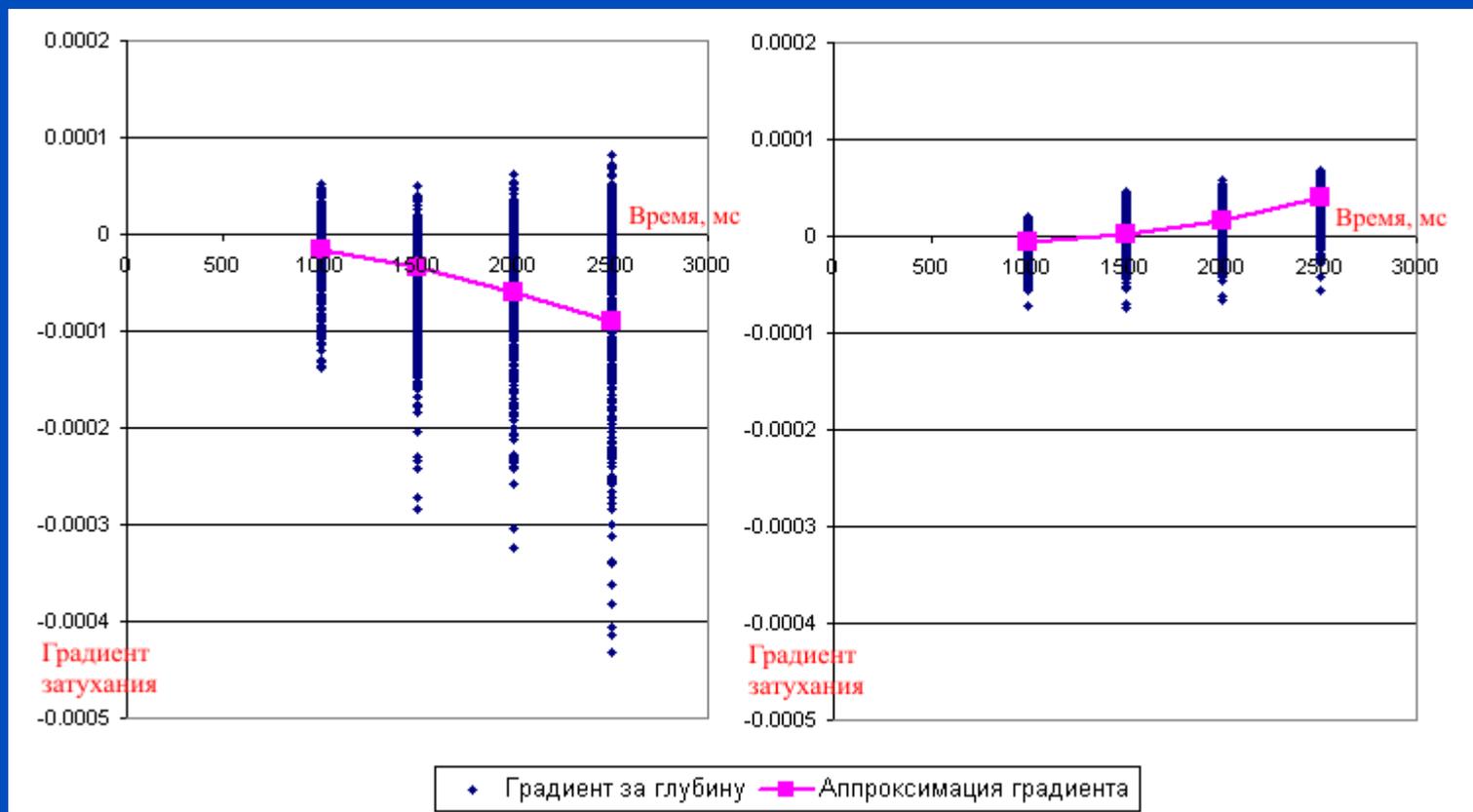
Градиент затухания высоких частот по удалению  
до деконволюции

# Определение градиента затухания по удалению



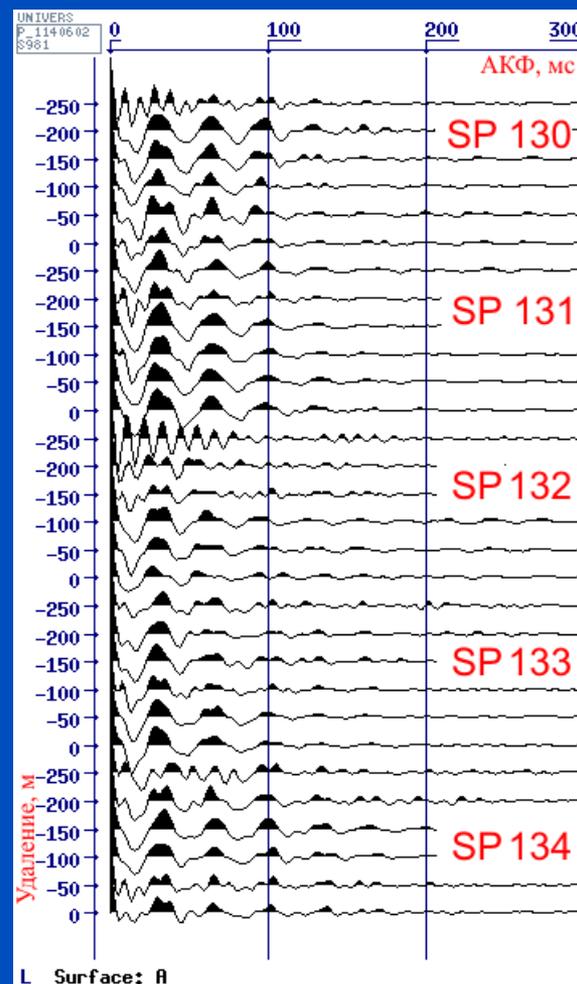
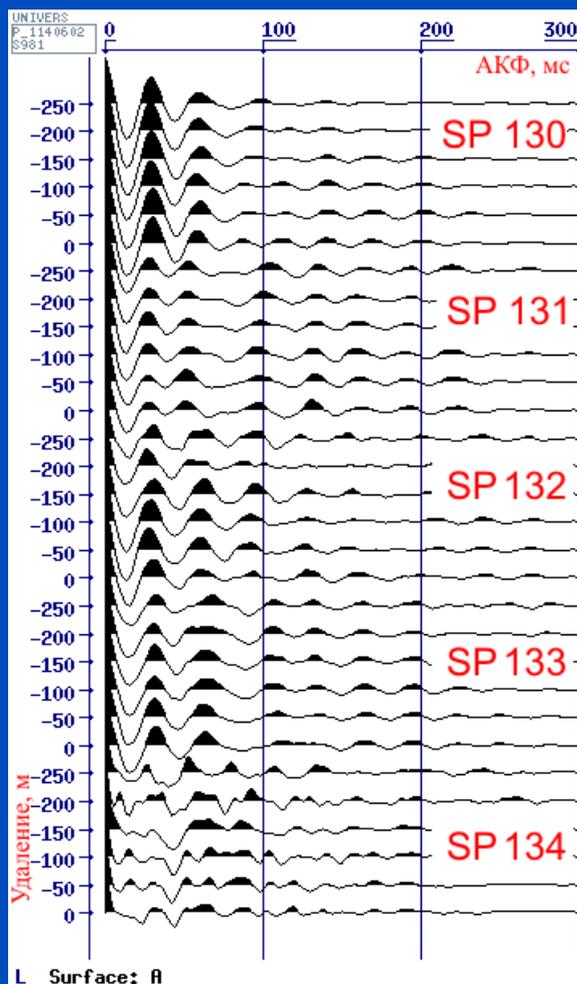
Градиент затухания высоких частот по удалению  
после деконволюции

# Определение градиента затухания по глубине (времени)



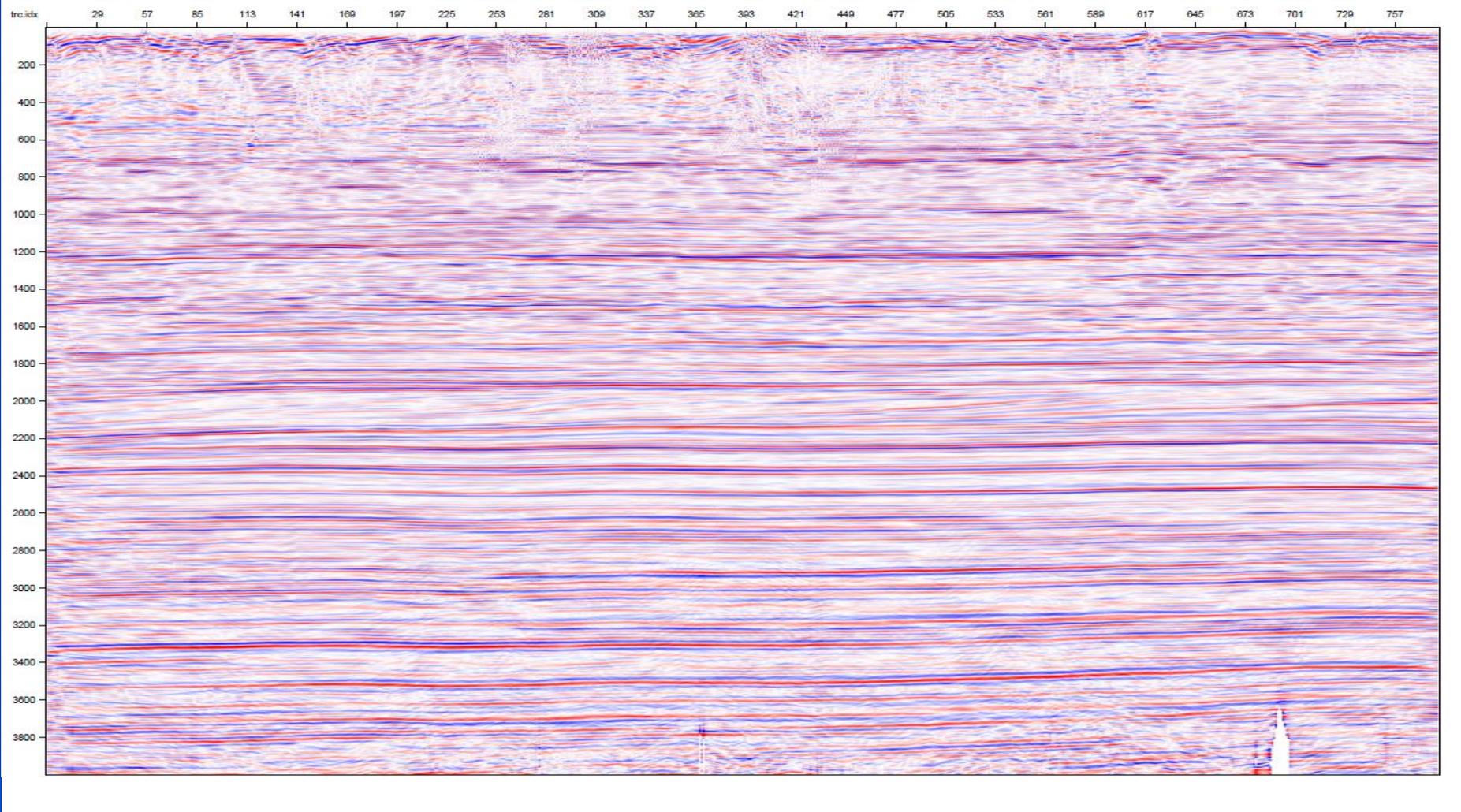
Градиент затухания высоких частот по глубине  
до и после деконволюции

# Компенсация поправок по ПВ и ПП



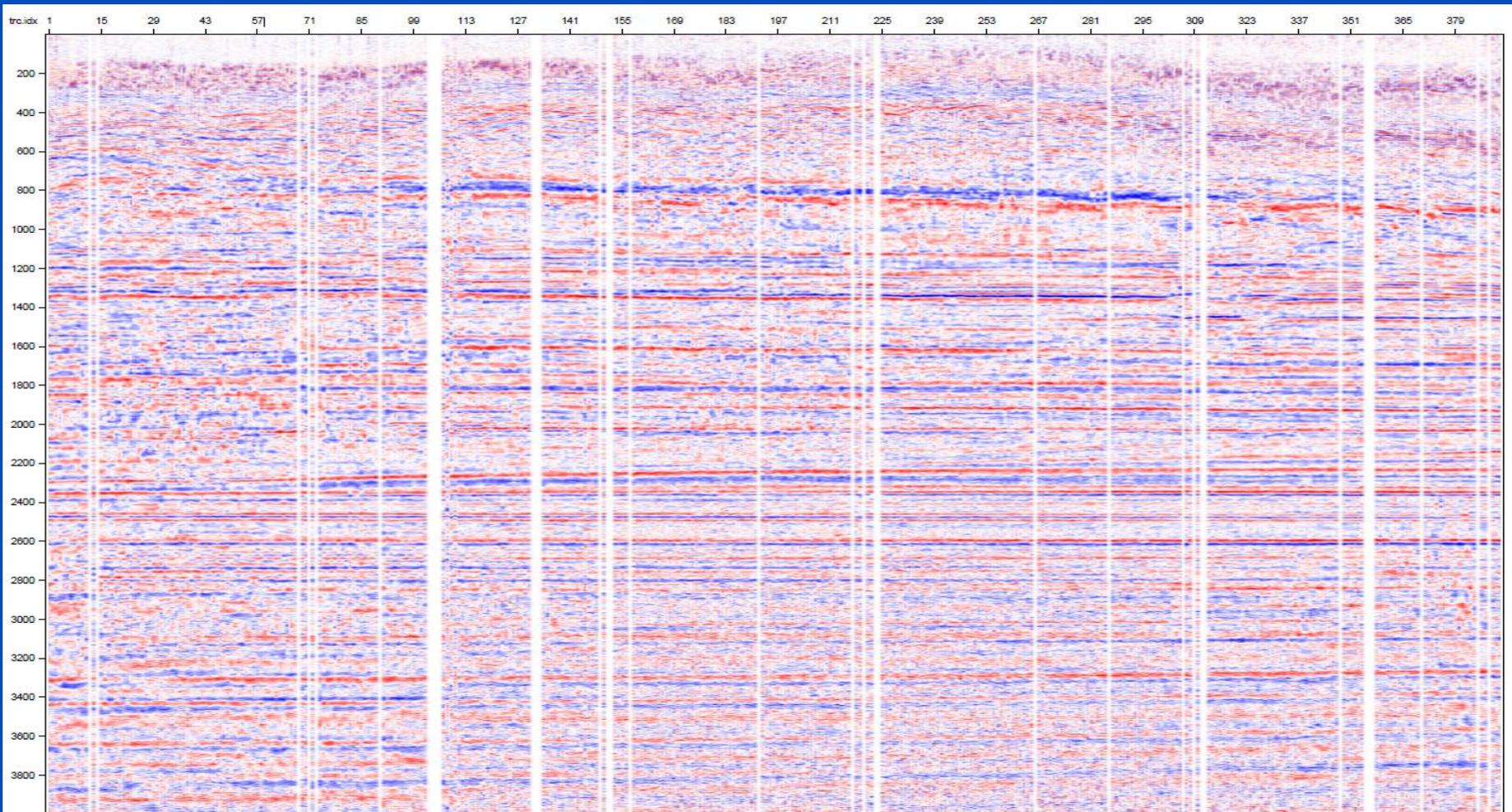
Устранение индивидуальных особенностей возбуждения и приёма,  
АКФ до и после деконволюции

# Разрез ОГТ без применения деконволюции



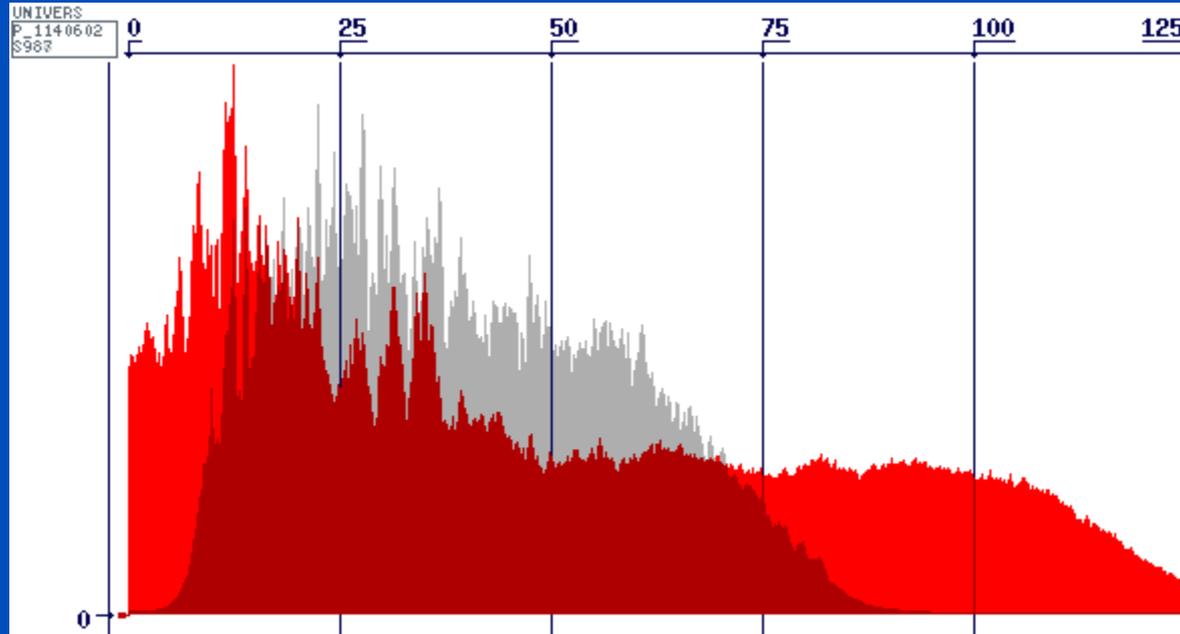
Результат обработки профиля (ОГТ-разрез), 2002 г.

# Применение статистически представительной деконволюции



Результат обработки профиля (ОПВ-разрез)

# Применение статистически представительной деконволюции



Сравнение спектров разрезов традиционной обработки (серый) и СВЧ-обработки с применением статистически представительной деконволюции

# Выводы / Conclusions

---

1. Четырехфакторная модель автокорреляции для расчета оператора ошибки предсказания обеспечивает деконволюцию реальных данных при наилучшей статистической представительности.

2. Степень деконволюции зависит от отношения сигнал/шум в исходной записи, поэтому она должна применяться к максимально расчищенным записям.

1. Four factor autocorrelation for prediction error operator provides deconvolution of real data with optimal statistical consistency.

2. Deconvolving efficiency depends on signal/noise ratio in original data and so it has to be applied to cleared records.