

ОЦЕНКА ПО МЕТОДУ ПОЛИКОР И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАТИЧЕСКИХ ПОПРАВКОВ ДЛЯ
СГЛАЖИВАНИЯ ВОЛНОВЫХ ПОЛЕЙ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ГОДОГРАФОВ
ОТРАЖЕНИЙ В ТЕХНОЛОГИИ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ ВЫСОКОЙ ЧЕТКОСТИ (СВЧ)
ПРИ ОБРАБОТКЕ ДАННЫХ ОСТ В УСЛОВИЯХ ВАРИАЦИИ МОЩНОСТЕЙ ММП.

Д. А. Мухин**, А. А. Табаков*, Ю. А. Степченков**,

А. А. Мухин**, В. Н. Ференци*, А. С. Колосов**

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

POLYCOR BASED ESTIMATION AND APPLICATION OF STATICS CORRECTIONS FOR
WAVEFIELD SMOOTHING AND REFLECTIONS HODOGRAPHS REGENERATION
IN HIGH DEFINITION SEISMIC TECHNOLOGY (HDS) FOR CMP DATA PROCESSING
IN PERMAFROST POWER VARIATION CONDITIONS.

D. A. Mukhin**, A. A. Tabakov*, Yu. A. Stepchenkov**,

A. A. Mukhin**, V. N. Ferentsi*, A. S. Kolosov**

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

Введение:

При непрерывном изучении сейсмической границы вдоль профиля необходимо регистрировать волны, отраженные или преломленные от разных ее участков, что достигается путем перемещения точек возбуждения и точек приема вдоль профиля. Одной из основных задач при обработке сейсмических данных является процедура коррекции статических поправок. Неучет искажающего влияния зоны малых скоростей (ЗМС) на форму годографа регистрируемых волн, а также рельефа местности вдоль линии наблюдения отрицательным образом сказывается практически на всех дальнейших этапах обработки и интерпретации.

Introduction:

During uninterrupted examination of seismic boundary along profile, it is needed to register waves, reflected or refracted from its different parts, that can be attained by shots and receivers points displacement along section. One of the principal problems in seismic data processing is a procedure of statics corrections definition. If relief along section and low velocity area distortion of registered waves hodographs are not under consideration, it can negatively affect on all further phases of processing and interpretation.

Модель годографа отраженной волны:

В сейсморазведке высокой четкости (СВЧ) декларируется следующая модель годографа отраженной волны:

$$t(t_0, x, L) = \sqrt{t_0^2 + p^2(x)L^2} + k_1(x) + k_2(x)L^2 + \dots + k_n(x)L^n + \Delta_{t_{st}}(t_0, x)$$

Здесь “статическими поправками” называется компонента: $\Delta_{t_{st}}(t_0, x)$

которая переменна и вдоль профиля, и по времени. Эта компонента задает отклонения реального годографа от теоретического, заданного суммой гиперболы и полинома n-ой степени и позволяет более точно описать годографы отраженных волн.

Reflected wave hodograph model:

In High Definition Seismic technology (HDS) the following reflectedwave hodograph model is declared:

$$t(t_0, x, L) = \sqrt{t_0^2 + p^2(x)L^2} + k_1(x) + k_2(x)L^2 + \dots + k_n(x)L^n + \Delta_{t_{st}}(t_0, x)$$

Here, “Statics corrections” are represented by the last part: $\Delta_{t_{st}}(t_0, x)$

It variates along section and through the timeline. This component represents definition between real and theoretical hodographs. The last is represented as a sum of hyperbola and n-range polynomial. “Statics corrections” makes it possible to describe reflected wave’s hodographs more accurately.

Метод «Поликор»

«Polycor» method

Расчет рядов корреляционных функций первого порядка.



Получение суммарного ряда корреляционных функций первого порядка, расчет и накопление ряда корреляционных функций второго порядка



Расчет значений статических поправок за пункты взрыва и приема.

Calculation of first order cross correlation functions rows (CCF1).



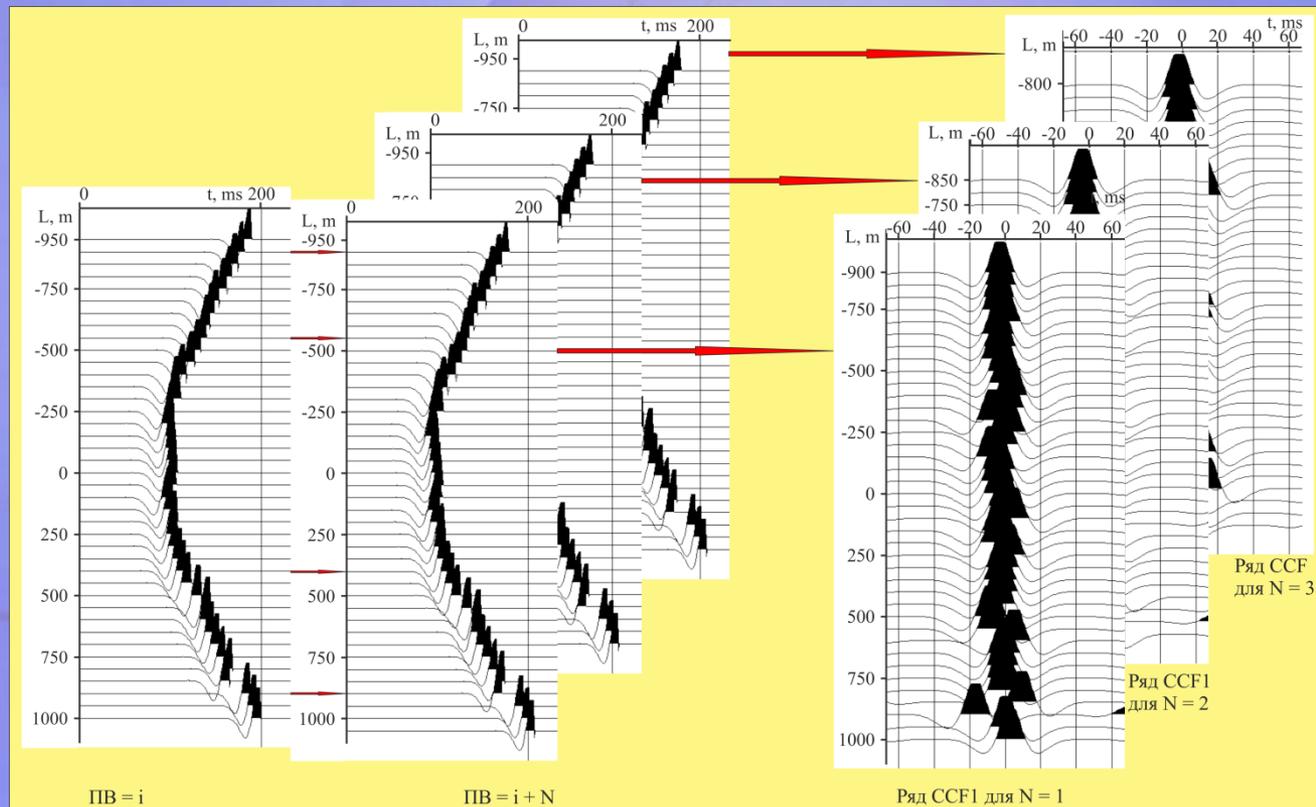
Sum CCF1 row obtaining and calculation of second order cross correlation functions row (CCF2).



Obtaining and solving of linear equations system in excess data conditions. Shots and receivers based statics corrections calculation.

Расчет рядов корреляционных функций первого порядка.

Расчет рядов корреляционных функций первого порядка производится между трассами равных удалений для пар сейсмограмм ОПВ не только соседних пунктов возбуждения, но и для пар ПВ с заданным шагом по пунктам взрыва (N).

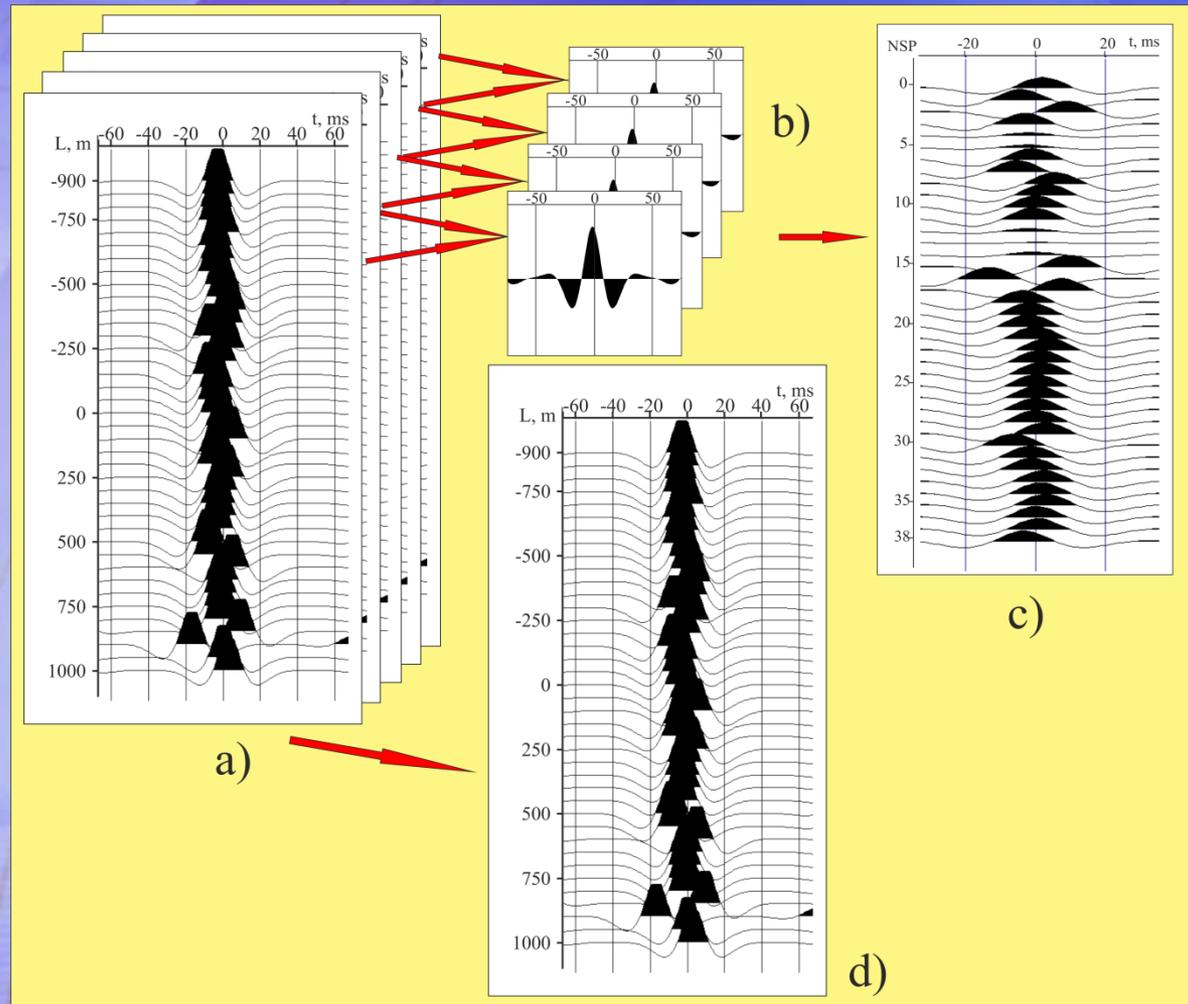


Calculation of first order correlation function's rows for sequential, next nearest and etc. shot point's seismogramms.

First order correlation function's rows calculation.

Получение суммарного ряда корреляционных функций первого порядка. Расчет ряда корреляционных функций второго порядка.

- a) Набор рядов корреляционных функций первого порядка;
- b) Корреляционные функции второго порядка между рядами первичных корреляционных функций;
- c) Корреляционный ряд второго порядка;
- d) Суммарный ряд корреляционных функций первого порядка.

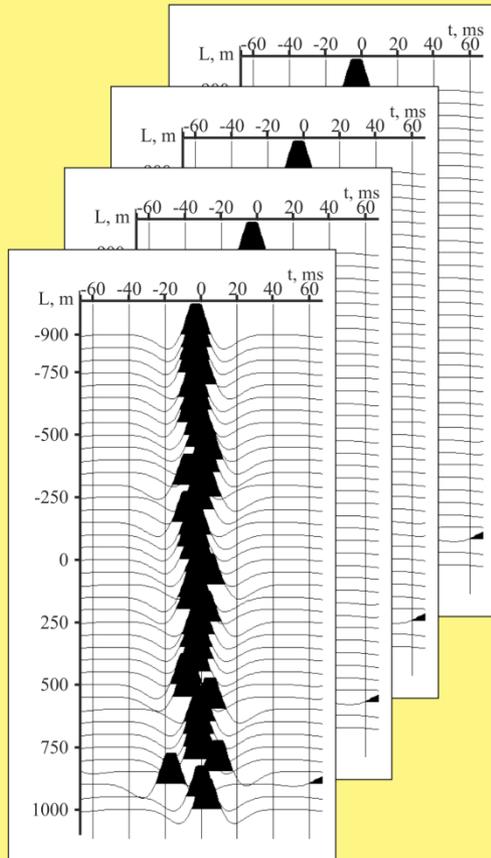


- a) Correlation rows of first order;
- b) Correlation functions of second order, calculated by first order correlation rows;
- c) Second order correlation row;
- d) Sum correlation row of first order

Second order correlation function's row calculation.

Расчет значений статических поправок.

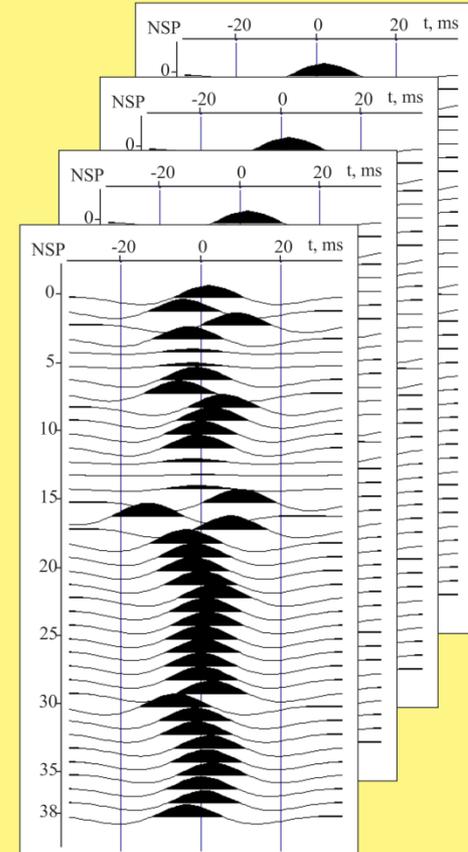
Суммарные ряды корреляционных функций первого порядка



Sum CCF1 rows.

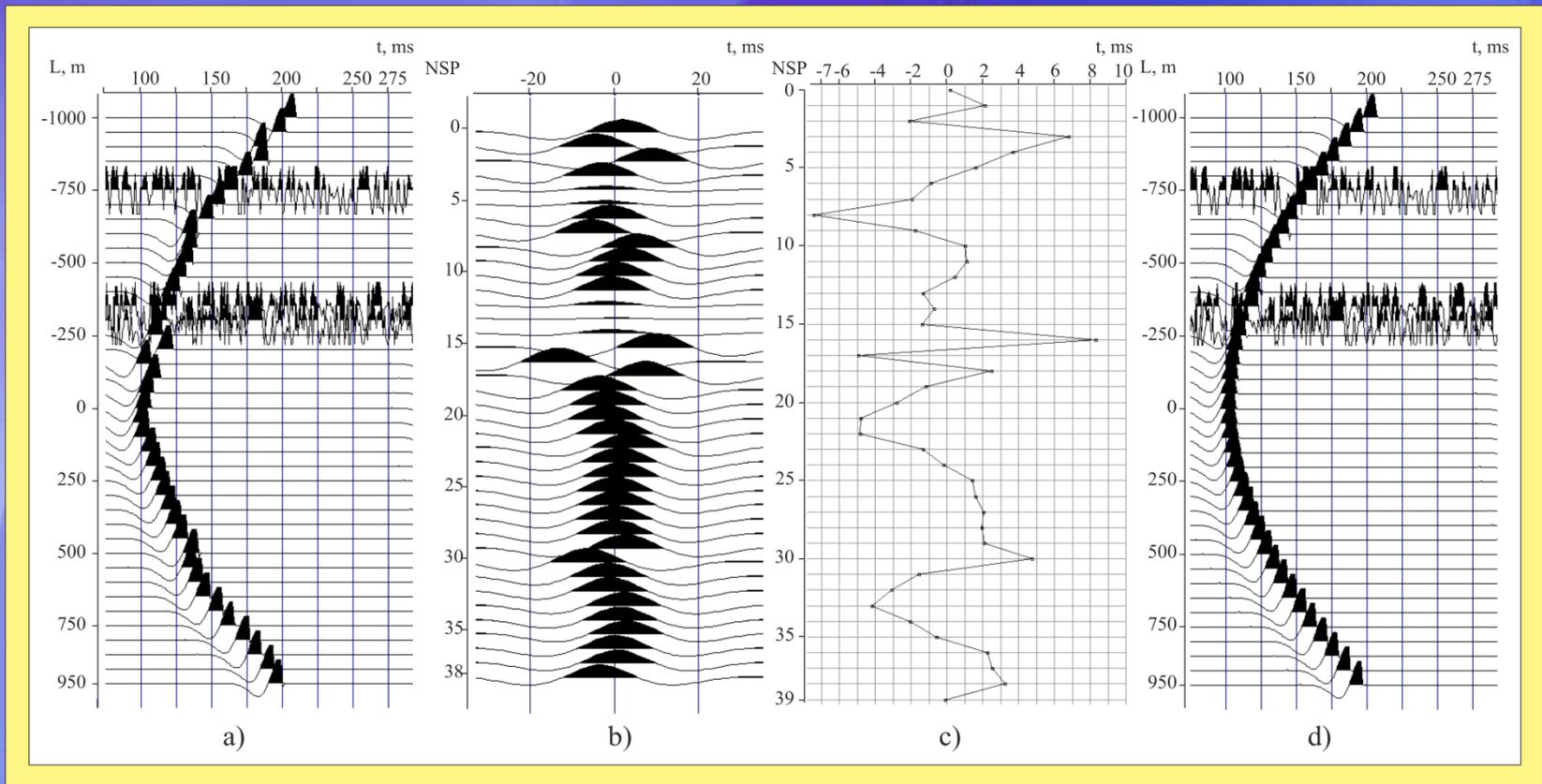
$$\begin{pmatrix}
 1 & -1 & 0 & 0 & \dots & 0 \\
 0 & 1 & -1 & 0 & \dots & 0 \\
 \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 1 & -1 \\
 \hline
 1 & 0 & -1 & 0 & \dots & 0 \\
 0 & 1 & 0 & -1 & \dots & 0 \\
 \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
 0 & \dots & 0 & 0 & 1 & 0 & -1
 \end{pmatrix}
 \begin{pmatrix}
 \Delta t_{1,2} \\
 \Delta t_{2,3} \\
 \vdots \\
 \Delta t_{N-2,N-1} \\
 \Delta t_{N-1,N}
 \end{pmatrix}
 =
 \begin{pmatrix}
 X_1 \\
 X_2 \\
 \vdots \\
 X_{N-1} \\
 \vdots \\
 X_M
 \end{pmatrix}$$

Накопленные ряды корреляционных функций второго порядка



CCF2 rows.

Результат применения метода «Поликор» к тестовым данным.

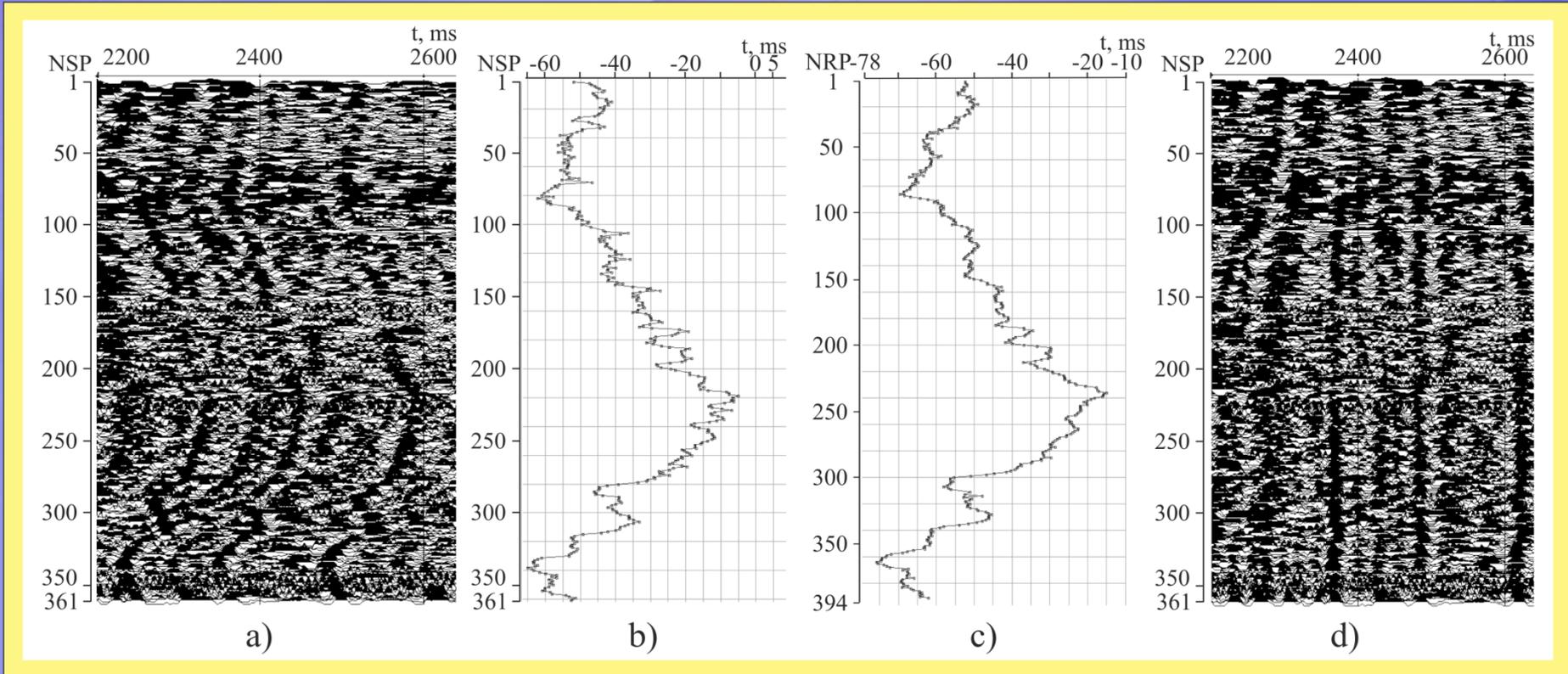


- a) Сейсмограмма ОПП с выраженной статикой по пунктам возбуждения (ПВ);
- b) Накопленный ряд корреляционных функций второго порядка для расчета статических поправок за ПВ;
- c) Кривая рассчитанных статических поправок за ПВ;
- d) Сейсмограмма ОПП после введения рассчитанной корректирующей статики.

Result of “Polycor” application to test data.

Результат применения метода «Поликор» к реальным данным.

- a) Исходное сейсмическое поле (L const); b) Кривая статических поправок за ПВ;
c) Кривая рассчитанных статических поправок за ПП;
d) Волновое поле с введенными статическими поправками (L const).

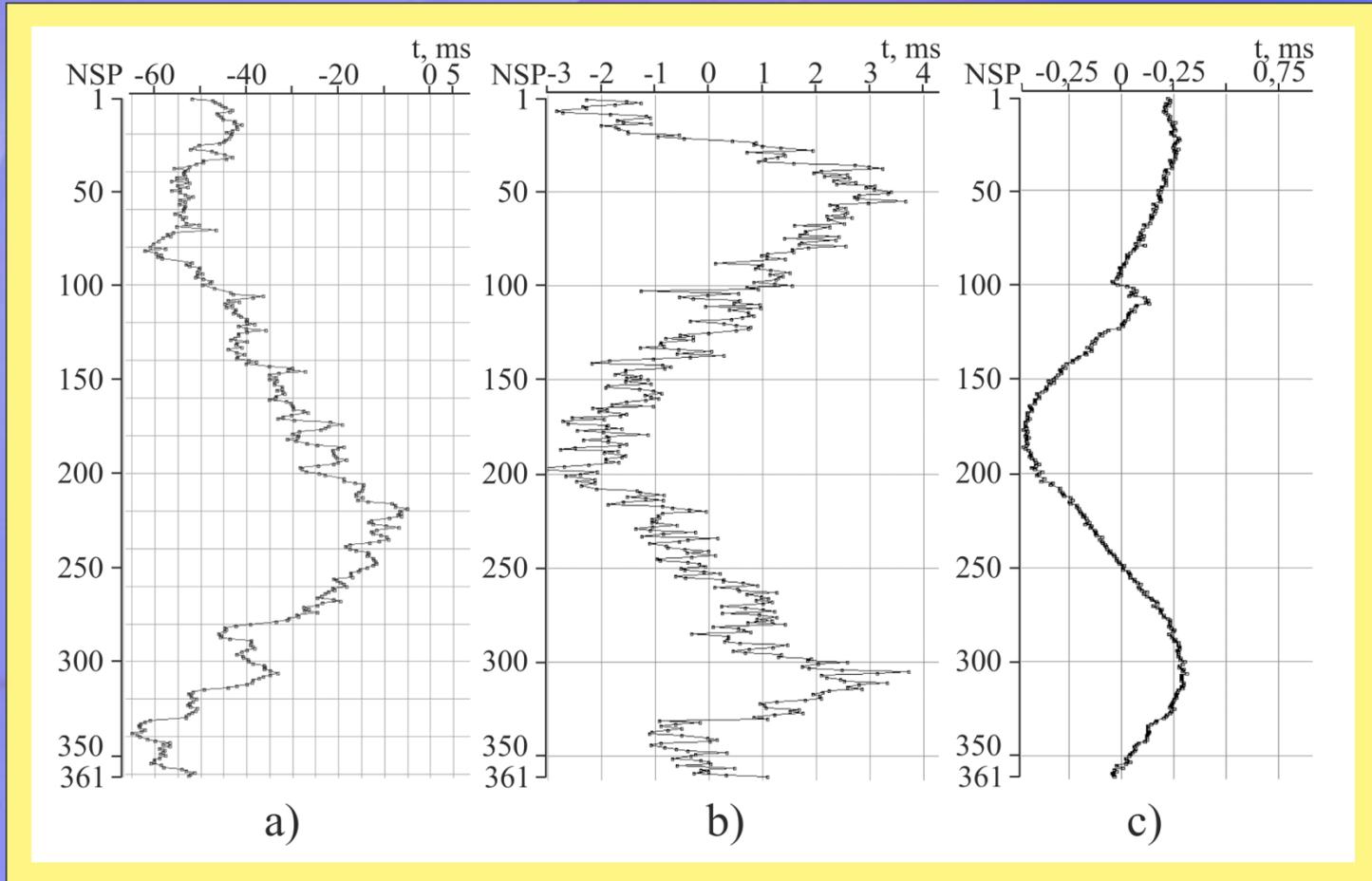


- a) Initial seismic wave field; b) Calculated shots based statics;
c) Calculated receivers based statics; d) Statics applied wave field.

Result of “Polycor” application to real seismic data.

Оценка сходимости метода «Поликор» на реальных данных.

- a) Статические поправки за ПВ рассчитанные по исходному волновому полю;
- b) Первая добавочная статика за ПВ; c) Вторая добавочная статика за ПВ;



- a) Shots based statics, calculated by initial wave field;
- b) First additional shots based statics; c) Second additional shots based statics;

“Polycor” convergence estimation, tested on real seismic data.

Выводы:

1. Расчет дополнительных рядов корреляционных функций, лежащий в основе метода, позволяет с высокой достоверностью определить статические поправки при наличии неоднородностей системы наблюдения (пропущенные или дефектные ПВ и ПП) на ранних стадиях обработки.
2. Применение метода «ПОЛИКОР» к различным интервалам разреза позволяет рассчитать переменную во времени статику для более точного описания годографов в технологии СВЧ.

Results:

- 1) Additional correlation function's rows calculation, which is the base of method, provides opportunity to obtain statics corrections more exactly, even in conditions of damaged observation system (missed or defected shots and receivers).
- 2) "Polycor" applied to different section's intervals provides opportunity to calculate time variable statics for correct hodograph determination in high definition seismic technology.