

КОРРЕКЦИЯ СТАТИЧЕСКИХ ПОПРАВОК В МЕТОДЕ МНОГОКРАТНЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ «ПОЛИКОР»

А.В. Копчиков*, А.А. Табаков**, В.Н. Ференци*, В.Л. Елисеев**
(*ООО «ГЕОВЕРС», г. Москва, **ОАО «ЦГЭ», г. Москва)

Аннотация. «ПОЛИКОР» – альтернативный метод оценки статики в данных ОГТ для четырехфакторной модели временных сдвигов в сейсмических трассах. Эта модель включает в себя кинематические сдвиги, сдвиги за наклон горизонтов, а также поправки за пункт возбуждения (ПВ) и пункт приема (ПП).

Метод «ПОЛИКОР» обладает высокой помехоустойчивостью. При расчете поправок за ПВ и ПП практически исключается их зависимость от величин разброса самих поправок (верно для широкого диапазона). Также отсутствует необходимость в предварительной оценке скоростей.

Abstract. «POLYCOR» is an alternative method of static estimation in CDP data for four-factor model of time shifts in seismic traces. This model includes kinematical shifts, dip shifts and shot (SP)/receive (OP) statics.

Using of «POLYCOR» method gives high noise immunity. Accuracy of determining of SP/OP statics practically does not depend on deviation of parameters values (this is true for wide range of parameters). By using of «POLYCOR» method for estimation of statics corrections it is not necessary to involve priori estimation of velocity.

Описание метода. Стандартным и наиболее общим подходом к решению задачи оценки статических поправок является расчет относительных сдвигов между трассами и решение системы уравнений, обеспечивающей разделение факторов и оценку поправок за ПВ/ПП. Наличие четырех факторов, совместно влияющих на сдвиги между сейсмическими трассами, нередко приводит к неустойчивости получаемых решений и необходимости проведения итеративного процесса. Сходимость процедуры сильно зависит от качества исходного материала (отношение сигнал/помеха), а также от величины разброса искомых параметров.

Впервые метод «ПОЛИКОР» был предложен в 1979 г (А.А. Табаков, Э.Н. Камышев), но результаты оценки эффективности и помехоустойчивости метода опубликованы не были.

Идея метода «ПОЛИКОР» основывается на расчете первичных рядов корреляционных функций между трассами равных удалений для соседних сейсмограмм, последующей их корреляции и накопления полученных рядов корреляционных функций. Приведенный ниже рисунок (рис. 1)

иллюстрирует схему расчета корреляционных функций первого порядка на обобщенной плоскости.

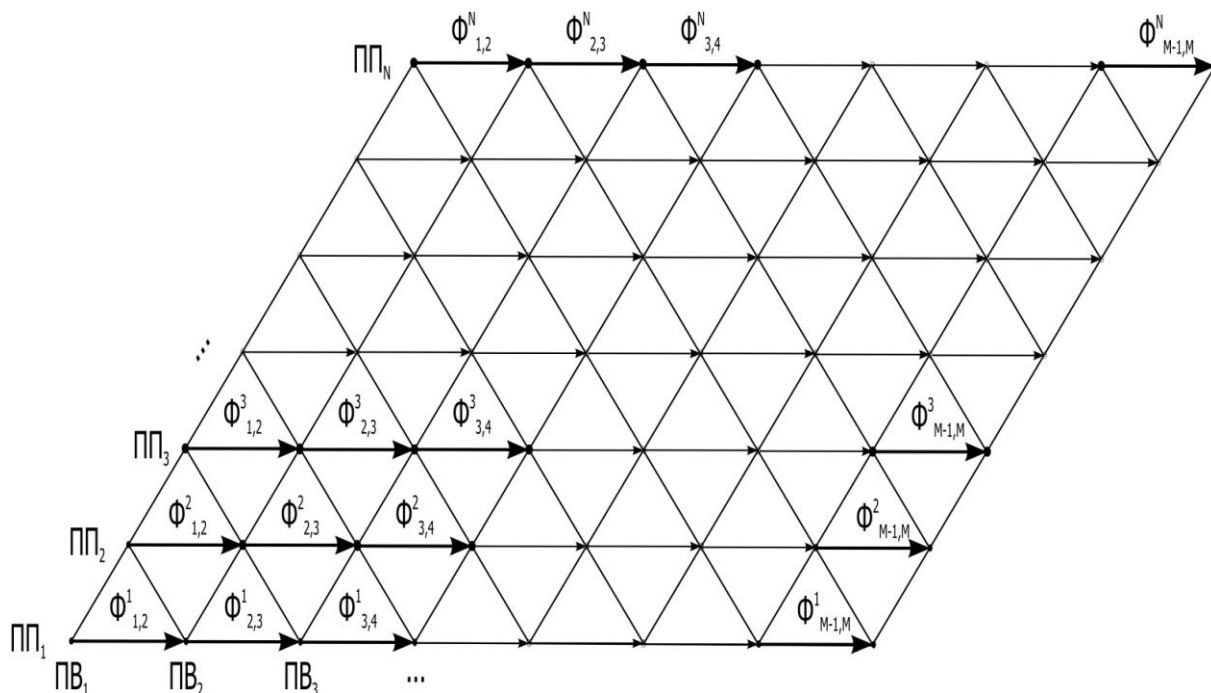


Рис. 1. Схема расчета первичных функций взаимной корреляции трасс равных удалений

На рисунке 2 приводятся результаты, полученные методом «ПОЛИКОР» на модельных данных, а также иллюстрируется его алгоритм.

В рядах корреляционных функций первого порядка (рис. 2а) сдвиги не зависят от скоростного разреза – в расчете участвуют только градиенты скоростей. Сдвиги максимумов этих функций являются суммой относительных статических поправок за ПВ и ПП, а также сдвигов связанных с наклоном горизонтов. В корреляционных функциях второго порядка сокращается влияние поправок за ПП и влияние наклонов горизонтов (накопленные корреляционные функции второго порядка изображены на рис. 2б). Сдвиги максимумов корреляционных функций второго порядка являются вторыми производными от ряда статических поправок за ПВ и не зависят от трех других факторов.

После определения сдвигов за ПВ выполняется исключение рассчитанных поправок за ПВ из рядов корреляционных функций первого порядка, их накопление и оценка статических сдвигов за ПП по накопленным рядам корреляционных функций первого порядка (рис. 2в).

Модельный эксперимент. Целью проведенных модельных исследований было:

- подтверждение возможностей неитерационного разделения факторов модели временных сдвигов,

- независимость точности и надежности расчета статических поправок от величины разброса искомых параметров,
- подтверждение высокой помехоустойчивости метода.

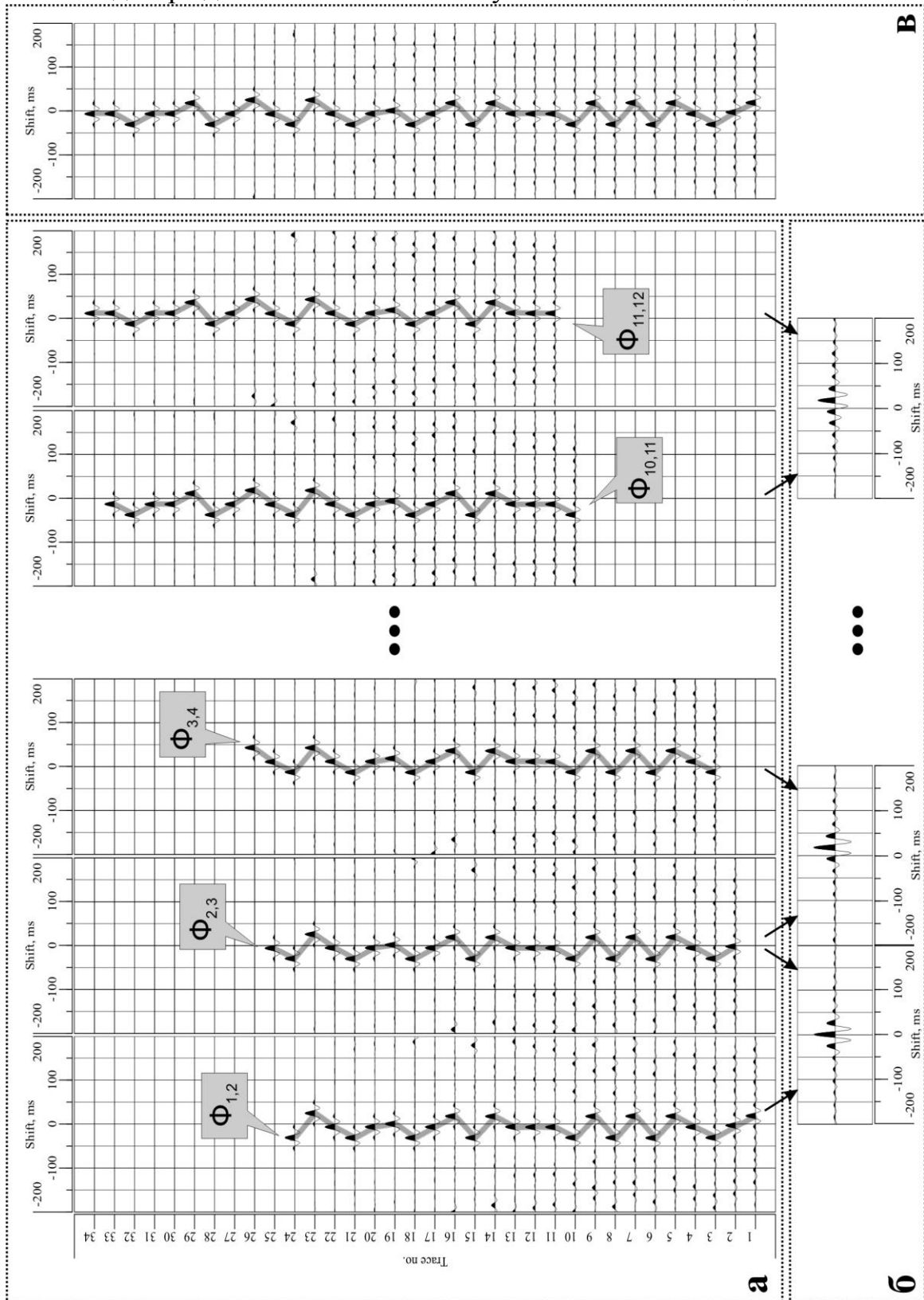


Рис. 2. Результаты работы алгоритма «ПОЛИКОР» на модельных данных: (а) ряды корреляционных функций 1-го порядка, (б) накопленные

ряды корреляционных функций 2-го порядка, (в) накопленные ряды корреляционных функций 1-го порядка.

Для решения поставленной задачи, в качестве исходных, были рассчитаны синтетические сейсмограммы для горизонтально-слоистой модели.

В полученные таким образом исходные сейсмограммы для разных этапов модельного эксперимента:

- вносились случайные независимые статические сдвиги за ПВ и ПП,
- добавлялся белый шум различного уровня,
- вносился шум в конкретный сейсмоприемник для всех сейсмограмм, а также, для одной выбранной сейсмограммы – шум, превышающий уровень сигнала.

Параметрами эксперимента являлись среднеквадратичный разброс поправок и относительный уровень белого шума (отношение среднеквадратичных амплитуд сигнала и шума). По модельным сейсмограммам с шумами оценивались статические поправки за ПВ и ПП и рассчитывались их среднеквадратичные отклонения от статических сдвигов, заданных априорно.

Результаты эксперимента. Сопоставление восстановленных и фактически заданных априорных поправок показало следующее:

- точность оценки статических поправок за ПВ не зависит от значений априорно заданных статических сдвигов за ПП, а точность оценки статических поправок за ПП, в свою очередь, не зависит от величины разброса статических сдвигов за ПВ,
- наличие в сигнале белого шума практически не сказывается на надежности и точности работы алгоритма (в качестве исключения выступают начальный и конечный участки профиля с неполнократной системой наблюдений, а также сильные шумы, превышающие уровень полезного сигнала).

Выводы. В результате модельного эксперимента была подтверждена высокая помехоустойчивость метода. Было показано, что точность определения поправок за ПВ и ПП практически не зависит от разброса этих поправок (действительно для широкого диапазона значений поправок). Для оценки статических поправок не требуется предварительная оценка скоростей.

Список рисунков

1. Схема расчета первичных функций взаимной корреляции трасс равных удалений;
2. Результаты работы алгоритма «ПОЛИКОР» на модельных данных: (а) ряды корреляционных функций 1-го порядка, (б) накопленные ряды корреляционных функций 2-го порядка, (в) накопленные ряды корреляционных функций 1-го порядка.