

П.М. Шеремета¹, Ю.П. Стародуб²

¹ Українська нафтогазова академія, м. Київ, Україна

² Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна

РІВНЯННЯ ПАРАЛЕЛЬНИХ ПРОМЕНІВ У СЕЙСМОРОЗВІДЦІ

P.M. Sheremeta¹, Yu.P. Starodub²

¹ Ukrainian Oil and Gas Academy, Kyiv, Ukraine

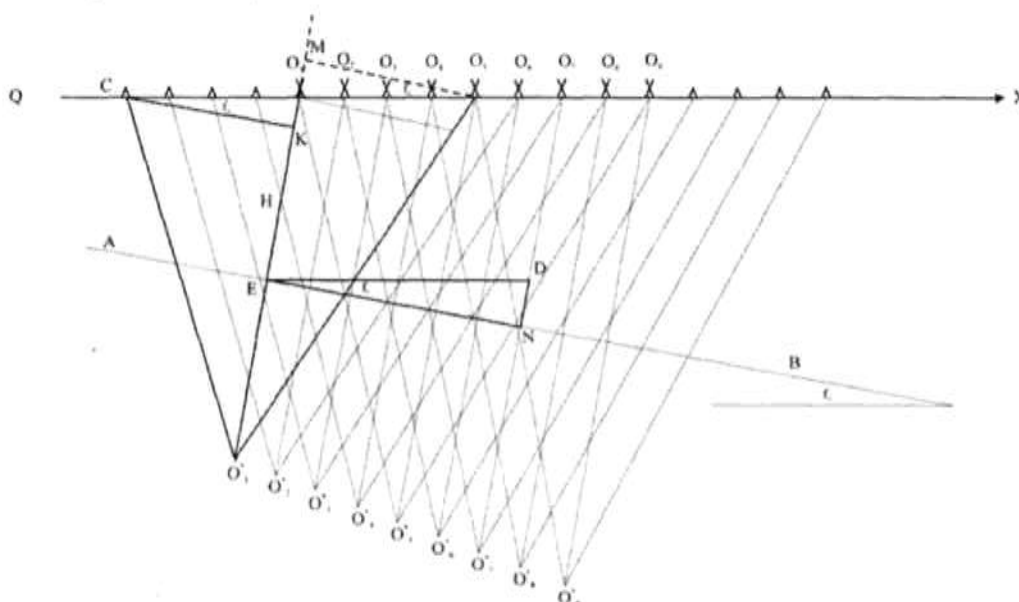
² Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

PARALLEL RAYS EQUATION IN SEISMIC SURVEY

Equation of parallel rays for seismic prospecting developed and investigated. Theo-retical travel times for conditions Bilche-Volytska zone of the Carpathian basin calculated.

Ідея про методику паралельних променів була запропонована працівником Українського науково-дослідного геолого-розвідувального інституту Зав'яловим В.Д. Суть її полягає в одержанні часових розрізів без випрямлення годографів. Це дозволяє значно збільшити базу сумування при дослідженні методом регульованого напрямленого прийому (МНРП) сейсмічних хвиль та при методиці рівних віддалень методу спільної глибинної точки (МСГТ), що приносить великий розвідувальний ефект з точки зору роздільної здатності і точності результатів інтерпретації. При цьому слід зауважити, що кратні хвилі (між денною поверхнею і гіпсоангідритовим горизонтом) будуть загашені і палеозойські відклади будуть впевнено простежуватись.

Авторами було вперше виведено рівняння лінійного годографу відбитих хвиль для паралельних променів в сейсморозвідці та проведено його дослідження.



Графічне зображення системи спостережень при русі сейсмічної Установки по нахиленій границі (AB)

При виведенні рівняння автори розглянули випадок, коли сейсмічна установка рухалась по падінню та підняттю прогнозованої границі.

Час приходу відбитої хвилі до точок спостережень, які стоять зліва від точок збудження пружних коливань розраховується по формулі

$$t = CO_1 / V,$$

де V – швидкість поширення сейсмічних хвиль, CO_1 – віддаль (дивись рисунок).

Час приходу відбитої хвилі до точок спостережень, які стоять справа від пункту збудження наступний:

$$t = CO_1 / V.$$

Розглядаючи виділені на схемі трикутники для випадків падіння та підняття гра-

ниці, отримуємо рівняння годографа:

$$t = \sqrt{4H^2 \pm 4H n \Delta x \sin f + n^2 x^2} / V,$$

де знак “-” – відповідає точкам спостережень по підняттю границі від точки вибуху, знак “+” – по падінню, n – число інтервалів Δx від точки збудження до точок прийому, Δx – віддаль між точками прийому, f – позірний кут падіння відбиваючої границі.

Необхідно відзначити, що в даному рівнянні для нахиленої відбиваючої границі змінна величина $H=f(x)$, де x – координата, яка співпадає з профілем спостереження.

Виходячи з трикутника DEN, $H = H_0 \pm x \sin f$, де знак “-” відповідає підняттю границі від точки вибуху, знак “+” – падінню, H_0 – глибина від першої точки збудження до відбиваючої границі.

Підставляючи значення H , при цьому величину x виражаємо через Δx і k , де $k=1, 2, 3, \dots$; тоді маємо $x = (k-1) \Delta x$. На підставі вищеописаного рівняння паралельних променів приймає вигляд

$$t = \sqrt{4[H_0 \pm (k-1)\Delta x \sin f]^2 \pm [H_0 \pm 4(k-1)\Delta x \sin f] n \Delta x \sin f + n^2 \Delta x^2} / V.$$

У квадратних дужках формули нижній знак “-” відповідає пересуванню сейсмічної установки по підйому границі, верхній “+” – падінню; нижній знак “-” між дужками відповідає точкам прийому розстановки по підйому границі від пункту вибуху, верхній знак “+” – точкам прийому розстановки по падінню.

Методика паралельних променів нагадує відому в світовій практиці методику рівних віддалень МСГТ. Основною відмінною рисою її є те, що в результаті виключення гіперболічності осей синфазності відбитих хвиль, кожна сейсмограма польового запису при перетворенні її в часовий розріз не потребує введення серії різноманітних кінематичних поправок. У даному випадку в усї траси необхідно ввести однакову часову поправку. Це дозволяє застосовувати великі бази сумування (800-1200 і більше метрів) сейсмічного запису та гасити кратні хвилі.

Якщо відбиваюча границя залягає горизонтально, то кут f дорівнює нулю і $\sin f=0$.

Тоді рівняння годографу приймає вигляд

$$t = \sqrt{4[H_0^2 + n^2 \Delta x^2]} / V$$

Для підтвердження того факту, що лінійні годографи паралельних променів представляють собою пряму лінію, в роботі проведено обчислення паралельних променів сейсмозвідки за складеною програмою. Обчислення теоретичних годографів проведено на ЕОМ для Більче-Волицької зони Передкарпатського прогину з використанням даних середніх швидкостей поширення пружних хвиль за даними свердловин Сторожинець-57 і Давидени-1, що розташовані в Чернівецькій області.