



УДК 550.834.5

РІВНЯННЯ ПАРАЛЕЛЬНИХ ПРОМЕНІВ У СЕЙСМОРОЗВІДЦІ

Шеремета П. М., Українська нафтогазова академія, м. Київ, Україна,

Стародуб Ю. П., Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна,

Пилип'юк М. М., Левкович Ю. М., Західно-Українська геофізична розвідувальна експедиція ДГП "Укргеофізика", м. Львів, Україна

Виведено рівняння паралельних променів у сейсморозвідці і проведено його дослідження. Теоретичні обчислення годографів виконано на ЕОМ для Більче-Волицької зони Передкарпатського прогину.

PARALLEL RAYS EQUATION IN SEISMIC SURVEY

Sheremeta P. M., Ukrainian Oil and Gas Academy, Kyiv, Ukraine,

Starodub Yu. P., Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine,

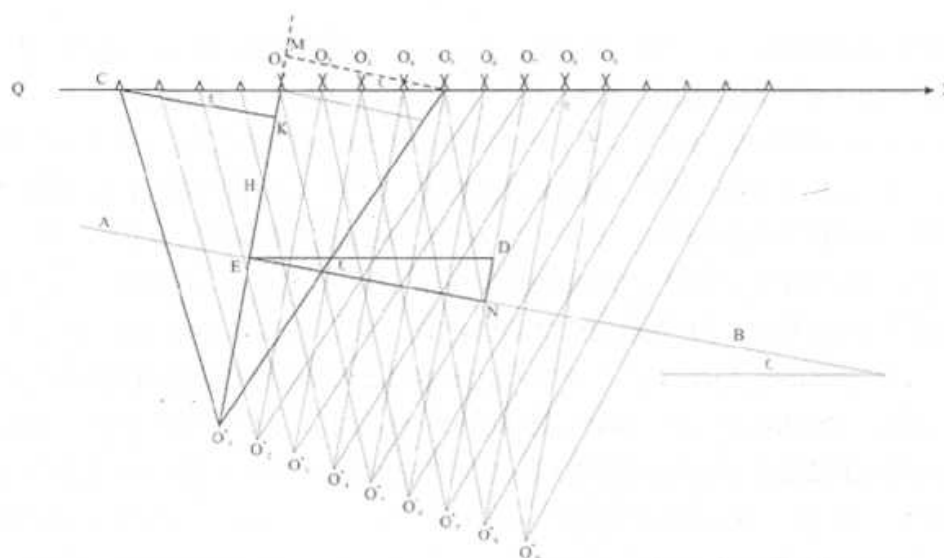
Pilypuk M. M., Levkovich G. M., Western Ukrainian Prospecting Expedition SGE "Ukrgeophysica", Lviv, Ukraine

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

Вступ

Ідею про методику паралельних променів запропонував працівник Українського науково-дослідного геологорозвідувального інституту Зав'ялов В. Д. Суть її полягає в одержанні часових розрізів без випрямлення годографів. Це дає змогу значно збільшити базу сумування при дослідженнях методом регульованого напрямленого прийому (МНРП) сейсмічних хвиль та при методиці рівних віддалень методу спільної глибинної точки (МСГТ), що дає великий розвідувальний ефект з погляду роздільної здатності і точності результатів інтерпретації. При цьому варто зауважити, що кратні хвилі (між денною поверхнею і гіпсоангідритовим горизонтом) будуть задавлені і палеозойські відклади будуть впевнено простежуватись.

Вивід рівняння. Автор вперше виведено рівняння лінійного годографу відбитих хвиль для паралельних променів в сейсморозвідці та провели його дослідження (рисунок).





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 за формулою

$$t = \frac{CO_1^*}{V},$$

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

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

$$t = \frac{O_1^*O_5}{V}.$$

Розглядаючи виділені на схемі трикутники для випадків падіння та підняття границі, отримаємо рівняння годографа

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

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 цьому рівнянні для нахиленої відбиваючої границі змінна величина $H=f(x)$, де x – координата, яка збігається 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 набуває вигляд

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

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 у 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 цьому разі в усі траси необхідно ввести однакову часову поправку. Це дає змогу 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 годографа набуває вигляд

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



Для підтвердження того факту, що лінійні годографи паралельних променів являють собою пряму лінію, в роботі проведено обчислення паралельних променів сейморозвідки 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 Давидене-1, що розміщені в Чернівецькій області.

Висновки

В межах Східноєвропейської платформи на площі Глиняни – Перемишляни були виконані сейсмічні дослідження МНРП та на різних ділянках методикою рівних віддалень (МСГТ) і одержано значний розвідувальний ефект відносно роздільної здатності хвильового поля та придушення кратних хвиль між денною поверхнею і гіпсоангідритовим горизонтом, що зумовило більш впевнене простеження відбиваючих горизонтів у товщі палеозойських та протерозойських відкладів.