

Рефраговані хвилі P_n у верхній мантії зазвичай слабкі для всіх пунктів збудження і виявляють широкий діапазон позірних швидкостей від 8.0 до 8.5 км/с, що вказує на структурні неоднорідності. Швидкість у самій верхній мантії зростає від 7.9 км/с на південно-заході до 8.2 км/с на північному сході. Верхня мантія розділена на два шари границею першого порядку. Цей поділ базується на пізніх відбиттях, що спостерігаються в записах декількох вибухів, і на зміні удаваної швидкості фази P_n . Швидкість під границею оцінюється в 8.4 км/с.

На підставі викладеного можна зробити такі висновки:

1. Як і в попередніх роботах ГСЗ у Донбасі на границі двох середовищ – земна кора і верхня мантія фіксуються дві границі – перша з $V=8.0$ – 8.2 км/с, друга з $V=8.2$ – 8.4 км/с, що, очевидно, відображають стадії формування басейну і його внутрішньої структури. Верхня границя піднімається під прогином, а нижня навпаки – занурюється.

2. Осадочий чохол характеризується дуже високими швидкостями (до 5.9 км/с), що цілком зрозуміло, тому що здебільшого він складений відкладами середнього і нижнього карбону, що характеризуються породами високої щільності (до 2.7 г/см³).

3. Отримано нові дані для нижньої частини земної кори, де спостерігається високошвидкісне тіло з максимальною потужністю (до 10 км) у північній частині Донецького прогину. Високошвидкісне тіло характеризується значним розшаруванням, що проявляється у великій кількості відбиваючих площадок. Дане явище може підтвердити існування подвійного Мохо, що спостерігалось іншими дослідниками [4].

Таким чином, у результаті проведених робіт отримані нові дані про глибинну будову літосфери унікального прогину в тілі Східно-Європейської платформи. Вони, безсумнівно, важливі для вивчення геодинамічного розвитку літосфери Донбасу, пізнання механізму формування структур консолідованої кори й осадочого чохла, для розуміння процесів, що відбуваються в земних надрах.

В даний час обробляються матеріали ОГТ-ГСЗ, отримані в 2000 – 2001 роках по лінії профілю DOBRE.

Література

1. Stephenson R.A., Starostenko V.I., Stovba S.M. DOBRE – late Paleozoic reconstruction of the stable cratonic Moho of Europe. // Геофиз. журнал. — 1998, т.20, №4. — С.120.
2. Gee D.G., Zeyen H.J. (eds), EUROPROBE 1996: Lithosphere Dynamics - Origin and Evolution of Continents, Uppsala University. — 1996. — P.138.
3. Gee D.G., Artemieva I.M. (eds), EUROPROBE 1992-2000, Uppsala University. — 2000. — P.20.
4. Pavlenkova N.I. Double Moho in the Dniepr-Donets Basin. // Comptes Rendus de l'Académie des Sciences. Paris. — 1995. — V.321(IIa). — P.85-93.

УДК 550.834

МОДЕЛЮВАННЯ ХВИЛЬОВИХ ПОЛІВ ПРИ ІНТЕРПРЕТАЦІЇ ДАНИХ ГСЗ НА ПРИКЛАДІ ПРОФІЛЮ DOBRE'99

Д.В.Лисинчук¹, Е.В.Лисинчук¹, В.Д.Омельченко¹.

¹ Інститут геофізики Національної АН України, Київ, пр.Палладіна, 32.

Процес інтерпретації даних ГСЗ можна умовно поділити на три етапи: перший - первинна обробка польових матеріалів (одержання зведених монтажів сейсмограм для кожного пункту вибуху, математична обробка сейсмічних записів з метою підвищення співвідношення сигнал-перешкода і візуалізація матеріалів); другий - виявлення, кореляція й ідентифікація годографів зареєстрованих хвиль, їхнє ув'язування у взаємних точках; третій - створення моделі глибинної будови розрізу, що задовольняє системі годографів, виділених на записах усіх пунктів збудження, і її тестування шляхом розв'язання прямої задачі сейсміки і порівняння реальних і модельних результатів.

Дана робота присвячена переважно третьому етапу - моделюванню хвильових полів за допомогою програмних пакетів RayInvr [1] і TESSERAL [2]. Також показані нові можливості ідентифікації годографів і визначення типів хвиль, що утворюють осі синфазності на сейсмічних

монтажах. Дослідження проводились по профілю Маріуполь-Біловодськ (DOBRE'99). Вихідні сейсмічні записи для 10-го пункти збудження приведені на рис.1.

В Інституті геофізики НАН України була зроблена доробка програми двовимірного сейсмічного інверсного моделювання RayInvr [1], що дає змогу пакет у повному обсязі на персональних комп'ютерах Pentium класу. Таким чином, реалізований метод сейсмічної інверсії для визначення швидкісної моделі будови середовища по всіх типах сейсмічних хвиль. Перевага інверсії перед рішенням прямої задачі полягає в тому, що забезпечується розрахунок геометрії границь і швидкісних неоднорідностей середовища відповідно до визначеної норми розбіжності розрахункових і спостережених годографів приходу хвиль.

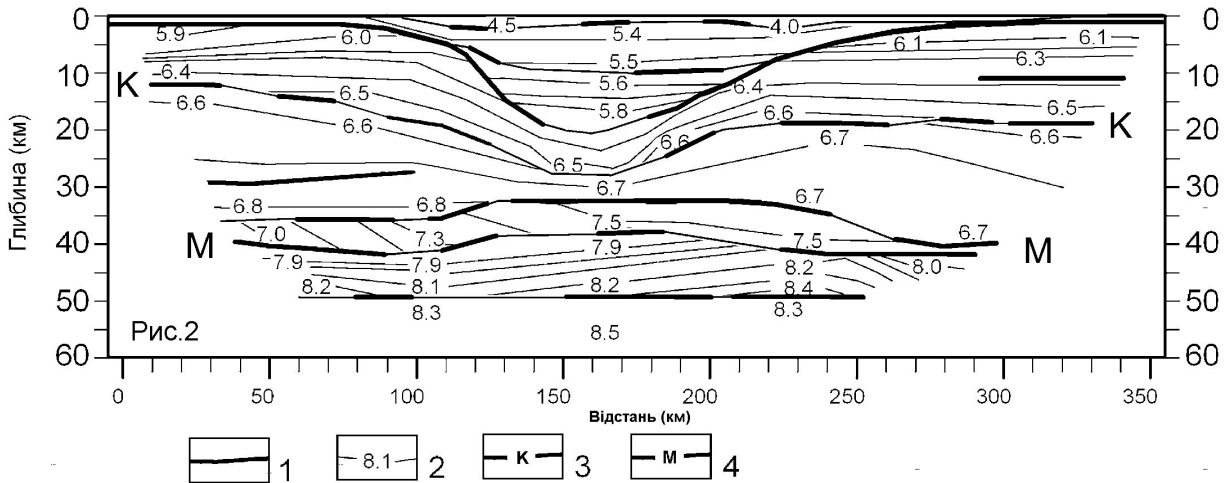


Рис.1. Спостережені сейсмограми профілю DOBRE'99 ПВ 10.1 – пряма поздовжня хвиля, 2 - пряма поперечна хвиля, 3 – відбита усередині кори поперечна хвиля, 4 – відбита від Мохо поздовжня хвиля, 5 – рефрагована у верхній мантії поздовжня хвиля.

Повний пакет програм містить 2-D трасування променів, підбір положення границь розділу і розподіл швидкостей у шарах за методом найменших квадратів, розрахунок амплітуд і синтетичних сейсмограм. Графічні додатки дають змогу представляти результати у віконній графіці X-Windows і одержувати постскриптові копії (рис.2).

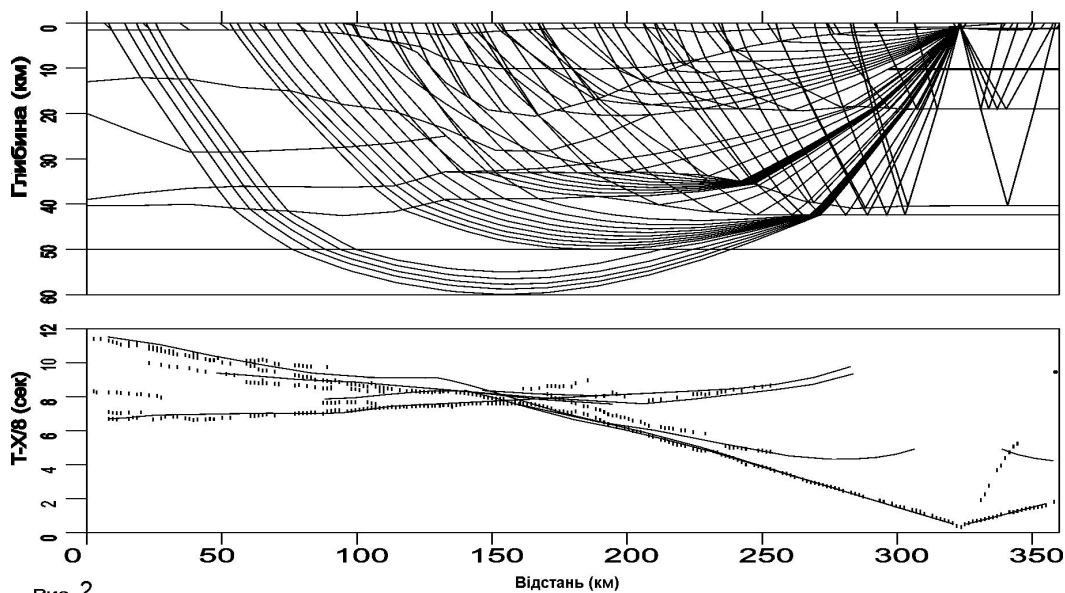


Рис. 2

Хід променів і геометрія границь моделі (угорі), розрахункові і спостережені годографи (унизу) від ПВ 10. 1 – границі розділу у швидкісній моделі середовища, 2 – хід променів розрахункових хвиль, 3 – годографи розрахункових хвиль, 4 – спостережені годографи.

Моделювання за програмою RayInvr [1] проводилося для всіх 11 пунктів вибуху з кроком сейсмоприймачів 1.5 км на всьому протязі 360 км профілю. Модель включає 9 границь розділу, заданих на 164 точках і двох відбивачів. Розподіл швидкостей поздовжніх хвиль задано в 160 точках середовища. На рис.2 приведені приклади розрахункових годографів і хід променів для 10-го пункту вибуху. У верхній частині малюнка показані розрахункові промені і положення границь розділу в розрізі, а в нижній - розрахункові (суцільні лінії) і спостережені (штрихи) годографи відбитих і рефрагованих хвиль.

Для більшості виділених осей синфазності сейсмічних хвиль отримані розрахункові криві з розбіжністю порядку 0.1 с, що загальноприйнято в міжнародній практиці інтерпретації даних ГСЗ і свідчить про вірогідність моделі.

Програма моделювання повного хвильового поля TESSERAL 2-D Modeling [2] використовувалася на двох етапах інтерпретації. Спочатку, після побудови першого наближення моделі верхньої частини розрізу за результатами сейсмічної томографії, вона застосовувалася для ідентифікації годографів хвиль, отриманих на польових сейсмограмах і визначення ділянок приходу певного типу хвиль у перших вступах, а відтак безпосередньо для розрахунку повного хвильового поля по моделі. Цей процес проілюстрований на рис. 3 і 4.

На першому фрагменті рис.3 бачимо просування прямих P_g і S_g хвиль через 5 секунд після вибуху. На другому фрагменті (15 сек.) спостерігається пряма хвиля P_g у перших вступах на відстані близько 80 км, що пояснюється високими швидкостями подовжніх хвиль в осадових відкладах. Також бачимо утворення відбитої хвилі P_{MP} від Мохо. По третьому фрагменту (25 секунд просування хвиль) можна зробити такі висновки: на ПК 180 рефрагована хвиля у фундаменті P_f ресструється в перших вступах; там же відбита хвиля P_{MP} від Мохо приходить раніш рефрагованої P_n у верхню мантію. На четвертому (35 сек.) фрагменті в районі ПК 100 спостерігаємо рефраговану у верхній мантії хвилю P_n у перших вступах.

Для кожного пункту вибуху були протестовані основні типи хвиль. До них можна віднести: прямі хвилі в осадовому чохлаі, відбиті хвилі від двох розділів в осадовому чохлаі, рефраговані хвилі у верхній корі, відбиті хвилі від розділу в корі, рефраговані хвилі в нижній корі, відбиті хвилі від границі Мохо, рефраговані хвилі у верхній мантії і відбиті хвилі від розділів у верхній мантії.

Можна стверджувати, що чітке уявлення про тип і місце утворення хвилі в значною мірою прискорює процес підбору параметрів середовища.

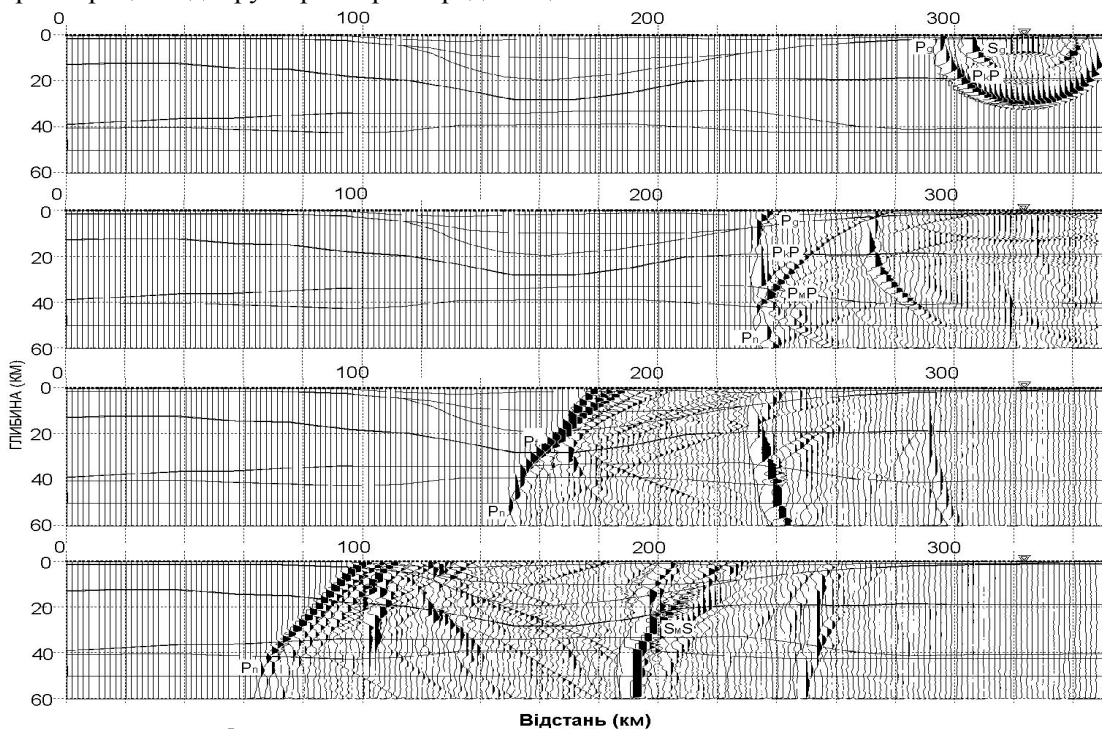


Рис.3 P_g 1 S_g 2 P_f 3 P_{MP} 4 P_{MP} 5 S_n 6 P_n 7

Серії миттєвих знімків поширення хвиль для 10-го пункту вибуху на 5, 15, 25, 35 секундах. 1 – пряма поздовжня хвиля, 2 - пряма поперечна хвиля, 3 – рефрагована у верхній корі поздовжня хвиля, 4 -відбита усередині корі поперечна хвиля, 5 – відбита від Мохо поздовжня хвиля, 6 – відбита від Мохо поперечна хвиля, 7 - рефрагована у верхній мантії поздовжня хвиля.

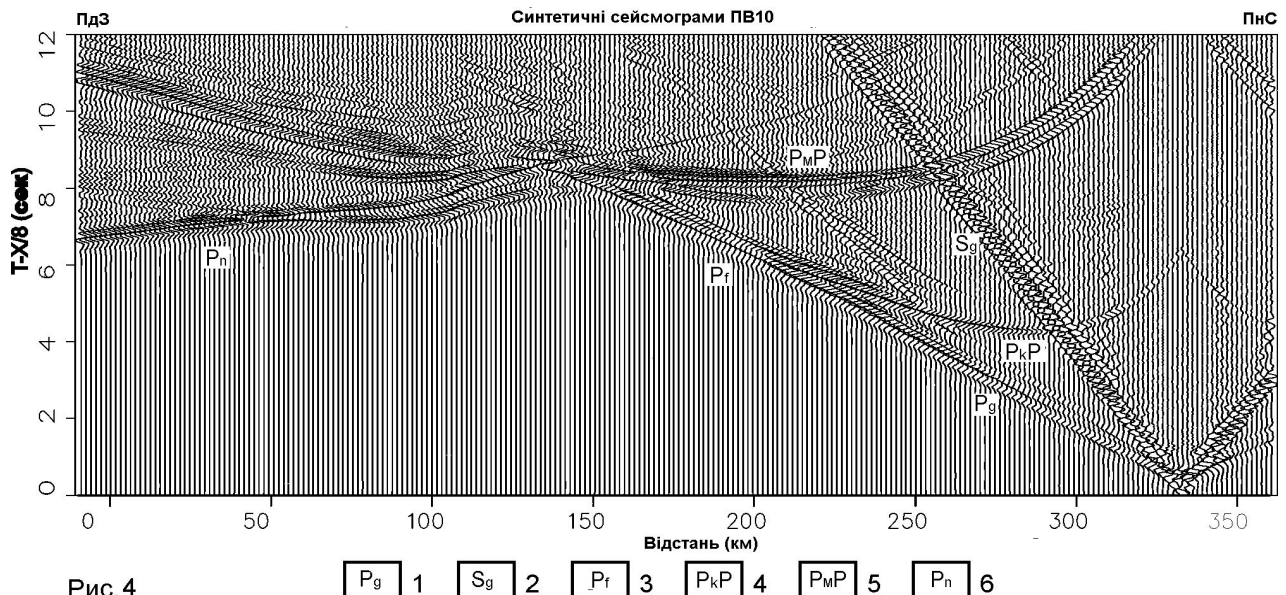


Рис. 4

Синтетичні сейсмограми для ПВ 10 профілю DOBRE'99. 1 – пряма поздовжня хвиля, 2 - пряма поперечна хвиля, 3 – рефрагована у верхній корі поздовжня хвиля, 4 -відбита усередині кори поперечна хвиля, 5 – відбита від Мохо поздовжня хвиля, 6 – відбита від Мохо поперечна хвиля, 7 - рефрагована у верхній мантії поздовжня хвиля.

Остаточна модель по профілю DOBRE'99 була використана для розрахунку повного хвильового поля за програмою TESSERAL [2]. На рис.4 представлений приклад синтетичного хвильового поля для 10-го пункту вибуху. Розрахунок повного хвильового поля дає можливість судити про вірогідність отриманих результатів. Так, добрий збіг часів реєстрації й амплітуд розглянутих хвиль свідчить про близькість рішення до реального розрізу. В той же час виявлення зон розбіжності допомагає локалізувати ділянки середовища, що не укладаються в рамки запропонованої моделі і потребують доробки.

Література

- 1.Zelt C.A. and Smith R.B. Seismic traveltime inversion for 2-D crustal velocity structure. // Geophysical Journal International. — 1992. — V.108. — P.16-34.
- 2.Kostyukevych A.S., Starostenko V.I., Stephenson R.A. The full-wave images of the models of the deep lithosphere structures constructed according to DSS and CDP data interpretation. // Геофіз.журн. — 2000. — №4. — Т.22. — С.96-98.

УДК 550.831

Геологічна природа Передкарпатського регіонального мінімуму сили тяжіння

**В.Д. Чебан¹, С.Г. Бабюк², В.П. Степанюк²,
Л.С. Мончак², С.Г. Анікеєв², Г.О. Жученко²**

¹ЗУГРЕ "Укргеофізика" Україна, м. Львів, вул. Данила Апостола, 9^а, E-mail: zugre@is.lviv.ua

²ІФНТУНГ, Міністерство освіти та науки України

Україна, 76003, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15

E-mail: ifdtung@omega.icmp.lviv.ua

The has been considered he structure of the Precarpathian regional minimum of gravity pull and its connection with the Precarpathian depression. As to the regional minimum there has been defined the separate links that differ in their structure – Starosambirska, Boryslav-Peregynska, Peregyn-Kosmatska