

Пошуки неантиклінальних пасток на Південному борту ДДЗ

Герасимович Р.В., Макаров Д.Ю.

*Східно-Українська геофізична розвідувальна експедиція. Вул. Леніна 1, с. Розсошенці,
Полтавський р-н, Полтавська обл., 38751, pogl@vugre.pl.ua.*

Різне ставлення дослідників до Північного і Південного бортів ДДЗ зумовлене неоднаковою оцінкою їх перспективності, де основним фактором була значна потужність осадових відкладів на Північному борту і несприятливі гідродинамічні умови в межах Південного. Якщо на Північному борту сейсмічні дослідження перекривали зону прирозломної частини борту, поступово вивчаючи її геологічну будову, що послужило основою для закладання пошукових свердловин і відкриттю покладів як в осадовій товщі, так і в породах фундаменту, то на Південному борту сейсмічні дослідження не проводились, і тому структурні побудови обмежувались, за рідким винятком, зоною крайового порушення.

Пригаріною Т.М. в 1995 році проведено узагальнення і аналіз всіх науково-дослідних робіт в межах Південного борту западини. Визначено, що осадова товща чохла залягає моноклінально, успадковуючи нерівності фундаменту. Дислокованість відкладів незначна, в межах борту западини вірогідні структури облягання окремих блоків фундаменту. Порушення розповсюджені здебільшого на прилеглих до грабену ділянках, які і слід вважати найбільш перспективними. Поклади можуть бути пов'язані з пастками стратиграфічного, літологічного типів у відкладах від візейських до башкирських, де віддається перевага візейській товщі. Перспективною також є кора вивітрювання порід фундаменту. Обґрунтовані рекомендації на проведення сейморозвідувальних робіт на Південному борту западини були викладені в роботі лабораторії сейсмічних методів пошуків пасток неантиклінального типу УкрНДГРІ за 1984р. (Якимович В.І. та ін.).

В останні роки в межах Південного борту відпрацьований методом СГТ регіональний профіль Дмухайлівка-Сергіївка (78₂₄3892). Спираючись на цей та інші профілі що були відпрацьовані при проведенні сейморозвідувальних досліджень на Пролетарсько-Голубівській ділянці прибортової зони ДДЗ, в 1994-2000р.р. на незначній за площею ділянці Південного борту виконані структурні побудови по відбиваючих горизонтах, що дало цікаву інформацію: якщо структурні побудови тільки фрагментарно відображають геологічну будову борту, то рисунок сейсмічного запису характеризує, вірогідно, літологічні особливості осадової товщі. Розшифровка сейсмічного запису часових розрізів детальними програмами обробки і візуалізації, включаючи і частотний аналіз хвильового поля, дали змогу значно підвищити інформативність сейсмічних даних, виявити особливості, які неможливо було побачити на звичайних часових розрізах. Після відповідної обробки часові розрізи набувають дещо незвичного вигляду: форма запису змінюється в залежності від частоти спектра сейсмічного сигналу, який, вірогідно, залежить від фізичних властивостей відкладів. Таким чином, на хроностратиграфічні границі часового розрізу (осі синфазності), накладаються літофаціальні, відображені у формі запису (програми TRABS, TURNA) (рис.1а)). Виявлені аномалії хвильового поля стабільні, корелюються по профілях з ув'язкою на перетинах, що дає можливість простежувати їх по площі.

На площі відсутні свердловини, тому конкретна стратиграфічна приуроченість сейсмічних аномалій (припустимих літологічних неоднорідностей) залишається невизначеною. Також залишається невиясненою перспективність виявлених об'єктів, їх оцінка можлива тільки за аналогії, що зокрема з матеріалами, отриманими на суміжних структурах Пролетарсько – Голубівської ділянки прибортової зони ДДЗ. Представлена амплітудно – частотна аномалія є подібною до виявлених аномалій “яскрава пляма” на Пролетарському і Західно-Улянівському родовищах; останнє відкрите при реалізації рекомендацій, виданих за результатами прогнозування геологічного розрізу (ПГР) [1] (рис.2).

За наявності на площі свердловин, в яких виконані сейсмокаротажні дослідження за методикою вертикального сейсмічного профілювання (ВСП), доцільно до даних ВСП, аналогічно часовим розрізам МСГТ, застосувати програми детальної обробки TRABS, TURNA. Таким чином, стає можливою ув'язка виявлених на часових розрізах аномалій сейсмічного поля з матеріалами ВСП, а відповідно і з геологічним розрізом, розкритим свердловиною.

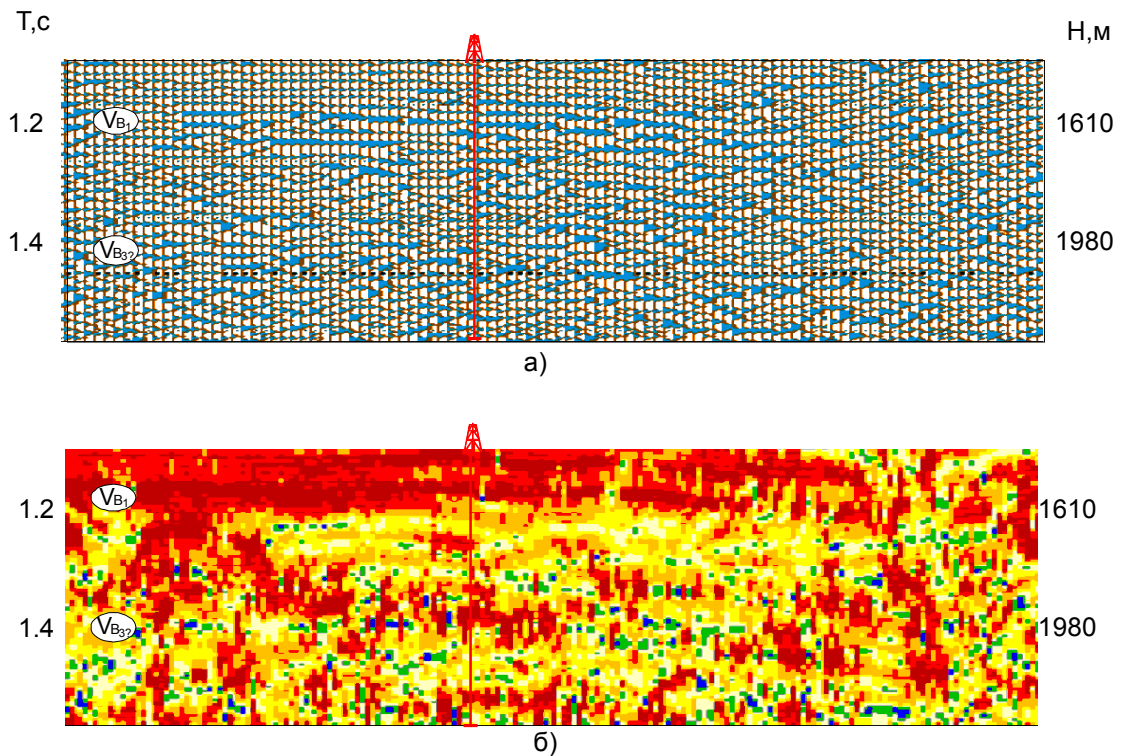


Рис. 1

Характер аномалії в межах борту западини: при застосуванні програм TRABS і TURNA (а), та в полі частот (б).

Крім можливостей виявлення і картування по площі літологічних неоднорідностей в осадовій товщі, проведені роботи на борту западини показали також можливість виявлення ймовірних ерозійних виступів поверхні кристалічного фундаменту, які є перспективними об'єктами. В межах ерозійного виступу поклади можуть бути пов'язані як і з розущільненими породами фундаменту, так і з теригенними відкладами, що його перекривають. Такий об'єкт виявлений в прирозломній зоні борту западини південніше Пролетарського родовища.

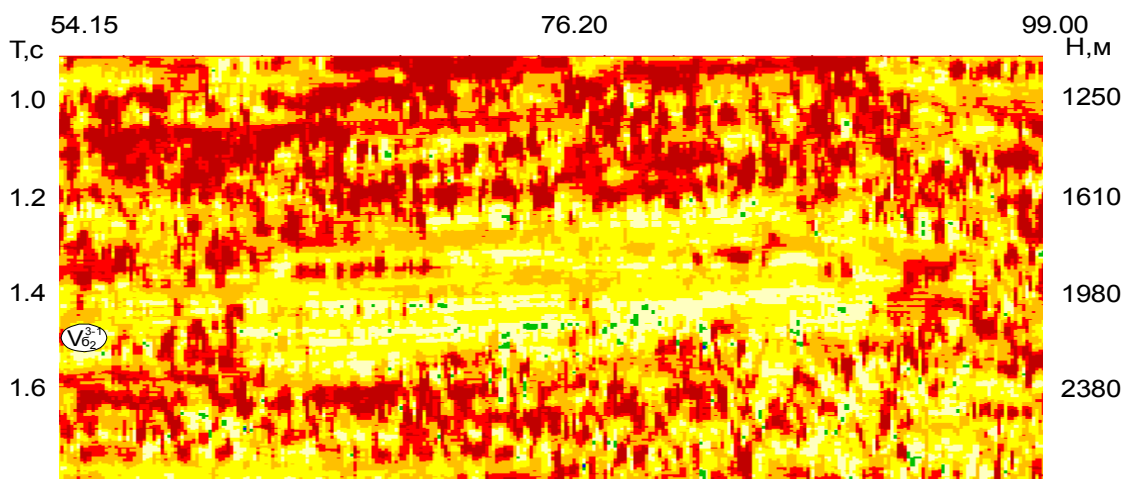


Рис. 2

Характер частотної аномалії в межах Західно-Улянівського родовища.

Виконані роботи слід розглядати як перший крок до вивчення геологічної будови Південного борту сейсморозвідкою на сучасному рівні з використанням при інтерпритації методики ПГР. Отримані матеріали показали, що пастки неантиклинального типу ймовірні як у відкладах башкирського, нижньосерпухівського і візейського ярусів карбону, так і в корі вивітрювання порід фундаменту. Подальше проведення сейсмічних робіт в межах борту западини доцільне за умовою розкриття розрізу параметричними свердловинами, стратиграфічної прив'язки відбивальних горизонтів і прогнозних літологічних пасток; оцінки перспективної осадової товщі і порід фундаменту. Досліджена ділянка борту западини, враховуючи глибини залягання фундаменту (2.0 – 3.0 км) і її безпосереднє сусідство з родовищами Пролетарсько – Голубівської зони, де є досвід успішного прогнозування геологічного розрізу, може бути першим об'єктом цілеспрямованих геолого – геофізичних робіт щодо вивчення перспектив нафтогазоносності Південного борту западини. До рекомендації на буріння параметричної свердловини в межах ерозійного виступу на Південно – Пролетарській площі [1] слід вважати необхідним буріння хоча б однієї параметричної свердловини (глибиною 2200 – 2400м) південніше від Голубівського родовища для прив'язки відбивальних горизонтів, оцінки перспективності відкладів і вивчення природи амплітудно – частотної аномалії сейсмічного поля.

Література

1. Герасимович Р.В. Макаров Д.Ю. Прогнозування геологічного розрізу з метою пошуків пасток вуглеводнів // Нафтова і газова промисловість.-2000.-№1.-С.12-14.

УДК 550.834

БУДОВА ЗЕМНОЇ КОРИ І ВЕРХНЬОЇ МАНТІЇ ДОНБАСУ ВЗДОВЖ ПРОФІЛЮ ГСЗ МАРІУПОЛЬ-БІЛОВОДСЬК

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

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

Донбас – це великий асиметричний прогин консолідованої кори в межах Східно-Європейської платформи. Історія вивчення Донбасу охоплює тривалий період часу – від кінця XIX століття і дотепер. Проте не існує єдиної точки зору на його походження, історію розвитку, будову перехідних зон до Дніпровсько-Донецької западини і валу Карпинського, характер сполучення з навколишніми докембрійськими тектонічними структурами.

У цьому зв'язку в 1999 році за проектом DOBRE [1] (від англ. DOnets Basin REflection REfraction) у рамках міжнародної програми EUROPROBE [2,3] силами міжнародної експедиції (Україна, Польща, Данія, США і Голландія) були проведені сейсмічні роботи методом ГСЗ по профілю, що перетинає Донбас. Ціль досліджень: вивчення закономірностей глибинної будови і геодинамічного розвитку літосфери Західного Донбасу, а також його сполучення з Українським щитом і Воронезьким масивом, з'ясування геодинамічної зональності у формуванні структур консолідованої кори та осадового чохла. Швидкісна структура осадового басейну добре виражена в хвильовому полі і вказує на асиметричну форму поверхні фундаменту, що більш круто нахилена з півдня, ніж з півночі. Потужне (>10 км) високошвидкісне (>6.9км/с) тіло нижньої кори розташоване під самим басейном і дещо нахилене на північ відносно центру прогину. Швидкості в корі під Українським щитом (Приазовський масив) загалом більші, ніж під Воронезьким. Границя М залягає на глибинах 40-42 км і характеризується швидкостями від 8 до 8.3 км/с.

Пружні коливання в дослідженнях DOBRE'99 записані за допомогою 245 станцій уздовж 360-кілометрового головного профілю і 36 станцій на допоміжному 190-кілометровому паралельному профілі. Усі станції ресстрували 11 вибухів, зроблених уздовж головного профілю через 25-30 км. Середній інтервал між станціями становив 1,5 км на головному профілі і 5 км на паралельному. Польові роботи виконувалися в серпні-вересні 1999 р. Інститутом геофізики НАН України і Державною компанією «УкрГеофізика».

Сейсмограми ПВ1 головного профілю DOBRE'99, зображені з редукацією швидкості 8.0 кмс⁻¹, представлені разом з головними зареєстрованими сейсмічними фазами на рис.1. Фази заломлених

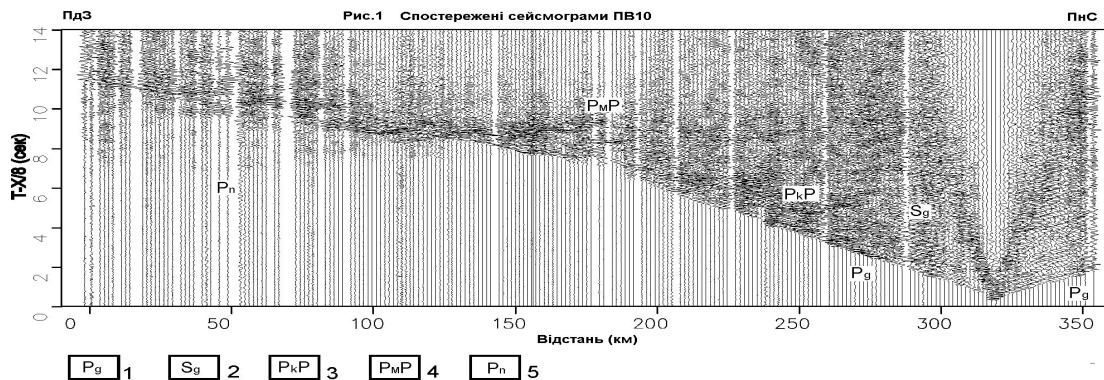
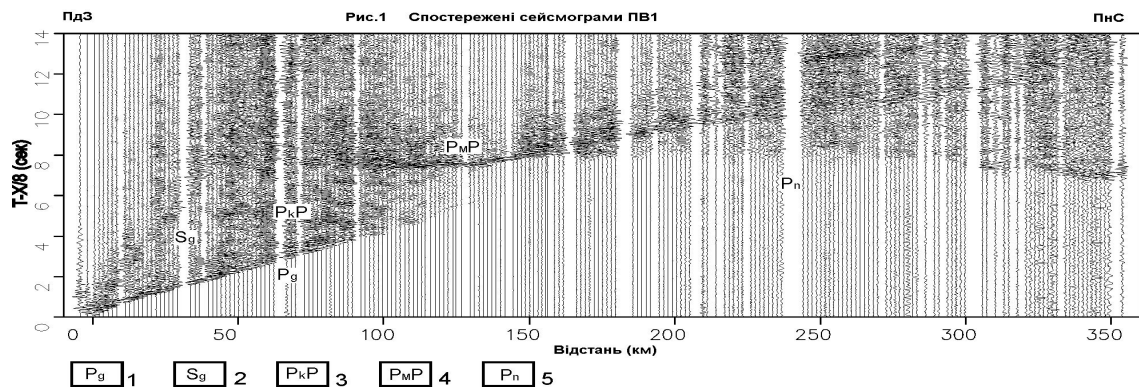
хвиль Р і S від границь у межах осадових і корових шарів (P_g , S_g) виявляються легко, як і відбиті ($P_M P$) і заломлені хвилі (P_M) від Мохо. Спостерігаються також корові (P_K), і мантійні (P_n , рис. 1) фази поздовжніх заломлених хвиль.

Модель (Рис. 2) отримана на основі годографів основних хвиль. До них можна віднести: прямі хвилі в осадовому чохла, відбиті хвилі від двох розділів в осадовому чохла, головні хвилі у фундаменті, 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.

Профіль перетинає три основні структурні елементи - Український щит, Донецький басейн і Воронезький масив. Осадовий чохла має невелику потужність у районі щита і Воронезького масиву, досягаючи глибин 20 км у Донбасі. Подовжні швидкості на поверхні в північній частині профілю становлять від 2.2 км/с, у верхній частині осадків - 5.0-5.2 км/с, а з глибини 10 км - 5.5-6.1 км/с. Нахил південно-західного краю басейну дорівнює в середньому 17° і, зазвичай, визначається за хвилею P_g , оскільки відображення від нижньої частини басейну не спостерігаються. Загальний нахил північно-східного краю дорівнює 12° , що упевнено фіксується за відбитими від підшви осадків $P_{oc}P$ і за першими вступами P_g . Відбиття від найглибшої частини осадового чохла не спостерігаються.

У корі виділяється верхня частина з поздовжніми швидкостями 6.0-6.6 км/с у районі - Українського щита, 6.3-6.6 км/с у Донецьком басейні і 6.4-6.6 км/сек на Воронезькому масиві. У нижній корі швидкості складають 6.7-6.8 км/с на щиті, близько 6.7 км/сек у Донецьком басейні і на Воронезькому масиві. Геометрія границь визначається коровими відбиттями $P_K P$, а швидкості за вступами P_g .

У нижній корі виділяється високошвидкісне тіло з мінімальною глибиною залягання під Донецьким басейном. Геометрія покрівлі даного утворення визначається відносно слабкими відбиттями $P_K P$. Швидкості поздовжніх хвиль змінюються від 7.1 до 7.5 км/с і визначаються за вступами заломлених хвиль P_K . На моделях добре просліджуються відповідні промені хвиль для вибухів з північного сходу і південно-заходу. Підшва високошвидкісного тіла і всієї кори визначається могутнім відбиттям від Мохо $P_M P$ (Рис.1). Глибина до Мохо уточнюється докритичними і закритичними відбиттями для усіх пунктів вибуху. Середня глибина до Мохо дорівнює 38 км, але границя хвиляста (глибина від 39 до 42 км).



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