20.Максимчук В.Ю., Городиський Ю.М., Кудеравець Р.С., Попов С. А. Результати дослідження аномального магнітного поля на Вовківецькій площі північного борту ДДЗ у зв'язку з прогнозуванням нафтогазоносности // Праці наукового товариства ім.Шевченка. – 2006. – Том XVII. – С.22-35.

21.Лукин А.Е. Формации и вторичные изменения каменноугольных отложений Днепровско-Донецкой впадины в связи с нефтегазоносностью. – М.: Недра, 1977. – 102 с.

22.Путиков О.Ф., Вешев С.А., Ворошилов Н.А.. и др. "Струйные" ореолы рассеяния над нефтегазовыми залежами в неоднородных породах // Геофизика. – 2000. – №1. – С.52-56

УДК 550.834.5

# ВИВЧЕННЯ ОСНОВНИХ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ЗМІНИ ШВИДКОСТЕЙ ПРУЖНИХ ХВИЛЬ В РОЗРІЗІ ПЕРЕДКАРПАТСЬКОГО ПРОГИНУ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ГЕОЛОГО-ГЕОФІЗИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

***[1]В.В.Гневуш, [2] В.П.Степанюк***

*[1] ЗУГРЕ, 79040, м. Львів, вул. Данила Апостола, 9А, тел.(0322) 672631*
*e-mail: z u g r e @ i s . l v i v . u a*

*[2] ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел.(03422) 42098*
*e-mail: p n g g @ n u n g . e d u . u a , i f n t u n g p n g g @ m a i l . r u ,*

*Установлены закономерности распределения скоростей упругих волн в разрезе и их взаимосвязь с геологическим строением региона. Сделан вывод, что скорость упругих волн и ее изменение для осадочных пород Предкарпатского прогиба зависит от литологического типа пород и степени их уплотнения. Даны рекомендации к проведению сейсмокаротажных работ как в направлении детализации поля скоростей на отдельных площадях и структурах, так и в направлении их расширения на новые территории.*

*In article attempt of an establishment of laws of distribution of speeds of elastic waves in section and establishments of their interrelation with a geological structure of region is made. It is made a result that value of speeds of elastic waves and its changes for sedimentary rocks of Before Carpathians deflaction are depends from litologycal type of rocks and on degree of their condensation which it is caused by actions of condensing factors (pressure of rocks which lie above, dynamic loading, metamorfological changes). It is given to recommendation on use of works on seismic rescarch of chinks, as in a direction of detailed elaboration of a field of speeds on the separate areas and structures, and in direction of their expansion on new territories.*

В Передкарпатському прогині досягнуто значних успіхів при пошуку і розвідці нафтогазоносних структур з допомогою сейсморозвідки. Розвідувальні можливості сейсмічного методу розвідки визначаються не тільки станом теорії методу і удосконаленістю апаратури, але і знанням фізико-геологічних умов регіону. Важливим елементом цих умов є пружні властивості гірських порід. Проте, сейсмічні дослідження на значній частині території прогину пов'язані зі значними труднощами, викликаними несприятливими сейсмогеологічними умовами і частково зі складним характером зміни пружних властивостей порід в розрізі.

Складний характер зміни пружних властивостей порід зумовив труднощі у виборі параметрів при інтерпретації сейсмічних даних і в сейсмогеологічному районуванні території прогину. Як відомо, точність інтерпретації сейсмічних даних залежить від знання швидкості поширення пружних хвиль в розрізі. Тому встановлення закономірностей розподілу швидкостей пружних хвиль в розрізі і виявлення їх взаємозв'язку з геологічною будовою регіону викликає практичний інтерес з точки зору вибору параметрів при інтерпретації.

Узагальнення всіх матеріалів сейсмокаротажу, використання даних раніше проведених польових досліджень швидкостей, а також даних про густини і пористість порід дозволили більш обґрунтовано підійти до аналізу просторової зміни швидкостей і вияснення геологічної будови цих змін.

Безперечно, що зміни швидкості пружних хвиль з глибиною і по площі підпорядковуються певним законам, які тісно пов'язані з умовами залягання порід (глибиною занурення місцеположення на структурі, розміщення в структурному ярусі чи тектонічній зоні і т.д.). На основі аналізу особливостей геотектонічної історії розвитку регіону і закономірностей розподілу швидкостей формуються основні фізико-геологічні фактори, які визначають величину і характер зміни швидкостей пружних хвиль в розрізі Передкарпатського прогину [1, 2].

Для всіх відкладів прогину спостерігається більш чи менш чітке збільшення швидкості пружних хвиль з глибиною. Зі збільшенням глибини залягання відкладів і їх віку, ущільнення зростає і роль статичного навантаження стає менш помітною. На глибині пружні властивості порід "вирівнюються", тобто швидкості стають більш стабільними і прямують до своїх граничних величин – близьких до відкладів, подібних по літології і умовах утворення (Vгр. для молас 3700 м/с – 4000 м/с, для флішу – 4200 м/с)

У Бориславсько-Покутській зоні прогину зміни швидкостей за площею більші, wt пов'язано з більш різкою фаціальною мінливістю відкладів і, особливо, з їх структурним положенням. Тут диференціація відкладів різного віку за швидкостями поширення пружних хвиль в них недостатня, але в той же час спостерігається різка локальна зміна пружних властивостей порід, яка пов'язана з інтенсивною перем'ятістю і роздрібненістю пластів, включеннями соленосних пластів і конгломератів, внаслідок чого в розрізі відсутні характерні і протяжні сейсмічні границі.

Характерно, якщо в північно-східній частині прогину певні значення пластових швидкостей (Vп) пов'язані з зонами розповсюдження відповідних відкладів, то в південно-західній частині значення Vп приурочені до деяких тектонічних зон.

Аналіз зміни пластових швидкостей в Передкарпатському прогині показав, що статичне навантаження має домінуючий вплив в молодих теригенних, пористих, слабо дислокованих, неметаморфізованих відкладах [5,6], тобто переважно, в Більче–Волицькій зоні прогину.

Для більш древніх карбонатних відкладів мезозою характерні високі значення швидкостей і їх значні коливання за площею, що пояснюється значною метаморфізацією цих порід, більшою різкістю швидкісних границь і відчутним впливом на пружні властивості карбонатних порід їх мінерального складу [3]. Основними в формуванні швидкісного розрізу в древніх ущільнених відкладах стають фактори літології та віку.

В розрізі Більче–Волицької зони прогину пластова швидкість сарматських і верхньотортонських відкладів змінюється в межах 2200-3600 м/с, в нижньому тортоні досягає 4000 м/с, а в крейдяних і юрських коливається від 4500 до 6000 м/с.

Швидкісний розріз відкладів Бориславсько-Покутської зони прогину і прилягаючої Скибової зони Карпат слабо диференційований за пластовими швидкостями внаслідок порівняної одноманітності вміщаючих їх порід. В стебницьких відкладах швидкість змінюється від 3000 до 3600 м/с. В воротищенських відкладах швидкість зростає від 3400 до 4200 м/с і вище (при засоленості порід). В поляницьких, менілітових і еоцен-палеоценових відкладах пластові швидкості різняться мало і в середньому коливаються в інтервалі 3000-4500 м/с, в крейдових – в інтервалі 4000-5000 м/сек. Максимальні зміни пластових швидкостей спостерігаються до глибини 1000 м.

У межах Передкарпатського прогину можна виділити декілька типів швидкісних розрізів (рис.1):

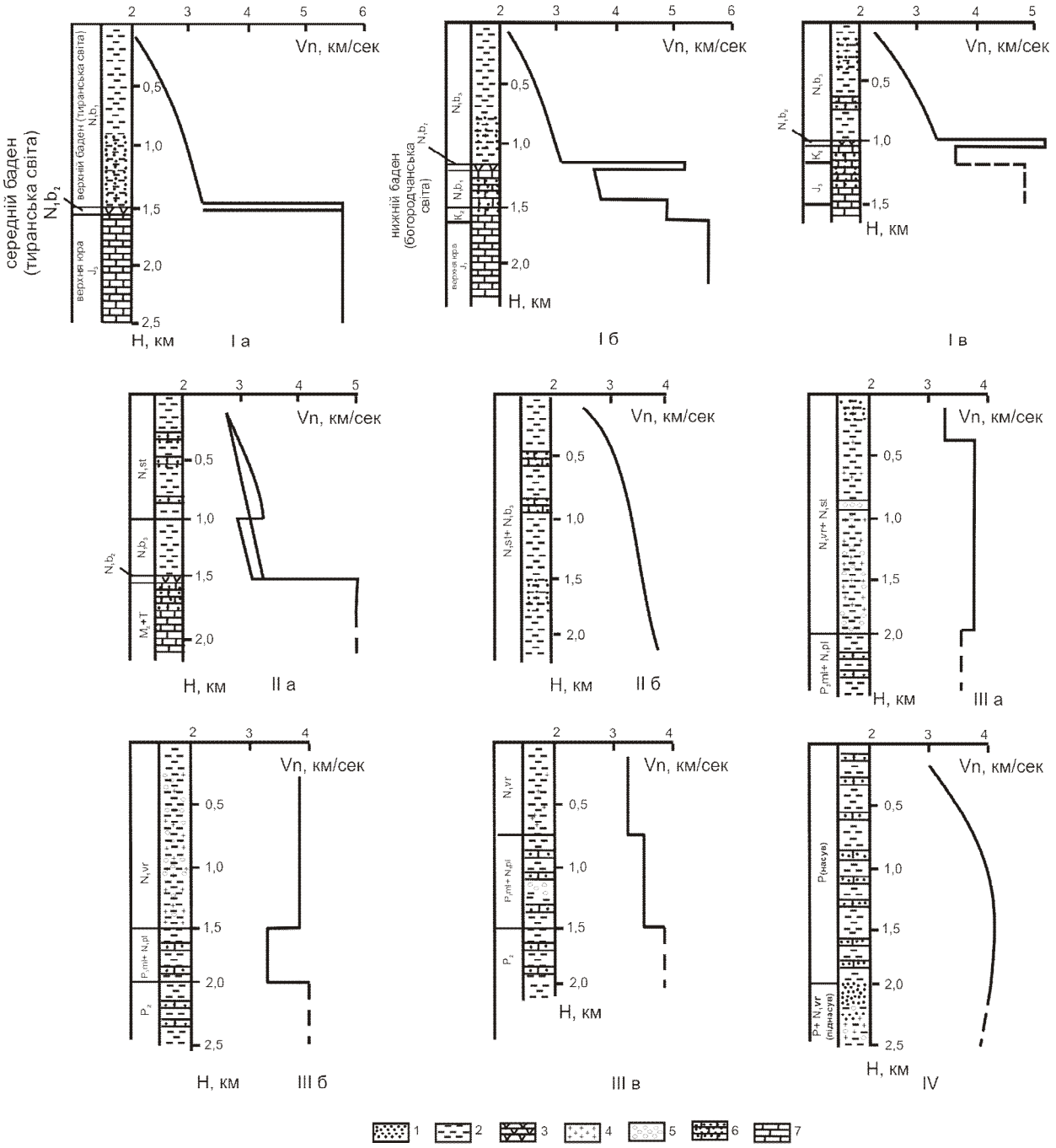
Тип I. Характеризується наявністю в верхій частині розрізу пісковиково-глинистих відкладів галицької серії і в нижній частині розрізу хемогенних (гіпсоангідритовий горизонт) і переважно карбонатних порід мезозою. Скачок швидкостей на границі цих комплексів складає +2500-3000 м/с. В північно-західній частині зовнішньої зони гіпсоангідритовий горизонт підстиляється безпосередньо верхньоюрськими відкладами. Двопластовий розріз такого виду виділяється нами як тип Іа . З появою в розрізі верхньокрейдяних відкладів виникають границі зміни швидкостей між угерськими пісковиками і верхньокрейдяними вапняками (+1000 м/с), і між верхньокрейдяними і верхньоюрськими відкладами (+800-1000 м/с). Цей розріз відноситься до типу Іб. В південно-східній частині зовнішньої зони для припіднятого залягання відкладів мезозою і палеозою виділяється розріз типу Ів (рис. 1).

Тип II. Характеризується наявністю потужної товщі стебницьких відкладів. Якщо в нижній частині розрізу є відклади тортону або мезозою, то виділяється тип IIа, а при наявності тільки стебницьких відкладів – тип IIб. Величина зміни швидкості на границі стебницько-мезозойських відкладів досягає +2000 м/с (рис. 1).

Тип III. Характеризується наявністю в верхій частині розрізу потужної товщі соленосних воротищенських відкладів (Vп=3800 м/с) і в нижній відкладів флішу (Vп=3500-3600 м/с). Іноді у верхній частині розрізу появляються стебницькі відклади. При великій потужності воротищенських відкладів в їх синклінальному заляганні виділяється тип IIIа, а в полосі глибинних складок – тип IIIб. В склепіннях припіднятих складок, де пластова швидкість воротищенських відкладів не перевищує 3200-3400 м/сек., виділяється тип розрізу IIIв (рис. 1).

Тип IV. Характеризується наявністю двох структурних "поверхів": насуву флішових порід, швидкість в яких збільшується з глибиною від 3000 м/с біля поверхні до 4000-4300 м/с в ядрах складок і відкладів піднасуву, швидкість в яких – 3800 м/с (рис.1).

З цього можна зробити висновки, що основні швидкісні границі зовнішньої зони Передкарпатського прогину приналежні: а) в північно-західній частині до границі пісковиково-глинистих відкладів і підстилаючих їх хемогенних і карбонатних порід (гіпсоангідритовий горизонт, юрські вапняки $\Delta V$=+2500-3000м/с) ; б) в центральній південно-східній частині – до границі розділу верхній тортон – нижній тортон (гіпсоангідритовий горизонт $\Delta V$=+2500 м/с), угерські пісковики – верхньокрейдяні вапняки ($\Delta V$=+1000 м/с), і границя, яка відноситься до верхньої частини верхньоюрських відкладів ($\Delta V$=+800-1000 м/с).




*1 – пісковикові породи; 2 – глинисті породи; 3 – гіпси; 4 – соленосні породи; 5 – конгломерати; 6 – пісковики; 7 – вапняки*

**Рисунок 1 — Характерні типи швидкісних розрізів у Передкарпатському прогині**

У внутрішній зоні прогину швидкісні границі мають локальний характер і приналежні до зміни порід стебницькі – соленосні (ΔV=+300-800 м/с), моласи – фліш (ΔV=+100-500 м/с). В деяких випадках різка зміна швидкості відповідає, напевно, тектонічним границям.

Слід відзначити, що існування в прогині простежуваних сейсмічних горизонтів навіть при зміні пружних властивостей порід сильно залежить від тектонічних умов. Крім цього, сейсмічні горизонти іноді отримуємо в тих випадках, коли внаслідок малої потужності пластів не спостерігаємо зміни швидкостей (відклади верхнього тортону)

Криві середньої швидкості у Бориславсько-Покутській зоні характеризуються значною змінністю, зумовленою складними умовами залягання пластів, їх порушеністю, фаціальною невитриманістю порід і т. д. На фоні загального збільшення швидкостей в південно–західному напрямку виділяються:

а) зона поширення на поверхні стебницьких відкладів, яка відповідає мінімуму середньої швидкості;

б) зона поширення на поверхні воротищенських відкладів, яка поділяється на область їх погруженого залягання (максимум середньої швидкості) і область глибинних складок (мінімум середньої швидкості );

в) зона Берегового насуву Карпат, яка відповідає плавному збільшенню середньої швидкості в сторону гірської системи [2]

По Складчастих Карпатах даних про швидкості майже не має. Однак загальна тенденція зростання швидкості до південного заходу зберігається (так, в зоні Кросно по свердловині Ломна-2 середня швидкість на глибині 2000 м складає 4300 м/с).

Аналізуючи отримані дані, встановлено:

1. В загальному випадку величина швидкості пружних хвиль і її зміни для осадових порід Передкарпатського прогину залежить від літологічного типу порід і ступені їх ущільнення, зумовленого діями різних ущільнюючих факторів (тиск порід, динамічне навантаження, метаморфізм);

2. Кожний з вказаних факторів ущільнення може бути домінуючим в формуванні швидкісного розрізу залежно від конкретних умов (пісковиково-глинисті третинні відклади Більче–Волицької зони, комплекс відкладів Бориславсько-Покутської зони, мезозойські відклади основи Більче-Волицької зони);

3. Гірські породи прогину достатньо сильно ущільнені і, як правило, знаходяться в стані незворотної (пластичної і розривної) деформації, тобто пружні властивості порід наче „несуть" на собі відбитки відчутих впродовж геологічного часу навантажень.

Отже, наведені дані дали змогу уточнити і доповнити уяву про просторове розділення швидкостей в прогині. Цьому послужило збільшення об'єму сейсмокаротажних робіт більш, ніж у 3 рази, у зв'язку з чим розширились райони досліджень і підвищилась детальність вивченості старих площ; збільшилась глибинність сейсмокаротажу до 3500-4000 метрів, підвищилась детальність вивчення швидкісного розрізу на основі застосування багатоприладних зондів і проведення вертикального сейсмічного профілювання, уточнення глибинної будови досліджуваної території.

Однак, виконаного об'єму свердловинних досліджень в багатьох випадках ще не достатньо для обґрунтованого вибору параметрів при побудові детальних швидкісних моделей середовища. В зв'язку з збільшенням глибинності сейсмічних досліджень та відсутності даних про пружні властивості гірських порід на великих глибинах необхідно проводити сейсмокаротаж у всіх глибоких свердловинах. Слабо вивчені променеві швидкості, знання яких особливо є важливим в умовах складно-дислокованого залягання порід. Таким чином, необхідним є продовження сейсмокаротажних робіт, як в напрямку деталізації поля швидкостей на окремих площах та структурах, так і в напрямку їх розширення на нові території.

### *Література*

1 Петкевич Г.І. Деякі результати сеймокаротажних досліджень в Передкарпатському прогині // Геологічний журнал. – 1959. – Т. XIX. – № 3.

2 Петкевич Г.И. Факторы определяющие скорости упругих волн в геологическом разрезе. – К.: изд-во АН УССР, 1963.

3 Сологуб В.Б. Физические свойства горных пород юго-западного и южного районов Европейской части УССР. – К.: изд-во АН УССР, 1958.

4 Петкевич Г.І. О скоростной характеристике карбонатних отложений мезозоя Предкарпатья // Вопросы разведочной геофизики: Наукові записки ЛПІ. – Львів, 1960.

5 Петкевич Г.І. Сейсмокаратажні дослідження в Передкарпатському прогині. – К.: в-во АН УРСР, 1960.

**VII Міжнародна науково-практична конференція**

# ВІБРАЦІЇ В ТЕХНІЦІ ТА ТЕХНОЛОГІЯХ

***м. Дніпропетровськ***
***(1 – 5 жовтня 2007 р.)***

***Оргкомітет конференції***

***Національний гірничий університет***
***49005, м. Дніпропетровськ, пр. К.Маркса, 19***

***Анциферов Олександр Володимирович***
***Тел.: (0562) 45 99 73, 45 99 99***

**Тематика конференції:**

- ☑ Динаміка і синтез вібраційних машин
- ☑ Моделювання динамічних процесів
- ☑ Динаміка конструкцій, захист від вібрації
- ☑ Вібраційні технологічні процеси
- ☑ Вимірювання і контролювання віброакустичних параметрів
- ☑ Дослідження елементів конструкцій вібраційних машин