

УДК 552.5.08+550.38

**ВИДІЛЕННЯ ТА ЛАТЕРАЛЬНЕ ПОШИРЕННЯ СТРАТИГРАФІЧНИХ  
ПЕРЕРИВІВ В ОСАДОНАГРОМАДЖЕННІ ПІВДЕННОЇ ПРИБОРТОВОЇ  
ЗОНИ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ ЗА МАГНІТНОЮ  
СПРИЙНЯТЛИВІСТЮ (НА ПРИКЛАДІ СЕЛЮХІВСЬКОЇ ПЛОЩІ)**

**І. Крива<sup>1</sup>, С. Онуфришин<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Карпатське відділення Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України  
79060 м. Львів, вул. Наукова, 3б  
e-mail: iryna@cb-igph.lviv.ua

<sup>2</sup>ДП Чернігівнафтогазгеологія  
14000 Чернігів, вул. Шевченка, 15  
e-mail: neftegaz@chngg.ok.net.ua

За даними капаметрії досліджено розподіл по вертикалі магнітної сприйнятливості осадових гірських порід кам'яновугільної системи Дніпровсько-Донецької западини. Визначено високі можливості методу для розчленування осадової товщі. Порівняльний аналіз отриманих результатів з даними геофізичного дослідження свердловин, палеонтологічних і петрографічних досліджень дав змогу виділити літологічні комплекси і перериви в осадонагромадженні на межі верхнього та нижнього візейських під'ярусів і простежити їхнє латеральне поширення.

*Ключові слова:* магнітна сприйнятливість, перериви в осадонагромадженні, осадові породи.

Під час проведення нафторозшукових робіт розчленування та кореляція геологічного розрізу, незважаючи на можливості сучасних геологічних методів, є актуальною проблемою. Одним із головних нафтогазовидобувних регіонів України є Дніпровсько-Донецька западина (ДДЗ). Дніпровсько-Донецька западина розташована в межах Східноєвропейської платформи й обмежена на північному сході Воронезьким кристалічним масивом, а на південному сході – Українським щитом. Структурно ДДЗ – це складний грабен, вивопнений відкладами палеозойського, мезозойського і кайнозойського віків. У будові поверхні докембрійського фундаменту виразно виділені північний, південний борти і центральна частина.

Осадовий чохол центральної частини ДДЗ формувався за різних структурно-тектонічних умов, що зумовило розмаїття структурних форм, часту зміну фаціальних середовищ, а отже, різні морфогенетичні типи нафтогазових пасток. Загальною закономірністю в цьому разі є зменшення осадових утворень у напрямі регіонального підймання шарів на північний захід і до бортів западини, а також у районах виступів докембрійського кристалічного фундаменту. Осадовим породам властива широка різноманітність літологічного складу та фаціальних середовищ. Ця фаціальна різниця товща не містить повсюди витриманих па-

чок і змінюється від повністю піщаних до повністю карбонатних розрізів, що дуже ускладнює кореляцію цих відкладів, а нерідко – і їхнє виділення в розрізах свердловин.

Для виділення та кореляції осадових товщ ДДЗ запропоновано використовувати капаметрію. Метод ґрунтується на вивченні магнітної сприйнятливості гірських порід і особливостях розподілу цього параметра по латералі з глибиною. Застосування цього методу дало позитивні результати під час вивчення та кореляції осадових товщ Західного Туркменістану, флішових розрізів Північного Кавказу, теригенних і карбонатних товщ у Татарстані та інших районах Росії [4, 5], а також осадових порід ДДЗ [1, 2].

Об'єктом досліджень були, головню, нижньокам'яновугільні відклади південної прибортової зони Дніпровсько-Донецької западини. Нижньокам'яновугільні відклади є головним об'єктом розшуково-розвідувальних робіт, з ними пов'язані перспективи розшуків нових покладів нафти і газу в ДДЗ. У цих утвореннях виявлено три регіональні рівні нафтонагромадження: турнейсько-нижньовізейський, верхньовізейський і серпуховський. Для літолого-стратиграфічного розчленування розрізів нижнього візе прийнято, що всі карбонати, як давньої (XIV – XIIIн мікрофауністичний горизонт (МГ), яблунівська світа), так і молоді (XIIIв – XIIа МГ, мошківська світа) “плит” індексують незалежно від віку як продуктивний горизонт (ПГ) В-25-24. Отже, у районах розвитку яблунівської світи ПГ-В-23 виділена в основі солохівської світи (VЗR, рудівські шари), а в районах розвитку карбонатів мошківської світи – у покрівлі цієї світи. Між продуктивними горизонтами В-24в і В-23 проходить стратиграфічна межа між нижнім і верхнім візе, яка становить особливий інтерес для вивчення магнітних властивостей осадових порід.

Селюхівська площа розташована в Південній прибортовій зоні Дніпровсько-Донецької западини, у межах піднятої ділянки, що розділяє Сухоносівську та Жданівську депресії, і є брахіантиклінальною складкою по відбивному горизонту  $V_6^3$ . У керносховищі ДП Чернігівнафтогазгеологія вимірювали магнітну сприйнятливість керна свердловин Селюхівського родовища капаметром Кт-5. Частота вимірювань становила три–п'ять вимірювань на 1 м відібраного керна. У кожній свердловині ступінь відбирання різний, тому для вивчення і порівняння відібрано свердловини, у яких kern представлені одновіковими породами (рис. 1). На жаль, раніше під час інтерпретації отриманих даних аномально високими значеннями нехтували, зазвичай, їх відкидали ще у процесі вимірювань.

Позитивним у разі застосування цього методу є те, що магнітну сприйнятливість керна вимірюють безпосередньо в керносховищі, тобто на місці його зберігання. Проте є й негативні сторони: kern відібраний зі свердловин нерівномірно і не завжди добре збережений. Це дещо ускладнює вимірювання і подальший аналіз. На підставі результатів палеонтологічних досліджень з кореляції та розчленування осадових відкладів для свердловини Селюхівська-3, 304 та Ісківцівська-315 виконано магніто-літолого-петрографічний аналіз зазначених вище утворень (рис. 2). Відклади девонської системи незгідно залягають на породах кристалічного фундаменту. Досліджувані відклади нижньої частини розрізу належать до верхнього відділу девону, літологічно вони представлені вапняками, пісковиками й аргілітами. Аргіліти темно-сірі, щільні, слабко слюдяні з прошарками пісковиків сірих дрібнозернистих (рис. 3–5). Ці утворення

мають середні значення магнітної сприйнятливості  $\chi = 5 \cdot 10^{-5}$  од. Сі. У девонських відкладах, які складають розріз св. Ісківцівська-315,  $\chi_{\text{ср}} = 10 \cdot 10^{-5}$  од. Сі, у нижній частині –  $\chi = 35 \cdot 10^{-5}$  од. Сі. Незгідно на відкладах девону залягають утворення кам'яновугільної системи. Їм властива неодноразова зміна трансгресивних і регресивних циклів осадонагромадження, а також значна фаціальна мінливість. Вони представлені турнейським та візейським ярусами. Найповніші розрізи турнейських відкладів розкриті свердловинами в межах приосьової та південно-східної частин западини.

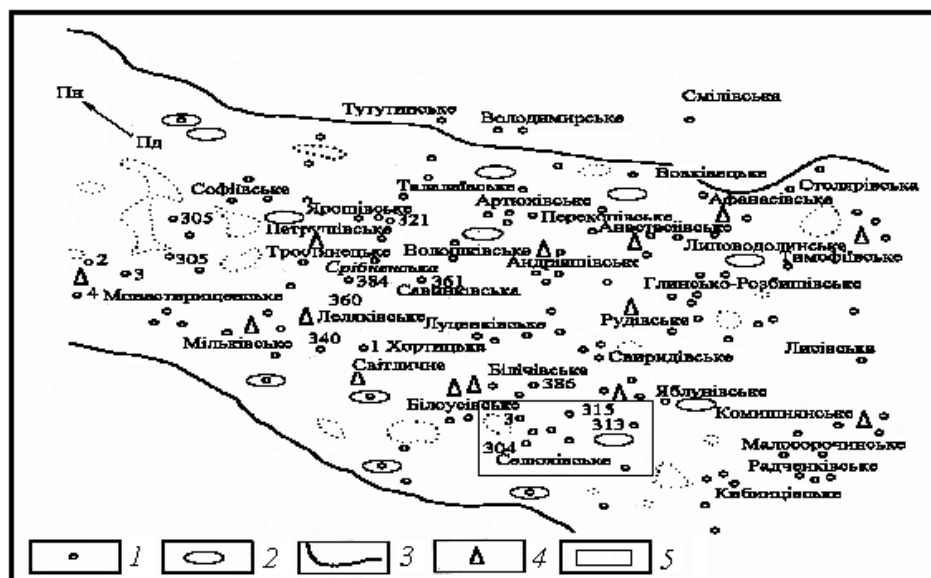


Рис. 1. Схема району робіт:

1 – параметричні та досліджувані свердловини; 2 – родовища; 3 – крайові регіональні розломи; 4 – родовища та площі; 5 – район робіт.

Загалом по розрізу  $\chi_{\text{ср}} = 0-5 \cdot 10^{-5}$  од. Сі. Проте зазначимо, що в досліджуваному розрізі за однакового літологічного складу є інтервал з більшими значеннями  $\chi$ . Наприклад, породи, які утворюють розріз турнейського ярусу в св. Селюхівська-3 (інт. 3 462–3 470 м), мають значення  $\chi = 10 \cdot 10^{-5}$  од. Сі. Нижньовізейські відклади незгідно залягають на утвореннях турнейського віку. Нижньовізейський під'ярус має двочленну будову, яка зумовлена двома фазами морської трансгресії. Літологічно нижньовізейські відклади в заглибленій частині западини (св. Ісківцівська-315 та ін.) представлені двома товщами: переважно глинистою (песківська світа) та глинисто-карбонатною (яблунівська світа – так звана давня карбонатна плита, що належить до нижньої частини XIII МГ). На схилах западини (св. Селюхівська-3 та ін.) нижньовізейський під'ярус представлений піщано-глинистою товщею, іноді з прошарками вапняків у верхній частині (артюхівська світа). Карбонатне осадонагромадження відбувалося на вищому стратиграфічному рівні – у нижній частині верхньовізейського під'ярусу (мошківська світа – св. Селюхівська-304). Аргіліти в

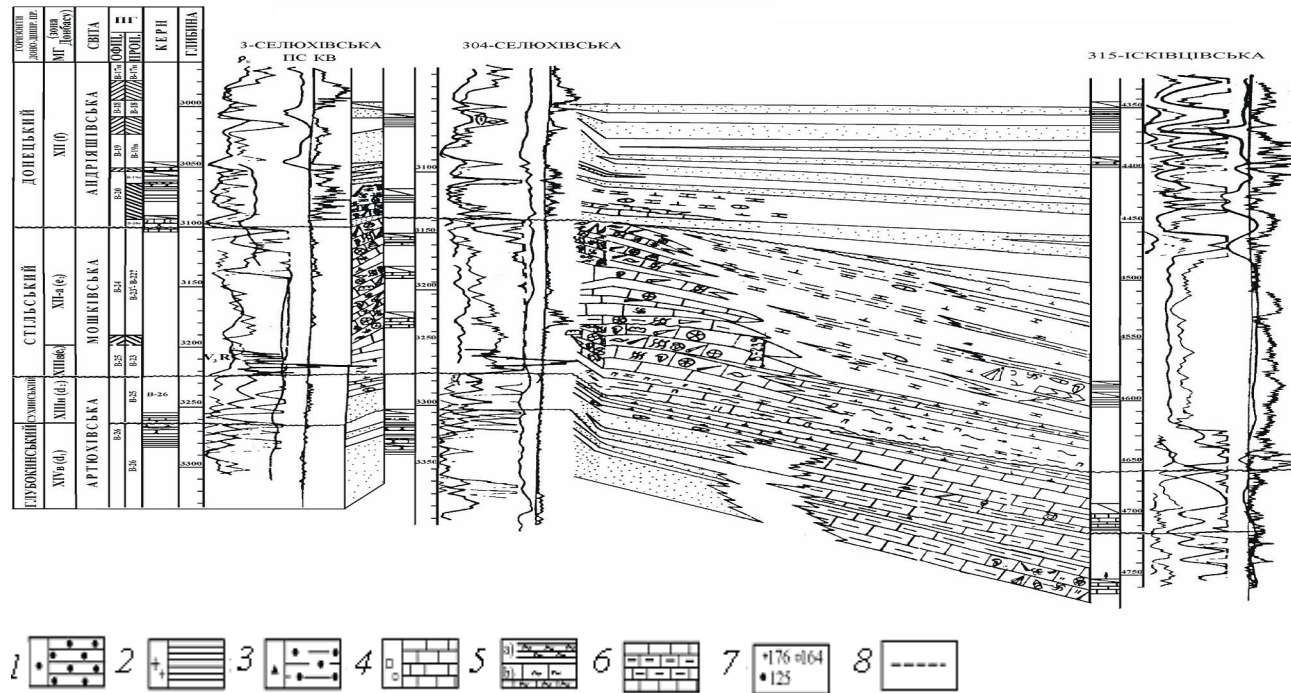


Рис. 2. Палеогеологічний профіль по лінії свердловин Сєлюхівська-3, 304; Ісківцівська-315:  
 1 – пісковики; 2 – аргіліти; 3 – алеволіти; 4 – вапняки; 5 – стяжіння сидериту в: аргілітах (а); вапняках (б); б – прояви нафтогазоносності; 7 – аномальні значення  $\chi$ ; 8 – межі стратиграфічних переривів.

цих товщах переважно темно-сірі алевритисті та вапнисті, пісковики сірі та темно-сірі, дрібнозернисті, кварцові. Значення магнітної сприйнятливості  $\chi$  по інтервалу нижньовізейських відкладів є загалом однорідними і коливаються в межах від 0 до  $5 \cdot 10^{-5}$  од. Сі [3] (див. рис. 3).

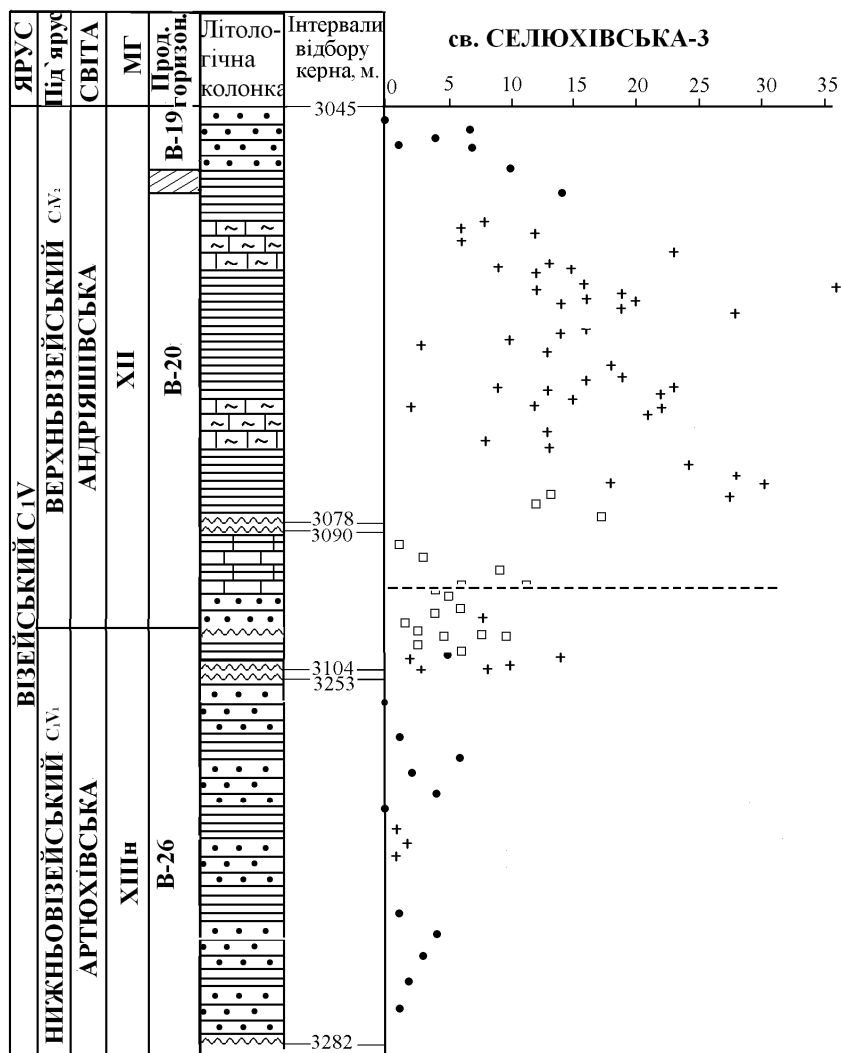


Рис. 3. Розподіл магнітної сприйнятливості керн у св. Селюхівська-3. Позначення ті ж, що й на рис. 2.

Нижня частина розрізу нижньовізейського під'ярусу в св. Ісківцівська-315 – перешарування аргілітів та вапняків (XIV МГ). Верхня частина розрізу – це карбонатні відклади нижньої частини XIII мікрофауністичного горизонту.

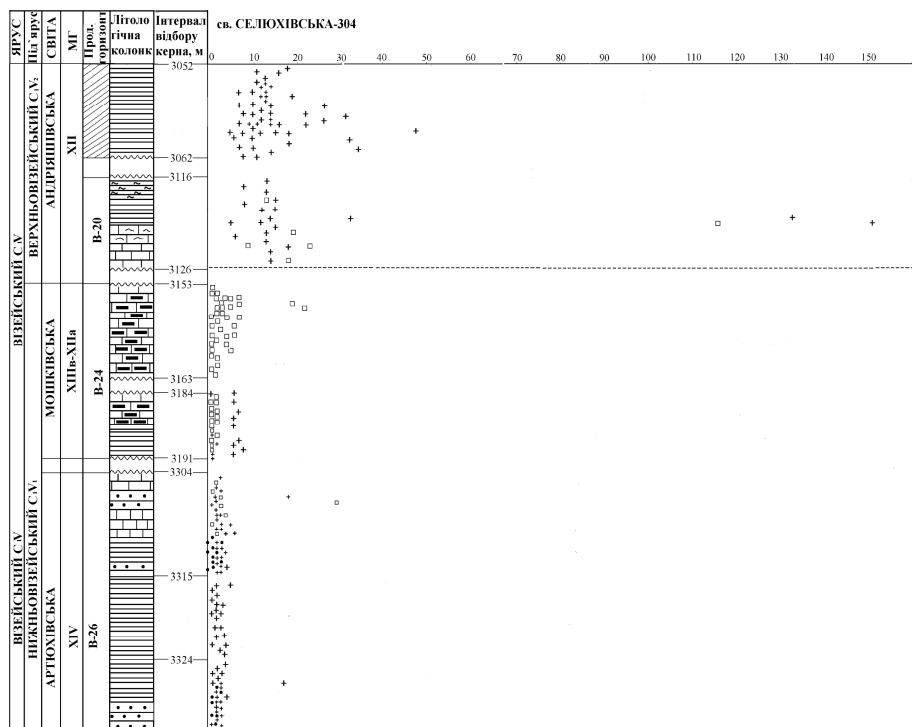


Рис. 4. Розподіл магнітної сприйнятливості керн у св. Селюхівська-304. Позначення ті ж, що й на рис. 2.

На Селюхівській площі карбонатні відклади так званої молоді плити – мошківської світи – належать до нерозчленованих верхньої частини XIII і XIIa МГ. Зазначимо, що на загальному фоні низьких значень магнітної сприйнятливості  $\chi$  цих порід виділяють комплекс відкладів з дещо вищими значеннями, який ототожнюють з відкладами XIII МГ. Різниця значень  $\chi$  у переході від XIII МГ до XIV МГ становить  $5 \cdot 10^{-5}$  од. Сі. У низах XIV МГ зафіксовано пачку порід (літологічно це аргіліти) з магнітною сприйнятливістю  $10 \cdot 10^{-5}$  од. Сі. Цікаво, що ця пачка простежена і в інших свердловинах (Селюхівська-1, 5).

Відклади верхньовізейського під'ярусу незгідно залягають на осадах нижньовізейського під'ярусу. Ці утворення складені глинисто-карбонатною і глинисто-алевролітовою товщами і представлені сірими й темно-сірими вапняками, мікро-дрібнозернистими, нерівномірно глинистими, детритовими та сірими і ясно-сірими до білих пісковиками, дрібно-, середньозернистими. Аргіліти темно-сірі до чорних, слюдисті, переважно паралельно-шаруваті. Значення магнітної сприйнятливості верхньовізейських утворень на порядок вищі, ніж нижньовізейських, і більше мінливі. Тому зазначеному вище інтервалу розрізу ми приділили більше уваги. Наприклад, інтервалу 3 090–3 104 м св. Селюхівська-3 властиві значення  $\chi = 15 \cdot 10^{-5}$  од. Сі, що відповідає виділеному В-20в продуктивному горизонту. У наступному інтервалі верхньовізейських відкладів цієї

свердловини  $\chi = 35 \cdot 10^{-5}$  од. Сі. В аргілітах і вапняках зафіксовано стяжіння сидериту.

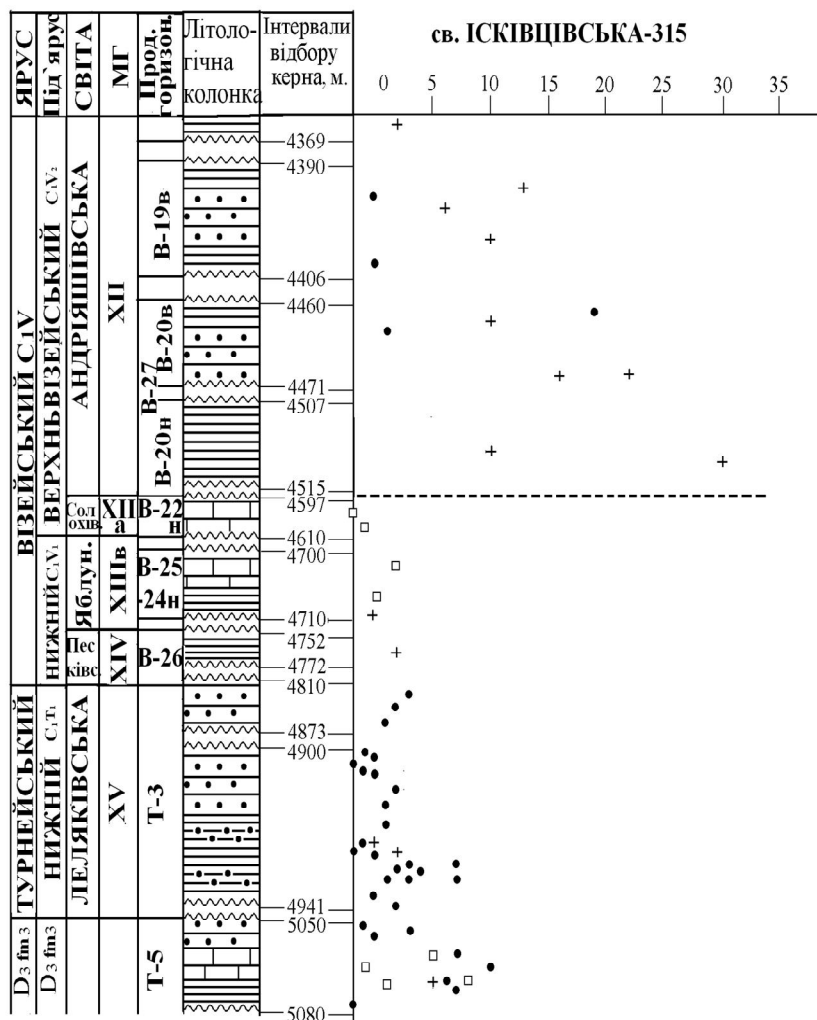


Рис. 5. Розподіл магнітної сприйнятливості керн у св. Ісківцівська-315. Позначення ті ж, що й на рис. 2.

Відклади верхньовізейського під'ярусу св. Ісківцівська-315 літологічно складені аргілітами темно-сірими до чорних слюдистими, пісковиками сірими, світло-сірими. Пісковики дрібно- і середньозернисті, часто каолінізовані. Серед верхньовізейських утворень, які стратиграфічно належать до перекопівської світи, є інтервал з магнітною сприйнятливістю  $40 \cdot 10^{-5}$  од. Сі.

Верхньовізейські відклади св. Селюхівська-304 складені переважно аргілітами та вапняками. Породам властиві значеннями магнітної сприйнятливості, які

в середньому становлять  $15 \cdot 10^{-5}$  од. Сі. Серед цих відкладів виділяють інтервали: 3 116–3 126 м, де значення магнітної сприйнятливості сягають  $200 \times 10^{-5}$  од. Сі, та 3 006–3 015 м – породи зі значеннями магнітної сприйнятливості понад  $150 \cdot 10^{-5}$  од. Сі. Детальнішим літологічним дослідженням з'ясовано, що в породах з аномально високими значеннями  $\chi$  є стягіння сидериту в аргілітах і вапняках.

Осадкові утворення, які формують серпуховський ярус нижньокам'яновугільної системи, літологічно представлені аргілітами темно-сірими до чорних, вуглистими, алевролітами та пісковиками (частіше в верхній частині розрізу), зрідка вапняками. У відкладах серпуховського ярусу значення магнітної сприйнятливості знижені. З'ясовано, що середнє значення  $\chi$  для порід цього інтервалу –  $5 \cdot 10^{-5}$  од. Сі (св. Селюхівська-304).

За допомогою геофізичних та геологічних (літолого-стратиграфічний та палеонтологічний) методів досліджень з'ясовано, що в разі вертикального розчленування розрізу за значеннями магнітної сприйнятливості виділяються не лише яруси, а й дрібніші стратиграфічні одиниці, зокрема, продуктивні горизонти. Аномальні значення магнітної сприйнятливості осадкових порід, зазвичай, приурочені до меж стратиграфічних одиниць, яким властиве незгідне залягання. На підставі петрографічних досліджень з'ясовано, що інтервалам порід з аномально високими значеннями (св. Селюхівські-304, 3) властивий підвищений вміст сидериту.

У разі латерального простеження одновікових інтервалів порід з аномально високими значеннями магнітної сприйнятливості важливими є якість відбирання керн та його збереження. За умов відбирання керн порід одного віку можна вивчати латеральне поширення та кореляцію за магнітною сприйнятливістю досліджуваних відкладів певної території, зокрема, Селюхівської площі південної прибортової зони ДДЗ. За магнітною сприйнятливістю у вертикальному та латеральному дослідженні розрізу виразно простежено межу між нижньо- та верхньовізейським під'ярусами візейського ярусу, яка збігається з виділеною іншими геологічними методами стратиграфічною незгідністю (переривом).

Отже, отримані результати дають підстави трактувати метод  $\chi$ -метрії як додатковий для розчленування та кореляції геологічних розрізів свердловин і загальном стратиграфічного вивчення осадкових товщ.

1. *Крива І.Г.* Визначення стратиграфічних переривів в осадконагромадженні Північної прибортової зони Дніпровсько-Донецької западини за даними  $\chi$ -метрії // *Геологія і геохімія горючих копалин*. Львів, 2008. С. 67–71.
2. *Крива І.Г., Максимчук В.Ю.* Вертикальний та латеральний розподіл магнітної сприйнятливості візейських відкладів Північно-західної частини Дніпровсько-Донецької западини // *Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ*. Івано-Франківськ, 2007. С. 54–60.
3. *Крива І.Г., Онуфришин С.В.* Літомагнітна характеристика вапнякових порід нижньокам'яновугільних відкладів Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ) (на прикладі Селюхівської площі) // *Нові геофізичні технології прогнозування та моніторингу геологічного середовища: Тези доп.* Львів, 2006. С. 57–60.



4. Любимова Т.В., Бондаренко Н.А. Использование магнитной восприимчивости пород для корреляции флишевых разрезов // Пятые геофизические чтения имени В.В. Федынского: Тез. докл. М., 2003. С. 86.
5. Храмов А.Н. Палеомагнитная корреляция осадочных толщ // Тр. ВНИГРИ. Л. 1958. Вып. 116. С. 22–28.

**IDENTIFICATION AND LATERAL EXTRAPOLATION OF  
STRATIGRAPHICAL BREAKS IN MAGNETIC SUSCEPTIBILITY  
OF SEDIMENT FORMATIONS IN THE SOUTH BORDER ZONE  
OF THE DNIPRO-DONETSK DEPRESSION  
(IN APPLICATION TO THE SELUKHIV FIELD)**

**I. Kryva<sup>1</sup>, S. Onufryshin<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Carpathian Branch of Subbotin Institute of Geophysics of NASU, Naukova Str. 3b,  
UA-79060 Lviv  
e-mail: iryna@cb-igph.lviv.ua*

<sup>2</sup>*Chernigivnaftogazgeologija, Shevchenko Str., 15,  
UA-14000 Chernigiv  
e-mail: neftegaz@chnngg.ok.net.ua*

Character of vertical distribution of magnetic susceptibility in sedimentary carbo-nic rocks of the Dnipro-Donetsk depression has been studied using the susceptibility data. Large potentials of the method have been demonstrated in separation of sedimentary masses. Comparative analysis of the study results with logging investigations, paleontological and petrographic data has enabled us to identify the lithologic complexes and breaks on the boundary of sediment formations between the upper and lower Vise sub-layer and to extrapolate them laterally.

*Key words:* magnetic susceptibility, sedimentary breaks, sedimentary rocks.

**ВЫДЕЛЕНИЕ И ЛАТЕРАЛЬНОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ  
СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ПЕРЕРЫВОВ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ  
ЮЖНОЙ ПРИБОРТОВОЙ ЗОНЫ ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОЙ  
ВПАДИНЫ ПО МАГНИТНОЙ ВОСПРИИМЧИВОСТИ  
(НА ПРИМЕРЕ СЕЛЮХОВСКОЙ ПЛОЩАДИ)**

**И. Крива<sup>1</sup>, С. Онуфришин<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Карпатское отделение Института геофизики им.С.И. Субботина  
НАН Украины, 79060 г. Львов, ул. Научная, 3б  
e-mail: iryna@cb-igph.lviv.ua*

<sup>2</sup>*ДП Черниговнефтегазгеология,  
14000 Чернигов, ул. Шевченка, 15  
e-mail: neftegaz@chnngg.ok.net.ua*

По данным каппаметрии исследовано характер распределения по вертикали магнитной восприимчивости осадочных горных пород каменноугольной системы Днепроовско-Донецкой впадины. Установлено высокие возможности метода для расчленения осадочной толщи. Сравнительный анализ полученных результатов с данными геофизического исследования скважин, палеонтологических и петрографических исследований позволил выделить литологические комплексы и перерывы в осадконакоплении на границе верхнего и нижнего визейского подъярусов и проследить их латеральное распространение.

*Ключевые слова:* магнитная восприимчивость, перерывы в осадконакоплении, осадочные породы.

Стаття надійшла до редколегії 01.04.2009

Прийнята до друку 28.10.2009