

Магнітні властивості нафтогазоносних відкладів палеозою північно-західної частини дніпровсько-донецької западини

Наведені результати експериментальних вимірювань магнітної сприйнятливості відкладів палеозою північно-західної частини Дніпровсько-Донецької западини. Отримано нові дані та показано диференціацію осадових товщ за магнітною сприйнятливістю на окремі комплекси і пачки, які ототожнюються із стратиграфічними одиницями різного рангу. Зроблений висновок про високі можливості використання капаметрії для задач розчленування та кореляції осадових відкладів.

Ключові слова: магнітна сприйнятливість, літомагнітні комплекси, геомагнітні моделі.

Позитивний світовий досвід використання капаметрії, яка ґрунтується на вивченні магнітної сприйнятливості (МС, χ) гірських порід, показав високі можливості цього методу для вирішення різноманітних задач нафтогазової геології: розчленування та вивчення літолого-мінералогічних особливостей осадових розрізів, виділення колекторів та флюїдоупорів, виділення та маркування регіональних літомагнітних горизонтів, стратиграфічна кореляція „німих” осадових порід, реконструкція палеогеографічних областей тощо. МС осадових гірських порід, на жаль, не досліджується у комплексі геофізичного дослідження свердловин, тому побудова геомагнітних моделей часто базується на даних із довідників по петрофізичних властивостях гірських порід. Проте, як показує світовий досвід та наші дослідження, величина МС різних типів гірських порід може істотно коливатись і залежати від багатьох факторів [Русских и др., 2003; Ellwood and other, 2001, Максимчук і ін., 2006; Кудеравець і ін., 2009].

Метою даної роботи є дослідження поширено-латеральної мінливості МС теригенно-карбонатних товщ палеозою для розчленування та кореляції окремих літомагнітних комплексів (ЛМК), вивчення фаціальних особливостей формування відкладів, дослідження розподілу МС порід в контурі родовища та за його межами. Для досягнення цього завдання виконані масові вимірювання МС кернового матеріалу із низки свердловин в межах родовищ вуглеводнів (ВВ) та перспективних площ північно-західної частини Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ).

Методика досліджень полягала у вимірюваннях МС всього наявного керну із більше ніж 40 свердловин безпосередньо у керносховищах за допомогою капаметра КТ-5, чутливість якого становить $1 \times 10^{-5} \text{Ci}$. Таким чином фрагментарно досліджено магнітні властивості теригенних та вулканогенних порід фаменського ярусу верхнього девону, теригенно-карбонатні утворення турнейського, візейського та серпухівського ярусів нижнього карбону. Найбільш повно вивчено МС візейських відкладів нижньокам'яновугільної

системи.

За результатами експериментальних вимірів МС порід палеозою ДДЗ встановлено, що χ основних типів осадових порід знаходиться у межах від $\chi=0 \times 10^{-5} \text{Ci}$ до $100 \times 10^{-5} \text{Ci}$. Найбільш магнітними утвореннями, які досліджувались, виступають ефузивні породи фаменського ярусу із $\chi=(4550-4800) \times 10^{-5} \text{Ci}$.

Проведений аналіз вертикальної та латеральної мінливості МС порід на родовищах і перспективних структурах дозволяє констатувати наявність у розрізі палеозою описуваних структур від одного до кількох ЛМК, які відокремлюються один від одного по величині і дисперсії χ : девонський, нжнотурнейський, верхньотурнейський, нижньовізейський, верхньовізейський, серпухівський, які, в основному, відповідають однойменним стратиграфічним підрозділам. Крім цього у кожному із ЛМК можна виділити окремі літомагнітні пачки різної потужності, які, переважно, збігаються із границями продуктивних та мікрофауністичних горизонтів (МФГ), світ і під'ярусів. Виділені за даними капаметрії гірських порід ЛМК палеозою мають регіональне поширення та простежуються у межах північно-західної частини ДДЗ від Південної до Північної прибортових зон ДДЗ.

Основним чинником такої диференціації є зміна літолого-формаційного вивоннення товщ. Поведінка величин МС залежить також від зміни фаціальних умов. Відомо, що нижньовізейський під'ярус рифогенно-карбонатного комплексу має двочленну будову (XIII і XIV МФГ), яка відображає дві основні фази морської трансгресії раннього візею. Кожен із МФГ характеризується своїм фаціальним типом відкладів. Це досить добре диференціюється також за величиною МС. Для верхньовізейського і серпухівського ЛМК є характерною присутність вибірок підвищених значень МС. Це зумовлено наявністю конкреції та сферолітів карбонатів заліза: сидерито-сидеритоплезитової, сидерито-анкеритової мінералізації. Такі тонкі прошарки з аномально високими значеннями $\chi=(200-300) \times 10^{-5} \text{Ci}$ приурочені до зон переривів в осадконагромадженні. За МС найбільш контрастно виділяється межа між

нижньовізейським та верхньовізейським під'ярусами візейського ярусу.

Виконаний статистичний аналіз даних вимірювань встановив відмінності у статистичних характеристиках МС порід нижнього та верхнього візе. Наприклад, нижньовізейському ЛМК притаманний логнормальний тип розподілу, верхньовізейський ЛМК характеризується нормальним типом розподілу, що пов'язано з умовами їхнього утворення.

На загальний розподіл МС товщ нижнього та верхнього візе додатково впливає наявність покладів ВВ. Встановлено, що в контурі родовищ відбувається помітне зменшення величин та дисперсій МС порід. Наприклад, для аргілітів верхньовізейського ЛМГ над газоконденсатним покладом середні значення $\chi=6,8 \times 10^{-5} \text{Ci}$ із $\delta_{\chi}=2,32 \times 10^{-5} \text{Ci}$, у непродуктивних свердловинах $\chi=18,2 \times 10^{-5} \text{Ci}$ і $\delta_{\chi}=6,01 \times 10^{-5} \text{Ci}$.

В результаті дослідження магнітних властивостей теригенно-карбонатних товщ палеозою на родовищах і перспективних площах північно-західної частини ДДЗ встановлено декілька літомагнітних комплексів які ототожнюються із окремими стратиграфічними одиницями різного рангу і мають латеральне поширення.

Диференціація за МС відкладів палеозою обумовлена літологічним та фаціальним факторами, наявністю ВВ. Це дає вагомий підстави використовувати капаметрію як

допоміжний інструмент при стратифікації та кореляції геологічних розрізів, трасування по латералі окремих літомагнітних маркуючих горизонтів, виділення зон флюїдоупорів та ділянок у розрізі структур із покращеними колекторськими властивостями, побудови петрофізичних та геомагнітних моделей родовищ ВВ та перспективних структур.

Література

Кудеравець Р.С., Максимчук В.Ю., Городиський Ю.М. Геомагнітні моделі родовищ вуглеводнів та перспективних структур центральної частини Дніпровсько-Донецької западини // Науковий вісник ІФНТУНГ. — 2009. — №1 (19). — С.73-81.

Максимчук В.Ю., Городиський Ю.М., Кудеравець Р.С., Гаупп Р. Особливості аномального магнітного поля та магнітних властивостей гірських порід на Прирічному газоконденсатному родовищі // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. — 2007. — №1. — С.19-30.

Русских М.В., Карасева Т.В., Горбачев В.И. Информативность магнитной восприимчивости пород при исследовании осадочных отложений // Геологическое изучение и использование недр. — 2003. — В.3. — С.13-17.

Ellwod, B, Crick, E, Garcia-Alcalde Fernandez, L. and other. Global correlation using magnetic susceptibility data from lower Devonian rocks // Geology. — July 2001. — Vol.29, №7. — P.583-586

МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПАЛЕОЗОЯ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОЙ ВПАДИНЫ

Р.С.Кудэравец, В.Ю.Максимчук, И.Г.Крива

Приведены результаты экспериментальных измерений магнитной восприимчивости отложений палеозоя северо-западной части Днепро-Донецкой впадины. Получены новые данные и показано дифференциацию осадочных толщ за магнитной восприимчивостью на отдельные литомагнитные комплексы и пачки, которые отождествляются со стратиграфическими единицами разного ранга. Сделан вывод о высоких возможностях капаметрии для задач расчленения и корреляции осадочных образований.

Ключевые слова: магнитная восприимчивость, литомагнитные комплексы, геомагнитные модели.

MAGNETIC PROPERTIES OF OIL-AND-GAS-BEARING PALEOZOIC SEDIMENTS OF THE NW PART OF DNIEPER-DONETS BASIN

R.Kuderavets, V.Maksymchuk, I.Kryva

The results of rocks magnetic susceptibility experimental measurements of the NW part of Dnieper-Donets basin are adduced. The new data was obtained and the strata differentiation of magnetic susceptibility in separate lithomagnetic complexes and horizons is shown. Differentiation of sediments to local horizons and complexes, which are correlated with different rank stratigraphical units, based on χ -metrics was investigated. It was concluded high possibility of differentiation and correlation of sediments with the help of χ -metrics.

Key words: magnetic susceptibility, lithomagnetic complexes, geomagnetic models.

Карпатське відділення Інституту геофізики ім..С.І.Субботіна НАН України