

## ПАЛЕОГІДРОДИНАМІЧНИЙ ЧИННИК У ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ПОКЛАДІВ ВУГЛЕВОДНІВ У МЕЖАХ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЗОВНІШНЬОЇ ЗОНИ ПЕРЕДКАРПАТСЬКОГО ПРОГИНУ

Палеогідродинамічні схеми баден-сарматських відкладів північно-західної частини Зовнішньої зони Передкарпатського прогину були побудовані на основі реконструкції палеонапорів підземних вод на елізійних етапах седиментаційного басейну. Результати палеогідродинамічних реконструкцій показали, що більшість розвіданих родовищ газу в регіоні локалізуються в межах виділених зон успадкованих п'єзомінімумів. Співставлення палео- та сучасної гідродинамічної обстановки дає можливість судити про умови утворення покладів.

**Ключові слова:** палеогідродинамічні реконструкції; палеоп'єзомінімуми; поклади вуглеводнів; критерій нафтогазоносності.

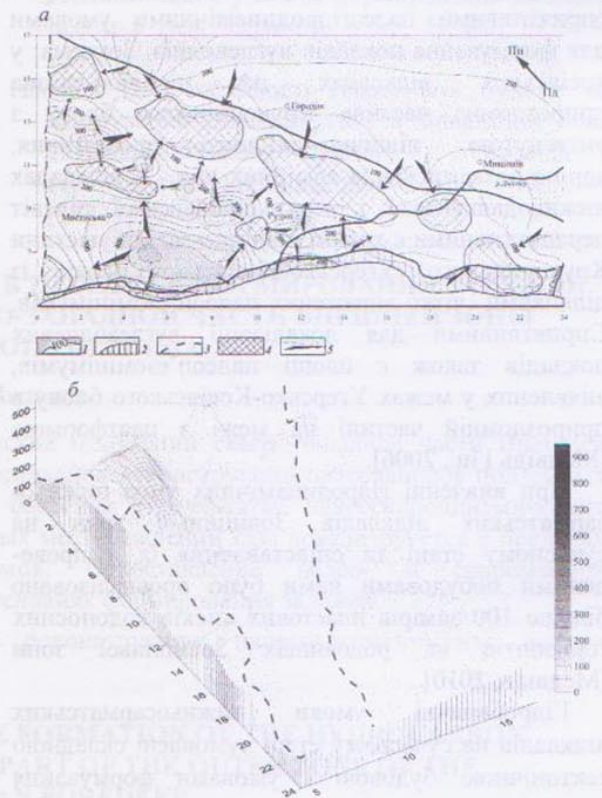
Мета наших досліджень – на підставі палеогідродинамічних реконструкцій виявити ділянки з квазістаційним палеогідродинамічним режимом, сприятливим для існування покладів вуглеводнів у межах північно-західної частини Зовнішньої зони Передкарпатського прогину Українських Карпат і зіставити їх з гідродинамічною та гідрогеохімічною обстановкою на сучасному етапі.

Палеогідродинамічні реконструкції баден-сарматських відкладів досліджуваного району були проведені за методикою О. О. Карцева [Карцев, 1972], що ґрунтується на реконструкції палеонапорів підземних вод на елізійних етапах седиментаційного басейну як функції потужності осадових відкладів, що ущільнюються і дегідратуються.

Для вивчення гідродинамічної обстановки в минулому обрано відтинки геологічної історії регіону, що відповідає баден-сарматському часу – часу нагромадження відкладів косівської світи, нижньо- та верхньодашавської підсвіти, що є початком формування Зовнішньої зони Передкарпатського прогину. Упродовж цього періоду переважало занурення басейну осадонагромадження з утворенням теригенної товщі величезної потужності і гідродинамічних умов елізійного етапу. Аналіз розвитку палеогідродинамічних умов вказує на існування сприятливої гідродинамічної обстановки для формування вуглеводневих покладів у баден-сарматський час. В результаті математичних розрахунків і графічних побудов (рис. 1), виявлено зони можливих максимальних напорів седиментогенних вод (палеоп'єзомінімуми) і показано напрямки переміщення підземних вод. П'єзомінімуми приурочені до областей відносних підняття, у яких тиски значно менші і куди, через це був спрямований рух флюїдів. У межах палеоп'єзомінімумів, як у зонах розвантаження флюїдів, відбувалося формування газових покладів [Медвідь і ін., 2006].

Палеогідродинамічні умови досліджуваного комплексу осадових товщ північно-західної частини Зовнішньої зони Передкарпатського прогину відрізняються в окремих стратигра-

фічних підрозділах. Вони також мають деякі розбіжності в межах Крукеницького й Угерсько-Косівського блоків.



**Рис. 1** – Схематична карта гідродинамічних умов водоносного комплексу косівської світи наприкінці пізньодашавського часу: а – площинна картосхема; б – просторова реконструкція потужностей

1 – ізопахіти, м; 2 – площа Стебницького насуву; 3 – тектонічні порушення; 4 – п'єзомінімуми; 5 – напрям руху седиментогенних вод.

Це пов'язано з нерівномірним опусканням блоків донеогенового фундаменту Зовнішньої зони і відповідним розподілом неогенових відкладів. Просторові реконструкції потужностей відповідних відкладів відображають темпи прогинання досліджуваної території, починаючи з

верхнього бадену – часу, коли почалось осадо-нагромадження відкладів косівської світи (рис. 1). Тоді палеорельєф був більш розчленованим, його характер успадкований від сильно еродованої донеогенової поверхні. В південно-західній частині території прогинання дещо відчутніше, відклади нагромаджуються більш інтенсивно.

У ранньодашавський час ця тенденція зберігається. Процес опускання морського дна стає значно інтенсивнішим на території нинішньої Крукеницької западини. Рельєф території згладжується, поступово втягується у прогинання території нинішньої Угерсько-Косівської підзони. У пізньодашавський час інтенсивність прогинання всієї території північно-західної частини Зовнішньої зони Передкарпатського прогину вирівнюється.

Проведені палеогідродинамічні реконструкції дозволили виділити перспективні площі зі сприятливими палеогідродинамічними умовами для формування покладів вуглеводнів. Зокрема, у косівських відкладах це північно-східна прирозломна частина Крукеницького блоку з витягнутою, північно-західного простягання, зоною розвантаження елізійних вод. У відкладах нижньодашавської і верхньодашавської підсвіт перспективними є крайні північно-західні частини Крукеницького і Угерсько-Косівського блоків із ділянками чітко виражених палеоп'єзомінімумів. Сприятливими для локалізації вуглеводневих покладів також є площі палеоп'єзомінімумів, виявлених у межах Угерсько-Косівського блоку в прирозломній частині на межі з платформою [Медвідь і ін., 2006].

При вивченні гідродинамічних умов нижньосарматських відкладів Зовнішньої зони на сучасному етапі та співставлення їх з проведеними побудовами нами було проаналізовано більше 100 замірів пластових тисків водоносних горизонтів на родовищах Зовнішньої зони [Медвідь, 2010].

Гідробаричні умови нижньосарматських відкладів на сучасному етапі зумовлені складною тектонічною будовою і умовами формування Зовнішньої зони Передкарпатського прогину. Приведені до абсолютної відмітки -1000 м тиски змінюються в широкому діапазоні – від 7 до 23 МПа, найчастіше – 9-13 МПа. Гідробаричні вектори мають загалом північно-східне спрямування, з наближенням до платформи значення приведених тисків не перевищують 9,25-10,56 МПа. В межах окремих ділянок їх значення варіюють в ширших межах, що зумовлене особливостями будови та історії розвитку, які впливали на формування та збереження покладів газу і є причиною нерівномірного розподілу запасів у межах зони [Павлюх, 2009].

Найвищі значення приведених тисків обраховані для ділянки, де розміщені Пинянське і Майницьке з Сусолівським родовища. Два останні

приурочені до зони тектонічних порушень регіонального Краковецького розлому, поклади пластові тектонічно екрановані. Пинянське родовище приурочене до смуги, що збігається з віссю ерозійного гребеня, утвореного еродованою докембрійською поверхнею. Всі ці родовища, а також Хідновицьке, Садковицьке і Залужанське розташовані вздовж північно-східної межі Стебницького насуву. Ймовірно, тут слід врахувати зміну гідрогеологічної обстановки: елізійний етап розвитку водонапірної системи змінився динамо-елізійним етапом, де чинниками елізійних перетоків вод стали геодинамічні та геостатичні навантаження покровів Внутрішньої зони. Згідно з висновками досліджень нафтогазоносності Карпатської нафтогазонасної провінції [Новосилецкий, 1975] газові поклади у відкладах Зовнішньої зони утворились внаслідок їх міграції (відтіснення) із зон більшого тиску Внутрішньої зони. Відповідно найперспективнішими, у цьому випадку, будуть виступати ділянки палеоп'єзомінімумів, що знаходяться на шляху міграції вуглеводневих флюїдів, і, насамперед, ті, що прилягають до зон глибинних тектонічних розломів.

Найнижчі значення приведених тисків в сарматських відкладах означились в районі родовищ Більче-Волиця–Летня–Опарі. До цієї ділянки баромінімуму приурочена основна маса початкових запасів газу Зовнішньої зони [Павлюх, 2009]. Аналіз приведених тисків показує, що вся зона Дрогобицько-Щирецького (Раточинського) поперечного розлому, особливо в місці перетину його з регіональним Краковецьким пов'язана з низькими їх значеннями. Очевидно, тут утворились сприятливі умови для вертикальної міграції газу з глибин [Доленко і др., 1976].

До локальних баромінімумів тяжіють поклади в нижньосарматських відкладах родовищ Свидницьке, Вижомлянське, Вишнянське, Никловицьке, Городоцьке, Малогорожанське, Рудківське, а також Кадобнянське.

Сучасні регіональні гідрохімічні ознаки водоносних горизонтів вказують на пов'язаність газових покладів, що містяться в відкладах верхньобаденського та нижньосарматського віків у північно-західній частині Зовнішньої зони із реліктовими таласогенними седиментогенними водами [Медвідь, 2011]. Причиною цьому була доволі закрыта гідродинамічна обстановка цих товщ та низький показник інтенсивності інфільтраційного водообміну.

У межах локальних полів поклади тяжіють до ділянок з підвищеною мінералізацією та ознаками інтенсивних постседиментогенних процесів, які відображаються пониженими значеннями коефіцієнтів  $r_{Na/rCl}$  та  $r_{SO_4 \cdot 100/rCl}$ .

Проаналізувавши проведені палеогідродинамічні реконструкції осадових товщ і локалізацію зон палеоп'єзомінімумів та порівнявши їх з сучасною гідродинамічною обстановкою можна

стверджувати про успадкованість сучасної гідродинамічної ситуації, а наявність палеп'єзомінімумів у комплексі з сучасними гідробаричними мінімумами та певним типом пластових вод розглядати як додатковий критерій нафтогазоносності.

#### Література

- Бабинець А. Е., Мальская Р. В. Геохимия минерализованных вод Предкарпатья. – Киев: Наук. думка, 1975. – 189 с.
- Доленко Г. Н., Бойчевская Л. Т., Килын И. В. и др. Разломная тектоника Предкарпатского и Закарпатского прогибов и ее влияние на распределение залежей нефти и газа. – Киев: Наук. думка, 1976. – 126 с.
- Карцев А. А. Гидрогеология нефтяных и газовых месторождений. – М.: Недра, 1972. – 280 с.
- Медвідь Г. Б. Гідрогеохімічні особливості нижньосарматських відкладів Зовнішньої зони Передкарпатського прогину / Ресурси природних вод Карпатського регіону (Проблеми охорони та раціонального використання) // Матеріали Х міжнар. наук.-практ. конф. Львів, 19-20 травня. Зб. наук. статей. – Львів, ЛьВЦНТЕІ, 2011. – С. 46-51.
- Медвідь Г. Б. Деякі аспекти гідродинамічної обстановки в нижньосарматських відкладах північно-західної частини Зовнішньої зони Передкарпатського прогину / Ресурси природних вод Карпатського регіону (Проблеми охорони та раціонального використання) // Матеріали ІХ міжнар. наук.-практ. конф. Львів, 27-28 травня. Зб. наук. статей. – Львів, ЛьВЦНТЕІ, 2010. – С. 63-66.
- Медвідь Г. Б., Спринський М. І., Колодій В. В., Медведєв А. П., Пальчикова О. Я. Палеогідродинамічні реконструкції північно-західної частини Зовнішньої зони Передкарпатського прогину в контексті проблеми нафтогазоносності // Геологія і геохімія горючих копалин. – 2006. – № 2. – С. 20-32.
- Новосилецкий Р. М. Геогидродинамические и геохимические условия формирования залежей нефти и газа Украины. – М.: Недра, 1975. – 227 с.
- Павлюх О. Особливості геологічної будови та формування покладів газу в Зовнішній зоні Передкарпатського прогину // Геологія і геохімія горючих копалин. – 2009. – № 3-4 (148-149). – С. 31-44.

### ПАЛЕОГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ ФАКТОР В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАЛЕЖЕЙ УГЛЕВОДОРОДОВ В ПРЕДЕЛАХ СЕВЕРНО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ВНЕШНЕЙ ЗОНЫ ПРЕДКАРПАТСКОГО ПРОГИБА

Г. Б. Медвідь

Палеогідродинамічні схеми баден-сарматських отложений северо-западной части Внешней зоны Предкарпатского прогиба были построены на основании реконструкции палеонаповов подземных вод на элизионных этапах седиментационного бассейна. Результаты палеогідродинамічних реконструкцій показали, что большинство разведанных месторождений газа локализуется в пределах выделенных зон унаследованных пьезомінімумов. Сопоставление палео- и современной гидродинамической обстановки позволяет судить об условиях формирования залежей.

**Ключевые слова:** палеогідродинамічні реконструкції; палеопьезомінімуми; залежи углеводородов; критерий нефтегазоносности.

### PALEOHYDRODYNAMIC FACTOR OF THE FORMATION OF THE HYDROCARBON DEPOSITS OF THE NORTH-WESTERN PART OF THE OUTER ZONE OF THE PRE-CARPATHIAN FOREDEEP

H. Medvid

Paleohydrodynamic schemes of the Badenian-Sarmatian deposits of the north-western part of the Outer zone of the Pre-Carpathian foredeep are built on the basis of paleohydrodynamic reconstruction of paleopressures of formation waters of elision stage of sedimentary basin. Results of paleohydrodynamic reconstructions have demonstrated that the most part of the explored gas fields of the region is localized in the limits of the marked areas of inherited pressure minima. Comparison paleo- and modern hydrodynamic situation enable us to draw conclusion about conditions of field formation.

**Key words:** paleohydrodynamic reconstructions; paleopiezominima; hydrocarbon deposits; oil and gas presence criterion.