

## ПЕРСПЕКТИВИ НАФТОГАЗОНОСНОСТІ КРЕЙДОВИХ ВІДКЛАДІВ ЗОВНІШНЬОЇ ЗОНИ ПЕРЕДКАРПАТСЬКОГО ПРОГИНУ

А.П. Мазур

ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел. (03422) 42027,  
e-mail: mazur\_anna\_pav@mail.ru

*Забезпечення України паливно-енергетичними ресурсами – одне з основних завдань національної економіки. Першим кроком до збільшення енергетичного потенціалу країни є науково обґрунтований прогноз невідкритих ресурсів вуглеводнів.*

*У статті розглянуто перспективи нафтогазоносності крейдових відкладів Зовнішньої зони Передкарпатського прогину. Представлено основні ємнісно-фільтраційні характеристики порід, висвітлено літологію верхньо- та нижньокрейдівих резервуарів, описано можливі колектори і покришки. Виділено перспективні на нафту і газ літолого-стратиграфічні комплекси крейдових відкладів.*

Ключові слова: Передкарпатський прогин, перспективи, крейдові резервуари, колектори.

*Обеспечение Украины топливно-энергетическими ресурсами - одна из основных задач национальной экономики. Первым шагом к увеличению энергетического потенциала страны является научно обоснованный прогноз неразведанных ресурсов углеводородов.*

*В статье рассмотрены перспективы нефтегазоносности меловых отложений Внешней зоны Передкарпатского прогиба. Представлены основные емкостно-фильтрационные характеристики пород, рассмотрено литологию верхне- и нижнемеловых резервуаров, описаны возможные коллекторы и покришки. Выделены перспективные на нефть и газ литолого-стратиграфические комплексы меловых отложений.*

Ключевые слова: Предкарпатский прогиб, перспективы, меловые резервуары, коллекторы.

*Providing Ukraine with fuel and energy resources is one of the main objectives of the national economy. The first step to increase the energy potential of the country is to make scientifically based forecast of undiscovered hydrocarbon resources.*

*The paper considers the prospects of oil and gas presence in the deposits of Cretaceous sediments in Outer Zone of the Precarpathian depression. Basic capacity and filtration characteristics of rocks are presented, lithology of Upper- and Lower reservoirs are considered and possible collectors and covers are described. Perspective in oil and gas lithologic and stratigraphic complexes of Cretaceous sediments are selected.*

Keywords: Precarpathian depression, perspective, Cretaceous sediments, collectors.

Важлива роль в покращенні паливно-енергетичного балансу України відводиться раціональному використанню відкритих та пошуку нових родовищ нафти і газу, підвищенню ефективності використання існуючих запасів вуглеводнів і впровадженню науково-дослідних робіт у виробництво.

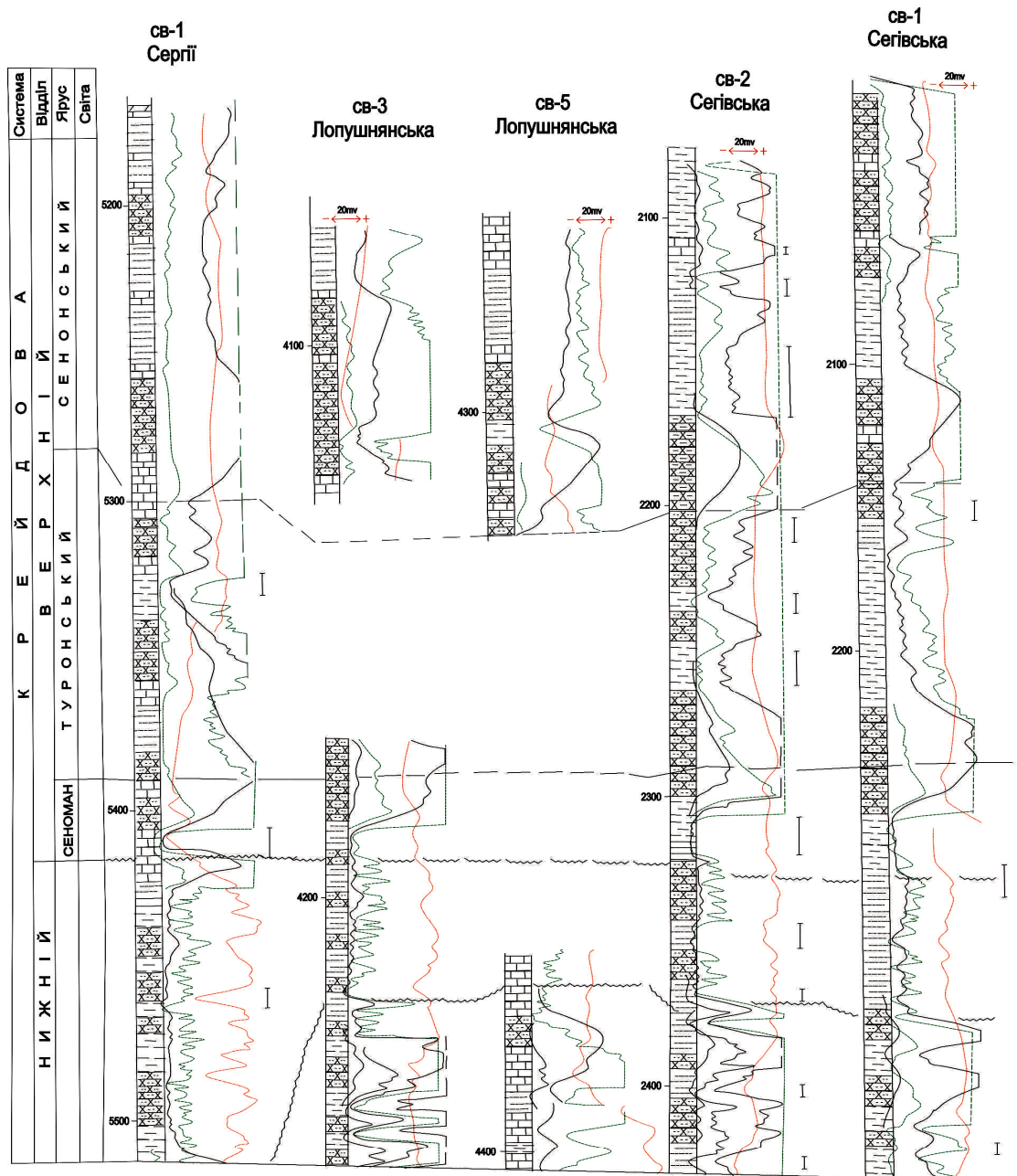
Вуглеводневі поклади Карпатської нафтогазоносною провінції знаходяться, головним чином, в Передкарпатському прогині, у складі якого виділяються Зовнішня (переважно газоносна) і Внутрішня (переважно нафтоносна) зони, які простягаються вздовж гірської споруди Карпат на 300 км. Відкриті родовища нафти і газу приурочені, в основному, до неогенових та палеогенових відкладів. Нами розглядаються крейдові відклади Зовнішньої зони для виявлення їх перспективності в нафтогазоносному відношенні.

Крейдові відклади Зовнішньої зони Передкарпатського прогину розкриті лише незначною кількістю глибоких свердловин, але на їх перспективність вказує наявність сприятливих структурних форм та нафтогазопроявів у деяких пробурених свердловинах. Наші дослідження спрямовані на встановлення перспективних на нафту і газ ділянок у крейдових відкладах і виявлення першочергових об'єктів.

Зовнішня зона Передкарпатського прогину сформувалася в баденський і ранньосарматський час на платформній (протерозой-палеозой-мезозойській) основі. На території зони пробурено 843 структурно-пошукові свердловини, з яких 104 глибиною понад 1000 м [1]. У межах Зовнішньої зони виділяються верхньопротерозойський, палеозойський, мезозойський і кайнозойський (міоценовий) літолого-стратиграфічні комплекси. Вони відповідають основним етапам геологічного розвитку території та відрізняються умовами осадконагромадження, тектонічною будовою, ємнісно-фільтраційними характеристиками порід [1].

Мезозойські відклади, що складають основу Зовнішньої зони, представлені базальною лагунно-континентальною (нижня – середня юра), теригенною прибережно-морською (середня юра) і трансгресивно-регресивною карбонатною (верхня юра – крейда) формаціями, які відображають поступове втягування платформи в трансгресію на початку, максимальне розширення трансгресії в середині і поступовий розвиток регресії наприкінці.

Загальна товщина крейдових відкладів у Зовнішній зоні перевищує 800 м (площі Угерсько, Більче-Волиця та ін.), сягаючи понад 1450 м на південно-західному схилі Волино-Подільської плити. У південно-східному на-



Умовні позначення

- |          |            |          |
|----------|------------|----------|
| крива ПЗ | глина      | вапняк   |
| крива ГЗ | алевроліти | аргіліти |
| крива ПС | пісковик   |          |

Рисунок 1 – Схема кореляції крейдових відкладів у розрізах свердловин

пряму товщина крейдових відкладів поступово зменшується і знову збільшується при зануренні на південний захід під алохтонні утворення нижньоміоценових молас і крейдово-палеогенового флішу. Наприклад, товщина крейдових відкладів збільшується від 82 м у св. Сторожинець-52 до 270 м у св. Сегівська-1 і 423 м у св. Сергії-1 (рис.1). Крейдові відклади відсутні на північному заході Зовнішньої зони і в Коршівсько-Заболотівській ерозійно-тектонічній западині [2].

Крейдова система Зовнішньої зони представлена трьома відділами: нижній – неком, середній – галич, верхній – сенон (рис. 2).

Розріз нижньої крейди починається породами альбу, які розвинуті повсюдно і представлені пісковиками, товщина яких коливається від одного до декількох метрів. Літологічно, вони близькі до сеноманських пісковиків. Альбські пісковики не відділені від сеноманських екрануючими породами і утворюють єдину альб-сеноманську товщу. Умовно альб-сено-

СИСТЕМА		ВІДДІЛ	ЯРУС	СВИТА	ЛІТОЛОГІЧНА КОЛОНКА	СЕДИМЕНТАЦІЙНИЙ КОМПЛЕКС	ТИП ОСАДКО-НАКОПИЧЕННЯ
КРЕЙДОВА							
НИЖНІЙ	НЕОКОМСЬКИЙ	ГАЛИЦЬКИЙ	МААСТРИХТСЬКИЙ	ЖУРАВЕНСЬКА		АЛЬБСЬКО-МААСТРИСЬКИЙ	КАРБОНАТНИЙ
			КАМΠΑНСЬКИЙ				
			САНТОНСЬКИЙ				
			КОНЬЯКСЬКИЙ				
	НИЖНІЙ	ГАЛИЦЬКИЙ	ТУРОНСЬКИЙ	СТАВЧАНСЬКА		РУДКІВСЬКО-СТАВЧАНСЬКИЙ	
			СЕНОМАНСЬКИЙ				
			АЛЬБСЬКИЙ				
			АПТСЬКИЙ				
			БАРЕМСЬКИЙ				
			ГОТЕРИВСЬКИЙ				
ВАЛАНЖИНСЬКИЙ							

Умовні позначення:

-  пісковики
-  аргіліти
-  глини
-  вапняки
-  алевроліти

Рисунок 2 – Схема послідовності осадо накопичення крейдових відкладів північно-західної частини Зовнішньої зони Передкарпатського прогину (Ізотова Т. С., 1988)

манська товща приймається як сеноманська. Нище залягає товща вапняків, мергелів, аргілітів, пісковиків і алевролітів, які відносяться до баремського, готеривського і валанжинського ярусів. Товщина їх сягає 250 м [3].

За даними Ізотової Т. С. (1988) у нижній крейді виділяється нижньокрейдний резервуар. У верхній частині розрізу залягають в одних випадках вапняки з низькими колекторськими властивостями, які відносяться до хибної покришки, в інших – глинисті та мергелісті породи з незначними прошарками пісковиків та вапняків, що в цілому можна розглядати як покришку. Нище по розрізу залягають пісковики і вапняки, які характеризуються добрими колекторськими властивостями.

Товщина екрануючих порід нижньої крейди сягає 90 м. Вони рахуються надійним екраном для нижньокрейдного резервуара. Резуль-

тати аналізу керн з свердловини № 8 Лопушнянського родовища (інтервал 4231 – 4236 м) наступні: значення абсолютної проникності становить  $4,1 \cdot 10^{-11}$  мкм<sup>2</sup>, коефіцієнт екранування  $2,43 \cdot 10^{10}$  мкм<sup>-2</sup>, а перепад тиску прориву газу понад 100 МПа.

Ефективна товщина нижньокрейдного колектора сягає 50 м, а пористість близько 20%. В місцях, де нижньокрейдний колектор не перекривається покришкою, функції колектора переймають сеноманські мергелі, а якщо сеноман представлений пісковиками, тоді покришкою служать вапняково-мергелісті породи верхньої крейди (Ізотова Т.С., 1988).

Основну увагу Ізотова Т.С. приділила геофізичним дослідженням та емніо-фільтраційним властивостям колекторів у нижньокрейдних відкладах, ми ж спрямовуємо власні дослідження на вивчення розповсюдження цього

резервуара по площі Зовнішньої зони Передкарпатського прогину.

В Зовнішній зоні у нижньокрейдових відкладах виділяють ставчанську світу, яка об'єднує валанжинський, готеривський та баремський яруси. Вперше ставчанська світа була виділена В. Н. Утробіним в 1958 р. в розрізах північно-західної окраїни Руської платформи. Згідно опису розрізу свердловини Ставчани-7, можна спостерігати розвиток органогенно-уламкових вапняків – жовті, сірі, світло-сірі, зі стилітовими швами, детритом і псевдоолітом. В основі розрізу залягають темно-сірі вапняки, які перешаровуються з темно-сірими алевролітами.

Із аналізу результатів дослідження відкладів ставчанської світи, видно, що вона представлена чотирьохшаровою товщею.

Перший шар, тобто нижня частина її представлена глинами, які мають товщину 2–6 м і являються доброю покришкою для колекторів.

Наступний шар залягає вище і представлений щільним горизонтом вапняку товщиною до 20 м, який в північно-східному напрямку заміщується глинами (аргілітами).

В тріщинах і в цементуючій товщі вапняків інколи розвивається ангідрит і доломіт. Вапняки утворювалися в мілководних умовах, в басейнах, які насичені карбонатами зі значним, проте неоднорідним, знесенням уламкового матеріалу [3].

Над вапняком залягає теригенна пачка (третій шар), яка складена перешаруванням пісковиків, алевролітів, аргілітів, рідше вапняків. Пісковики ставчанської світи різнозернисті, середньозернисті, алевроитові, за складом кварцеві, інколи з домішками польових шпатів.

Розріз завершується пластом щільного вапняка товщиною до 35 м і аргілітів, товщиною 2–4 м. Серед органогенного матеріалу ставчанських вапняків переважають залишки голкошкірих та мшанок. При більш сприятливих умовах та відсутності теригенного стоку, ці організми (мшанки) утворили б органогенні товщі.

Максимальна товщина ставчанської світи перевищує 140 м (Пилипчук А.С., 1988).

Відклади верхньої крейди представлені сеноманським, туронським, коньякським, сантонським, кампанським та маастрихтським ярусами.

Відклади сеноманського ярусу представлені, переважно, дрібнозернистими і середньозернистими пісковиками. Товщина їх змінюється від 4 до 50 м.

Утворення туронського ярусу представлені органогенними вапняками. Але на північному заході Зовнішньої зони майже весь розріз складений дрібнозернистими пісковиками і алевролітами. У підшві ярусу спостерігається пласт аргілітів, товщиною близько 3–4 м, який може слугувати репером. Загальна товщина відкладів туронського ярусу змінюється від 40 до 250 м.

Відклади коньякського ярусу також розвинуті практично по всій території Зовнішньої зони і представлені глинистими вапняками та

мергелями. На північному-заході локально зустрічаються дрібнозернисті пісковики і алевроліти товщиною 30–150 м.

Відклади сантонського ярусу розвинуті по всій території досліджень і представлені мергелями. На північному-заході мергелі переходять в дрібнозернисті пісковики і алевроліти. Товщина їх коливається від 50 до 400 м.

Утворення кампанського ярусу розвинуті практично по всій території Зовнішньої зони Передкарпатського прогину і представлені переважно мергелями. На північному-заході і в центральній частині, мергелі заміщуються дрібнозернистими пісковиками і алевролітами. Товщина їх коливається від 50 до 300 м.

Відклади маастрихтського ярусу розвинуті лише в крайніх північно-західних і південно-східних частинах Зовнішньої зони. Представлені вони глинистими вапняками і мергелями, а на півночі дрібнозернистими пісковиками і алевролітами. Товщина їх сягає 120 м (Ізотова Т.С., 1988).

У верхньокрейдових відкладах виділяється також один резервуар. Розріз відкладів верхньої крейди в північно-західних та центральних частинах зони починається пісковиками кампану. У цих відкладах відкриті такі газові родовища, як: Угерське, Більче-Волицьке та ін. На решті території мергелево-вапнякова товща має товщину близько 1000 м. Вся товща мергелів і вапняків верхньої крейди може бути покришкою. Пісковики ж, в місця свого розвитку, утворюють разом з перекриваючими їх гелльветськими відкладами підбаденський резервуар.

Аналізуючи екрануючі властивості верхньокрейдової покришки, у свердловині 1-Сегівська в інтервалі 2240–2245 м в нижній частині розрізу турону вапняк має абсолютну проникність  $2,1 \cdot 10^{-9}$  мкм<sup>2</sup>, що відповідає коефіцієнту екранування  $4,76 \cdot 10^8$  мкм<sup>2</sup>; тиск прориву становить 30 МПа, а кампанський вапняк в свердловині 2-Сегівська в інтервалі 2108–2112 м має абсолютну проникність  $8,7 \cdot 10^{-11}$  мкм<sup>2</sup>, коефіцієнт екранування  $1,15 \cdot 10^{10}$  мкм<sup>2</sup> та перепад тиску прориву понад 100 МПа (Ізотова Т.С., 1988).

У свердловині № 8 на Лопушнянській площі (інтервал 4090–4093 м) туронські вапняки мають абсолютну проникність  $1,2 \cdot 10^{-10}$  мкм<sup>2</sup>, коефіцієнт екранування  $8,33 \cdot 10^9$  мкм<sup>2</sup> та тиск прориву по газу 100 МПа.

Вище вказане свідчить про те, що верхньокрейдовий екран характеризується високими екрануючими властивостями. Колекторами верхньокрейдового резервуару являються сеноманські пісковики.

Сеноманський ярус, представлений в основному пісковиками, які місцями переходять в мергелі. В його склад умовно включені і альбські пісковики. Кожна піщана порода разом з покришкою представляє собою певні самостійний мікро-резервуар [4].

В центральній частині Косівсько-Угерської підзони пісковики та вапняки складають відклади від коньякського до маастрихтського ярусу включно і представляють собою товщу,

яку В. Н. Утробін, ще в 50-х роках минулого століття запропонував називати журавненською світою. Вона являє собою нерозділену товщу пісковиків та вапняків, розвинutih в центральній частині Косівсько-Угерської підзони Зовнішньої зони. Вони є фаціальним аналогом сенонських відкладів (коньякський, сантонський, кампанський, маастрихтський яруси) південно-західної окраїни Східно-Європейської платформи.

В межах Більче-Волицького родовища відклади журавненської світи представлені світло-сірими, сірими із зеленуватим відтінком, дрібно- і середньозернистими пісковиками з глинисто-вапняковим цементом, який містить в собі зерна глауконіту, домішки обвугленого детриту різної щільності (від рихлих до значно ущільнених). В крайніх північно-східних свердловинах пісковики переходять в алевроліти і сірі піщано-глинисті мергелі. Фаціальне заміщення пісковиків з півдня на північний схід особливо чітко видно в нижній частині розрізу. В низах сенона збільшується вміст карбонатів, зустрічаються пропластки вапняків та щільних середньо- і різнозернистих глинистих пісковиків. В результаті цього перехід сенона в товщу турона є поступовим.

На Угерському родовищі при загальній схожості порід розміри уламкового матеріалу дещо більші. Тут розвинуті середньо- і різнозернисті глинисто-вапнякові пісковики, з глауконітом з різною дрібною добре обкатаною галькою.

В районі сіл Дашава і Балічі знайдені також різно- і середньозернисті кварц-глауконітові сильно вапнисті пісковики. А в свердловинах Вергани-1, Дідушичі-1,2 – світло-сірі, жовті, дрібно- і середньозернисті. В породах нерівномірно розподіляється глиниста складова. До північного сходу Зовнішньої зони пісковики поступово заміщуються алевролітами і переходять в піщанисті мергелі (Ізотова Т.С., 1988).

Журавненські пісковики від Рубанівського родовища і до с. Дідушичі є частиною палеоделти сенонського віку. Пісковики на більшій частині території є колекторами з ефективною товщиною понад 200 м, пористістю понад 20%. Вони промислово газонасні (родовища Угерське і Медичні). Подальші перспективи відкладів пов'язані з виявленням антиклінальних та неантиклінальних тектонічно- і літологічно-екранованих пасток в зонах розвитку колекторів.

Верхньокрейдодовий (сенонський) басейн в загальному був карбонатомісний, що призвело до формування карбонатних товщ в межах більших теригенних геологічних тіл, що схожі на журавненський пісковик. Все, що відбувалося було наслідком локального зносу значних об'ємів уламкового матеріалу [3].

Відкриття Лопушнянського газонафтового родовища з покладами в крейдодових відкладах Зовнішньої зони Передкарпатського прогину визначило актуальність детального літологічного вивчення відкладів крейдодового віку, як перспективних на нафту і газ [4].

Таким чином, перспективи Зовнішньої зони нафтогазонагромадження пов'язані із колекторами в мезозойських відкладах, що виклинюються або літофаціально заміщуються флюїдовмісними породами (Ізотова Т.С., 1988). Менш вивченими та найбільш перспективнішими є нижньокрейдодові відклади і в меншій мірі, верхньокрейдодові. З огляду на це з'являються нові можливості для подальших досліджень в даному напрямку.

На нашу думку перспективи відкриття нових покладів нафти і газу слід очікувати:

1 У нижньокрейдодовому резервуарі, завдяки добрим колекторським властивостям пісковиків і вапняків, а також наявності покришки, що складена глинистими та мергелевими породами.

2 У верхньокрейдодовому резервуарі, де кожна піщана порода разом з покришкою представляє собою певний самостійний мікро-резервуар, де колекторами являються сеноманські пісковики.

### Література

1 Вялов О.С. Некоторые вопросы геологии и перспектив нефтеносности Передкарпатского прогиба [Текст] / О.С. Вялов, В.С. Буров, Л.Г. Каретников // Геология нефти и газа. – 1966. – № 6. – С. 49–53.

2 Карпатська нафтогазонасна провінція [Текст] / [В.В. Колодій та ін.]. – Львів–Київ, 2004. – 390 с.

3 Бударкевич Н.Д. Проблема изучения доальпийского фундамента Предкарпатского прогиба [Текст] / Н.Д. Бударкевич, Х.Д. Заяц, Б.И. Ивахив // Нефтяная и газовая промышленность. – 1985. – №1. – С. 8-11.

4 Головацкий И.Н. Лопушнянская структура – новый тип ловушки углеводородов [Текст] / И.Н. Головацкий, А.А. Глушенко // Нефтяная и газовая промышленность. – 1984. – №2. – С. 5–6.

Стаття надійшла до редакційної колегії

10.11.11

Рекомендована до друку професором

**О.О. Орловим**