

# Фізико-технічні проблеми видобування енергоносіїв

УДК 553.98.001

## ПЕРСПЕКТИВИ НАРОЩУВАННЯ РЕСУРСІВ ВУГЛЕВОДНІВ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ПЕРЕДКАРПАТСЬКОЇ НАФТОГАЗОНОСНОЇ ОБЛАСТІ

*І.Я.Федів, І.Т.Штурмак*

*Науково-дослідний і проектний інститут (НДПІ) ВАТ “Укрнафта”  
76019, м. Івано-Франківськ, Північний бульвар ім. О.Пушкіна, 2, shturmak@ndpi.ukrnafta.com*

*Освещены актуальные вопросы изучения неф-  
тегазоносности северно-западной части Предкар-  
патской нефтегазоносной области и перспективно-  
сти проведения геологоразведочных работ.*

*There was expounded topical questions the study  
oil-and-gas bearing northwest part of Precarpathian  
oil-and-gas bearing region and the availability execu-  
tion exploration work.*

Ефективний розвиток нафтогазовидобувної промисловості, в першу чергу, визначається ресурсною базою, тобто обсягами розвіданих видобувних запасів, а також можливістю приросту ресурсів за рахунок розвідки перспективних об'єктів. Безперечно, проведення геологорозвідувальних робіт та буріння експлуатаційних свердловин формує значні ризики, які можуть бути зменшені за допомогою достовірного довгострокового прогнозування та техніко-економічних оцінок ефективності. Тому більшість дослідників вважають, що перспективи стабілізації і нарощування видобутку Передкарпатської нафтогазоносної області пов'язані із нерозвіданими ресурсами вуглеводнів.

В історії розвитку нафтової і газової промисловості України вирішальне значення мав, насамперед, Карпатський регіон. Тут виділено три нафтопромислові райони: Бориславський, Долинський і Надвірнянський.

Бориславський нафтопромисловий район є найстарішим в Україні – це колишній донор спеціалістів нафтової справи в два інші Передкарпатські райони, у східні нафтові райони України та за кордон. З 1874 по 1924 роки Бориславський нафтопромисловий район був основним, і сумарний видобуток нафти за цей період тут складав близько 85% усієї продукції, видобутої з нафтових родовищ Галичини [1]. Основна частина видобувних запасів району пов'язана з промисловою експлуатацією Бори-

славського нафтового родовища, а також дорозвідкою в його межах інших експлуатаційних об'єктів, таких як Бориславська глибинна складка та інших.

Пік видобутку нафти припав на 1890 р., коли її річний видобуток на Східницькому родовищі становив 175 тис. т, Бориславському – 288,8 тис. т, а у світі – 19,6 млн. т. Протягом 1926-1941 рр. середній дебіт нафти на одну свердловину знизився з 1,5 до 0,6 т/добу. Основною причиною різкого падіння видобутку нафти був той факт, що родовища розроблялись на режимах виснаження: розчиненого газу і гравітаційному – без зовнішньої дії на пласти. Крім того, вагомими причинами слід вважати перепродукцію нафти і зниження її вартості, а також дебіту свердловин внаслідок розгазування та обводнення покладів.

За час промислової розробки нафтових родовищ Передкарпаття видобуто понад 100 млн. т нафти. Причому з надр Бориславського нафтогазоносного району з 1886 року видобуто майже 43% загальної кількості нафти у Карпатській нафтогазоносній провінції.

У геологічному відношенні Бориславський нафтопромисловий район вміщує нафтові нагромадження, які відносяться до Внутрішньої зони Передкарпатського прогину (рис. 1), Скибової і Кросненської зони Карпат, а також Зовнішньої зони Передкарпатського прогину.

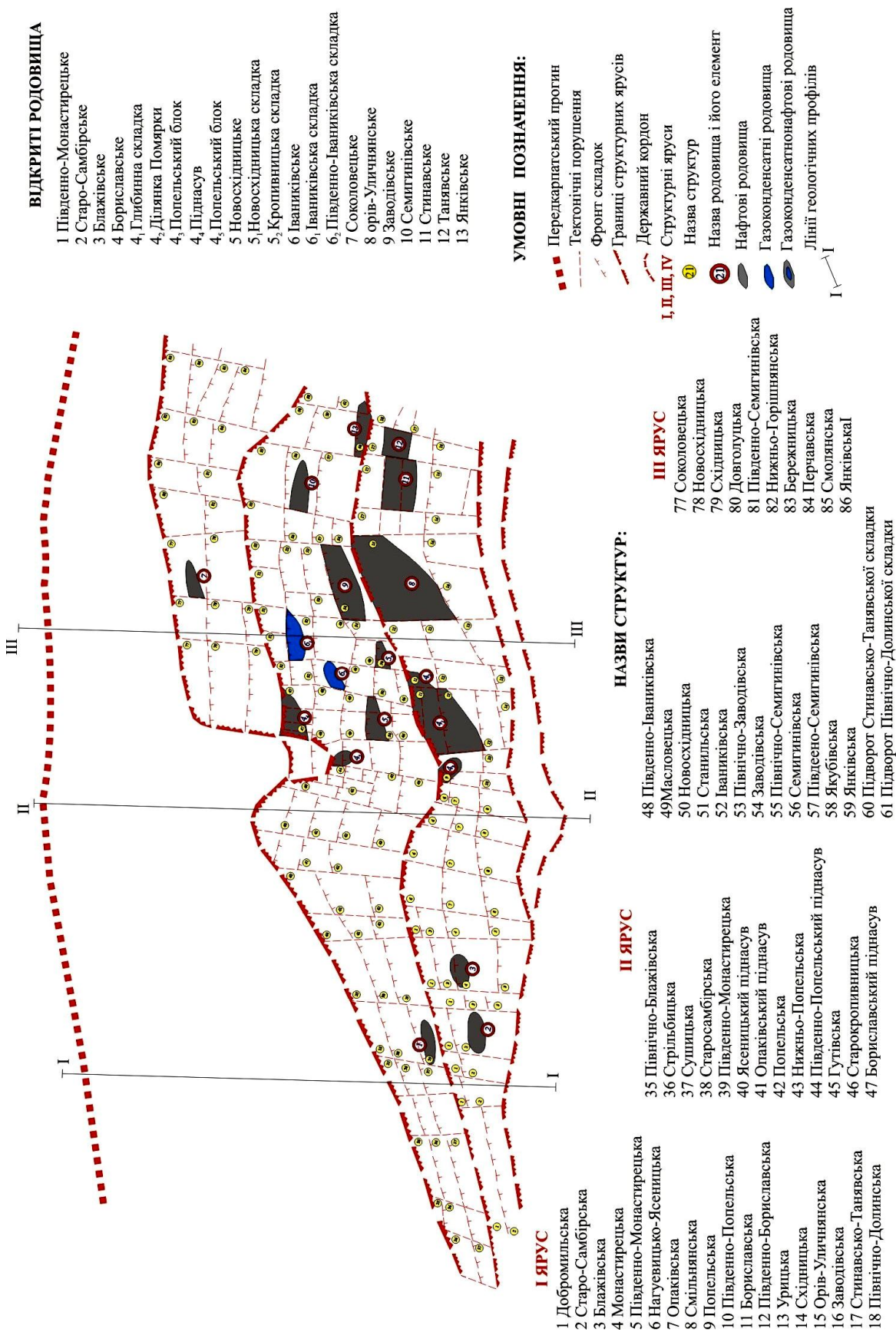
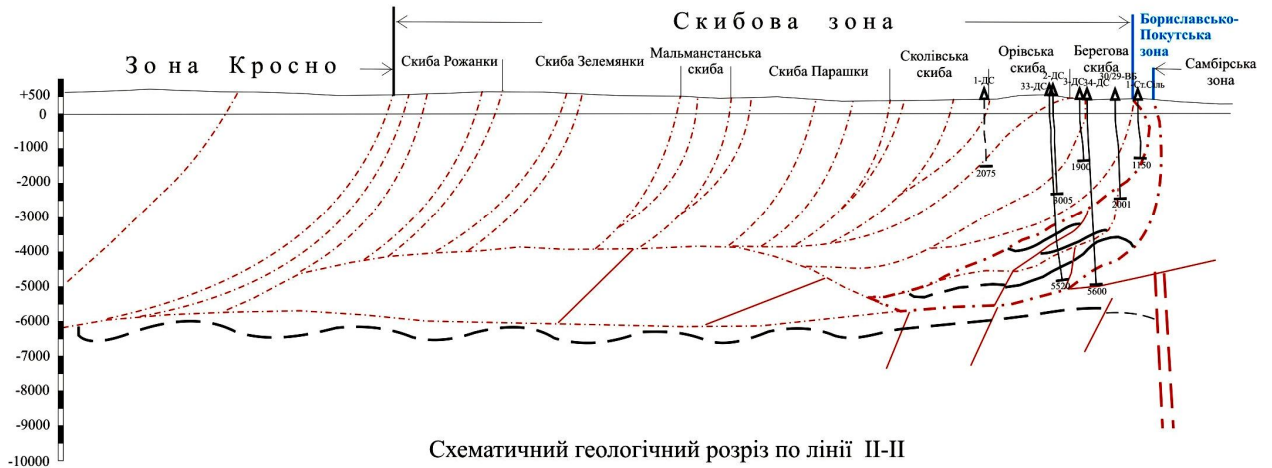
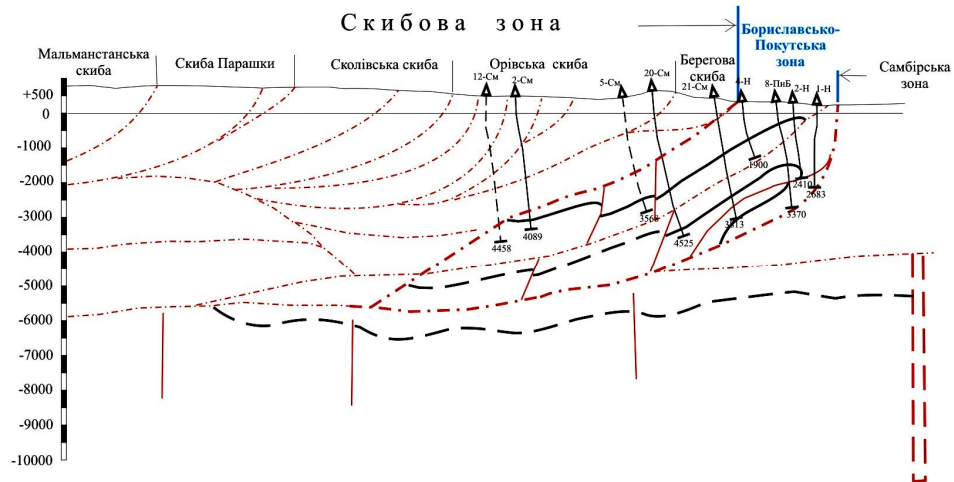


Рисунок 1 — Викопівка з палінастичної основи північно-західної частини Передкарпатського НГО (Внутрішня зона)

Схематичний геологічний розріз лінії I-I



Схематичний геологічний розріз по лінії II-II



Схематичний геологічний розріз по лінії III-III



Умовні позначення:

- |  |                              |  |  |
|--|------------------------------|--|--|
|  | покрівля еоценових відкладів |  | положення Передкарпатського глибинного розлому |
|  | насуви                       |  | пробурені свердловини і глибина їх вибою       |

Рисунок 2 — Схематичні геологічні профілі північно-західної частини Передкарпатської НГО

Північно-східна та південно-західна границі Бориславського нафтопромислового району загалом повторюють межі тектонічного районування, а саме, північно-східна границя району проходить по північно-східній межі Бориславсько-Покутської зони, а південно-західна – по південно-західній межі Кросненської та Скибової зони Карпат (рисунок 2). На сході границя району проходить по ріці Стрий між населеними пунктами Нижне-Синьовидне-Гірне з центральним Долинським нафтопромисловим районом. На заході межею Бориславського нафтопромислового району є Державний кордон України з Польщею.

У адміністративному відношенні Бориславський нафтопромисловий район частково охоплює Турківський, Старосамбірський, Самбірський, Дрогобицький, Сколівський, Стрийський і Яворівський райони Львівської області.

Середня довжина району - 80 км, ширина – 25 км. Площа Бориславського нафтопромислового району - понад 2 тис. кв. км.

На території Бориславського нафтопромислового району відкрито ряд покладів та родовищ нафти, серед яких за внеском в сумарний нафтовидобуток Бориславське нафтове родовище займає перше місце (73%). Крім Бориславського, Східницького, Стрільбицького вуглеводневих родовищ тут відкрито: Орів-Уличнянське, Стинавське, Іваніківське, Старосамбірське, Заводівське, Новосхідницьке та ряд дрібних нафтових покладів.

В межах Бориславського нафтопромислового району основні поклади нафти і газу виявлені в зоні глибинних складок I і II ярусу структур Внутрішньої зони Передкарпатського прогину. Місцеположення покладів нафти, пов'язаних з флішовими відкладами палеогену, залежить від просторового розташування самих структур і наявності умов для їх збереження.

Пошуково-розвідувальне буріння в межах Бориславського нафтопромислового району велося на 56 ділянках. Пошукові і розвідувальні роботи проводились на 18 площах в першому ярусі (Доброміль-Стрільбицька, Старосамбірська, Воля-Блажівська, Блажівська, Смільнянська, Спринська, Монастирецька, Черхавська, Урозька, Опаківська, Нагуєвицька, Урицька, Стинавська, Попельський блок Бориславської складки, глибинна складка Бориславського родовища, Помярківський блок Бориславської складки) і на 10 площах в другому ярусі (Монастирецька, Винниківська, Смільнянська, Іваніківська, Новосхідницька, Заводівська, Семигинівська, Крушельницька, Станільська Бориславський піднасув), які, відповідно, включають 17 і 22 структури.

Промислові поклади нафти в межах Бориславсько-Покутської зони встановлено на 6 площах першого ярусу (Старосамбірська, Попельська, Бориславська, Помярківська, Орів-Уличнянська, Стинавська) і на 7 площах другого ярусу структур (Південно-Монастирецька, Бориславська, Іваніківська, Новосхідницька, Заводівська, Семигинівська, Мельничинська).

Слід зауважити, що 13 площ є ділянками однієї свердловини (Смільницька, Сушицька, Гутельська, Соколовецька, Комарницька, Крушельницька, Верхньозаводівська тощо). Приблизно стільки ж площ з двома свердловинами (Сприня, Опака, Блажів-Монастирець, Нижньо-Попельська тощо). Такий хибний підхід до геологорозвідувальних робіт є однією з причин їх низької ефективності.

На сьогоднішній день в промисловій розробці Бориславського НГВУ у Внутрішній зоні Передкарпатського прогину знаходяться 7 родовищ: Бориславське, Новосхідницьке, Старосамбірське, Заводівське, Орів-Уличнянське, Мельничинське, Південно-Монастирецьке. Також ведеться дослідно-промислова розробка трьох родовищ – Блажівського, Південно-Стинавського і Верхньомасловецького. Стинавське, Семигинівське та Іваніківське родовища знаходяться в консервації.

Незважаючи на незначні розміри досліджуваного району, тут з достатнім ступенем точності підтверджується досить нерівномірний розподіл розвіданих запасів по родовищах, характерне для світового балансу, згідно з яким 70–75% їх сконцентровано на крупних родовищах, що становить менше 10 % загальної кількості відкритих родовищ. У нашому випадку 56% видобувних запасів нафти сконцентровано на одному Бориславському родовищі, яке в загальній кількості розвіданих родовищ складає 9%. Решту 38% запасів нафти і газу розподілені між десятьма дрібними (менше 10 млн. т нафти або 10 млрд. м<sup>3</sup> газу) родовищами [2].

Розглядаючи розподіл видобувних запасів нафти і газу за структурними елементами, слід зауважити, що 63% їх знаходяться в I ярусі, 30% – в II ярусі, інші 7% – в Береговій і Орівській скибах Карпат. В III ярусі структур поклади нафти і газу на даний час не виявлено, оскільки палеогенові відклади розкриті тут тільки поодинокими свердловинами. Такий же нерівномірний розподіл запасів нафти і газу за структурними елементами пов'язаний з кращими умовами їх збереженості в Бориславсько-Покутській зоні порівняно зі Скибовою зоною Карпат, де склепінні частини структур в більшості випадків виходять на денну поверхню і денудовані, що призвело до порушення раніше утворених покладів вуглеводнів.

Нерівномірно розподілені запаси нафти та газу спостерігаються, а також по розрізу крейдово-палеогенових відкладів Бориславсько-Покутської та Скибової зон даного району. Максимальні видобувні запаси нафти і газу (47%) сконцентровані в менілітових відкладах, 32% – в еоценових, 19% – в ямненських, 2% – в стрийських і тільки 0,2% виявлено в поляницьких відкладах міоцену [3].

Бориславсько-Покутська зона Передкарпаття визнана однією з найскладніших для нафтопошуків у світі, хоча тут є головні критерії нафтонагромадження як за теорією органічного походження нафти, так і за теорією її неорганічного походження. Регіональне розповсюдження нафтоматеринських (за всіма ознаками мені-

літових порід) – за першою теорією, так і зон з вузлами перетину глибинних розломів, що є шляхами субвертикальної і вертикальної міграції вуглеводнів у близько розміщені пласти - за другою теорією.

Про низьку обґрунтованість закладання свердловин за проектами і вплив суб'єктивних чинників свідчить хоч би і той факт, що з 82 проектних свердловин за 6 проектами (Новосхідницький, Іванківський, Мражницький, Гутівський, Верхньоопаківський, Нижньопельський) протягом останніх 30 років пробурено лише 42 свердловини.

Разом з цим за експертними оцінками спеціалістів УкрНГРІ і ІГГГК АН України виділяється у Бориславському нафтогазоносному районі біля сотні ділянок з запасами та ресурсами ймовірних видобувних нафтових нагромаджень в олігоцені, еоцені, палеоцені комплексів близько 103 млн. т на глибинах до 7 тис. м. Причому на глибинах до 4 км зосереджено близько 72 млн. т видобувних запасів та ресурсів нафти, а на глибинах 5-7 км – близько 40 млн. т ресурсів.

У відомих родовищах Бориславського нафтогазоносного району видобувні запаси нафти промислових категорій сягають майже 17 млн. т, але це запаси переважно важковидобувні через недосконалу, невідпрацьовану технологію нафтовидобутку з виснажених та складнобудованих нафтових покладів. Тому стратегія стабілізації нафтовидобутку в Бориславському нафтопромисловому районі полягає в бурінні нових глибоких і надглибоких нафтових свердловин.

Відкриття нових покладів сприяло стабілізації та підвищенню нафтовидобутку в районі. Так було і при відкритті Орів-Уличнянського, Стинавського та Старосамбірського родовищ у 60-х роках. Зауважимо, що відкриття нових родовищ, і тим самим здійснення приросту запасів нафти, було можливим за середньої глибини свердловин понад 4 км. Так відкрито Новосхідницьке і ямненський поклад Заводівського нафтових родовищ. Хоча вперше глибину 4 км було подолано окремими свердловинами ще у 1965-1967 рр. (свердловини 1-Сколе, 15-Орів, 11-Улично), тобто більше 30 років тому - до відкриття нових глибинних покладів. Саме це свідчить, що тільки масове розкриття надглибоких горизонтів (більше 5 км) дасть змогу зробити відкриття нових нафтогазових покладів, де зосереджені основні ресурси Бориславського нафтопромислового району.

Всього з глибиною понад 4 тис. м пробурено в Бориславському нафтопромисловому районі 134 свердловини. При цьому витрачено на глибини понад 7 тис. м – 111 231 м. Тобто середня вивченість надр понад глибину 4 тис. м складає 830 м на свердловину або 55,6 на 1 км<sup>2</sup>, або 14,9 км<sup>2</sup> на одну свердловину, або 0,067 свердловин на 1 км<sup>2</sup> території.

50 свердловин у Бориславському нафтопромисловому районі пробурено глибиною понад 5 тис. м. При цьому витрачено на глибини понад 5 тис. м – 21462 м. Тобто середня вивче-

ність надр понад глибину 5 тис. м складає 10,7 м на 1 км<sup>2</sup> території району, або 429 м на одну свердловину або 40 км<sup>2</sup> на одну свердловину. Тільки одна свердловина пробурена глибиною понад 5,5 км, що складає 95,2 км<sup>2</sup> на одну свердловину.

Це свідчить про надто низьку розвіданість глибоких і надглибоких горизонтів у Бориславському нафтопромисловому районі. Відомо, що геологічні методи пошуків (палеогеографічний, палеогеоморфологічний тощо) потребують крупномасштабного картування вибраних перспективних ділянок розповсюдження пасток і високої щільності буріння свердловин (за іноземними даними ефективний прогноз можливий лише за густини буріння 1,2 свердловини на 1 км<sup>2</sup>). Щільність буріння свердловин у Бориславському нафтопромисловому глибиною понад 4 тис. м є у 18 разів меншою, ніж потрібно для ефективного нафтопошукового прогнозу.

Комплексний розгляд палеотектонічної будови і закономірностей розповсюдження літофаций продуктивних горизонтів палеогеографії Бориславсько-Покутської зони прогину з особливостями просторового розміщення покладів нафти і газу показав, що вони відносяться до склепінь або присклепінних частин древніх піднять. Оптимальні умови формування крупних і середніх покладів існували там, де мало місце співпадіння палеоструктурного і сучасного структурного плану з літофациальними групами більш високого порядку, які здебільшого відповідають зонам підвищених ефективних товщин.

Менш виражений зв'язок палеотектонічної будови і літофациальних особливостей продуктивних горизонтів із закономірностями розміщення покладів вуглеводнів спостерігається в межах Бориславського району. Менілітовий поклад нафти Бориславської глибинної складки пов'язаний з Бориславським древнім підняттям, яке перетинає навхрест простягання центрального блоку структури. Вісь цього палеопідняття в плані співпадає з віссю максимального розвитку піщаних тіл. Північно-західна частина Бориславської глибинної, Бориславський блок Новосхідницької складки і Бориславський піднасув в палеотектонічному плані відносяться до Дрогобицької депресії, який перетинає вузькою смугою навхрест простягання цієї структури. З наведеного випливає, що поклади нафти палеогенових відкладів центральної зони нафтогазо-накопичення зміщені в північно-західному напрямку на деяку відстань від склепінних частин древніх піднять і в сучасному структурному плані приурочені до склепінних частин складок. Таке зміщення пояснюється тектонічною перебудовою структурного плану в процесі утворення сучасної структури Бориславсько-Покутської зони. Так, наприклад, на даний час північно-західне занурення Іванківського палеопідняття (сучасна складка Бориславський піднасув) розташована вище (порівняно з сучасним положенням палеосклепіння) на 800 м, а найбільш припіднята ділянка сучасної Бориславської глибинної складки – на 100-150 м ви-



ще за положення склепіння Бориславського палеопідняття. Подібна картина спостерігається і в районі Старосамбірського району, розташованому на південно-східних схилах Старосамбірського і Стрільбицького палеопідняття та північно-західних перикліналях Монастирцького і Добромільського древніх підняття. Тут Старосамбірський блок однойменної складки в сучасному структурному плані розташований значно вище склепінних частин палеопідняття. Таке співвідношення древніх і структурних планів сприяло латеральній міграції в склепінну частину сучасних структур вуглеводнів з покладів, сформованих в донасувний період розвитку району [2].

Геофізичні, геохімічні, аерокосмічні методи поки що характеризуються недостатньою результативністю для ефективного і достовірного картування малоамплітудних і складноекранованих надглибоких пасток. Ось чому в Бориславському нафтопромисловому районі є актуальним буріння ряду параметричних свердловин, що дало б можливість достовірно вивчити надглибокі пастки.

Ще у 1984 році в УкрДІПРОНДІнафта складено проект на буріння параметричної свердловини І-Рибницька глибиною 7500 м для визначення південно-західної границі розповсюдження Бориславсько-Покутської зони і глибинної геологічної будови та нафтогазонасності підстилаючої їх основи.

Для вивчення глибинної геологічної будови Бориславсько-Покутської зони і підстилаючої їх основи в найкращих умовах підготовлений у 1993 році проект до буріння параметричної свердловини І-Східниця глибиною 7,5 км з майданчика раніше пробуреної свердловини 7-НСх.

Важливою проблемою, яка вже давно обговорюється, є проблема надглибинної нафтогазонасності передфронтальної частини Бориславського нафтового родовища. У зв'язку з виявленою нафтогазонасиченістю глибинних горизонтів у свердловині 419-Новоселицька і 1-Довголуцька актуальним постає питання розкриття можливо нафтогазонасного третього структурно-тектонічного ярусу або навіть автотонної основи [4].

На даний час накопичено великі обсяги геологічного, промислового і геофізичного матеріалу, що дозволяє достовірно відтворити загальну схему розташування вже відкритих і передбачуваних нафтових родовищ в Бориславському нафтопромисловому районі.

### Література

- 1 Нафта і газ України / Під ред. М.П. Ковалка. – К.: Наукова думка, 1997. – 378 с.
- 2 Доленко Г.Н., Ярош Б.І. та ін. Закономірності нафтогазонасності Передкарпатського і Закарпатського прогинів. – К.: Наукова думка, 1969. – 201 с.
- 3 Федів І.Я., Клюка А.Р., Штурмак І.Т. Нафтогазонасний потенціал палеогенових відкладів Внутрішньої зони Передкарпатського прогину // Перспективи нафтогазонасності та збереження енергетичних ресурсів України. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2006. – С.72-78.
- 4 Федів І.Я., Штурмак І.Т. Прогноз перспектив нафтогазонасності глибокозалегаючих об'єктів у межах Внутрішньої зони Передкарпатського прогину // Перспективи нафтогазонасності глибокозалегаючих горизонтів осадових басейнів України. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2005. – С.74-80.

### Міжнародна конференція

# ЗВАРЮВАННЯ ТА СПОРІДНЕНІ ТЕХНОЛОГІЇ — У ТРЕТЄ ТИСЯЧОЛІТТЯ

м. Київ

(24–26 листопада 2007 р.)

### Оргкомітет конференції

Інститут електрозварювання  
ім. Є.О.Патона НАН України  
03680, м. Київ, вул. Боженка, 11

office@paton.kiev.ua  
http://www.iaw.com.ua  
тел. (044) 528 04 86

### Наукові напрямки конференції:

- ☑ Технології, матеріали, обладнання для зварювання, пайки, наплавлення й різання
- ☑ Міцність зварних з'єднань і конструкцій, теоретичні й експериментальні дослідження напружено-деформованих станів, способи регулювання зварювальних напруг і деформацій
- ☑ Математичні методи моделювання зварювальних процесів
- ☑ Неруйнівний контроль і технічна діагностика, оцінка й подовження ресурсу безпечної експлуатації зварних конструкцій
- ☑ Сучасні технології, матеріали й обладнання для нанесення покриттів
- ☑ Перспективні напрямки спеціальної електрометалургії
- ☑ Екологічні проблеми в галузі зварювання й споріднених технологій
- ☑ Підготовка й атестація фахівців, стандартизація та сертифікація зварювального виробництва