

Оксана ПАВЛЮХ

**ОСОБЛИВОСТІ ГЕОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ ТА
ФОРМУВАННЯ ПОКЛАДІВ ГАЗУ В ЗОВНІШНІЙ ЗОНІ
ПЕРЕДКАРПАТСЬКОГО ПРОГИНУ**

ГПУ “Львівгазвидобування”,
e-mail: oksana.pavlo@gmail.com

Історія геологічного і геодинамічного розвитку Зовнішньої зони Передкарпатського прогину відобразилася на особливостях будови її окремих ділянок та умовах формування родовищ нафти та газу. Розташування живильних розломів і характер їхнього контакту з проникними горизонтами, якими відбувалася латеральна міграція газу в припідняті структури, наявність пасток та інші чинники вплинули на нерівномірний розподіл запасів газу в Зовнішній зоні. Виділено і проаналізовано 11 ділянок. Найсприятливішими умовами формування родовищ характеризується Більче-Волицько-Опарська, тому й концентрація запасів газу тут найвища.

Ключові слова: Зовнішня зона Передкарпатського прогину, ділянки, концентрація запасів, геологічна будова, розломи, формування газових родовищ.

Зовнішня зона Передкарпатського прогину вивчена товщею верхньо-міоценових молас баденських і сарматських відкладів. Її основа складена утвореннями рифею, палеозою і мезозою (юра, крейда). У південно-західній частині вона знаходиться під покривом “нижніх” молас Самбірсько-Рожнятівської зони, представлених утвореннями воротищенської, стебницької і балицької світ та місцями баденськими відкладами. Донеогенове ложе Зовнішньої зони розбите багатьма тектонічними порушеннями, поділеними на регіональні, локальні і пластові (Разломная..., 1976).

Регіональні порушення (розломи) мають значну протяжність, велику амплітуду, глибину закладення та тривалість розвитку. За розташуванням щодо простягання прогину вони поділяються на повздовжні і поперечні. Більш потужні регіональні розломи, які мають значні глибини проникнення і відображаються в гравітаційному та магнітному полях, належать до глибинних. Крім глибинного Передкарпатського, що розділяє Зовнішню і Внутрішню зони прогину, головними повздовжніми розломами є Городоцький, Калуський, Краковецький, а також менші за протяжністю й амплітудою Свидницький, Судово-Вишнянський, повздовжній Стрийський, Назавізівський, Ковалівський, Косівський, Красноільський, Сторожинецький (рисунок).

По системі повздовжніх розломів платформне ложе Зовнішньої зони опускається під складчасті структури Внутрішньої. За винятком Передкарпатського, усі повздовжні порушення мають дещо інше простягання, ніж Карпатська гряда і сам прогин. Вони трасуються під кутом до Передкарпатського розлому і в південно-східній частині з'єднуються з ним або перетинають його.

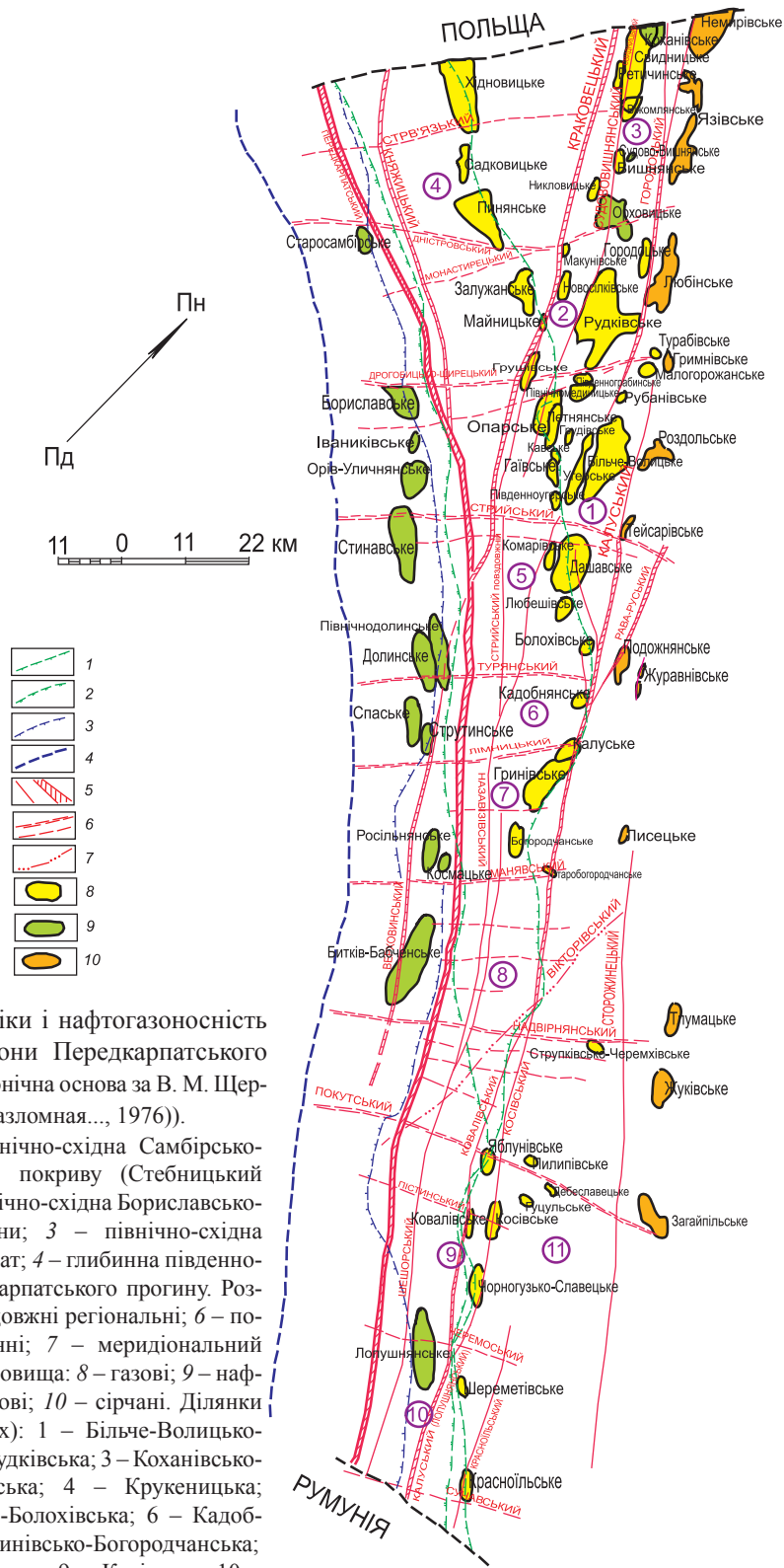


Схема тектоніки і нафтогазоносність Зовнішньої зони Передкарпатського прогину (тектонічна основа за В. М. Щербою (Разломная..., 1976)).

Межі: 1 – північно-східна Самбірсько-Рожнятівського покриву (Стебницький насув); 2 – північно-східна Бориславсько-Покутської зони; 3 – північно-східна Скибових Карпат; 4 – глибинна південно-західна Передкарпатського прогину. Розломи: 5 – повздовжні регіональні; 6 – поперечні глибинні; 7 – меридіональний глибинний. Родовища: 8 – газові; 9 – нафтові і нафтогазові; 10 – сірчані. Ділянки (цифри в колах): 1 – Більче-Волицько-Опарська; 2 – Рудківська; 3 – Коханівсько-Судовишнянська; 4 – Крукеницька; 5 – Дашавсько-Болохівська; 6 – Кадобнянська; 7 – Гринівсько-Богородчанська; 8 – Печеніжинська; 9 – Косівська; 10 – Лопушнянська; 11 – Сторожинецька.

Система повздовжніх розломів ділить Зовнішню зону на кілька окремих блоків (підзон) (Разломная..., 1976):

– Сторожинецький – розташований у Покутській частині Передкарпаття між розломами (Сторожинецьким з північного сходу і Косівським та Красноільським з південного заходу);

– Косівсько-Угерський – простягається вздовж усієї Зовнішньої зони і обмежений з північного сходу Городоцьким, Калуським, Косівським та Красноільським порушеннями, а з південного заходу – Краковецьким та південно-східною гілкою Передкарпатського розлому;

– Крукеницький – опущена в міоценовий час крайня північно-західна частина Зовнішньої зони між Краковецьким та Передкарпатським диз'юнктивами.

Поперечні розломи січуть донеогеновий фундамент Зовнішньої зони на вхрест до її простягання, що виражається зміною потужності одновікових товщ. Сейсмічні дослідження фіксують їх як поперечні смуги в місцях, де зникають відбиття хвиль від опорних горизонтів. У неогеновому чохла вони не відображаються. Потужніші поперечні розломи проявляються в гравітаційному і магнітному полях та, на думку дослідників (Субботин, 1955; Доленко, 1962), належать до глибинних. Вони є в складчастих Карпатах, проходять через Внутрішню і Зовнішню зони, та деякі з них простягаються з прогину на платформу. Загалом, це досить широкі (кілька кілометрів) смуги розуцільнених порід. Серед поперечних розломів найчастіше виділяють сім (з північного заходу на південний схід): Дністровський, Дрогобицько-Щирецький (Раточинський), Стрийський, Турянський (Свіцький), Лімницький, Манявський, Покутський (Крупський, 2001). Покутський і Стрийський мають чітке продовження на платформі в мезозойських відкладах у вигляді глибоких Коломиїської і Ходорівської тектоно-ерозійних структур.

Окрім вищезгаданих, виявлено низку менш виражених поперечних розломів: на північному заході від Дністровського – Стрв'язький; між Дністровським та Дрогобицько-Щирецьким – Монастирецький; між Дрогобицько-Щирецьким і Стрийським – Мединицький та Колодницький; між Стрийським і Турянським – Бережницький; між Турянським та Лімницьким – Тростянецько-Болохівський; між Лімницьким і Манявським – Гринівський і Богородчанський; між Манявським і Покутським – ціла серія поперечних, серед яких найпотужніший Надвірнянський, або Тисменицький. На південному сході від Покутського простежуються Пістинський, Черемоський та Сучавський.

Більш потужні поперечні Стрийський і Покутський розломи ділять Зовнішню зону на північно-західну, центральну і південно-східну частини (Разломная..., 1976). Іншими поперечними розломами вона розділяється на дрібніші ділянки з особливими ознаками геологічної будови, структурної форми ерозійних виступів донеогенової основи та форми структур у неогенових моласових відкладах, які їх облямовують (див. рисунок). Особливості будови та історія розвитку впливали на формування та збереження покладів газу і є причиною нерівномірного розподілу його запасів у межах зони.

Отже, у Зовнішній зоні Передкарпатського прогину можна виділити такі ділянки:

а) у північно-західній частині:

– Крукеницьку – розташовану між Передкарпатським і Краковецьким розломами;

– Коханівсько-Судовишнянську – на північному заході від Дністровського поперечного розлому;

– Рудківську – між Дністровським і Дрогобицько-Щирецьким розломами;

– Більче-Волицько-Опарську – між Дрогобицько-Щирецьким і Стрийським;

б) у центральній:

– Дашавсько-Болохівську – між Стрийським і Турянським розломами;

– Кадобнянську – між Турянським і Лімницьким;

– Гринівсько-Богородчанську – між Лімницьким і Манявським;

– Печеніжинську – між Манявським і Покутським;

в) у південно-східній:

– Косівську – між Покутським і Черемоським розломами;

– Лопушнянську – між Черемоським і Сучавським;

– Сторожинецьку – між Калуським і Сторожинецьким.

Найкраще вивченою є Більче-Волицько-Опарська ділянка. Її межею з південного заходу є Краковецький розлом. Його амплітуда згасає в сарматських відкладах, частина яких над розломом зрізана насупом і перекрита насуненими утвореннями стебницької світи Самбірсько-Рожнятівської підзони.

На північному сході ділянки між Городоцьким і Калуським розломами розташований Малогорожанський кулісоподібний тектонічний елемент, який є перехідною структурою між прогином і платформою. У донеогеновій основі ділянки залягають верхньокрейдові відклади, які, на відміну від типової карбонатної фації, складені товщею сенонських пісковиків з високими колекторськими властивостями. Їхня потужність подекуди сягає понад 600 м (св. 145-Угерсько). Тут також з'являються пласти мергелів та вапняків, і, аналогічно до платформних відкладів, у ньому можна виділити сеноманський, туронський, коньякський, сантонський та кампанський яруси.

У межах ділянки верхньокрейдові відклади розмиті неоднаково. На південному заході (площі Опари, Летня, Гаї) і північному заході (площа Північні Медичні) під неогеновими утвореннями свердловинами розкриті нижні яруси верхньої крейди (сеноманський, туронський, коньякський), а на площі Південна Грабина присутні тільки нижньокрейдові, а подекуди юрські відклади. На всій площі ділянки еродовані верхньокрейдові утворення перекриті горизонтом пісковиків карпатю (15–20 м), над яким залягають баденські відклади, представлені кількадеметровим горизонтом глинистих мергелів (баранівські верстви), гіпсо-ангідритовим горизонтом (20–30 м) і малопотужною (до 30 м), переважно глинистою, косівською світою. Вище залягають сарматські відклади дашавської світи. Із 31 горизонту дашавської світи (від НД-17 до НД-1 – у нижньодашавській підсвіті і від ВД-14 до ВД-1 – у верхньодашавській) у межах ділянки простежується лише частина розрізу. У південно-західній частині (площі Гаї, Летня) розріз утворень сармату починається з НД-16 або НД-15. Горизонт НД-17 виявлений тільки де-не-де в понижених місцях ділянки. Верхні горизонти, вище від ВД-13, ВД-12, зрізані насупом. У центральній частині ділянки (площі Угерсько, Більче-Волиця) розріз відкла-

дів сармату починається з НД-11, НД-10, а завершується (під четвертинними відкладами) горизонтами ВД-7, ВД-8.

У межах Малогорожанського тектонічного елемента в напрямку до платформи нижні горизонти дашавської світи поступово виклинюються аж до ВД-13, ВД-12 (св. 25-Мала Горожанка), а розріз сарматських утворень завершується молодшими, ніж у центральній частині, відкладами (горизонти ВД-5, ВД-4).

Донеогенова (верхньокрейдова) основа ділянки має регіональний нахил на південний захід. Її поверхня ускладнена як нерівностями ерозійного рельєфу, так і локальними тектонічними порушеннями, здебільшого малоамплітудними та поступово згасаючими в сарматських відкладах. Уже над горизонтами НД-8, НД-9 вони не проявляються, але разом з нерівностями рельєфу є причиною утворення окремих виступів фундаменту.

Пісковики карпатію та сенону мають добрі колекторські властивості і літологічно майже не змінюються на всій території ділянки. На південному заході вони безпосередньо контактують з глибинним Краковецьким розломом.

Беручи до уваги те, що сенонські і карпатські пісковики перекриті надійним флюїдотривом баденських відкладів (гіпсо-ангідритовий горизонт і баранівські верстви), то очевидно, що в межах Більче-Волицько-Опарської ділянки виникли сприятливі умови не тільки для міграції газу із зони Краковецького розлому на північний схід, але й для його нагромадження і збереження в ерозійно-тектонічних виступах. Як наслідок, утворилися потужні угерські і більче-волицькі газові поклади та менші скупчення Летнянського, Гаївського, Глинківського, Південноугерського, Північномединицького, Грудівського, Південнограбинського і Малогорожанського родовищ.

Поклади газу, приурочені до карпатій-сенонських відкладів, екрануються баденським флюїдотривом (баранівські верстви і гіпсо-ангідритовий горизонт). Газ заповнив пастки повністю, до замка. Поклади пов'язані з єдиним водоносним басейном. Зниження тиску в ньому в будь-якому місці передається в інші його ділянки. Зокрема, унаслідок експлуатації Угерського і Більче-Волицького родовищ, тиск у басейні під покладами знизився зі 100 до 10 % від гідростатичного. Зниження поширилося на південний захід, де в летнянських покладах, які тоді ще не розроблялися, пластовий тиск становив усього 50–70 % від гідростатичного. Це призвело до розширення покладів та перетікання газу до гіпсометрично вищого більче-волицького покладу.

Над покладами в карпатій-сенонських відкладах кожного родовища газ є і в сарматських горизонтах.

Сприятливі умови для міграції газу, формування і збереження газових покладів вплинули на високу концентрацію газу ділянки. Тут є приблизно 45 % початкових запасів газу Зовнішньої зони. Площа газоносності – більш ніж 40 % від усієї площі ділянки. Концентрація запасів найвища і становить 163,9 млн м³/км².

Сусідня з північного заходу Рудківська ділянка відрізняється історією геологічного розвитку, і відповідно умови формування газових покладів тут були іншими. Ділянка розташована між Краковецьким (з південного заходу) і Городоцьким (з північного сходу) повздовжніми розломами та між Дністрівським і Дрогобицько-Щирецьким поперечними порушеннями. У її цент-

ральній частині розташований ерозійно-тектонічний виступ донеогенових утворень, представлених у межах ділянки верхньоюрськими карбонатними відкладами, а саме: нижнівською, рава-руською, подекуди і рудківською (св. 300-Рудки) світами. Пісковики карпатію поширені не повсюдно. Сарматські відклади мають більшу потужність на південному заході, поблизу Краковецького розлому. Розріз сарматських відкладів починається з нижнього горизонту НД-17, а завершується горизонтами ВД-5–ВД-4. У центральній частині нижні горизонти НД-17–НД-13 майже не простежуються.

Головне скупчення газу міститься в тріщинуватих юрських вапняках і карпатських пісковиках у найвищому місці ерозійного виступу (Рудківське родовище). Дрібніші газові поклади розташовані в сарматських відкладах Рудківської складки та прирозломних зонах Макунівського, Новосілівського, Городоцького, Верещицького родовищ.

Початкові газові запаси ділянки становили приблизно 12 % від усіх запасів Зовнішньої зони. Їхня концентрація – 100,0 млн м³/км².

Далі на північний захід розташована Коханівсько-Судовишнянська ділянка. Її донеогенова основа складена переважно юрськими карбонатними відкладами, тільки подекуди (Коханівська структура, Немирівський клин) під неогеновими виявлені нижньокрейдові утворення (Закономірності..., 1969). Донеогенова поверхня поступово здіймається на північний захід від гіпсометричних відміток -1650 м (Орховицька площа) до -930 м (Коханівська структура). Попри ускладненість основи тектонічними порушеннями, уздовж центральної частини ділянки виділяється припіднята смуга у вигляді гребеня.

На відміну від попередніх, Коханівсько-Судовишнянська ділянка під неогеновою покрішкою не містить жодних газових покладів, навіть газопроявів. Однак тут відкриті невеликі поклади нафти на Орховицькому і Коханівському родовищах та незначні нафтопрояви, що тяжіють до згаданого гребеня (Павлюх Й. С., Павлюх О. Й., 2005).

Карпатські пісковики і баденські утворення, які перекривають мезозойські відклади, такі самі, як і в інших ділянках Зовнішньої зони. Сарматські відклади в північно-західному напрямку поступово молодшають: зменшуються в потужності і виклинюються нижні горизонти нижньодашавської підсвіти, а під четвертинними утвореннями з'являються молодші горизонти верхньодашавської. Уже на Коханівській структурі майже повністю відсутні горизонти НД, а подекуди й ВД-14 та ВД-13, зате виявлені всі верхні горизонти, включно з ВД-1.

Газові поклади ділянки приурочені лише до сарматських відкладів, зокрема в найбільшому Свидницькому родовищі – до горизонтів верхньодашавської підсвіти. Усі поклади як Свидницького родовища, так і інших: Орховицького, Вишнянського, Макунівського, Никловицького, Ретичинського, Віжомлянського, – пов'язані з Краковецьким, Свидницьким та іншими розломами.

У межах ділянки знаходилося приблизно 7,5 % усіх початкових газових запасів Зовнішньої зони. Концентрація – 26,3 млн м³/км².

До північно-західної частини Зовнішньої зони належить також Крукеницька підзона, яка є найглибшою міоценовою западиною, розташованою на опущеному крилі Краковецького розлому, де потужність баден-сарматсь-

ких відкладів місцями перевищує 5,5 км. Ще однією особливістю ділянки є те, що під неогеновими відкладами відсутні мезозойські і палеозойські утворення, але розкриті рифейські.

Еродована докембрійська поверхня утворює структурний гребінь, що простягається через усю западину з південного сходу на північний захід і здіймається в північно-західному напрямку від с. Ортиничі до с. Хідновичі від глибини приблизно 6 км до 2,7 км відповідно. Міоценові відклади, які перекривають ерозійну поверхню, частково повторюють її форму. Майже вздовж осі гребеня проходить межа Самбірсько-Рожнятівського покриву (Стебницький насув), поверхня якого круто опускається в південно-західному напрямку, і вже за кілька кілометрів насунені утворення мають потужність понад 3 км, тому пробурені в цій частині свердловини не досягають автохтонних відкладів.

Міоценові утворення представлені в північно-східній частині, як і в усій Зовнішній зоні, баденськими і сарматськими відкладами, з яких останні мають значну потужність (до 5,5 км). Тут встановлені всі нижньосарматські горизонти. У зоні Краковецького розлому загальна потужність різко зростає внаслідок стрибкоподібного збільшення в кілька разів товщини косівської світи та кожного з нижніх горизонтів дашавської.

Відомо п'ять родовищ: одне невелике – Майницьке, приурочене до зони тектонічних порушень Краковецького розлому, та чотири – Залужанське, Пинянське, Садковицьке, Хідновицьке, пов'язані зі смугою, яка збігається з віссю ерозійного гребеня. Газоносними є горизонти дашавської світи від НД-15 до ВД-12. Під регіональною неогеновою покришкою виявлено лише невеликий поклад газу в межах Залужанського родовища в карпатських відкладах на глибині 4450 м (св. 201-Залужани).

Відомі початкові запаси Крукеницької підзони становили приблизно 22,5 % від запасів усієї Зовнішньої зони. Їхня концентрація – у середньому 24,6 млн м³/км². При цьому значна частина підзони, особливо під насувом, вивчена недостатньо.

Центральна частина Зовнішньої зони, на відміну від північно-західної, характеризується дещо іншими умовами латеральної міграції газу та менш сприятливою геологічною будовою для нагромадження і збереження його покладів. Донеогенові ерозійно-тектонічні виступи фундаменту тут обводнені.

Як і на сусідній Більче-Волицько-Опарській, так і на Дашавсько-Болохівській ділянці донеогенова основа складена верхньокрейдовими утвореннями, представленими перешаруванням пластів мергелю і пісковика. Безпосередньо під неогеновими простежуються відклади кампанського, а місцями сантонського ярусів. Водоносний верхньокрейдовий басейн є закритим. Зниження тиску в сенонському басейні на сусідніх Угерському і Більче-Волицькому родовищах тут зовсім не позначилося – пластовий тиск залишається гідростатичним.

Упоперек Дашавсько-Болохівської ділянки, рівнобіжно зі Стрийським поперечним розломом, простягається каньйоноподібна западина в донеогенових відкладах – Ходорівська долина, яка продовжується й на прилеглий території платформи. В її основі верхньокрейдові утворення розмиті аж до туронського ярусу.

Важливою особливістю ділянки є більші потужності косівської світи, які заповнюють нерівності донеогенового рельєфу. У горішній частині, безпосередньо під сарматськими відкладами, косівська світа містить досить потужні пласти пісковиків. Відмінністю Дашавсько-Болохівської ділянки від сусідньої Більче-Волицько-Опарської є те, що локальні розломи порушують виступи донеогенового фундаменту. В опущених крилах цих розломів пісковики косівської світи контактують з верхньокрейдовими пісковиками. Крім того, гіпсоангідритовий горизонт місцями розмитий. Ці чинники і є причиною відсутності покладів газу в ерозійних донеогенових виступах (Павлюх, 2008).

Значно складнішими є умови міграції газу. Основний канал надходження газу з глибин на Більче-Волицько-Опарській ділянці – Краковецький розлом – у межах Дашавсько-Болохівської ділянки проходить 17 км на південь від головних структур і перекритий потужною товщею Самбірсько-Рожнятівського покриву, складеного не тільки стебницькими, але й молодшими балицькими відкладами. Деяко ближче простежується Стрийський повздовжній розлом. Завдяки великій амплітуді (до 3000 м) він, очевидно, є каналом постачання газу з глибин. Однак і тут умови не такі сприятливі, як на сусідній Більче-Волицько-Опарській ділянці. Північно-східне крило розлому майже на всю довжину його простягання глибоко зрізане насувом аж до верхньокрейдових утворень, які є достатньо пористими для того, щоб ними могла відбуватися латеральна міграція газу, але протилежне північно-східне падіння пластів не сприяло цьому. Газ від розлому до структур міг рухатися тільки карпатськими пісковиками, які збереглися в зануреній частині Ходорівської долини.

Наведені факти, а також газопрояви у св. 35-Баличі, 8-Болохів свідчать, що газ до Дашавського, Кадобнянського родовищ і Болохівської площі мігрував карпатськими відкладами з боку Ходорівської долини.

Газові поклади цих родовищ пов'язані з сарматськими горизонтами і частково з пластами пісковиків верхньої частини косівської світи баденського ярусу. Зокрема, основні поклади Дашавського родовища знаходяться в горизонтах НД-8 і НД-9.

Запаси газу родовищ, виявлених у межах ділянки, становили лише 20 млрд м³. Це 6 % від запасів усієї зони. Їхня концентрація – 33,6 млн м³/км², що майже у п'ятеро менше, ніж на Більче-Волицько-Опарській ділянці.

Сусідня на південному сході Кадобнянська ділянка схожа за будовою до Дашавсько-Болохівської. Їй властиве збільшення потужності баденських відкладів і, відповідно, зменшення сарматських. Самбірсько-Рожнятівський покрив у передовій частині представлений, окрім стебницької світи, молодшими відкладами балицької та богородчанської світ. Газові поклади невеликого Кадобнянського родовища знаходяться у верхніх піщаних баденських пластах або в нижніх сарматських горизонтах, тобто приурочені до стратиграфічної незгідності між ними. Концентрація запасів ділянки становить усього 3,4 млн м³/км².

Розташована далі на південний схід, між Лімницьким і Манявським поперечними розломами Гринівсько-Богородчанська ділянка характеризується потужною (понад 1000 м) товщею косівської світи і майже повною відсутністю сарматських відкладів. На донеогеновому фундаменті залягають кампанські, місцями сантонські верхньокрейдові утворення, ерозійна поверхня яких

опускається на південний захід частково внаслідок нахилу, а частково за рахунок скидів, пов'язаних з формуванням Калуського розлому, що відділяє ділянку від платформи, і Назавізівського порушення на південному заході ділянки. Падіння пластів крейдових утворень також південно-західне. Карпатські пісковики та гіпсо-ангідритовий горизонт перекривають донеогенову основу тільки частково. У південно-західній частині вони зрізані насувом, а в північно-східній, у зоні Калуського розлому, – розмиті.

Самбірсько-Рожнятівський покрив у фронтальній частині представлений баденськими відкладами (богородчанська, тираська і косівська світи), втягнутими в насув. Його передова луска складена косівською світою, і автохтон, який вона перекриває, представлений також нею. Насунені й автохтонні відклади відрізняються тільки кутами падіння: 30–40° – характерні для алохтонних утворень, 3–7° – для автохтонних.

У південно-західній частині, на глибині приблизно 3,5–4 км, над системою скидів Назавізівського розлому залягають соленосні відклади воротищенської світи, що утворюють екран для газу, що мігрує з глибин. Розлом не має контакту з карпатським горизонтом, який міг би бути середовищем для подальшої латеральної міграції газу, оскільки в цій частині він зрізаний насувом. Латеральна міграція могла відбуватися піщаними крейдовими горизонтами, з яких сеноманський ярус має найбільші проникність і пористість. Можливим шляхом міграції можна вважати також поверхню незгідності між юрськими і крейдовими відкладами.

Однак газових покладів у сеноманських утвореннях та у відкладах під неогеновою оболонкою не виявлено, через відсутність пасток та наявність локальних тектонічних порушень в автохтоні баденських відкладів. Зокрема, між Богородчанським та Гринівським родовищами простежується поперечний розлом з амплітудою приблизно 200 м, який перетинає всю автохтонну частину баденських утворень (св. 24-Гринівка, 12-Богородчани), перешкоджаючи акумуляції вуглеводнів.

Відомі газові поклади Гринівського, Богородчанського і Старобогородчанського родовищ пов'язані лише з автохтонними баденськими відкладами. Початкові запаси газу ділянки були невеликими і становили приблизно 2 % від запасів усієї Зовнішньої зони. Їхня концентрація – 17,8 млн м³/км².

Далі на південний схід, між Манявським та Покутським поперечними розломами розташована Печеніжинська ділянка, особливістю якої є інтенсивна тектонічна роздробленість донеогенової основи. Калуський і Назавізівський розломи розпадаються на кілька скидів. Окрім того, між Манявським та Покутським розломами спостерігається низка поперечних порушень, серед яких найпотужнішим є Надвірнянський поперечний розлом, що простягається аж до платформи в районі смт Тисмениця. Донеогенова основа ділянки складена нижніми ярусами верхньої крейди, рава-руською світою юрських відкладів, а подекуди палеозойськими (силур) утвореннями.

У насуненому на баденські відклади Самбірсько-Рожнятівському покриві переважають стебницька, добротівська світи та слобідські конгломерати, які заміщують тут воротищенські соленосні відклади. У південно-західній частині ділянки Самбірсько-Рожнятівська підзона перекрита Покутсько-Бориславським покривом Внутрішньої зони.

У межах Печеніжинської ділянки газових покладів не виявлено. Однак можна припустити, що газ мігрує з південного заходу, про що свідчать Цуцилівська і Тарковицька газові аномалії, розташовані в місцях виходу сеноманських проникних пісковиків під насув Самбірсько-Рожнятівського покриву, та значні газопрояви в стебницьких відкладах у св. 32-Богородчани-Парище.

Південно-східна частина Зовнішньої зони має дещо інші особливості будови, ніж центральна. Донеогенова поверхня ускладнена мережею палеорусел. Верхньокрейдові відклади в їхніх межах розмиті. Унаслідок річкової ерозії утворилися глибокі (300–800 м) каньйони завширшки 1–2 км, якими мезозойські утворення прорізани подекуди аж до палеозойських. Як і в усій Зовнішній зоні прогину, донеогенові відклади перекриті малопотужними шарами карпатських пісковиків, баранівськими верствами і гіпсо-ангідритовим горизонтом. Максимального прогинання ця територія зазнала в пізньобаденський час. Тоді й проходило нагромадження відкладів, яке в межах від'ємних форм рельєфу відбувалося значно інтенсивніше, ніж на припіднятих ділянках. Матеріал для заповнення тальвегів надходив донними потоками підводних течій з боку Карпат (Андрейчук, 2006).

Будова палеорусел визначила конфігурацію і напрямки руху течій. Їхня інтенсивність не завжди була однаковою. У період активізації потоки розмивали і руйнували схили каньйонів, тому гіпсо-ангідритовий горизонт, баранівські і карпатські відклади там відсутні, а денудована мезозойська і палеозойська поверхні безпосередньо перекриті верхньобаденськими утвореннями.

Особливості Коломийсько-Заболотівської руслоподібної структури детально вивчені в межах Сторожинецького блоку (Природа..., 2000), де вона залягає неглибоко. На думку дослідників (Будова..., 2001; Галабуда і ін., 2008), такі палеоврізи, заповнені баденськими відкладами, існують також уздовж розломів субкарпатського простягання, зокрема Калуського.

Заповнені баденськими відкладами давні каньйони утворюють перепону міграційним процесам і є важливим чинником у формуванні покладів нафти та газу південно-східної частини Зовнішньої зони. У її межах виділяємо Косівську, Лопушнянську і Сторожинецьку ділянки.

Косівська ділянка розташована між Покутським і Черемоським поперечними розломами. Ковалівською гілкою Калуського повздовжнього розлому вона ділиться на дві частини: припідняту – між Косівським і Ковалівським розломами, де розмиті крейдові відклади фіксуються на відмітках від -900 до -2000 м; і опущену – де донеогенова основа знаходиться на відмітці -5500 м. Нахил донеогенової поверхні на південний захід з наближенням до Калуського розлому зростає, і тому амплітуду порушення визначити складно.

На донеогеновій поверхні залягають баденські відклади, які, у свою чергу, перекриті Самбірсько-Рожнятівським покривом, представленим стебницькою і добротівською світами. Ширина покриву значно менша, ніж у південно-західній частині Косівської ділянки Зовнішньої зони, яка додатково перекрита утвореннями Бориславсько-Покутської підзони.

У північно-східній частині, де немає алохтонних утворень, угорі залягають сарматські відклади, потужність яких не перевищує 500 м.

У межах ділянки виявлено низку дрібних газових родовищ: Яблунівське, Ковалівське, Косівське, Черногузько-Славецьке. Усі вони приурочені до ко-

сівської світи в зоні Косівського і Ковалівського розломів. Початкові запаси газу невеликі. Їхня концентрація становить 5,0 млн м³/км².

Розташована на крайньому південному сході Лопушнянська ділянка в основному охоплює піднасувну частину Зовнішньої зони і має аналогічну до Косівської будову. Донеогенова основа припіднятої частини між Красноільським скидом і Лопушнянською гілкою Калуського розлому залягає на відмітках від -1000 до -2000 м; опущена частина – від -4000 до -6000 м. В основі опущеної ділянки знаходяться юрські, верхньокрейдові, а подекуди палеогенові відклади. Вона поширюється на південний захід майже на 20 км, під насуви Самбірсько-Рожнятівського, Бориславсько-Покутського та Скибового покривів.

У межах ділянки Самбірсько-Рожнятівський покрив поширений мало, натомість Бориславсько-Покутський – значно більше і представлений кількома лусками-насувами, складеними стрийською (крейда), ямненською, манявською, вигодською, бистрицькою, менілітовою (палеоген) і поляницькою (неоген) світами.

З опущеною частиною цієї ділянки пов'язане Лопушнянське нафтове родовище, поклади якого знаходяться в юрських, сеноманських і палеогенових відкладах автохтона. З північного сходу екранування нафтових покладів забезпечене каньйоном, який розвинувся на Калуському розломі внаслідок розмиву продуктивних пластів і заповнення цієї западини непроникними баденськими глинистими відкладами.

У припіднятій частині Лопушнянської ділянки виявлені два незначні родовища газу в баденських відкладах: Красноільське та Шереметівське. Вони приурочені до повздовжнього тектонічного порушення. Концентрація запасів становить 1,3 млн м³/км².

У Сторожинецькому блоці донеогенова основа залягає неглибоко: у межах піднять на глибинах 50–200 м, а в каньйонах вона розмита часто до палеозойських утворень і знаходиться на глибинах 700–1000 м. Основа перекрита переважно баденськими і незначної потужності сарматськими відкладами. У межах ерозійних виступів покладів газу не виявлено. Невеликі скупчення присутні лише в баденських відкладах на схилах каньйонів Покутського (Пилипівське, Дебеславецьке і Гуцувське родовища) та Надвірнянського (Черемхівсько-Струпківське родовище) розломів. Газопрояви простежені також в зоні зчленування прогину і платформи в поясі родовищ самородної сірки (Жуківське, Тлумацьке та Загайпільське).

Вивчення особливостей газоносності Зовнішньої зони дозволяє припустити, що газ із південного заходу мігрував не під самим неогеновим флюїдотривом карпатськими пісковиками, які розрізані каньйонами і не суцільні, а глибшими проникними горизонтами, зокрема сеноманським ярусом або поверхнею незгідності між крейдовими і юрськими чи навіть юрськими і палеозойськими утвореннями. Через те, що карпатські відклади поширені лише частково, надходження газу в ерозійні виступи під неогеновий флюїдотрив було ускладненим. Горизонти автохтона мають моноклінальне залягання з нахилом на південний захід і не утворюють чітко виражених структур антиклінального типу. Тому газ мігрував ними, але не затримувався через відсутність пасток. Це і стало причиною загазованості схилів каньйонів, де

гіпсо-ангідритовий горизонт розмитий, а нижні відклади перекриті малопроникними верхньобаденськими утвореннями.

Початкові запаси газу дуже незначні. Їхня концентрація – 0,09 млн м³/км².

Таким чином, у межах Зовнішньої зони умови формування покладів газу різні, про що свідчить нерівномірна концентрація його запасів. Причиною цього є низка геодинамічних чинників. Головними, очевидно, є наявність живильних глибинних розломів, характер їхнього контакту з проникними пластами, якими газ мігрував у припідняті структури; присутність горизонтів з добрими колекторськими властивостями, перекритих флюїдотривами, та наявність на шляху газової міграції пасток з відповідними умовами для нагромадження вуглеводнів та їхнього тривалого збереження. Більче-Волицько-Опарська ділянка має найсприятливіші умови формування родовищ, тому й концентрація запасів газу в ній найвища.

Андрейчук М. М. До питання про пізньобаденське осадоагромадження у Коломийській системі палеоврізів Зовнішньої зони Передкарпатського прогину // Геологія і геохімія горючих копалин. – 2006. – № 1. – С. 66–76.

Будова Лопушнянської структури з позиції ерозійних процесів на поверхні мезозойської основи / Х. Заяць, Т. Ізотова, Р. Морошан та ін. // Геологія і геохімія горючих копалин : тези доп. Міжнар. наук. конф. (Львів, 13–15 листоп. 2001 р.). – Львів, 2001. – С. 93–94.

Галабуда М., Андрейчук М., Корчинський В. Альтернативний погляд на геологічну будову і нафтогазоносність Лопушнянського родовища в Передкарпатті // Геологія і геохімія горючих копалин. – 2008. – № 1. – С. 78–89.

Доленко Г. Н. Геология нефти и газа Карпат. – Киев : Изд-во АН УССР, 1962. – 368 с.

Закономірності нафтогазоносності Передкарпатського і Закарпатського прогинів / Г. Н. Доленко, Б. І. Ярош, В. І. Хоменко, Б. М. Улізло. – К. : Наук. думка, 1969. – 202 с.

Крупський Ю. З. Геодинамічні умови формування нафтогазоносності Карпатського та Волино-Подільського районів України. – К. : УкрДГРІ, 2001. – 144 с.

Павлюх Й. С., Павлюх О. Й. Нафтові поклади Орховицького родовища у контексті загальної нафтоносності Зовнішньої зони Передкарпатського прогину // Нафтова і газова промисловість. – 2005. – № 3. – С. 17–20.

Павлюх О. Й. Геологічні умови формування газових покладів родовищ Дашавської групи // Там само. – 2008. – № 4. – С. 8–10.

Природа Коломийсько-Заболотівської русловидної структури / І. Б. Вишняков, В. О. Ващенко, Г. А. Гаврилко, О. В. Гоник // Геологія і геохімія горючих копалин. – 2000. – № 1. – С. 3–12.

Разломная тектоника Предкарпатского и Закарпатского прогибов и ее влияние на распределение залежей нефти и газа / Г. Н. Доленко, Л. Т. Бойчевская, И. В. Кильн и др. – Киев : Наук. думка, 1976. – 127 с.

Субботин С. И. Глубинное строение Советских Карпат и прилегающих территорий по данным геофизических исследований. – Киев : Изд-во АН УССР, 1955. – 260 с.

Стаття надійшла
03.03.09

Oksana PAVLYUKH

**THE PECULIARITIES OF THE GEOLOGICAL CONSTRUCTION
AND THE FORMATION OF GAS DEPOSITS OF THE OUTER ZONE
OF THE CARPATHIAN FOREDEEP**

The geological and geodynamic history of the development of the Outer zone of the Carpathian Foredeep is reflected in the peculiarities of its single areas' construction and conditions of the formation of oil and gas fields.

Uneven distribution of gas reserves in the Outer zone is a result of diverse factors, among their number are stretching of the nourishing faults and the horizons with the covered structures of good collector quality, character of contact with permeable horizons, through which lateral migration took place in elevated structures, the presence of traps and others.

In addition to the existing schemes of division of the Outer zone, it is substantiated its division in smaller units – areas with their certain peculiarities of construction. In general, 11 areas were distinguished and analyzed.

The Bilche Volytsya-Opary area is characterized by the most favourable conditions of fields formation and the highest concentration of gas reserves.