

ГІРНИЧА ГЕОЛОГІЯ / MINING GEOLOGY

УДК 553.98; 553. 04 (477.82)

І. В. Бучинська, М. М. Матрофайло

ПЕРСПЕКТИВИ НАРОЩУВАННЯ МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННОЇ БАЗИ ЛЬВІВСЬКО-ВОЛИНСЬКОГО КАМ'ЯНОВУГІЛЬНОГО БАСЕЙНУ

Перспективи нарощування мінерально-сировинної бази Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну пов'язані з освоєнням нових площ та глибоких горизонтів. Один з можливих напрямків – будівництво і експлуатація гірничовидобувних комплексів в межах родовищ Південно-Західного вугленосного району. За марочним складом на Тягівському родовищі поширене переважно газове, газове жирне і жирне вугілля. Доведено, що газове вугілля придатне для коксування. На Любельському родовищі – жирне, коксівне жирне і коксівне вугілля. Коксівне вугілля складає майже половину запасів родовища. Запаси і ресурси вугілля в районі оцінюються в більш ніж 2 млрд. т, що вдвічі перевищує залишкові запаси промислової частини басейну. Вагоме значення має вивчення пластів v_0^3 , v_0^4 , v_2 , v_4 , v_4^3 , v_5^4 , v_5^6 , v_6 і n_0^6 , які належать до нижньої вугленосної підформації басейну. Перспективи комплексного освоєння ресурсів ЛВБ пов'язані з газоносністю вугленосної товщі. Родовища Львівсько-Волинського басейну можна певною мірою розглядати як комплексні газовугільні. Особливо перспективними є Південно-Західний вугленосний район та глибокі горизонти басейну.

Ключові слова: Львівсько-Волинський кам'яновугільний басейн, Південно-Західний вугленосний район, глибокі горизонти, запаси вугілля, газоносність.

Вступ.

Вуглевидобувний комплекс Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну (ЛВБ) зароджувався в контексті економічної політики Радянського Союзу щодо створення паливної бази для потреб західних областей України, Прибалтики, Білорусі, Молдови. Довгі роки державна стратегія забезпечення потреб України вугіллям була цілковито зорієнтована на Донбас. Влада не приділяла достатньої уваги іншим джерелам вугільної сировини. Через військові дії на Донбасі виведено з експлуатації багато вугільних шахт, внаслідок чого видобуток вугілля в Україні скоротився більш як на 60 %. Необхідним є новий підхід до вуглевидобувного комплексу ЛВБ як до рівноправного та сильного гравця на вугільному ринку України.

Структура комплексу вуглевидобутку ЛВБ формувалася понад півстоліття і складається з системи підприємств основного і допоміжного виробництва та

суміжного обслуговування. Діючі шахти розташовані на трьох родовищах – Волинському, Забузькому і Межирічанському. Нарощування вуглевидобутку свого часу забезпечувалося будівництвом і введенням у дію шахт (працювало 23 шахти, максимальний річний видобуток становив 15,5 млн. тонн). Нині тут видобувають вугілля ДП «Львіввугілля» (6 шахт) і ДП «Волиньвугілля» (4 шахти), а також працює приватна шахта «Надія» (ПрАТ "Шахта «Надія»). Для забезпечення електростанцій якісним вугіллям 1979 року в басейні запровадили в експлуатацію Червоноградську збагачувальну фабрику з річною продуктивністю з видобутку рядового вугілля до 9,6 млн. тонн.

Шляхи вдосконалення функціонування вугільної галузі Львівсько-Волинського вугільного басейну ґрунтуються на таких засадах: економічно виправданому збереженні наявного виробничого потенціалу вугільної галузі за умов його оновлення й підвищення ефективності функціонування; раціональному використанні природних запасів вугілля за рахунок докорінного технологічного оновлення виробництва; реальних можливостей вугледобувних підприємств та держави щодо фінансування розвитку галузі та його закріплення на державному рівні; адаптації вугледобувних підприємств до ринкових умов господарювання та створення дієвих правових умов для залучення недержавних інвестицій у розвиток галузі; структурних перетворень у галузі; підвищення престижності та безпеки праці, соціального захисту працівників галузі [1].

Об’єкт, мета, завдання дослідження.

Об’єкт дослідження – вугленосна товща Львівсько-Волинського кам’яновугільного басейну.

Львівсько-Волинський басейн – наймолодший серед вугільних басейнів в Україні. Історія відкриття ЛВБ бере початок у 1912 р., коли видатний російський тектоніст М. М. Тетяєв обґрунтував можливість відкриття на захід від Українського щита (УЩ) синкліналі, виповненої палеозойськими (у тому числі кам’яновугільними вугленосними) відкладами. Свердловини, пробурені в районі м. Сокаля у 30-тих роках минулого століття, показали широке розповсюдження кам’яновугільних відкладів на захід від УЩ. В сорокових роках минулого століття на території Львівського палеозойського прогину було розпочато пошук покладів вугілля, який перервався у 1941 р. Відновилися пошукові роботи у 1945р., у результаті чого в 1949 р. був відкритий Львівсько-Волинський кам’яновугільний басейн, в 1951 р. почалося будівництво Червоноградської групи шахт, а у 1954 р. приступили до видобутку вугілля.

Львівсько-Волинський кам'яновугільний басейн – це площа розвитку вугленосних відкладів із пластами вугілля нижнього (візейський та серпухівський яруси – візе, намюр А), а також середнього (низи башкирського ярусу – намюр В, С, низи вестфала А) карбону, яка розміщена на крайньому заході України у верхній течії р. Західний Буг. Вугленосні відклади утворюють паралічну нижньо-середньокарбонову вугленосну формацію. ЛВБ є південно-східним продовженням Люблінського вугільного басейну, який розміщений на території Польщі. В сукупності вони утворюють генетично єдиний Львівсько-Люблінський басейн, що розміщений в межах однойменного тектонічного прогину. Загальна площа басейну в межах України 10000 км², територія з промисловою вугленосністю становить близько 1 000 км² [2].

До складу басейну входять Волинське, Забузьке, Сокальське, Межирічанське, Тягівське, Любельське основні і окремо розташоване Бузьке родовище та ряд вугленосних площ і ділянок. Відклади ЛВБ містять близько 99 вугільних пластів і пропластків потужністю від 0,05 до 2,5 м. Поклади вугілля спостерігаються в розрізі всього карбону із збільшенням їх кількості від нижніх горизонтів до верхніх. Глибина залягання пластів робочої потужності (більше 0,6 м) від 250 до 750 метрів. За марочним складом вугілля басейну належить до газового, жирного і коксівного [1]. У басейні більш низькі (порівняно з Донбасом) загальні показники якості вугілля, яке характеризується меншою теплотворністю і більш високою зольністю. Шахтами розробляються 6-ть вугільних пластів (n_7^H , n_7 , n_7^B , n_8 , n_8^B і n_9). Всі вони знаходяться у відкладах бужанської світи башкирського ярусу.

Мета наукових досліджень – аналіз сировинної бази та оцінка ресурсів вугілля родовищ Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну (ЛВБ).

Завдання досліджень - визначення можливостей залучення до вуглевидобутку нових площ і глибоких горизонтів; встановлення підходів до комплексного використання вугільних покладів.

Результати досліджень.

Нарощування мінерально-сировинної бази Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну можливо за рахунок будівництва і експлуатації гірничовидобувних комплексів в межах родовищ Південно-Західного вугленосного району, який включає Тягівське і Любельське родовища. В структурному плані Південно-Західний район розташований на південно-західній окраїні Волино-Подільської плити на межі з передовим прогином

Карпатської складчастої системи і характеризується лінійною складчастістю північно-західного загально-карпатського простягання (рис. 1).

Вугільні пласти родовищ Південно-Західного вугленосного району відрізняються від аналогічних (у промисловій частині басейну) більшою потужністю і площею розповсюдження. Спостерігається збільшення глибин залягання однойменних пластів на 15–300 м. Вугілля має вищу якість, найменшу зольність, що обумовлено глибиною залягання вугільних пластів, ступенем і характером метаморфізму вугілля.

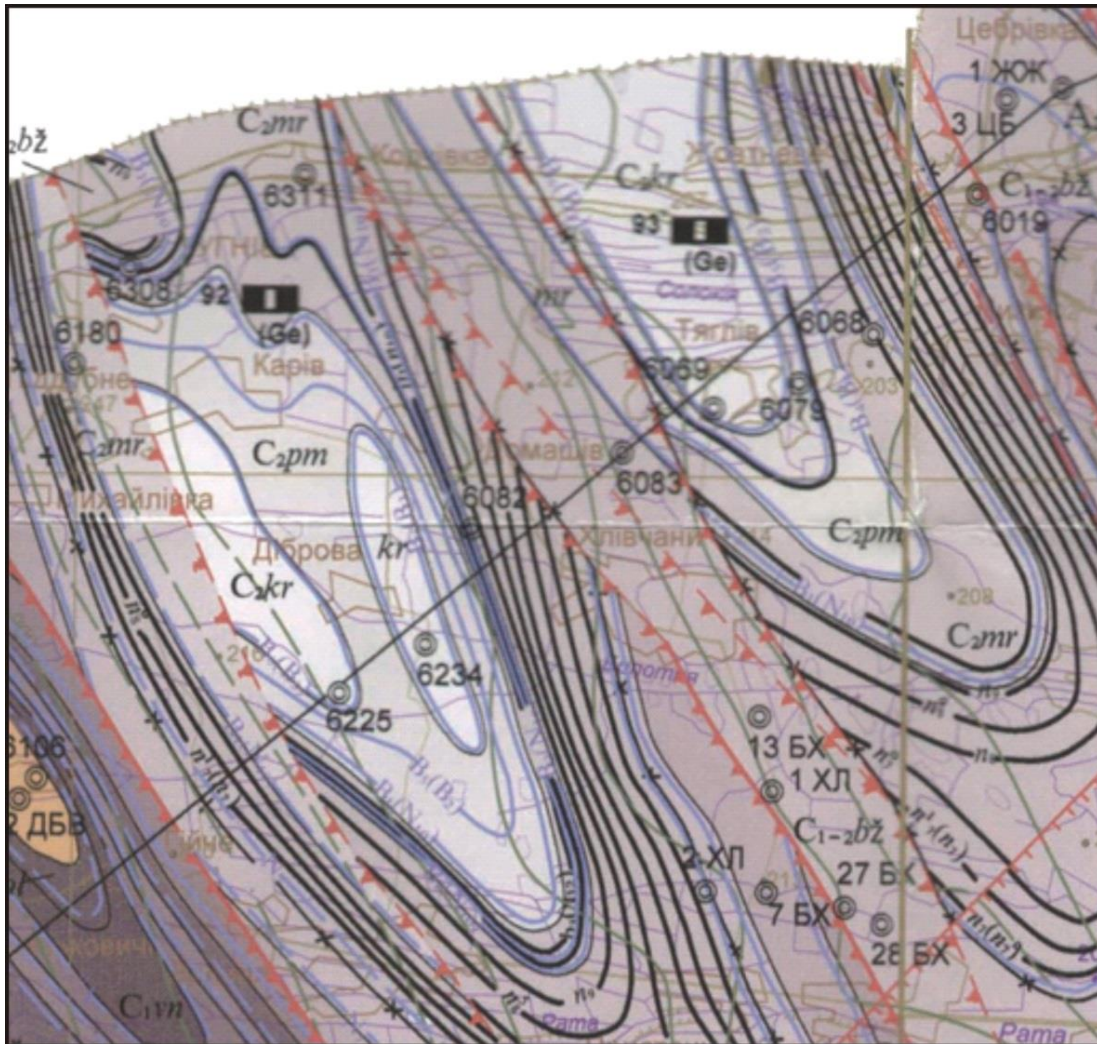


Рис. 1. Південно-Західний вугленосний район Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну (з використанням [4])

На основі комплексного формаційного аналізу загалом ЛВБ розглядається як нижньо-середньокарбонова вугленосна формація паралічного типу, яка утворилась в межах передового прогину Галіцид і західного схилу Українського

кристалічного щита. В її складі виділяють дві підформації: нижня – болотно-морська регресивна і верхня – алювіально-болотно-лагуна регресивно-трансгресивна. Границя між ними за новою стратиграфічною схемою кам'яновугільних відкладів ЛПП відповідає нижній границі бужанської світи і проводиться по покрівлі морських аргілітів (посідонієвий горизонт РШ), які залягають на вапняку N_4 , а за відсутності аргілітів і шару вапняку N_4 – по підшві вугільного пласту n_3 [2, 3].

Верхня вугленосна підформація охоплює вугленосні відклади нижньої і середньої частини башкирського ярусу, представлених бужанською, морозовічівською, поромівською і кречівською світами. Відрізняються від нижньої широким розвитком континентальних і перехідних фацій і вдвічі більшим вмістом вугілля. Найбільш високу промислову вугленосність мають відклади бужанської світи, які включають більш ніж 20 вугільних пластів і прошарків. Робочу потужність на великих площах мають вугільні пласти n_7^H , n_7 , n_7^B , n_8 , n_8^0 , n_8^B , n_8^5 , n_9 , b_1 , b_2 , b_3 , b_4 , які в різних співвідношеннях, є основними промисловими пластами на всіх родовищах ЛВБ.

Тяглівське родовище розміщене в північно-східній частині Південно-Західного вугленосного району і належить до однойменної синкліналі. Площа родовища складає 160 км² при максимальній протяжності з північного-заходу на південний-схід 20 км і ширині 8 км. Згідно техніко-економічного обґрунтування доцільності детальної розвідки родовища («УкрНДІпроект», 1981 р.), Тяглівське родовище поділено на три шахтні поля – «Тяглівські» № 1, 2 і 3. По полю шахти «Тяглівська № 1» проведена детальна розвідка і воно передано Мінвуглепрому України для промислового освоєння. На полях шахт «Тяглівська» № 2 і 3 проведена попередня розвідка і складено ТЕО доцільності проведення детальної розвідки. Мінімальна глибина залягання продуктивних кам'яновугільних відкладів 528 м, максимальна – 1050 м.

На Тяглівському родовищі основна промислова вугленосність пов'язана з вугільними пластами v_5^4 , v_6 , $n_7(n_7^H)$, $n_7^1(n_7)$, n_7^B , n_8 , n_8^B , n_9 , b_1 і b_4 . Переважають пласти тонкі і середньої потужності. За середніми значеннями потужностей до групи дуже тонких належить лише вугільний пласт n_9 на полі шахти Тяглівська № 1. Решта вугільних пластів відноситься до групи тонких.

На Тяглівському родовищі переважає середньозольне, малозольне і зольне вугілля. В пластах n_7 , n_7^1 , n_7^B , n_9 і b_1 спостерігаються незначні площі багатозольного вугілля (вміст золи більше 35 %). За вмістом сірки переважає сірчисте вугілля, якому підпорядковане середньосірчисте. [5]. Пласти v_5^4 , n_7 , n_7^1 ,

n_7^B і n_8 містять малосірчисте вугілля. В пластах n_8^B , n_9 , b_1 , b_9 досить значні запаси багатосірчистого вугілля з вмістом сірки 4,10 – 4,50 %. За марочним складом на родовищі переважає вугілля технологічних груп Г і Ж (газове і жирне вугілля). Дослідженнями доведено, що вугілля марки Г всіх пластів придатне до коксування.

Загальні розвідані запаси вугілля складають 377360 тис. т, в тому числі: балансові запаси 298912 тис. т за категоріями $B+C_1+C_2$ або 79,2 %, забалансовані – 78448 тис. т за категоріями C_1+C_2 або 20,8 %. Переважна більшість балансових і забалансованих запасів вугілля на родовищі залягають на глибині 600–900 м. Пласти, що досліджувалися, мають потужність 0,6–1,0 м. [5].

Важливе значення має й те, що вугільні пласти Тяглівського родовища є метано- і германієвоносними, і в перспективі комплексне використання газу-метану і германію можуть значною мірою підвищити рентабельність видобутку вугілля.

Любельське родовище кам'яного вугілля розташоване в 5,0–7,0 км на захід від Тяглівського родовища і відділяється від нього вузьким підняттям – Бутинською антиклінальною зоною, купольна частина якої Бутинь-Хлівчанська зона насувів, складена з трьох, чотирьох, а подекуди з п'ятьох зближених порушень. Техніко-економічними розрахунками, проведеними інститутом «УкрНДІпроект», доведено економічну доцільність промислового освоєння родовища п'ятьма шахтами («Любельська» № 1–5) при загальній потужності 6,3 млн. т вугілля на рік. Станом на 01.01.1994 р. в межах шахти «Любельська» № 1 закінчена детальна розвідка, запаси вугілля узгоджені ДКЗ України в грудні 1993 р., а зазначене родовище передано Мінвуглепрому для промислового освоєння. На полі шахти «Любельська» № 2 завершена попередня стадія, і на теперішній час, проводиться детальна розвідка. На решта полів шахти («Любельська» № 3, 4 і 5) закінчені оціночно-пошукові роботи.

Планується, що майбутня шахта «Любельська» № 1–2 розроблятиме на блоці № 1 два робочі пласти середньою потужністю 1,51 і 1,63 м та три пласти на блоці № 2 з середньою потужністю від 1,0 м до 1,3 м. Вони залягають на глибині 700–850 м. Розкриття шахтного поля буде здійснено двома вертикальними стволами, розташованими в середині блоку № 1. Глибина головного ствола становитиме 945 м, допоміжного – 979 м [6]. Підвищення ефективності вуглевидобутку передбачає розширити межі поля шахти «Любельська» № 1–2 за рахунок суміжної ділянки «Любельська» № 3, на якій попередньо підраховано додаткові ресурси в розмірі 129 млн. т. Дослідженнями газоносності,

викидонебезпечності, ударонебезпечності вугілля і порід займається ДП «Сі-Сі-Ай-Любеля».

Мінімальна глибина залягання продуктивних кам'яновугільних відкладів на родовищі 657,1 м, максимальна – 1517,8 м.

Любельське родовище відноситься до найбільш складних в тектонічному відношенні родовищ ЛВБ, що підтверджено даними сейсморозвідувальних і геологорозвідувальних робіт, які виявили значну кількість розривних порушень. Газовою зйомкою у південній частині Любельського родовища встановлені зони підвищеної тріщинуватості порід. За даними розвідувальних робіт, в порівнянні з Тяглівським, на площі Любельського родовища кількість розривних порушень скидо-насувного типу втричі більша.

Загалом вугленосна товща Любельського родовища вміщує 14 вугільних пластів, які досягають робочої потужності (0,6 м і більше): v_6 , n_7 , n_7^1 , n_7^B , n_7^{B-1} , n_7^{B-2} , n_8 , n_8^0 , n_8 , n_8^B , n_9 , b_1 , b_3 , b_3^1 . У цілому вугленосність родовища не поступається, а на деяких полях шахт («Любельська» № 1 і 2) вища, порівняно з полями шахт і вугільними пластами Червоноградського вуглепромислового району, які експлуатуються. Вугільні пласти родовища відносяться до груп (по мірі переваги): тонких, середньої потужності і дуже тонких. За величиною зольності у вугіллі за середніми значеннями пластової зольності виділяються (по мірі переважання): середньозольне, зольне, і багатозольне. За показниками вмісту масової долі сірки мають перевагу групи багатосірчастого вугілля (39,7 %) і малосірчастого (29, 0%). Найбільше запасів вугілля на родовищі залягає на глибині 600–900 м. Прогнозні ресурси вугілля на родовищі пов'язані з вугільним пластом v_6 , який розташований на глибині більше 900 м [5].

На Любельському родовищі загальні розвідані запаси вугілля складають 522884 тис. т, в тому числі: балансові запаси 467147 тис. т за категоріями $B+C_1+C_2$ або 89,3 %, забалансовані – 55737 тис. т або 10,7 %. Балансові запаси вугілля марки К складають 198073 тис. т або 42,4 %. Прогнозні ресурси на родовищі порашовані тільки на полях шахт Любельські № 4 і 5 і складають 371329 тис. т [5].

За марочним складом вугілля на Тяглівському родовищі переважають технологічні групи Г, ГЖ і Ж. Доведено, що газове вугілля придатне для коксування. На Любельському родовищі – Ж, КЖ і К. Коксівне вугілля складає майже половину запасів родовища. Запаси і ресурси вугілля в районі оцінюються в більш ніж 2 млрд. т, що вдвічі перевищує залишкові запаси промислової частини басейну.

На основі даних [5] проведено класифікацію запасів родовищ Південно-Західного вугленосного району. Узагальнена інформація стосовно запасів наведена в табл. 1.

Таблиця 1

Узагальнена інформація класифікації запасів вугілля Південно-Західного вугленосного району ЛВБ (за матеріалами [5])

Показники	Південно-Західний вугленосний район	
	Тяглівське родовище	Любельське родовище
Вугільні пласти, за якими проведено класифікацію запасів	$v_5^4, v_6, n_7, n_7^1, n_7^B, n_8, n_8^B, n_9, b_1, b_4$	$v_6, n_0^6, n_7^1, n_7^B, n_7^{B-1}, n_7^{B-2}, n_8, n_8^0, n_8^B, n_8^5, n_9, b_1, b_3$
Запаси вугілля, тис. т.		
1 – балансові (В+С ₁ +С ₂)	1 – 298912	1 – 467147
2 – забалансові (С ₁ +С ₂)	2 – 78448	2 – 55737
3 – прогнозні (Р ₁)		3 – 371329
Марка, технологічна група вугілля	Г, Г _{кокс} , ГЖ, Ж, К	ГЖ, Ж, КЖ, К

Поряд з промисловими пластами, які розробляються декілька десятків років, вагоме значення має вивчення пластів, що залягають нижче на більш глибоких горизонтах. До них, зокрема, належать пласти $v_0^3, v_0^4, v_2, v_4, v_4^3, v_5^4, v_5^6, v_6$ і n_0^6 нижньої вугленосної підформації карбонової вугленосної формації басейну [4, 7–9]. Слід зазначити, що і вугленосність і сучасна природна газоносність вугільних пластів глибоких горизонтів вивчені за окремими пластоперетинами структурно-пошукових свердловин, і тільки на окремих полях шахт, родовищ і ділянках ці природні показники відповідають стадіям пошуково-оціночних робіт і попередньої розвідки.

Серед глибоких горизонтів основне місце займає пласт v_6 , як найбільш поширений і розташований як у промисловій частині басейну, так і в його периферії (рис. 2). Його всебічне комплексне вивчення є актуальним щодо нарощування мінерально-сировинної бази ЛВБ [10]. Промислове значення пласт v_6 має на окремих полях шахт Забузького, Межирічанського родовищ Червоноградського вуглепромислового району, на Любельському, Тяглівському родовищах та ділянці Межиріччя-Західна Південно-Західного вугленосного району [7].

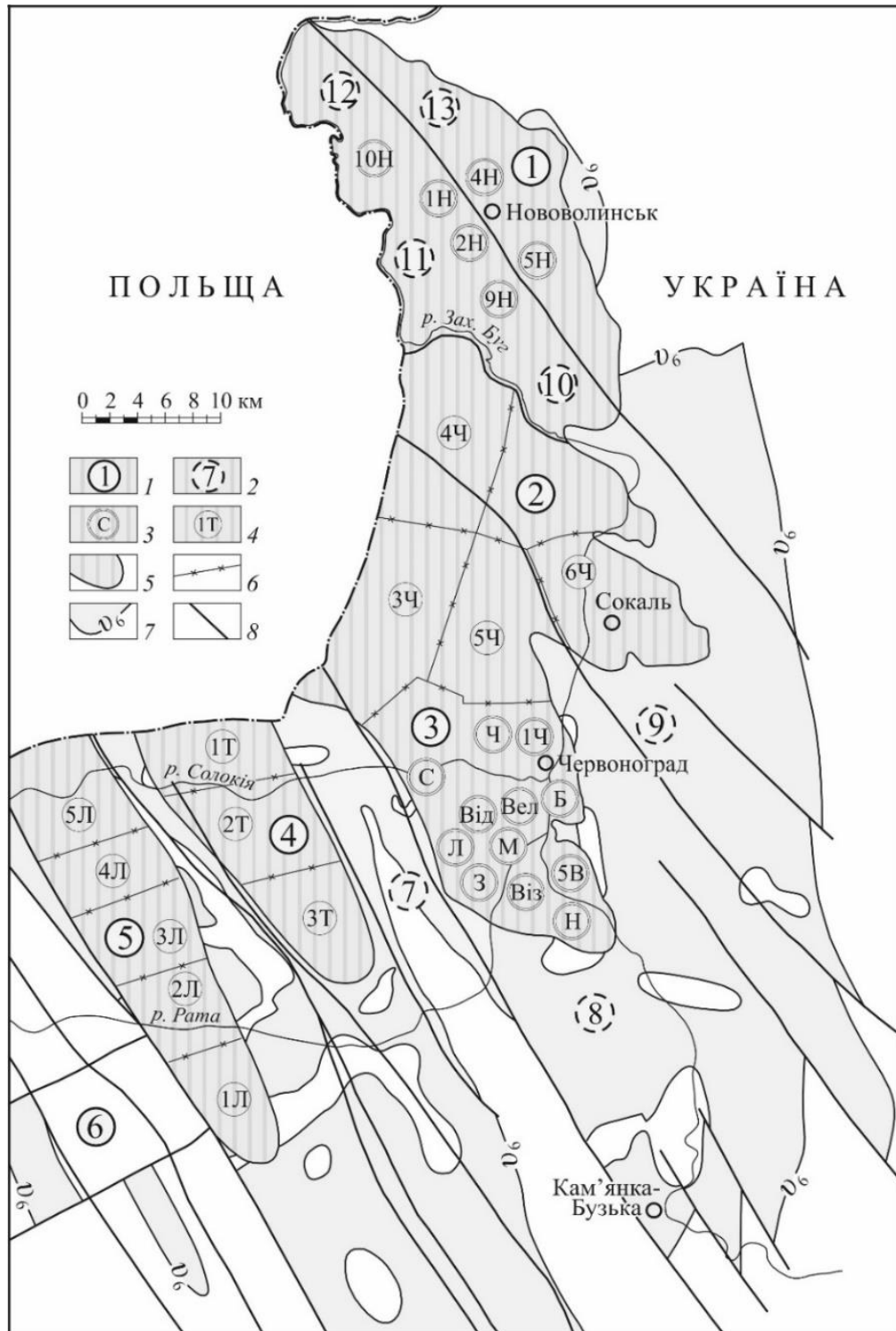


Рис. 2. Схема розташування родовищ, площ, шахтних полів і ділянок кам'яного вугілля та межі поширення вугільного пласта v_6 Львівсько-Волинського басейну [10]:

1 – родовища і площі (цифри в колах): 1 – Волинське, 2 – Забузьке (включно Сокальське), 3 – Межирічанське, 4 – Тяглівське, 5 – Любельське, 6 – Бишківська площа; 2 – ділянки: 7 – Межиріччя-Західна, 8 – Межиріччя-Південна, 9 – Межиріччя-Східна, 10 – Пориська, 11 – Кречівська Верхня, 12 – Північна, 13 – Бужанська; 3 – шахти: Н – 1, 2 («Бужанська»), 4

(закрита), 5, 9, 10 (будується) «Нововолинська», Ч – «Червоноградська», 1Ч – 1 «Червоноградська» (закрита), Вел – «Великомостівська» (1 ВМ), Б – «Бендюзька» (2 ВМ), М – «Межиріченська» (3 ВМ), Від – «Відродження» (4 ВМ), 5 В (5ВМ) – закрита, Л – «Лісова» (6 ВМ), 3 – «Зарічна» (7 ВМ), Віз – «Візейська» (8 ВМ), Н – «Надія» (9 ВМ), С – «Степова» (10 ВМ); 4 – поля шахт (Т – «Тяглівська» 1–3, Л – «Любельська» 1–5) і резервні ділянки (Ч – «Червоноградська» 3–6) з розвіданими запасами вугілля; 5 – контур родовища і промислової частини басейну; 6 – контур полів шахт і резервних ділянок з розвіданими запасами вугілля; 7 – поширення вугільного пласта v_6 ; 8 – розривні тектонічні порушення.

Вугілля пласта v_6 належить, переважно, до групи середньозольного за класифікацією, прийнятою для Донецького басейну, і тільки на Забузькому родовищі та ділянці Межиріччя-Західна воно близьке до групи зольного [11]. Низьке значення зольності вугілля на Волинському родовищі (табл. 2) пояснюється простою (однопачковою) будовою пласта. Зольність чистих вугільних пачок на Забузькому, Межирічанському родовищах і ділянці Межиріччя-Західна, де пласт складної будови (дві і більше пачок), дещо більша.

Таблиця 2

Показники якості вугілля пласта v_6 [11, 12]

Родовище, Ділянка	Зольність, A^d , %	Вміст сірки загальної, S^d , %	Вихід легких речовин, V^{daf} , %	Показник відбиття вітринту, R_0 , %	Товщина пластичного шару, U , мм	Теплота згорання Q^{daf} , МДж/кг	Вміст вуглецю, C_r , %	Марка вугілля за ДСТУ 3472-96
Нововолинський геолого-промисловий район								
Волинське	12	1,5	41,6	1,21	8	32,2	81,3	Г
Червоноградський геолого-промисловий район								
Забузьке	21,3	1,9	32,4	1,12	14	35,8	83,5	Г (Гк)
Межирічанське	19,7	1,8	34,0	1,16	16–25	35,9	84,4	Ж
Південно-Західний вугленосний район								
Межиріччя-Західна	22,3	1,89	32,9	0,97	23	36,2	87,2	Ж
Тяглівське	17,26	2,25	27,5	1,05	18	36,3	87,7	К
Любельське	17,82	2,40	23,16	1,14	18	35,3	88,5	К

Поклади вугільного пласта v_6 можуть слугувати резервом для видобутку високоякісного вугілля марок ГЖ, Ж і К. Перспективні площі дослідження – Червоноградський геолого-промисловий район (ділянки «Червоноградська» № 3 і 4), Південно-Західний вугленосний район (поля шахт «Тяглівська» № 1, «Любельська» № 1 і 2). Балансові запаси ($V+C+C_2$) по Червоноградському геолого-промислому району складають 106781 тис. т, по Південно-Західному

вугленосному району – 91136 тис. т, а прогнозні ресурси P_1 марки К – 17492 тис. т. В периферійній частині басейну (ділянка Межиріччя Східна, Боянецька і прогнозна площа № 6) порашовані прогнозні ресурси вугілля ($P_1+P_2+P_3$) складають 114252 тис. т марки Ж-К.

Узагальнюючи, можна сказати, що запаси високоякісного вугілля пласта v_6 за сумою категорій $B+C_1+C_2$ становлять 197,9 млн. т, що перевищує запаси вугілля діючих шахт за категоріями $A+B+C_1$ на 9,2 % станом на 01.01.2013 р. та на 29,3 % запаси вугілля по семи пластах детально розвіданих полів шахт «Любельська» № 1 і 2 Любельського родовища [10].

Вугільні пласти нижньої вугленосної підформації найбільш детально вивчені на Забузькому родовищі Червоноградського вуглепромислового району, на Ковельській вугленосній площі Нововолинського вуглепромислового району (v_0^3 і v_0^4), на Бузькому непромисловому родовищі (v_2), на ділянці Бубнівська (v_4), яка розташована на відстані 6,5 км на схід від межі Волинського родовища, на Межирічанському, Тяглівському, Любельському родовищах та ділянках Межиріччя-Східна, Межиріччя-Південна, Межиріччя-Західна, Боянецька, вугленосній площі Куликів-Винники (v_0^4 , v_2 , v_2^3 , v_4^3 , v_5^6 , v_6 і v_0^6) Південно-Західного вугленосного району (рис. 3).

Найбільш детально вугільні пласти нижньої вугільної підформації вивчені: v_0^3 і v_0^4 – на Забузькому родовищі Червоноградського вуглепромислового району і на Ковельській вугленосній площі Нововолинського вуглепромислового району, v_2 – на Бузькому непромисловому родовищі, v_4 – на Бубнівській ділянці, яка розташована на відстані 6,5 км на схід від Волинського родовища, v_5^4 – на Тяглівському родовищі, v_6 – на Забузькому, Межирічанському, Тяглівському, Любельському родовищах та ділянці Межиріччя-Західна Південно-Західного вугленосного району (рис. 3). На цих об'єктах підраховані балансові та забалансовані запаси вугілля, переважно, за категоріями C_1 і C_2 , а також прогнозні ресурси за категоріями P_1 , P_2 і P_3 . Балансові запаси вугілля пластів нижньої вугленосної підформації 125875 тис. т ($A+B+C_1$) і 156948 (C_2), забалансовані запаси – 40789 (C_2), а прогнозні ресурси – 804170 ($P_1+P_2+P_3$). Загалом балансові запаси глибоких горизонтів перевищують запаси вугілля діючих шахт басейну станом на 01.01.2012 р. за категоріями $A+B+C_1$ на 33,5 % [9].

Перспективи комплексного освоєння ресурсів ЛВБ пов'язані з газоносністю вугленосної товщі. Родовища Львівсько-Волинського басейну можна певною мірою розглядати як комплексні газовугільні. Особливо



Рис. 3. Карта розташування родовищ, вугленосних площ і ділянок Львівсько-Волинського басейну [9]:

I – центральна промислова частина басейну (Волинське, Забузьке, Сокальське, Межирічанське родовища); II – не розроблені родовища кам'яного вугілля: 2 – Любельське, 3 – Тягівське, 12

– Бузьке; III – розривні тектонічні порушення; IV – перспективні вугленосні (прогнозні) площі і ділянки: вугленосні площі: 1 – Бишківська, 4 – Куликів-Винники, 7 – № 7, 10 – № 4, 11 – № 6, 13 – № 8, 14 – № 1, 15 – № 2, 16 – № 3, 17 – Ковельська, 19 – № 5; ділянки: 5 – Боянецька, 6 – Межиріччя-Західна, 8 – Межиріччя-Південна, 9 – Межиріччя-Східна, 18 – Бубнівська

перспективними є Південно-Західний вугленосний район та глибокі горизонти басейну. За умов застосування певних технологій (наприклад, гідравлічного розриву пласта) вугільний газ може розглядатися як самостійна копалина, видобування якої можливе в достатніх об'ємах та економічно доцільне.

Особливістю Тяглівського родовища є відсутність метаново-азотної зони (класифікація зональності за А. І. Кравцовим). Всі вугільні пласти в межах родовища залягають в межах метанової зони, два верхні – b_1 і b_4 – знаходяться в азотно-метановій зоні [13, 14]. На це впливає ряд факторів, а головне, наявність екрану у вигляді потужної, щільної, не порушеної і газонепроникної товщі вапняків і мергелів верхньої крейди; генетичний тип вугілля і його сорбційна метаноємність, ступінь метаморфізму; наявність газоводонесних пісковиків. У верхній азотно-метановій зоні (пласти b_1 і b_4) вміст метану коливається від 0,06–0,10 до 44,2–48,7 % і в середньому складає коло 47,0 %. Кількість азоту, який домінує в зоні, змінюється в широких межах – від 46,5 до 97,8 %, а вуглекислого газу – від 0,60 до 0,94 %. З тяжких вуглеводнів зрідка присутній етан (в сотих долях %), кількість водню незначна (< 1 %). У метановій зоні вміст метану коливається в межах 60–80 % об. і максимально становить 99,7 % об. Інколи в газовій суміші є етан (0,05 % об.), пропан та бутан у незначній кількості. Вміст діоксиду вуглецю змінюється в межах 2,5–6,0 % об. В незначній кількості знайдено водень (0,12–1,8 % об.). У поодиноких пробах у газовій суміші трапляється гелій, вміст якого не перевищує 0,5 %. [14].

Любельське родовище є найбільш дегазованим у ЛВБ. Це зумовлено інтенсивним тектонічним порушенням площі родовища, наявності у покрівлі продуктивної товщі грубоуламкових теригенних юрських відкладів, представлених конгломератами, глинами і пісковиками, що сприяло активній дегазації вугільних пластів у вміщуючі породи [15]. По при це газоносність Любельського родовища збільшується зі стратиграфічною глибиною та з південного сходу на північний захід. Аналіз даних газового опробування показує, що всі вугільні пласти башкирського і серпуховського ярусів карбону залягають в зоні газового вивітрювання, за виключенням поля шахти Любельська 3, де всі вугільні пласти, починаючи з n_9 , залягають в метановій газовій зоні [16]. Вугільні пласти v_6 і n_0^6 на всій площі родовища залягають в метановій газовій зоні,

поверхня якої знаходиться на глибинах 830–1130 м (абс. відм. – 680–800 м). Далі на північ (поля шахт «Любельська» № 4 і 5) поверхня метанової газової зони, починаючи з пласта n_7^B , знову занурюється і на крайньому північному заході родовища досягає глибини 1130 м (абс. відм. – 800 м). У цілому ж метанова газова зона занурюється в сторону донної частини Карівської синклінали [17].

Грунтуючись на метаносності вугілля основних промислових пластів з робочою потужністю v_5^H , v_6 , n_0^6 , n_7 , n_7^1 , n_7^B , n_8 , n_8^B , n_9 , b_4 та пісковиків, які залягають між вугільними пластами b_4Sn_9 , n_8Sn_9 , $n_7Sn_6^0$ і мають хороші колекторські властивості, ми оцінили прогнозні запаси вуглеводневих газів у вугільних пластах і вуглевмісних породах Тяглівського і Любельського родовищ Південно-Західного вугленосного району ЛВБ (табл. 3) [18].

Таблиця 3

Прогнозні запаси вуглеводневих газів у вугільних пластах і вуглевмісних породах Південно-Західного вугленосного району [18].

Пласт, товща пісковіку	Запаси газів, тис. м ³				Всього пласту (товщі)
	Тяглівське родовище		Любельське родовище		
	Поле шахти Тяглівська №1	Ділянка Тяглівська Південна	Північна частина	Південна частина	
b_4	84 927	14 708	–	–	99 635
n_9	292 620	196 004	–	–	488 624
n_8^B	244 104	48 071	–	–	292 175
n_8	333 478	123 463	–	–	456 941
n_7^B	80 456	216 933	819 100	–	1 116 489
n_7^1	294 672	56 827	341 900	–	693 399
n_7	480 437	296 784	116 700	–	893 921
n_0^6			845 600	197 675	1 043 275
v_6		335 412*	143 032	675 600	1 154 044
v_5^H		219 884		–	219 884
b_4Sn_9	1 283 400			–	1 283 400
n_8Sn_9	1 114 400			–	1 114 400
$n_7Sn_6^0$	769 600			–	769 600
Всього	4 978 094	1 508 086	2 266 332	873 275	9 625 787

* – запаси підраховані по шахтному полю «Тяглівська» № 3.

Дослідження природної газоносності вугільних пластів глибоких горизонтів басейну загалом знаходиться на початковій стадії. Узагальнення наявних даних показує, що вугільні пласти цієї підформації характеризуються високою природною газоносністю, яка досягає більше 30 м³/т с. б. м.

Пласт v_6 високогазоносний, тобто має перспективи комплексного використання. Запаси вуглеводневих газів у вугіллі пласта v_6 та його супутниках (v_6^H і v_6^B) на полях шахт Забузького, Тяглівського і Любельського родовищ та ділянці Межиріччя-Західна ЛВБ становлять 2354400 тис. м³ [9].

Вугільні пласти нижньої вугленосної підформації і їхні супутники у розрізі вугленосної товщі басейну є основними колекторами вуглеводневих газів. Інтенсивність міграції газів пластами залежить від характеру плікативних структур порід, у яких вони залягають. Перспективи вугленосності і сучасної природної газоносності вугільних пластів глибоких горизонтів Львівсько-Волинського басейну (у порівнянні з основними промисловими вугільними пластами) не менш значні, водночас, ступінь їхнього дослідження значно нижчий.

Висновки.

Нарощування мінерально-сировинної бази Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну можливо за рахунок будівництва і експлуатації гірничовидобувних комплексів в межах родовищ Південно-Західного вугленосного району.

За марочним складом вугілля на Тяглівському родовищі переважають технологічні групи Г, ГЖ і Ж. Доведено, що газове вугілля придатне для коксування. На Любельському родовищі – Ж, КЖ і К. Коксівне вугілля складає майже половину запасів родовища. Запаси і ресурси вугілля в районі оцінюються в більш ніж 2 млрд. т, що вдвічі перевищує залишкові запаси промислової частини басейну.

Поклади вугільного пласта v_6 можуть слугувати резервом для видобутку високоякісного вугілля марок Г, Гк, Ж, К. Перспективні площі дослідження – Червоноградський геолого-промисловий район поля шахт «Червоноградська» № 3 і 4, Південно-Західний вугленосний район поля шахт «Тяглівська» № 1, «Любельська» № 1 і 2. Пласт v_6 високогазоносний, тобто має перспективи комплексного використання.

Вагоме значення має вивчення пластів v_0^3 , v_0^4 , v_2 , v_4 , v_4^3 , v_5^4 , v_5^6 , v_6 і n_0^6 , які належать до нижньої вугленосної підформації басейну. Вивчення вугільних пластів глибоких горизонтів басейну загалом знаходиться на початковій стадії. Для окремих периферійних ділянок басейну узагальнені дані по підрахунку балансових і прогнозних запасів вугілля та ресурсів супутнього газу метану.

Перспективи комплексного освоєння ресурсів ЛВБ пов'язані з газоносністю вугленосної товщі. Родовища Львівсько-Волинського басейну

можна певною мірою розглядати як комплексні газовугільні. Особливо перспективними є Південно-Західний вугленосний район та глибокі горизонти басейну.

Львівсько-Волинський кам'яновугільний басейн має перспективи нарощування мінерально-сировинної бази, які стосуються освоєння нових площ та глибоких горизонтів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Павлюк М. І. Перспективи розвитку вуглевидобувного комплексу Львівсько-Волинського басейну (Любельське родовище) / М. І. Павлюк, А. В. Побережський, І. В. Бучинська // «Геологія горючих копалин: досягнення і перспективи»: матеріали Міжнародної наукової конференції (Київ, 2–4 вересня 2015 р.) К., 2015. С. 61–65.
2. Корреляция карбоновых угленосных формаций Львовско-Волынского и Люблинского бассейнов / В. Ф. Шульга, А. Здановски, Л. Б. Зайцева и др. Киев: Варта, 2007. 427 с.
3. Вдовенко М.В. Стратиграфія верхнього протерозою, палеозою та мезозою України. Т. 1. Стратиграфія карбону Львівського палеозойського прогину / М.В. Вдовенко, В.І. Полетаєв, В.Ф. Шульга Київ: Лотос, 2013. С. 316-331.
4. Державна геологічна карта України масштабу 1:200000, аркуші М-34-ХVIII (Рава-Руська), М-35-ХIII (Червоноград), М-35-ХIX (Львів). – К.: М-во екол. та природ. рес. України, Держ. геол. служба, НАК «Надра України», ДП «Західукргеологія», Львів. ГРЕ, 2004. 118 с.
5. Переоцінка ресурсів вугілля, їх класифікація і кодифікація з метою забезпечення комп'ютерного обліку і аналізу сировинної бази вугілля України (Львівсько–Волинський басейн) станом на 1.01.2001 року // Відповідальний виконавець Костик І. О. – Звіт тематичної партії Львівської ГРЕ ДП «Західукргеологія», 2001. Т. 1. 207 с.
6. Гумен Я. Шахта «Любельська» № 1–2: Будується вугільне підприємство європейського взірця / Инвест-Украина, 2012 – режим доступу: [http:// www.investukr.com.ua](http://www.investukr.com.ua)
7. Перспективи промислової вугленосності глибоких горизонтів Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну. Стаття 1. Морфологія серпуховського вугільного пласта v_6 Львівсько-Волинського басейну і особливості його утворення / І. О. Костик, М. М. Матрофайло, В. Ф. Шульга, М. Д. Король // Геологія і геохімія горючих копалин. 2010. № 3–4, (152–153). – С. 27 – 44.
8. Костик І. О. Перспективи промислової вугленосності нижньої частини кам'яновугільної формації Львівсько-Волинського басейну / І. О. Костик, М. М. Матрофайло, С. С. Сокоренко // Геологія і геохімія горючих копалин. 2007. № 1. С. 27–44.
9. Костик І. О. Перспективи сучасної природної газоносності вугільних пластів глибоких горизонтів Львівсько-Волинського басейну / І. О. Костик, М. М. Матрофайло, М. Д. Король // Геолог України. 2013. № 3 (43). С. 50–59.
10. Перспективи промислової вугленосності глибоких горизонтів Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну. Стаття 3. Петрографічний склад, якість, запаси вугілля і ресурси метану серпуховського вугільного пласта v_6 / І. О. Костик, М. М. Матрофайло, М. Д. Король, В. Ф. Шульга // Геологія і геохімія горючих копалин. 2015. № 1–2 (166–167). С. 40–63.
11. Львовско-Волынский каменноугольный бассейн: Геолого-промышленный очерк // М. И. Струев, В. И. Исаков и др. Киев: Наук.думка, 1984. 272 с.

12. *Сокоренко С.* Особливості газоносності вугільного пласта v_6 Львівсько-Волинського басейну і перспективи використання метану / С. Сокоренко, І. Костик, В. Узіюк // Геологія і геохімія горючих копалин. 2009. № 2 (147). С. 19 – 30.
13. *Газоносность и ресурсы метана угольных бассейнов Украины* / А. В. Анцыферов, А. А. Голубев, В. А. Канин и др. // УкрНИМИ НАН Украины. Изд-во Вебер (Донецкое отделение). Донецк, 2010. Т. 2. 478 с.
14. *Прогноз газоносності вугільних пластів Тяглівського родовища Львівсько-Волинського басейну* / П. Явний, І. Книш, І. Бучинська, С. Бик // Геологія і геохімія горючих копалин. 2009. № 2. С. 39–51.
15. *Вугленосність і розподіл вугільних газів у розрізі нижнього карбону Любельського родовища Львівсько-Волинського басейну* / І. В. Бучинська, П. М. Явний, І. Б. Книш, О. М. Шевчук // Геологія і геохімія горючих копалин. 2011. № 3–4. С. 57–67.
16. *Сокоренко С.* Особливості сучасної природної газоносності вугільних пластів та вуглевмісних порід Любельського родовища кам'яного вугілля Львівсько-Волинського басейну / С. Сокоренко, І. Костик, М. Матрофайло // Геолог України. 2011. № 2 (34). С. 81–89.
17. *Кушнирук В. А.* Газоносность угленосной толщи Львовско-Волынского угольного бассейна. К.: Наук.думка, 1978. 112 с.
18. *Матрофайло М. М.* Походження і розподіл вуглеводневих газів у вугленосних відкладах Львівсько-Волинського басейну / М. М. Матрофайло, І. В. Бучинська, А. В. Побережський // Геологія і геохімія горючих копалин. 2017. №3–4 (172–173) С. 87–105.

REFERENCES

1. Pavlyuk M. I., Poberezhsky A.V., Buchynska I. V., 2015. Prospects for the development of the coal mining complex of the Lviv-Volyn basin (Lubelya deposit) // “*Geology of combustible minerals: achievements and prospects*”: materials International Scientific Conference (Kyiv, September 2–4, 2015). Kyiv, p. 61–65. – in Ukrainian
2. Shulga V. F., Zdanovski A., Zaitseva L. B. et al., 2007. Correlation of the Carboniferous coal-bearing formation of the Lviv-Volyn and Lublin Basins. Kiev: Varta, 427 p. – in Russian
3. Vdovenko M. V., Poletaev M. V., Shulga V. F., 2013. Stratigraphy of the Carboniferous of the Lviv Paleozoic Depression // Stratigraphy of the Upper Proterozoic and Phanerozoic of Ukraine in two volumes. Vol. 1: Stratigraphy of the Upper Proterozoic, Paleozoic and Mesozoic of Ukraine / Editor-in-chief P. F. Gozhyk, Kyiv: IGN NAS of Ukraine, Logos, p. 316–331. – in Ukrainian
4. State Geological map of Ukraine at a scale of 1:200000, sheets M-34-XVIII (Rava-Ruska), M-35-XVIII (Chervonohrad), M-35-XIX (Lviv), Ukraine’s Ministry of Ecology and Natural Resources, State Geological Survey, NJSC “Nadra Ukrainy”, State Enterprise “Zakhidukrgeologia” Lviv GRE, 2004. Kyiv, 118 p. – in Ukrainian
5. Revaluation of coal resources, their classification and codification in order to ensure computer accounting and analysis of the raw material base of coal of Ukraine (Lviv-Volyn basin) as of 01.01.2001 // Responsible executor Kostyk I. O. *Report of the thematic party of Lviv GRE SE “Zakhidukrgeologiya”*, 2001. Lviv, Vol. 1. 207 p. – in Ukrainian
6. Humen J. Mine “Lubelska” № 1-2: A European-style coal enterprise is under construction / Invest-Ukraine, 2012. Access mode: [http // www.investukr.com.ua](http://www.investukr.com.ua) – in Ukrainian
7. Kostyk I., Matrofailo M., Shulga V., Korol M., 2010. Prospects of commercial coal potential of deep levels of the Lviv-Volyn Coal Basin. Article 1. Morphology of coal seam v_6 of the Lviv-

- Volyn Basin and features of its formation. *Geology & Geochemistry of combustible minerals*, No. 3–4 (152–153), p. 27–44. – in Ukrainian
8. Kostyk I., Matrofailo M., Sokorenko S., 2007. Prospects of commercial coal-bearing potential of the lower part of the carboniferous deposits of the Lviv-Volyn Basin. *Geology & Geochemistry of combustible minerals*, No. 1, p. 27–44. – in Ukrainian
 9. Kostyk I. O., Matrofailo M. N., Korol M. D., 2013. Perspectives of modern natural gas bearing capacity of coal seams of deep horizons of the Lviv-Volyn basin. *Geologist of Ukraine*, No. 3 (43), p. 50–59. – in Ukrainian
 10. Kostyk I. O., Matrofailo M. M., Korol M. D., Shulga V. F., 2015. Prospects of industrial coal bearing of deep horizons of Lviv-Volyn coal basin. Article 3. Petrographic composition, quality, coal reserves and methane resources of the Serpukhov coal seam v₆. *Geology & geochemistry of combustible minerals*, No. 1–2 (166–167), p. 40–63. – in Ukrainian
 11. Struev M. I., Isakov V. I., Shpakova V. B. et al., 1984. Lviv-Volyn coal basin. Geological and industrial essay. Kiev: Naukova Dumka, 272 p. – in Russian
 12. Sokorenko S., Kostyk I., Uziyuk V., 2009. Peculiarities of gas bearing capacity of coal seam v₆ of Lviv-Volyn basin and prospects of methane use. *Geology & geochemistry of combustible minerals*, No. 2 (147), p. 19–30. – in Ukrainian
 13. Antsyferov A. V., Golubev A. A., Kanin V. A. et al., 2010. Gas potential and methane resources of coal basins of Ukraine. Donetsk: UkrNIMI NAS of Ukraine, Weber Publishing House (Donetsk branch), Vol. 2, 478 p. – in Russian
 14. Yavnyi P., Knysh I., Buchynska I., Byk S., 2009. Forecast of gas bearing capacity of coal seams of the Tyaglivskoye deposit of the Lviv-Volyn basin. *Geology & geochemistry of combustible minerals*, No. 2, p. 39–51. – in Ukrainian
 15. Buchynska I. V., Yavny P. M., Knysh I. B., Shevchuk O. M., 2011. Coal content and distribution of coal gases in the section of the lower Carboniferous of the Lubelya deposit of the Lviv-Volyn basin. *Geology & geochemistry of combustible minerals*, No. 3–4, p. 57–67. – in Ukrainian
 16. Sokorenko S., Kostyk I., Matrofailo M., 2011. Peculiarities of modern natural gas potential of coal seams and coal-bearing rocks of the Lubelya coal deposit of the Lviv-Volyn basin. *Geologist of Ukraine*, No. 2, (34), p. 81–89. – in Ukrainian
 17. Kushniruk V. A., 1978. Gas content of the coal-bearing strata of the Lvov-Volyn coal basin. Kiev: Naukova Dumka, 112 p. – in Russian
 18. Matrofailo M. M., Buchynska I. V., Poberezhsky A. V., 2017. Origin and distribution of hydrocarbon gases in coal-bearing deposits of the Lviv-Volyn coal basin. *Geology & geochemistry of combustible minerals*, No. 3–4 (172–173), p. 87–105– in Ukrainian.

И. В. Бучинская, М. Н. Матрофайло

ПЕРСПЕКТИВЫ НАРАЩИВАНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ЛЬВОВСКО-ВОЛЫНСКОГО КАМЕННОУГОЛЬНОГО БАССЕЙНА

Перспективы наращивания минерально-сырьевой базы Львовско-Волынского каменноугольного бассейна связаны с освоением новых площадей и глубоких горизонтов. Одно из возможных направлений – строительство и эксплуатация горнодобывающих комплексов в пределах месторождений Юго-Западного угленосного района. По марочному составу на Тягловском месторождении преобладают газовые, газовые жирные и жирные угли. Доказано, что газовый уголь пригоден для коксования.

На Любельском – жирные, коксовые жирные и коксовые. Коксующийся уголь составляет почти половину запасов месторождения. Запасы и ресурсы угля в районе оцениваются в более чем 2 млрд. т, что вдвое превышает остаточные запасы промышленной части бассейна. Большое значение имеет изучение пластов v_0^3 , v_0^4 , v_2 , v_4 , v_4^3 , v_5^4 , v_5^6 , v_6 и n_0^6 , относящихся к нижней угленосной подформации бассейна. Перспективы комплексного освоения ресурсов ЛВБ связаны с газоносностью угленосной толщи. Месторождения Львовско-Волинского бассейна можно в определенной степени рассматривать как комплексные газоугольные. Особенно перспективными являются Юго-Западный угленосный район и глубокие горизонты бассейна.

Ключевые слова: Львовско-Волинский каменноугольный бассейн, Юго-Западный угленосный район, глубокие горизонты, запасы угля, газоносность.

I. V. Buchynska, M. M. Matrofailo

PROSPECTS FOR BUILDING THE MINERAL-RAW MATERIAL BASE OF THE LVIV-VOLYN COAL BASIN

Prospects for increasing the mineral resource base of the Lvov-Volyn coal basin are associated with the development of new areas and large horizons. One of the possible directions is the construction and operation of mining complexes within the fields of the South-Western coal-bearing region. In terms of the grade composition at the Tyaglov deposits, gas, gaseous fatty and fatty coals prevail. It has been proven that gas coal is suitable for coking. At the Lyubelya deposit, there are fatty, coke fatty and coke. Coking coal accounts for almost half of the deposit's reserves. The reserves and resources of coal in the region are estimated at more than 2 billion tons, which are twice the residual reserves of the industrial part of the basin. It is of great importance to study the layers v_0^3 , v_0^4 , v_2 , v_4 , v_4^3 , v_5^4 , v_5^6 , v_6 and n_0^6 , related to the lower coal-bearing subformation of the basin. Prospects for the integrated development of ABL resources associated with the gas content of the coal-bearing strata. Deposits of the Lvov-Volyn basin can, to a certain extent, be considered as complex gas-coal. The Southwestern coal-bearing region and deep horizons of the basin are especially promising.

Keywords: Lviv-Volyn coal basin, South-Western coal region, deep horizons, coal reserves, gas potential.

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, м. Львів, Україна

І.В. Бучинська

e-mail: ibuchynska@ukr.net

М.М. Матрофайло

Стаття надійшла: 10.12.2020