



Таблиця 2 – Коефіцієнт небезпеки важких металів в ґрунті моніторингових ділянок

п/п	Місце відбору проб ґрунту	Коефіцієнт небезпечності елементів						
		Ti	Cr	Mn	Ni	Cu	Zn	Pb
1	А. Рудницького	1,20	4,00	1,46	-	5,45	6,00	18,12
2	Г.Чупринки	1,02	4,00	3,00	-	10,90	12,50	25,00
3	Є.Коновальця	0,96	6,00	1,33	-	15,45	25,50	28,44
4	Л.Цегельського	1,87	2,00	1,00	-	2,18	11,00	10,00

Отже, в результаті проведених розрахунків було встановлено, що на досліджуваній території є значне перевищення вмісту важких металів, а саме: свинцю – (10,00-28,44) раз, цинку – (6,00 - 25,50) раз, хрому – (2,00-6,00) раз, марганцю – (1,00 – 3,00) рази, міді (2,18-15,45) раз та титану близько 1,8 рази.

**Висновок.** Аналіз вмісту важких металів у ландшафтах є репрезентативним показником екологічного стану даної території. Наші дослідження показали, що концентрації важких металів, джерелом надходження яких є залізничний транспорт м. Львові, перевищують не лише їх фонові значення, а й ГДК.

Зважаючи на значимість негативного впливу цих елементів для екологічного стану та родючості ґрунтів, якості сільськогосподарської продукції, умов існування біоти і здоров'я людини, рекомендуємо, по-перше, поліпшувати контроль за їх надходженням в екосистеми, по-друге, вдосконалити нормативно-правову базу щодо забезпечення екологічної безпеки у сфері залізничного транспорту, по-третє – провести модернізацію залізничного транспорту з метою зменшення викидів у навколишнє середовище небезпечних речовин, зокрема важких металів.

#### Літературні джерела

1. Малишева Л.Л. Геохімія ландшафтів. – К.: Либідь, 2000. – 472 с.
2. ГОСТ 17.4.1.02-83 [Електронний ресурс] / Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения / М.: Стандартинформ, 2008. – <http://vsegest.com/Catalog/21/21047.shtml>
3. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / за ред. С.М. Рижика, М.В. Лісового, Д.М. Бенцаровського. – К.: «Рибка моя», 2003. – 61 с.
4. Фоновий вміст мікроелементів у ґрунтах України / за ред. А.І. Фатеева, Я.В. Пащенко. – Харків, 2003. – 71 с.;
5. МУ 4266-87 По оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами. Методические указания [Електронний ресурс] / Перелік чинних в Україні нормативних документів у галузі будівництва та промисловості будівельних матеріалів станом на 1 січня 2012 року. К., 2012. – <http://document.org.ua/docs/tdoc9223.php>

УДК 550.8:553.98

## ПЕРСПЕКТИВИ ВИДОБУТКУ МЕТАНУ ІЗ ВУГІЛЬНИХ ВІДКЛАДІВ ЛЬВІВСЬКО-ВОЛИНСЬКОГО БАСЕЙНУ

Калиній Т.В., Зубашев С.С., Вовк Р.І.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу  
76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, [grf@nung.edu.ua](mailto:grf@nung.edu.ua)

Проблема газоносності, природи газів і закономірності розподілу їх у відкладах Львівсько-Волинського басейну є одним з найважливіших питань сьогодення. Досвід багатьох країн свідчить про те, що вугільний метан слід розглядати, як альтернативний енергоносіє, співмірний природному газу. Вугілля залишається на перспективу головним вітчизняним енергоносієм. Разом з тим, у Національній енергетичній програмі чітко визначено напрямок використання альтернативних видів енергії, в тому числі, за рахунок залучення метану вугільних родовищ у паливно-енергетичний баланс держави. Ресурси метану вугільних родовищ України становлять 12 трлн. м<sup>3</sup>.

Львівсько-Волинський кам'яновугільний (ЛВБ) – це територія розвитку вугленосних відкладів із шастами вугілля нижнього (візейський та серпухівський яруси – візе, намюр А), а також середнього (низи башкирського ярусу – намюр В, С, низи вест-фала А) карбона, яка розміщена на крайньому заході України у верхній течії р. Буг. Вугленосні відклади утворюють нижньо-середньокарбонову вугленосну формацію, яка поділяється на дві підформації. Площа поширення вугленосного карбону простягається в північно-західному напрямку від міст Львова і Перемишляни – на півдні до державного кордону з республікою Білорусь, на півночі на відстань понад 200 км при ширині до 90 км. Північна межа ЛВБ спочатку проходить по Володимир-Волинському (Північному) розломі, а потім за смугою поширення нижньокам'яновугільних відкладів на західній окраїні Ковельського виступу, простягається вздовж Польсько-Українського кордону на північ і в районі Томашовки переходить на суміжну територію Польщі. Східна межа басейну на схід від Луцька простягається в меридіональному напрямку і на півдні центріклинально замикається південніше м. Львова. Південно-західна межа має тектонічну природу і співпадає з Рава-Руським розломом. В межах України західна границя ЛВБ є відкритою і

кам'яновугільні вугленосні відклади занурюються під більш молоді утворення на території Польщі. У вказаних межах загальна площа басейну перевищує 10000 км<sup>2</sup>. Територія з промисловою вугленосністю становить близько 1000 км<sup>2</sup>. ЛВБ є південно-східним продовженням Люблінського вугільного басейну (ЛБ), який розміщений на території Польщі. В сукупності вони утворюють генетично єдиний Львівсько-Люблінський басейн, що розміщений в межах однойменного тектонічного прогину.

Вугленосність кам'яновугільних відкладів Львівсько-Волинського басейну має певну закономірність зміни як по площі басейну, так і в розрізі цієї товщі. Всі параметри вугленосності мають властивість закономірно зростати в двох напрямках – з північного сходу на південний захід, в сторону прогинання Львівсько-Волинської кам'яновугільної западини, в напрямку краю платформи і досягає своїх максимумів в південно-західній частині басейну (Любельська площа) і зі сходу-південного сходу на захід-північний захід (паралельно осі кам'яновугільної западини). Такий характер розподілу вихідної органічної речовини говорить про те, що умови накопичення вугільної маси і формування вугільних шарів у північній і південно-західній частинах басейну відрізнялися між собою.

Умови формування вугільних горизонтів на території дослідження змінювалися в південно-західному напрямку. У північній частині басейну на фоні загального моноклінального падіння палеозойських порід ця площа на протязі накопичення вугільного матеріалу в тектонічному відношенні була відносно слаборухомою і занурення її проходило повільно, що забезпечило тривалу стабільність фізико-хімічних умов середовища і порівняно сильніший біохімічний розклад органічної речовини, а це позначилося на кількості, будові і потужності пластів вугілля. Вугільних пластів тут значно менше порівняно з південною частиною басейну, в переважній більшості вони простої будови, різної потужності – від малопотужних (0,1–0,4 м) до найбільш потужних у басейні (1,8–2,3 м), з порівняно більшими прошарками вмшучою порід, що розділяють вугільні пачки в складному пласті. Спокійний режим нагромадження і первинного розкладу рослинного матеріалу зумовив невелику кількість генетичних типів вугілля, які складають пласт, і виявився причиною переважно низької зольності вугілля, що утворилося на цій території.

За опублікованими даними сучасний газогенераційний потенціал по Львівсько-Волинському басейну у робочих вугільних пластах становить 10912 млн. м<sup>3</sup>, в тому числі по Червоноградському геолого-промислового району 3924 млн. м<sup>3</sup> і по Південно-Західному геологічному району 6988 млн. м<sup>3</sup>. Згідно з проведеними розрахунками, вугленосна товща басейну вміщує 24355887 млн. м<sup>3</sup> метану, в тому числі у вугільних пластах робочої товщини – 728302 млн. м<sup>3</sup>, а в пластах неробочої товщини – 1627585 млн. м<sup>3</sup> і у вуглевмісних породах – 22 трлн. м<sup>3</sup>.

Можна говорити про те, що не лише вугільні пласти, а і вуглевмісні породи містять газ у значних кількостях. Видобування метану газувугільних родовищ було би більш доцільним при використанні технологій, які дозволяють одночасно використовувати ресурси вугільних пластів та вмісних порід.

В результаті узагальнення літературних джерел і даних досліджень можна зробити наступні висновки:

Сучасна газоносність вугільних пластів залежить від трьох процесів: газотворчого потенціалу вугілля, акумуляції і дегазації вугільних газів.

Встановлено, що одним з головних постачальників газів на протязі всього метаморфічного ряду є вітриніт, який із середніх стадій вуглефікації одночасно є і сорбуючим мікро компонентом. Відносно фіюзинітових мікро компонентів зауважимо наступне: вони майже не генерують гази, але завдяки своїй будові можуть на окремих ізольованих ділянках акумулювати вугільні гази. Так само на окремих ділянках вугілля, порушеного ендогенною мікро тріщинуватістю.

Особливу увагу слід приділити перспективному на газ Тяглівському родовищу. Ще з 90-х років минулого століття по ньому були вперше підраховані запаси метану і визначено місця закладання експлуатаційних газових свердловин. Запаси становили по вугіллю 2,8 млрд. м<sup>3</sup> і по вмісних породах (пісковики) – 102,5 млн. м<sup>3</sup>.

Загальні запаси метану у вугленосній товщі ЛВБ становлять 24355887 млн. м<sup>3</sup> в тому числі з вугільних пластів робочої потужності 728302 млн. м<sup>3</sup> та з вугільних пластів неробочої потужності – 1627585 млн. м<sup>3</sup>.

#### *Літературні джерела*

1. Струев М. И Львовско-Волынский бассейн. – В кн.: Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР. – Т 1. – М., 1963. – С. 1015–1043.
2. Бобровник Д. П., Балдирева Т. О., Іщенко О. М.. Львівсько-Волинський кам'яновугільний басейн. – К.: Вид-во АН УРСР, 1962. – 144 с.
3. Кравець В. И., Цирюльников А. С.. Газопроницаемость угольных пластов Межреченского месторождения Львовско-Волынского бассейна // Разработка месторождений полезных ископаемых, 1971. – Вып. 22. – С. 94–106.
4. Иванов О. К., Караваев В. Я. Природна газоносність візейських відкладів Межиріченського родовища Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну // Доп. АН УРСР, 1974. – № 1. – С. 13–16.
5. Иванов А. К., Караваев В. Я. О взаимосвязи водо- и газоносности продуктивной толщи Межреченского месторождения (Львовско-Волынский бассейн) // Уголь Украины, 1974. – №3. – С.39-41.
6. Иванов О. К., Кушнірук В. О. Прогнозна оцінка газозбагаченості нових шахтних полів Львівсько-Волинського басейну // Геологія і геохімія горючих копалин. Київ: Наук. думка, 1971. – Вип. – 24. – С. 69–74.
7. Иванов А. К., Кушнірук В. А., Караваев В. Я. Новые данные о тектонике юго-восточной части Львовско-Волынского бассейна // Тектоника и полезные ископаемые запада Украинской ССР. – Киев: Наук. думка, 1973. – С. 21–23.



8. Кушнирук В. А., Иванов А. К., Небольсин В. П. Газоносность угленосной толщи Межреченского каменноугольного месторождения. – В кн.: Геология и геохимия углей Львовско-Волынского угольного бассейна. – Киев: Наук. думка, 1967. – С. 5–14.
9. Кушнирук В. О., Иванов О. К., Тесляр Ф. І. Деякі питання газоносності і хімічний склад газів Межиріченського кам'яновугільного родовища // Доповіді АН УРСР. – 1967. – № 12. – С. 1064–1067.
10. Иванов А. К., Кушнирук В. А., Караваев В. А. Изменение химического состава газов угольных пластов и пород Львовско-Волынского бассейна // Геология и геохимия горючих ископаемых. – 1974. – Вып. 38. – С. 48–60.
11. Кушнирук В. А., Исаков В. И., Иванов А. К. К вопросу изучения газоносности каменноугольных отложений Львовско-Волынского бассейна // Геология и геохимия горючих ископаемых, 1972. – Вып. 30. – С. 84–87.
12. Матвеев А. К. Проблема Львовского карбона // Геология и полезные ископаемые западных областей УССР. – М.; Л.: Госгеолгиздат, 1941. – С. 50–60.
13. Coal-bearing formation of the Lviv-Volyn coal basin. Field Trip Guid / Vitaly Shulga, Ihor Dudok, Svyatoslav Byk // 7-th European coal conference (Lviv, Ukraine, August 26–29, 2008): Abstracts. – Lviv, 2008. – P. 1–60.
14. Струев М. И., Исаков В. И., Шпакова В. Б. и др. Львовско-Волынский каменноугольный бассейн: Геолого-промышленный очерк. – Киев: Наук. думка, 1984. – 272 с.
15. Лелик Б., Решко М., Гірний Є. та інші. Аналіз газоносності та експресінформація за результатами робіт початку першого етапу буріння свердловини “А” на Тягівському родовищі Львівсько-Волинського басейну // Геотехнічна механіка: міжвід. збірник праць / Ін-тут геотехнічної механіки НАН України.– Дніпропетровськ, 2000. – Вип. 17. – С. 119–123.

УДК 551.2:553.983

## ПЕРСПЕКТИВИ НАФТОГАЗОНОСНОСТІ ЛЬВІВСЬКОГО ПАЛЕОЗОЙСЬКОГО ПРОГИНУ

Омельченко В.Г., Дербаль В.І., Карпенко М.О.

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу  
76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, ovgeo@ukr.net*

Від характеру тектонічних режимів та закономірностей розломно-блокової тектоніки залежать перспективи Львівського прогину щодо виявлення родовищ вуглеводнів та правильність вибору шляхів проведення пошуково-розвідувальних робіт на нафту та газ. Висновки про важливість ролі розломів у формуванні та розташуванні родовищ нафти й газу знаходить все більшу й більшу кількість прихильників, а розробка схем розломно-блокової тектоніки в сучасній геологічній практиці розглядається як складова частина загального комплексу пошуково-розвідувальних робіт.

У зв'язку з цим актуальним є застосування структурно-геоморфологічних та аерокоосмотектонічних досліджень у даному регіоні, оскільки вони дають можливість швидко і ефективно виявити і уточнити характер елементів глибинної будови різних рівнів Земної кори. Ці дослідження є джерелом нової інформації про структурні особливості територій, дозволяють раціонально і цілеспрямовано розмістити сейсмозвідувальні та бурові роботи, скоротити витрати на геофізичні дослідження.

Львівським прогином (ЛП) вважається структура, межі якої визначаються межею розповсюдження порід герцинського комплексу, який складається з відкладів середнього і верхнього девону та нижнього і середнього карбону. Герцинські відклади перекривають нижчезалягаючий каледонський комплекс порід зі стратиграфічною і кутовою неузгодженістю. На сході ЛП межує з моноклінальним схилом Волино-Подільської плити (ВПП). Глибинною межею між цими структурними одиницями, що в значній мірі визначається за розповсюдженням стратиграфічних підрозділів верхнього палеозою, є меридіональний Радехівський розлом, виявлений геофізичними дослідженнями у кристалічному фундаменті. Північна границя ЛП проходить по Володимир-Волинському розлому. На південному заході прогин обмежується смугою розповсюдження дислокованих порід силуру та нижнього девону по Рава-Руському розлому. Глибина залягання кристалічного фундаменту збільшується з північного сходу на південний захід від 2 км до 8-9 км. У тому ж напрямку, з наближенням до геосинклінальної області, збільшується дислокованість відкладів палеозою. Важливе значення для регіону мають насунні дислокації герцинського етапу тектогенезу. Розріз палеозою характеризується численними нафто- і газопроявами, але промислові скупчення виявлені лише на двох площах.

Перший газовий фонтан з кембрію на території ЛП був отриманий на Перемишлянській площі, при випробуванні кембрійських відкладів в параметричній свердловині Перемишляни-1 на глибині 3480-3520 м в 1972 р. В основній масі відклади кембрію в св. Перемишляни-1 загазовані по всьому розрізу. Їхня пористість складає в середньому 8%. Крім того, промислові припливи газу з кембрію були отримані в аналогічних геоструктурних умовах на Польській території на площі Нараль.

В свердловинах Хмельівка-1, Бучач-1 ємкість кембрійських пісковиків складає 5-9 %. Проникних порід не відмічено. В свердловині Завадівка-1 у піднятому керні кембрійських відкладів були тільки