

– так как структурные преобразования в угольном веществе в период хранения образцов не наблюдаются, аналитические пробы угля могут быть использованы для проведения физических исследований в течение длительного времени.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Малышев Ю.Н. Фундаментально прикладные методы решения проблемы метана угольных пластов / Ю.Н. Малышев, К. Н. Трубецкой, А.Т. Айруни.- М.: Издательство Академии горных наук, 2000.- 519 с.: ил.- ISBN 5-7892-0058-3.
2. Гончаренко В.А. Автоматизация процесса обработки и расчета сорбционных и структурных свойств угля, определяемых методом ЭПР / В.А. Гончаренко, А.В. Бурчак, В.В. Котляров // Науковий вісник НГАУ. – 2001. – № 4. – С. 69 – 71.
3. Гончаренко В.А. Геоинформационная технология “ЭПР-ПК” для исследований и определения сорбционных свойств углей / В.А. Гончаренко, А.В. Бурчак, В.В. Котляров // Сборник научных трудов Национальной горной академии Украины. – Днепропетровск. – 2001. – № 12. – Т.1. – С. 217 – 222.
4. Алексеев А.Д. Радиофизика в угольной промышленности / А.Д. Алексеев, В.Е. Зайденварг, В.В. Синолицкий, Е.В. Ульянова. – М.: Недра, 1992. – 183 с.
5. Кучер Р.В. Структура ископаемых углей и их способность к окислению / Р.В. Кучер, В.А. Компанец, Л.Ф. Бутузова. – К.: Наук. думка, 1980. – 168 с.
6. Поляшов А.С. Калибровочные образцы свойств на основе угольного вещества / А.С. Поляшов // Метрологія та вимірювальна техніка. Наук. праці конф. – Харків, 2002. – С. 89 – 91.
7. Житленок Д.М. Влияние положения очистного забоя на размеры зоны обработки пласта гидродинамическим воздействием / Д.М. Житленок, К.К. Софийский, Д.П. Силян, Г.П. Стариков, Е.А. Воробьев // Деформирование и разрушение материалов с дефектами и динамические явления в горных породах и выработках: Матер. XVI Межд. науч. школы. – Симферополь: Таврич. нац. ун-т, 2006. – С. 109 – 111.
8. Дэвис Дж.С. Статистический анализ данных в геологии / Дж.С. Дэвис– М.: Недра, 1990. – Т.1. – С. 227 – 232.

УДК 622.324.447.8

м.н.с. П.М. Явний, канд. геол.-мінерал. наук С.І. Бик,
канд. геол. наук І.В. Бучинська, інж. І.Б. Книш,
м.н.с. О.М. Шевчук, інж. Р.Л. Круглова
(ІГГГК НАН України)

ПОТЕНЦІАЛ МЕТАНУ РОБОЧИХ ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТІВ ДІЛЯНКИ №4 ЧЕРВОНОГРАДСЬКА ЛЬВІВСЬКО-ВОЛИНСЬКОГО КАМ'ЯНОВУГІЛЬНОГО БАСЕЙНУ

Изучалась общая газоносность и потенциал метана основных угольных пластов участка №4 Червоноградского Львовско-Волинского бассейна. Построены карты газоносности с нанесением изолиний содержания метана для пластов n_7 , n_8 , n_{12} , b_1 . Установлено, что их газоносность увеличивается в северно-западном направлении. Максимальные значения приурочены к зонам разрывных нарушений. Изучение зон повышенной газоносности даст возможность аргументированно проектировать оптимальные технологии угледобычи и каптировать метан.

METHANE POTENTIAL OF WORKING COAL SEAMS IN THE CHERVONOGRADSKA-4 AREA OF THE LVIV-VOLYN COAL BASIN

We have studied the total gas-bearing potential and methane presence of the basic coal seams of the Chervonogradska-4 area of the Lviv-Volyn Basin. Maps showing the gas presence with insertion of the izoline of the methane content for seams n_7 , n_8 , n_{12} , b_1 were compiled. It was established that the gas-bearing potential of coal seams becomes increased in the north-western direction and is confined to the zones of dislocations with a break of continuity. Determination of the zones of increased gas potential allows us to plan motivate the optimum technologies for coal production.

Загальні світові ресурси метану вугільних родовищ становлять від 93,4 до 285,2 трлн. м³. Україна за ресурсами вугільного метану посідає четверте місце у світі після Китаю, Росії і Канади, випереджаючи навіть США. Наші ресурси оцінюються у 12 трлн. м³ метану, що у 3–3,5 рази перевищує запаси природного газу. В Україні щорічно у процесі видобутку вугілля викидається в атмосферу понад 2 млрд. м³ метану, а утилізується лише 4 % (приблизно 80 млн. м³). У зв'язку з цим виникає проблема залучення метану вугільних родовищ у паливно-енергетичний баланс держави. Це є одним з напрямків Національної енергетичної програми з використання альтернативних видів енергії.

Вивчення загальної газоносності та потенціалу метаноносності кам'яновугільних басейнів України, розробка технологій попередньої і супутньої дегазації вугільних родовищ з одного боку є шляхом збагачення країни енергетичними ресурсами, а з іншого має визначальне значення для безпечної роботи шахт.

Львівсько-Волинський басейн дає 2,0 % (2,3 млрд. т) запасів вугілля країни. Його сучасний видобувний потенціал становить більше 10 млрд. м³ метану. Зокрема в деяких шахтах Червоноградського геолого-промислового району кількість метану, що висмоктується при супутній дегазації вугільних пластів складає 22 тис. м³ на добу.

У структурному відношенні він представляє собою пологу асиметричну западину південно-західної окраїни Волино-Подільської плити [1].

Ділянка № 4 Червоноградська розташована в північно-західній частині Забузької монокліналі. Кам'яновугільні відклади мають рівномірне південно-західне падіння з кутами 1 – 2° і являють собою продовження західного крила Межиріченської синкліналі.

За тектонічними особливостями ділянка поділяється на три частини: центральну – з численними тектонічними порушеннями, північно-східну та південно-західну – більш спокійні. До центральної частини ділянки приурочені Павлавський, Забузький та № 1 скиди і підкид № 2.

Скиди характеризується північно-західним простяганням, південно-західним падінням площини змішувача, їхній кут падіння змінюється в межах від 60 до 80°. Максимальною амплітудою зміщення (до 55 м в центральній частині ділянки) характеризується Забузький скид. Решта розривних порушень мають амплітуду зміщення від 6 до 20 м.

Всі описані тектонічні порушення проявляються не однією площиною. Вони супроводжуються цілим рядом “оперяючих” і паралельних основному дрібно-амплітудних порушень, наявність яких підтверджується кореляційним співставленням геофізичних розрізів та еманційною зйомкою.

На ділянці №4 Червоноградська розкрито комплекс порід девону, карбону, юри, крейди.

Кам'яновугільна система представлена відкладами турнейського, візейського, серпуховського та башкирського ярусів.

Відклади турнейського ярусу (розкрита потужність 84 м) складені строкастими аргілітами, алевролітами, пісковиками. Безвугленосні.

Візейський ярус (розкрита потужність 401 м) в нижній частині представлений відкладами морських фацій, які складені вапняками, що перешаровуються аргілітами та алевролітами. Зустрічаються прошарки пісковиків та вугілля. У верхній частині переважають піщано-глинисті теригенні осади, представлені аргілітами, алевролітами, пісковиками, вапняками, вугільними пластами та прошарками. Загальна кількість вугільних пластів та прошарків 19, сумарна товщина вугілля 4,85 м, потужність вугілля по робочих пластах – 0,50 м. Коефіцієнт загальної вугленості – 1,2, робочої – 0,1.

Серпуховський ярус (розкрита потужність 240 – 300 м) складений перешаруванням аргілітів, алевролітів, пісковиків, вугільними пластами та прошарками, рідкими пластами вапняків (N_1, N_{10}). До верхньої частини серпуховського ярусу приурочені основні робочі пласти ділянки №4 Чевонogradської (n_8, n_7^e, n_7). Загальна кількість вугільних пластів та прошарків – 24, сумарна товщина вугілля 5,44 м, потужність вугілля по робочих пластах – 2,32 м. Коефіцієнт загальної вугленості – 1,8, робочої – 0,8.

Башкирський ярус (розкрита потужність 5-115 м) представлений пісковиками, алевролітами, аргілітами, вугільними пластами (b_1, b_2, b_3) та прошарками, вапняками. У розрізі переважають пісковики. Загальна кількість вугільних пластів та прошарків 5, сумарна товщина вугілля 2,25 м. Коефіцієнт загальної вугленості – 2,0.

Дослідження газоносності велося по пластах серпуховського (n_8, n_7) та башкирського (n_{12}, b_1) ярусів.

Пласти n_8 і n_8^e є основними промисловими пластами на ділянці, до них приурочено 55 % всіх балансових запасів. Вони мають просту будову і витриману робочу потужність з переважаючими значеннями 0,8 – 0,9 м.

Пласти n_{12}, b_1 деколи досягають кондиційної потужності.

Пласт n_{12} досягає кондиційної потужності лише в окремих свердловинах. Його загальна потужність по площі ділянки змінюється від 0,2 до 0,55 м.

Пласт b_3 досягає кондиційної потужності на 56 % площі ділянки. Його загальна потужність змінюється від 0,1 до 0,81 м.

За петрографічним складом вугілля ділянки представлене гумусовим та сапропелітовим. Гумусове вугілля переважає. Вугілля досліджуваних пластів відноситься до марки газових, групи 6 (ГОСТ 8931-76) (табл. 1).

У складі газів вугленосної товщі ділянки №4 Червоноградська виявлено метан, важкі вуглеводні (етан, пропан, бутан та пентан), азот, діоксид вуглецю, водень, іодид гелій. Вміст важких вуглеводнів змінюється від 0,001 до 0,182 об. % і зростає з глибиною.

Вивчення потенціалу метану та інших компонентів газової суміші проводилося за даними з кернагазонабірників КА–61, герметичних стаканів, а також КДІ–68. Частина аналізів з визначення газової суміші виконана в хроматографічній лабораторії ІГГК НАНУ (аналітики Ю.М. Конопля, І.А. Кобрин) [2].

За класифікацією А.І. Кравцова [3], по вмісту метану, азоту, діоксиду вуглецю виділено дві газові зони: азотно-метанова і метанова. За аналізами та узагальненням фактичного матеріалу переважна більшість вугільних пластів на ді-

лянці № 4 Червоноградська залягають в азотно-метановій зоні. Виняток становлять пласти n_8 і n_7 , які в північно-західній частині ділянки вузькою полосою занурюються в метанову зону.

Таблиця 1 – Якісні показники, що характеризують марочний склад пластів вугілля ділянки №4 Червоноградської

Синоніміка пласта	Вихід летких Vdaf, %	Товщина пластичного шару (y), мм	Марочний склад вугілля	
			Марка	Група
b_1	$\frac{31,0-44,0}{36,7 (131)}$	$\frac{5-4}{8 (7)}$	Г	Г ₆
n_8	$\frac{31,9-44,5}{35,0 (242)}$	$\frac{4-17^{заб})}{9 (87)}$	Г	Г ₆
n_7^u	$\frac{32,5-47,4}{37,0 (147)}$	$\frac{6-20}{11 (10)}$	Г	Г ₆
n_7	$\frac{28,3-46,8}{36,5 (36)}$	$\frac{0-14}{7 (2)}$	Г	Г ₆

Розподіл газів на ділянці №4 Червоноградська зумовлений багатьма природними геологічними факторами, головними з яких є: наявність екрану у вигляді потужної щільної вапняково-мергелевої товщі верхньої крейди, яка в непорушному стані газонепроникна, тектонічна будова ділянки досліджень, генетичний тип вугілля, його сорбційна метаносність, ступінь метаморфізму та інші [2].

Газоносність та зміна вмісту горючих газів (метан, водень) для пластів, що досліджувалися, приведена в таблиці 2. В газовій суміші кількість азоту змінюється в межах 0,7–93 об. %, діоксиду вуглецю 0,1–3,9 об. %. Гелій виявлено в одиничних пробах і його кількість не перевищує 0,01 об. %.

Таблиця 2 – Компонентний склад горючих газів і природна газоносність вугільних пластів ділянки №4 Червоноградська

Синоніміка пласта	CH ₄ , об. %	H ₂ , об. %	Газоносність, м3/т с.б.м.
b_1	$\frac{0,2 - 49,5}{14,28}$	$\frac{0 - 13,1}{4,48}$	$\frac{0,03 - 2,7}{0,50}$
n_{12}	$\frac{0,22 - 63,6}{28,87}$	$\frac{0,4 - 8,4}{2,54}$	$\frac{0,003 - 2,4}{0,56}$
n_8	$\frac{3,8 - 88,9}{49,51}$	$\frac{0 - 15,5}{2,88}$	$\frac{0,08 - 8,2}{1,88}$
n_7	$\frac{0,7 - 64,1}{51,30}$	$\frac{0,2 - 13,3}{2,91}$	$\frac{0,06 - 4,9}{1,41}$

Потенціал метану у вугільних пластах ділянки № 4 Червоноградська зростає із стратиграфічною глибиною і в північно-західному напрямку.

Нами побудовано карти газоносності вугільних пластів b_1 , n_{12} , n_8 , n_7 ділянки № 4 Червоноградська в масштабі 1 : 25000. Як приклад наших побудов, приводимо в статті карти, виконані в масштабі 1 : 100000 (рис. 1–4).

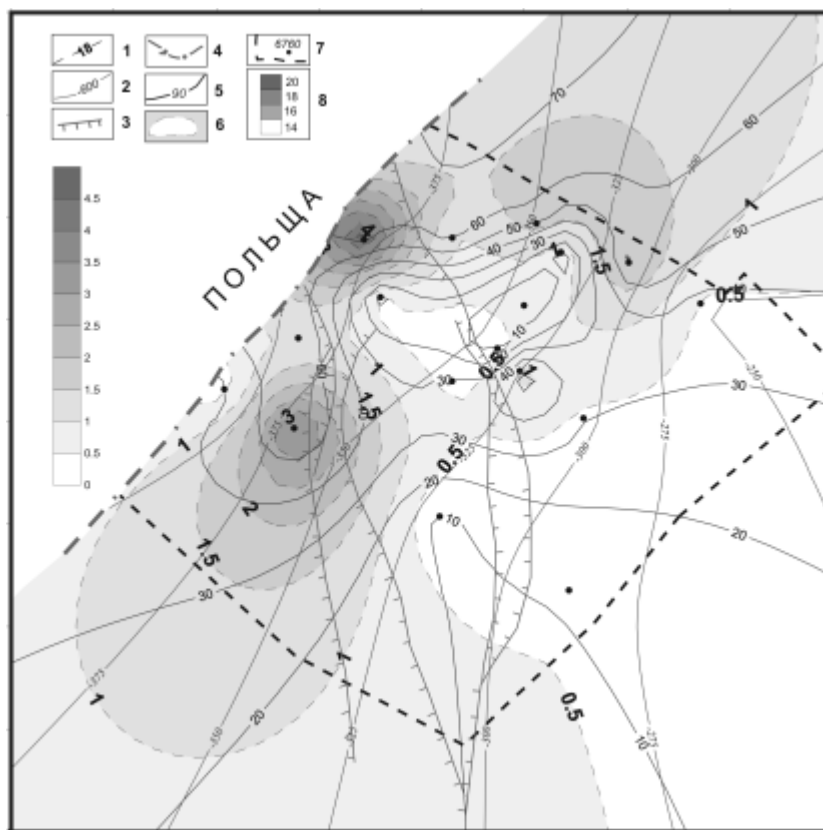
На ці карти одночасно виносилися дані про тектонічну будову району, розмиви вугільних пластів, ізолінії глибин їх залягання та ізолінії вмісту метану, що дало змогу проаналізувати закономірності змін газоносності по кожному з пластів та визначити ділянки підвищеної метаноносності.

Зменшення масштабу дещо зменшило роздільну здатність карт, однак навіть при такому масштабі видно, що газоносність та вміст метану зростає в північно-західному напрямку.

Для пласта n_7 (рис. 1) газоносність зростає в північно-західному напрямку від ізогази 0,6 до 4,9 м³/т с.б.м., а вміст метану від 0,7 до 64,1 об. %.

В пласті n_8 (рис. 2), крім характерного для ділянки загалом підвищення газоносності на північний захід, спостерігається підвищення газоносності в місцях перетину тектонічних порушень. Газоносність пласта n_8 змінюється в межах від 0,08 до 8,2 м³/т с.б.м., а вміст метану від 3,8 до 88,9 об. %.

Для пластів n_{12} та b_1 (рис. 3, 4) спостерігається збільшення газоносності та метаноносності в північній та західній частинах. Ці зони приурочені до розломів.



1- ізогази, м³/т.с.б.м.; 2 – ізолінії глибини залягання пласта, м; 3 – тектонічні порушення; 4 – державний кордон України; 5 – ізолінії вмісту метану, %-об.; 6 – розмив вугільного пласта; 7 – свердловини та границя шахтного поля; 8 – шкала газоносності

Рис. 1 – Газоносність і метаноносність вугільного пласта n_7 ділянки №4 Червоноградська, масштаб 1 : 100 000

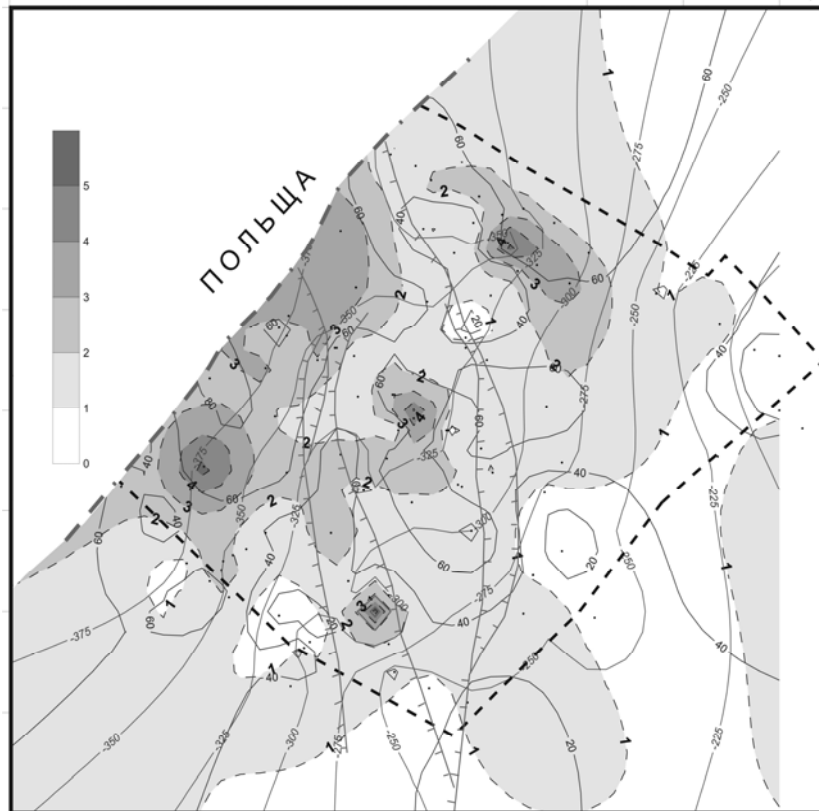


Рис. 2 –Газоносність і метаноносність вугільного пласта n_8 ділянки №4 Червоноградська, масштаб 1 : 100 000
Умовні позначення дивись на рисунку 1

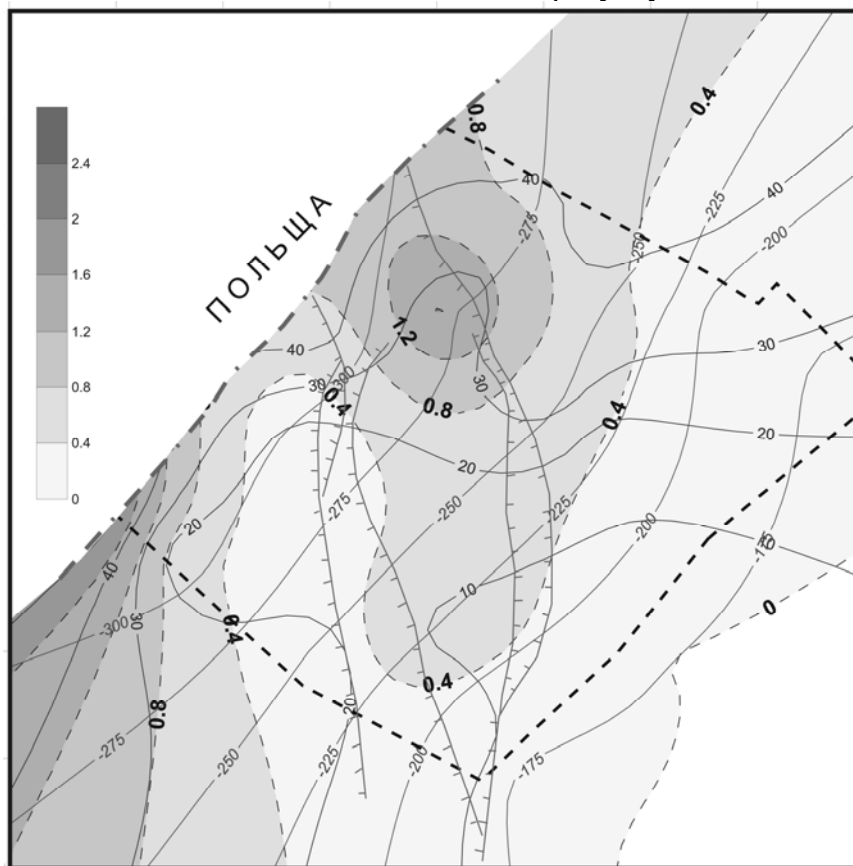


Рис. 3 –Газоносність і метаноносність вугільного пласта n_{12} ділянки №4 Червоноградська, масштаб 1 : 100 000
Умовні позначення дивись на рисунку 1

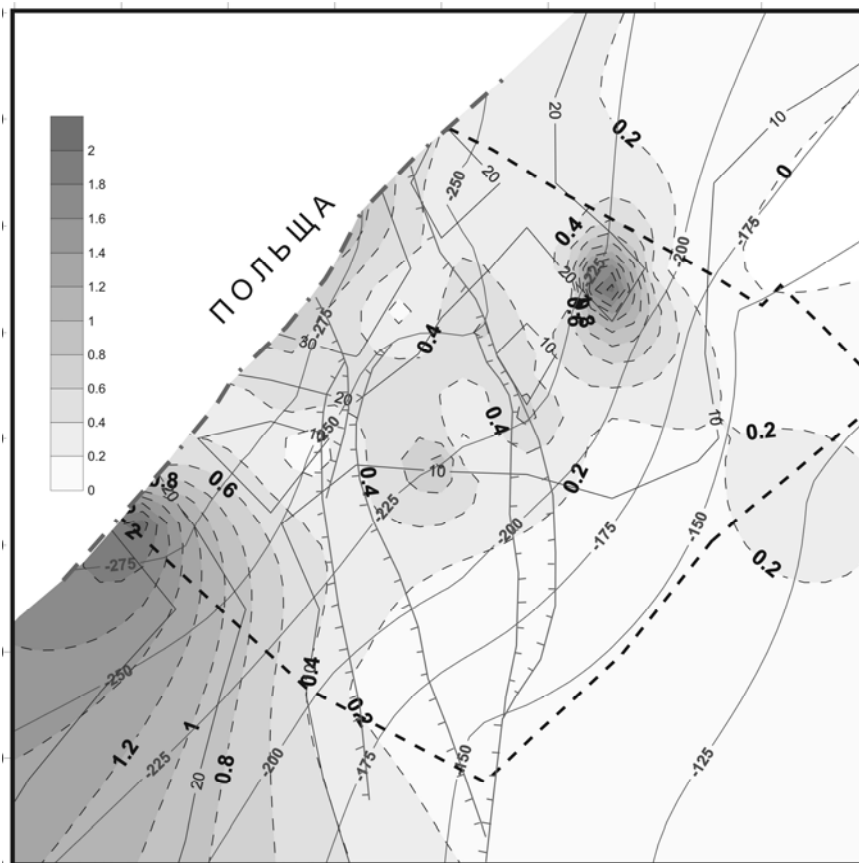


Рис. 4 – Газоносність і метаноносність вугільного пласта b_1 ділянки №4 Червоноградська, масштаб 1 : 100 000
Умовні позначення дивись на рисунку 1

На півночі ділянки №4 Червоноградська вміст метану досягає 63,6 об. %.

Газоносність вугільних пластів на досліджуваній ділянці зростає в північно-західному напрямку по мірі занурення кам'яновугільних відкладів і в зонах диз'юнктивних порушень та в місцях розповсюдження сапропелевого вугілля. Карти газоносності, побудовані для кожного окремого пласта, з врахуванням тектонічної будови та ізоліній глибини залягання мають велике значення для визначення потенціалу метану. Наші дослідження можуть бути використані для обґрунтованого проектування гірничих виробок, для передбачення місць буріння дегазаційних свердловин.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Каменные угли Львовско-Волынского бассейна / Г. П. Вырвич, Э. П. Гигашвили, З. Г. Дубик и др. – Вища школа, 1978. – 175 с.
2. Инструкция по определению и прогнозу газоносности угольных пластов и вмещающих пород при геологоразведочных работах. – М.: Недра, 1977. – 96 с.
3. Кравцов А. И., Лидин Г. Д. Миграция газов и газовая зональность // Газоносность угольных бассейнов и месторождений СССР. – М.: Недра, 1980. – С. 56 – 73.