

човини кам'яновугільних відкладів Львівсько-Волинського басейну, як і в Донбасі, значно перевищує газогенераційний потенціал концентрованої вуглефікованої органічної речовини.

Таким чином, сумуючи вищенаведене, можна сказати, що у межах даного басейну з органічної речовини утворилося 24 355 887 млн. м<sup>3</sup> метану, в тому числі: з вугільних пластів робочої потужності – 728 302; з вугільних пластів неробочої потужності – 1 627 585 і з розсіяної органіки у вміщуючих відкладах – 22 000 000.

Наведені цифри генерації газів (в основному метану) при вуглефікації органічної речовини у вугіллі і вміщуючих породах Львівсько-Волинського і Донецького басейнів породжують питання – куди, коли і яким чином відбулася міграція такої величезної кількості метану? Це дуже складна проблема газовугільної геології, яка потребує спеціального розгляду та обґрунтування.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ермаков В. И., Скоробогатов В. А. Образование углеводородных газов в угленосных и субугленосных формациях. – М.: Недра.–1984.–205 с.
2. Ресурси твердих горючих копалин України на 01.01.2000 р. (за оперативними даними). – Київ. – 2000. – 122 с.
3. Лидин Г.Д., Петросян А.Э. Газообильность каменноугольных шахт СССР. Т. 2. Газообильность каменноугольных шахт юго-западной части Донецкого бассейна. – М.: АН СССР. – 1962. – 204 с.
4. Аммосов И.И., Еремин И.В. и др. Петрографические особенности и свойства углей. – М.: АН СССР. – 1953. – 130 с.

**УДК 553.94 (477.62)**

І.В. Бучинська,  
ІГГГК НАН України

## **ВПЛИВ ПОСТДІАГЕНЕТИЧНИХ ЗМІН ПІСКОВИКІВ ВУГЛЕВМІСНИХ ТОВЩ НА ЇХ КОЛЕКТОРСЬКІ ВЛАСТИВОСТІ**

*На прикладі порід Донецько-Макіївського і Красноармійського районів Донбасу прослідковується вплив постдіагенетичних перетворень на зміни колекторських властивостей пісковиків різних генетичних типів.*

## THE INFLUENCE OF POSTDIAGENETIC CHANGES OF THE SANDSTONES IN THE COAL SEAMS ON THEIR COLLECTING FEATURES

*The influence of the postdiagenetic transformations on the changes of collecting features of the sandstones of various genetic types is studied on the example of the rocks of the Donetsk-Makeevsky and Krasnoarmeisk regions.*

Вугленосні формації представлені чергуванням пісковиків, алевролітів і аргілітів, серед яких залягають малопотужні, добре витримані по простяганню пласти вугілля і вапняків. Теригенні породи, як правило, складають 90-95 % всієї товщі. Їх вивчення є однією з головних задач, які необхідно вирішувати в ході експлуатації вугільних родовищ. В процесі формування басейнів вуглевмісні породи, і зокрема пісковики, які були об'єктом наших досліджень, підлягають постдіагенетичним претворенням різної інтенсивності. Це є однією з найважливіших причин розмаїття їх структурних, мінералого-петрографічних, фізико-механічних і колекторських властивостей. Особливої ваги вивчення пісковиків вуглевмісних товщ набуло із застосуванням нового погляду на вугільні родовища, як джерело супутнього газу метану.

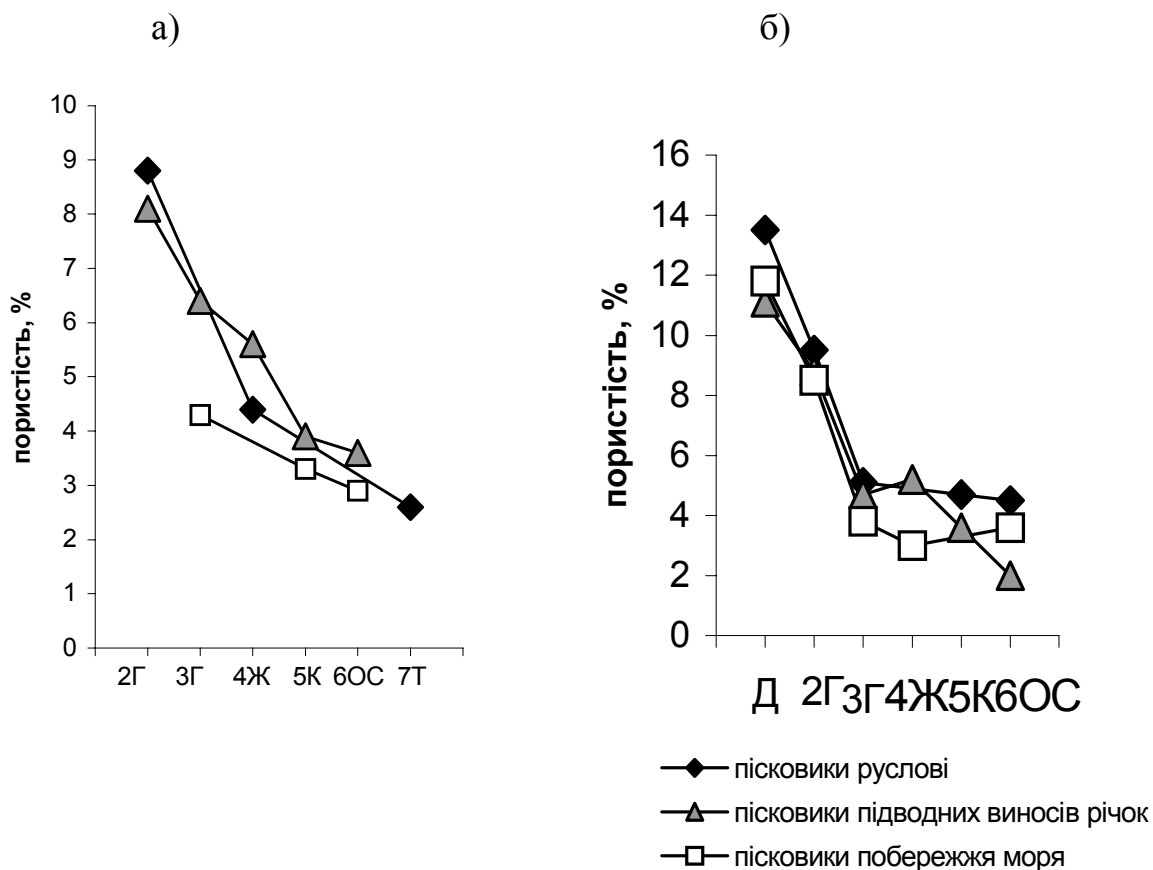
Матеріалом наших досліджень були пісковики русел (Р) і підводних виносів річок (ПВР) та узбережжя моря (ПМ), відібрані з глибоких параметричних свердловин К-900 (Красноармійський район Донбасу) і Щ-1027 (Донецько-Макіївський район Донбасу).

В Донецькому басейні виділяють породи, що зазнали впливу початкового і глибинного катагенезу та початкового метагенезу [1]. Всі ці зони розкриті свердловинами К-900 (глибина 2950 м, вугілля марок 1Д – 7Т) і Щ-1027 (глибина 2500 м, вугілля марок 2Г – 8ПА). Породи, що зазнали впливу початкового катагенезу характеризуються незначними змінами осадових структур і текстур, максимальними значеннями пористості та інтенсивними змінами щільності та міцності. Пористість пісковиків до певної міри визначається генетичним фактором (рис. 1). В зоні початкового катагенезу пористість пісковиків Р перевищує відповідні значення пористості пісковиків ПВР і ПМ.

Теригенна частина представлена кварцом, польовими шпатами, слюдами, уламками порід. Цемент контактово-поровий, ділянками до базального, за складом глинистий і глинисто-карбонатний. Постдіагенетичні зміни виражені в пелітизації, серицитизації польових шпатів та деформації і частковому знебарвленні біотиту. За даними рентгенівських аналізів у цементі порід присутні диоктаедрична гідрослюда політипу 1М, невпорядкований каолініт і залізистий хлорит політипу 1b  $\beta = 90^\circ$ . Зустрічаються змішаношаруваті утворення невпорядкованого типу, які є характернішими для зони глибинного катагенезу. Структурні перетворення, пов'язані з розчиненням мінералів під дією тиску, майже відсутні. Рідкі прояви утворення конформних структур властиві лише пісковикам Р Донецько-

Макіївського району. Вторинний кварц у малій кількості зустрічається у вигляді тонких переривчастих і суцільних облямівок. Загальні зміни кількості вторинного кварцу приведені на рис. 2.

Процеси глибинного катагенезу суттєво змінюють структурні характеристики порід і впливають на їх мінеральний склад. Границі між початковим і глибинним катагенезом для пісковиків різних генетичних типів не співпадають і приблизно відповідають зонам розвитку такого ізоморфного

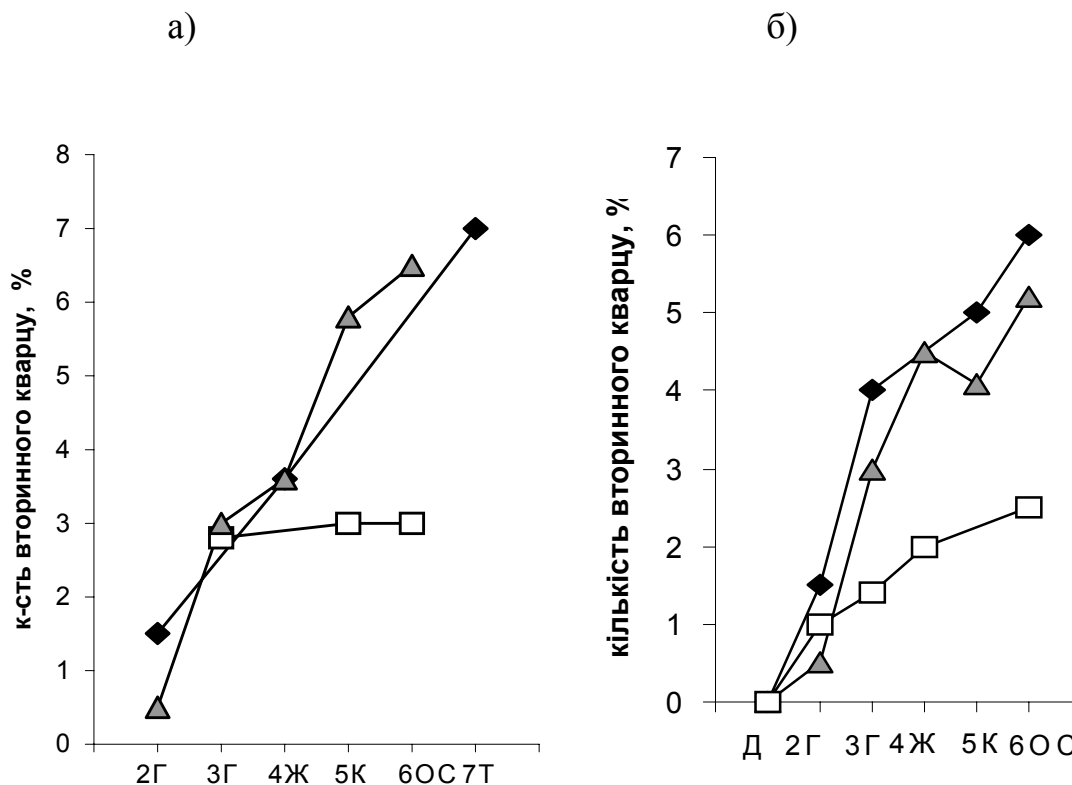


**Рис. 1.** Зміни пористості пісковиків різних генетичних типів в залежності від ступеню метаморфізму в Донецько-Макіївському (а) та Красноармійському (б) районах

вугілля: для пісковиків Р зона переходу від газового до жирного вугілля; для пісковиків ПВР – від жирного до коксівного; для пісковиків ПМ – коксівне вугілля. Слід відмітити, що для різних за тектонікою районів границі переходу між зонами, які встановлювалися за постдіагенетичними змінами пісковиків і їх фізико-механічними властивостями, неоднакові [2, 3]. В Донецько-Макіївському районі як більш складному за тектонікою і такому, що зазнав значного впливу тангенційного тиску (стресу), перехід від зони початкового до глибинного катагенезу буде відбуватися на

нижчих стадіях метаморфізму вугілля, ніж для порід Красноармійського району, які є монокліналлю.

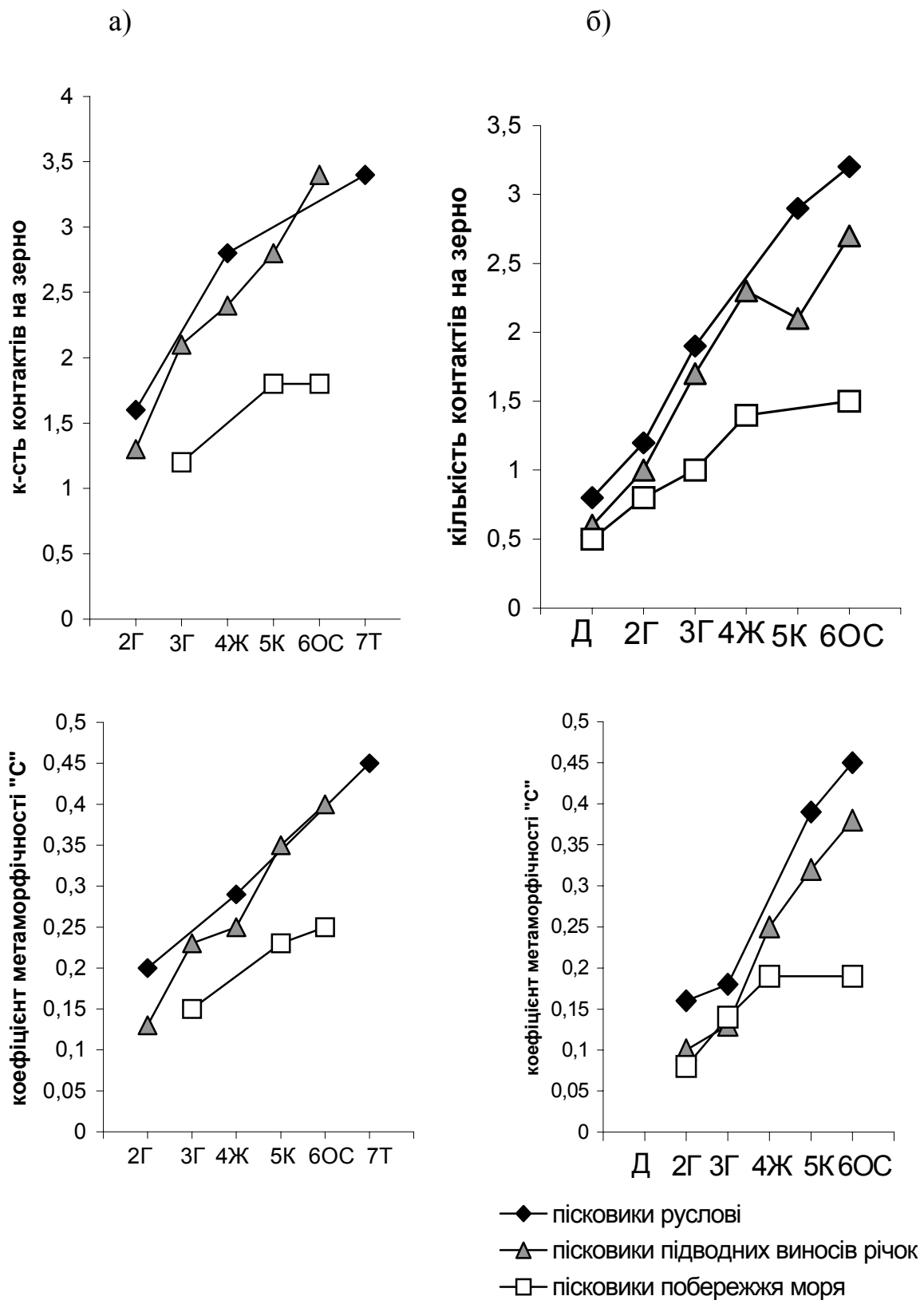
Глибинний катагенез характеризується інтенсивнішим заміщенням польових шпатів, частковою чи повною хлоритизацією і аморфізацією біотиту. Значне місце належить розчиненню кварцових зерен з наступною регенерацією кварцу у вигляді облямівок, наростів. Йде перетворення структур пісковиків (конформна, інкорпораційна, мікростилолітова).



**Рис. 2. Зміни кількості вторинного кварцу в пісковиках різних генетичних типів в залежності від ступеню метаморфізму в Донецько-Макіївському (а) та Красноармійському (б) районах**

З'являються вторинні опукло-увігнуті і мікростилолітові контакти, що в свою чергу, приводить до суттєвої зміни фізичних і колекторських властивостей порід [4]. Інтенсивність перетворень порід неоднакова для різних фаціальних відмін, про що свідчать співставлення змін кількості контактів на зерно та їх протяжність (коефіцієнт метаморфічності "С") (рис. 3).

Для порід, що зазнали впливу глибинного катагенезу, характерним є наступний склад глинистої маси цементу: гідрослюда політипу 2М<sub>1</sub>, каолінит впорядкованої структури, хлорит політипу Пв β = 97°. В пісковиках Донецько-Макіївського району досить значною залишається частка змішаношаруватих утворень, що складає 8,5 — 9,6 % глинистої маси, тоді як для порід Красноармійського району вона зменшується до 2%. Аутигенні хлорити структурної відміни Пв β = 97% служать індикаторами стадії глибинного катагенезу [5].



**Рис. 3. Структурні перетворення пісковиків різних генетичних типів в залежності від ступеню метаморфізму в Донецько-Макіївському (а) та Красноармійському (б) районах**

Початковий метагенез характеризується як подальшим ущільненням ісковиків, так і фізико-хімічними процесами переробки їх мінерального складу і структур [6]. Роль цих процесів не однакова для пісковиків різних генетичних типів. В пісковиках Р і ПВР домінують фізико-хімічні процеси, що викликає суттєві зміни їх структур. Пісковики ПМ характеризуються меншою кількістю структурних перетворень. В пісковиках Р і ПВР поширені структури розчинення і втискування одних зерен в інші (конформна, інкорпораційна, стилолітова). Конформні структури (контакти між зернами опукло-увігнуті, зазори між ними мінімальні, деколи виповнені регенераційним цементом) більш властиві різнозернистим породам. Інкорпораційні характерні для порід, в яких сусідні зерна мають різну стійкість до розчинення під дією тиску.

Стилолітові структури відрізняються специфічним проникненням зерен одне в одне з утворенням мікростилолітової поверхні дотику. Утворення структур такого типу веде до зменшення простору між зернами, а отже ці породи характеризуються найнижчими значеннями пористості.

Польові шпати пелітизовані, серицитизовані, карбонатизовані. Біотит практично повністю хлоритизований і аморфізований. Лише окремі лусочки, що затиснені теригенними зернами, зберігають характерні бурі кольори інтерференції. Глиниста маса цементу успадковує склад від зони глибинного катагенезу. Відзначається її серицитизація.

Окремо хотілося би відзначити вплив органічної речовини на процес розчинення кварцу, який є одним з основних у зміні структур пісковиків. Як відомо кварц є сполукою з поганою розчинністю. Для його розчинення необхідні високі температури і відповідні значення рН. За даними японських дослідників (Okamoto, Takeshi, Patsumi) розчинність аморфного кремнезему майже не змінюється від 1 до 9 рН. Наявність органічного катализатора приводить до розчинення сілікатних мінералів і, зокрема, кварцу як найстійкішої форми при досить невисоких температурах і рН [7]. Породи, що були об'єктом наших досліджень, складають вуглевмісну товщу, а отже по всій своїй потужності зазнають впливу вуглефікованої органічної речовини. Залишкова органіка до певної міри є тим катализатором, який при невисоких Р, Т умовах стадії глибинного катагенезу (марки вугілля Ж, К) приводить до значного розчинення кварцу.

Колекторські властивості порід (структура порового простору, пористість, газопроникність) визначаються індивідуальними характеристиками ступеня перетворення мінерального складу і структур пісковиків різних генетичних типів. При вивченні вуглевмісних пісковиків, як можливих колекторів газу-метану, чільне місце займає детальне вивчення катагенетичних перетворень порід та окремих мінералів-індикаторів.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Логвиненко Н.В. Постдиагенетические изменения осадочных пород.— Л.: Недра, 1968. — 92 с.

2. Забига́йло В.Е., Лукинов В.В. О соотношении степени метаморфизма углей и стадий катагенеза пород // Геология и геохимия горючих ископаемых. — 1989.— № 73. — С. 1—7.
3. Бучинская Г.В., Шевчук О.М. Порівняльна характеристика постдіагенетичних змін пісковиків зони глибинного катагенезу Донецького і Львівсько-Волинського басейнів// Геологія і геохімія горючих копалин.— 1994. — № 1—2. — С. 79—89.
4. Прошляков Б.Н. Вторичные изменения терригенных пород коллекторов нефти и газа. — М.: Недра, 1974. — 225 с.
5. Дриц В.А., Коссовская А.Г. Глинистые минералы: слюды и хлориты. — М.: Наука, 1991. — 170 с.
6. Забига́йло В.Е., Николин В.И. Влияние катагенеза горных пород и метаморфизма углей на их выбросоопасность. — К.: Наукова думка, 1990. — 163 с.
7. Смишко Р.М., Антонышин Г.И. Роль органических соединений в постсидиментационных процессах преобразования терригенных пород // Геология и геохимия горючих ископаемых. — 1989. — № 72. — С. 32—36.

**УДК 622.411.332.004.82(477.61/.62)**

Г.Г. Пивняк, В.И. Бондаренко, Ю.Т. Разумный, В.П. Лишин,  
Национальный горный университет Украины, г. Днепропетровск

### **АНАЛИЗ РЕСУРСНЫХ ЗАПАСОВ ШАХТНОГО МЕТАНА ЗАПАДНОГО ДОНБАССА И НАПРАВЛЕНИЯ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

*Наведені результати дослідження газоносності та розрахунку запасів шахтного метану у надрах Західного Донбасу. Розглянуті перспективи видобутку метану та його використання.*

### **THE ANALYSIS OF THE RESERVES OF THE COAL METHANE IN WESTERN DONBAS AND METHODS OF ITS USAGE**

*The results of the analysis of the gas content and calculation of the coal methane reserves in Western Donbas are presented. The further development of the methane extraction and its utilization are studied.*

Ежегодно на Украине в результате деятельности угольных шахт извлекается более двух млрд. куб. м. метана, который выбрасывается в атмосферу, а утилизируется - не более 0,1 млрд. м. куб.

Угленосные отложения Западного Донбасса, также как и угленосные комплексы Донбасса являются основными нефтегазовыми комплексами в