

УДК 338.001.36

СИЗОНЕНКО ОЛЕСЯ,

кандидат економічних наук, доцент Макіївського економіко-гуманітарного інституту

СИЗОНЕНКО КАРИНА,

Макіївський економіко-гуманітарний інститут

РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ ОПЕРАЦІЙ З ВИДОБУВАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ГАЗУ (МЕТАНУ) ВУГІЛЬНИХ РОДОВИЩ НА ШАХТАХ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

У статті проведений ретроспективний аналіз операцій із видобування та використання газу (метану) вугільних родовищ на шахтах Донецької області. На основні дослідження основних показників вугледобувних підприємств щодо каптування та утилізації метану аргументована доцільність цих операцій як самостійних видів діяльності. Обґрунтовані економічні, екологічні та соціальні ефекти від видобування та використання газу (метану) вугільних родовищ на мікро- та макрорівні.

Ключові слова: газ (метан) вугільних родовищ, видобування та використання метану, каптування, утилізація, шахти Донецької області.

Постановка проблеми. Вугілля належить до базових енергоресурсів багатьох країн. У процесі видобутку кам'яного вугілля підземним способом виділяється газ метан, що знаходиться у вугільних пластах. Цей газ є вибухонебезпечним уже при малій концентрації, що може призвести до аварії зі значними людськими жертвами і з нанесенням матеріального збитку.

З метою підвищення безпеки ведення гірничих робіт упроваджуються заходи щодо дегазації вуглевмісних товщ шляхом вакуумування (відсмоктування) газу метану з попередньо пробурених свердловин і транспортування його по спеціальній трубопровідній системі на поверхню землі.

Існуюча структура використання емісії повітряно-метанової суміші така: близько 75,3 % повітряно-метанової суміші (вміст метану 0,5 % - 0,7 %) видаляється в атмосферу за допомогою системи вентиляції, 24,7 % (зі вмістом метану 37 % - 40 %) видаляється в результаті процесу дегазації [1].

Газ, що видаляється установками дегазації вугільних шахт, за походженням і за своїми властивостями й складом аналогічний природному газу. Отже, він має широкий спектр застосування.

За запасами метану вугільних родовищ Україна входить у першу п'ятірку країн світу. За даними Національної комісії регулювання електроенергетики, запаси метану в Донецькому і Львівсько-Волинському вугільних басейнах складають від 12 до 22 трлн кубометрів. Найбільші запаси метану мають у своєму розпорядженні Червоноармійський (237 млрд кубометрів) і Донецько-Макіївський (202 млрд кубометрів) геолого-промислові райони [2].

За кордоном найчастіше застосовують такі методи утилізації шахтного метану:

- спалювання в котельних установках шахт;
- спалювання в топках сушильних установок збагачувальних фабрик;
- спалювання в повітрянагрівальних установках шахт;

- використання у виробничому циклі металургійних заводів;
- заправка балонів високого тиску на спеціальних станціях (АГНКС) для автотранспорту;
- застосування в якості пального газотурбінних електростанцій;
- кільцювання як палива в дизельних електрогенераторах [3].

У вітчизняній практиці тільки приблизно третина метану, отриманого від підземної дегазації, використовується на вироблення тепла для задоволення потреб вугледобувного підприємства в опаленні та гарячій воді. Лише окремі шахти мають досвід переробки метану в теплову чи електроенергію. Переважна ж його частина викидається в атмосферу.

За попередніми оцінками, щорічна емісія метану українськими шахтами досягає порядку 2000 млн м³. Системами шахтної дегазації каптується близько 257 млн м³ метану, із яких лише 79 млн м³ утилізується. Приблизно 1981 млн м³ CH₄ викидається в атмосферу, що призводить до посилення парникового ефекту [4].

Додатковий інтерес до процесів емісії шахтного метану в атмосферу викликає Кіотський протокол, підписаний Україною в 1999р., яким визначено кількісні показники щодо скорочення викидів парникових газів та можливість торгівлі квотами на шкідливі викиди в атмосферу в межах проектів спільного впровадження [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Незважаючи на безперечну актуальність, економічні аспекти здійснення операцій із видобування та використання метану вугільних родовищ досі залишаються поза увагою науковців, хоча технічна складова цього питання розглянута досить широко в роботах О. Алексіва, Е. Ульянова, І. Ковриги, І. Смоленова [6] та інших.

Лише у 2009 р. було прийнято Закон України "Про газ (метан) вугільних родовищ" [7], який установив основні засади державної політики в цій сфері.

Переважно сутність та доцільність видобування та використання метану як нетрадиційного паливно-го газу розглядається через призму забезпечення енергоефективності в національних стратегіях [8], концепціях [9], доповідях [10], програмах [11]. Техніко-технологічне обґрунтування окремих проектів міститься в бізнес-планах підприємств.

Недостатня розробка, велика актуальність та значущість визначеної проблематики, зумовлює необхідність її подальшого дослідження.

Економічну, екологічну та соціальну доцільність здійснення операцій із видобування та використання газу (метану) вугільних родовищ можливо обґрунтувати за допомогою їх ретроспективного аналізу на прикладі діяльності шахт Донецької області, проведення якого є метою цієї публікації.

Виклад основного матеріалу. Каптування й використання газу на вугільних шахтах не є чимось новим, хоча за кілька сторіч відповідні технології були істотно вдосконалені. Уперше факт дегазації джерел метановиділення був зареєстрований у Сполученому Королівстві в 1730 р. Використання рудникового газу для освітлення практикувалося ще у

XVIII сторіччя й було документально зафіксоване в 1880-х роках [12, с. 118].

До 1950-х років методи систематичного й ефективного каптування газу, які спочатку були розроблені в Німеччині, застосовувалися в усій Європі. З 1960-х років газ (метан) дегазації став застосовуватися все ширше - спочатку в котельних установках і виробничих процесах шахт, а пізніше у виробництві електроенергії, для запомповування в магістральні трубопроводи, а також як комунально-побутовий газ [12, с. 119].

В Україні вперше шахтний метан почали використовувати в 1954 р. на шахті «Червона Зірка», потім на шахтах ім. 17-го Партз'їзду, № 3-«біс», № 11, № 43 шахтоуправління № 2-43 та ін. В основному це були шахти Торезько-Шахтарського району Донбасу, які розробляли антрацитові пласти вугілля з високою загазованістю гірничих виробок. Пізніше газ почали використовувати й на шахтах Донецько-Макіївського й Боково-Хрустальського вугленосних районів. Видобутий газ застосовувався тільки в шахтних котельних установках, окрім шахтоуправління № 11, де метан подавали для опалювання ідальні і гуртожитку (табл. 1).

Таблиця 1. - Економія палива при утилізації метану на шахтах Донецької області в 1971 р.*

Підприємство	Рік переведення котлів на газ	Переведено котлів		Вміст метану в суміші, %	Річна економія палива, т
		тип	кількість		
1	2	3	4	5	6
«Донецьквугілля»					
«Петровська»	1965	ВГД-40/8 ТМЗ	22	50	1620
«Кіровська»	1964	ДКВ-4/13	3	32	6450
ім. М. І. Калініна	1969	ДКВ-10/13	3	40	10500
ім. газети «Соціалістичний Донбас»	1970	ДКВ-10/13	3	32	8400
«Мушкетівська-Заперевальна» № 1	1969	ДКВ-6,5/13	2	48	5400
«Глибока»	1969	ДКВ-6,5/13	3	40	6850
«Східна»	1969	ДКВ-6,5/13	1	35	3500
«Макіїввугілля»					
ім. В. М. Бажанова	1968	ДКВ-10/13	4	48	5170
«Пролетарська-Глибока»	1963	ДКВ-4/13	1	50	1800
«Чайкине-Глибока»	1970	ДКВ-6,5/13	2	50	5720
ім. С. Орджонікідзе	1970	ДКВ-6,5/13	3	45	7450
«Шахтарськантрацит»					
ім. В. І. Чапаєва	1958	Ланкашір	5	50	4250
№ 1-«біс» ім. 1 Травня	1958	Ланкашір	4	45	3950
№ 11	1955	Ланкашір	31	32	4190
ім. 17-го Партз'їзду	1958	Ланкашір	2	37	2150
«Торезантрацит»					
№ 9	1955	ДКВ-6,5/13 Ланкашір	24	40	6600
№ 2, ш/у 2-43	1964	Ланкашір	3	55	2720
№ 43, ш/у 2-43	1958	Ланкашір	3	55	2400
№ 3-«біс»	1956	Ланкашір	3	55	1830
№ 3-«біс» повітроподавальний ствол	1970	Ланкашір	3	40	1400
«Червона Зірка»	1954	Ланкашір	1	35	720
«Донбасантрацит»					
№ 7-8	1969	Ланкашір	6	50	4850
Разом:					97920

* Складено авторами на основі [13].

У 1974 році зі 100 шахт, що застосовували дегазацію, газ утилізувався на 21 (табл. 2). Це було викликано тим, що правилами безпеки дозволялось використання газу від дегазації для промислових

котель при вмісті метану в суміші, що каптувалась, не менш як 30 %. У той же час на більшості шахт концентрація метану в суміші не перевищувала 30 %.

Таблиця 2. - Кількість каптованого й утилізованого метану на шахтах Донецької області в 1974 р.*

Підприємство	Об'єм метану, що каптується, тис. м ³ /доб	Об'єм утилізованого метану	
		тис. м ³ /доб	%
«Донецьквугілля»			
«Петровська»	10,5	10,0	95,2
ім. М. І. Калініна	25,0	20,0	80,0
«Заперевальна»	22,0	20,0	90,9
Ім. газети «Соціалістичний Донбас»	40,2	30,0	74,6
«Глибока»	29,0	20,0	69,0
«Східна»	16,5	10,0	60,6
Разом:	143,2	110,0	76,8
«Макіїввугілля»			
«Пролетарська-Глибока»	25,0	20,0	80,0
ім. В. М. Бажанова	79,0	30,0	38,0
ім. К. І. Поченкова	28,0	20,0	71,4
«Чайкине»	50,0	20,0	40,0
Разом:	182,0	90,0	49,4
«Торезантрацит»			
№ 3-«біс»	66,2	35,0	52,9
ш/у Торезське № 43	32,8	23,0	70,1
ш/у Торезське № 2	75,6	23,0	30,4
ш. Об'єднана	40,3	30,0	74,4
Разом:	214,9	111,0	51,6
«Шахтарськантрацит»			
ш/у 1 Травня, ш. № 1-«біс»	18,3	13,0	71,0
ім. 17-го Партз'їзду	20,0	18,0	90,0
ш/у ім. В. І. Чапаєва ш. ім. В.І.Чапаєва	110,0	40,0	36,4
ш/у ім. В. І. Чапаєва, ш. № 17	71,2	11,0	15,4
Разом:	219,5	82,0	37,4
«Донбасантрацит»			
ім. «Ізвестій»	63,5	35,0	55,0
«Хрустальська»	78,0	30,0	38,5
№ 12 «Основна»	26,0	26,0	100,0
Разом:	167,5	91,0	54,3
Разом:	927,1	484,0	58,2

* Складено авторами на основі [13].

Станом на кінець 2007 р. спалювання метану в котельнях відбувалося лише на 10 шахтах Донбасу (табл. 3).

Таблиця 3. - Кількість каптованого й утилізованого метану на шахтах Донбасу у 2007 р.*

Підприємство	Об'єм метану, що каптується, тис. м ³ /доб	Об'єм утилізованого метану	
		тис. м ³ /доб	%
ім. М. І. Калініна	3,1	3,1	100,0
«Щегловська-Глибока» ш/у «Донбас»	50,4	40,0	79,4
«Холодна Балка»	24,2	13,7	56,6
ім. В. М. Бажанова	27,6	13,6	49,3
ім. С. М. Кірова	10,6	9,5	89,6
«Чайкине»	10,8	9,2	85,0
ДП «УК «Краснолиманська»	40,3	23,0	57,0
ВАТ «УК «Шахта «Красноармійська - Західна № 1»	108,9	36,7	33,7
«Суходольська - Східна»	79,2	36,0	45,5
Разом:	355,1	184,8	52,0

* Складено авторами на основі [13].

Дані табл. 2 та 3 свідчать, що у 2007 р. у порівнянні з 1974 р. об'єм метану, що каптувався та утилізувався на шахтах Донбасу, знизився на 38,3 %. Така ситуація пояснюється загальним скороченням видобутку вугілля та закриттям багатьох шахт.

У 2010 р. в Україні видобуто лише 52,3 млн м³ метану вугільних родовищ. Абсолютна більшість інших надрокористувачів не виконували ліцензійних умов, здійснюючи лише супутню дегазацію шахт і скидаючи метан в атмосферу. Лише 45 шахт мали системи дегазації, із них 11 використовували метан як паливо для шахтних котелень.

Проте слід зазначити, що кожне вугледобувне підприємство, що використовує метан у додатковому виробничому процесі, має позитивний економічний ефект від цього виду економічної діяльності. Про це свідчать дані табл. 4.

Безумовним лідером в галузі видобування та використання метану серед вугледобувних підприємств Донецької області є шахта ім. О. Ф. Засядька (табл. 5). Це перше в Україні підприємство, що організувало сучасну переробку каптованого шахтного газу з умістом метану й одержання з нього електричної й теплової енергії. Споруджена у 2004 р. ко-

Таблиця 4. - Показники видобування та використання метану на шахтах ДП "Макіїввугілля" у 2011-2012 рр.*

Підприємство	Об'єм метану, що каптується, тис. м ³		Використано метану в котельні, тис. м ³		Річна економія			
	2011 р.	2012 р.	2011 р.	2012 р.	палива, т		тис. грн	
					2011 р.	2012 р.	2011 р.	2012 р.
ВП «Шахта ім. В. М. Бажанова»	9939,7	6600,0	5359,0	3700,0	8512,2	4756,1	5417,9	3424,3
ВП «Шахта «Калинівська-Західна»	634,0	2300,0	-	-	-	-	-	-
ВП «Шахта «Холодна Балка»	8387,42	11700,0	4923,6	7800,0	7820,7	12212,3	5412,6	8797,7
ВП «Шахта ім. В. І. Леніна»	973,1	200,0	-	-	-	-	-	-
ВП «Шахта «Бутовська»	777,9	700,0	-	-	-	-	-	-
ВП «Шахта «Чайкине»	1661,2	2700,0	1319,9	2300,0	2096,5	3507,3	1461,5	2525,1
ВП «Шахта ім. С. М. Кірова»	4076,4	2900,0	943,7	200,0	1498,9	323,8	901,7	232,6
ВП «Шахта «Ясинівська-Глибока»	2450,1	3300,1	-	-	-	-	-	-
ВП «Шахта «Северна»	163,7	200,4	-	-	-	-	-	-

* Складено авторами на основі [13].

Таблиця 5. - Показники діяльності шахти ім. О. Ф. Засядька в галузі видобування та використання газу (метану) вугільних родовищ у 2004-2011 рр.*

Рік	Обсяг споживання метану КГЕС, MVchp м ³ , CH ₄	Обсяг споживання метану на заправці м ³ , CH ₄	Обсяг споживання метану по проекту, м ³ , CH ₄	Вироблено електроенергії на КГЕС, МВт/год	Видано КГЕС (без особистих потреб КГЕС), GENchp МВт/год	Вироблено тепла, Гкал	Надано тепла, Гкал
2004	-	2 220091	2 220 091	-	-	-	-
2005	-	2 194690	2 194 690	-	-	-	-
2006	24 621 135	1 591 156	26 212 291	94 313	90 555	8 120	8 120
2007	57 659 172	2 004 468	59 663 640	200 586	193 922	33 337	33 337
2008	38 247 229	2 060 612	40 307 841	131 893	127 012	59 112	28 139
2009	38 056 977	1 793 378	39 850 355	132 620	127 899	56 508	36 016
2010	50 711 582	1 859 204	52 570 787	175 931	169 650	74 581	43 307
2011	35 558 167	1 437 575	36 995 742	122 046	117 513	53 709	28 236

* Складено авторами на основі [14].

генераційна електростанція (КГЕС) поєднала передові світові технології утилізації й когенерації. Дванадцять генераторних модулів забезпечують загальну потужність КГЕС 36 МВт електроенергії й 34 МВт теплової енергії, що виводить її серед аналогів до найбільших у світі.

Окрім цього, шахта ім. О. Ф. Засядька виступила піонером в Україні з продажу квот на викиди парникового газу. З 2006 р. підприємство передало 1,46 млн т умовних викидів японській фірмі Marubeni, яка інвестувала кошти в утилізацію вугільного метану, а також продало фондам з Австрії та Японії квоти на викиди парникового газу на 2,5 млн євро.

Також на шахті ім. О. Ф. Засядька побудовані й успішно експлуатуються для заправки автомобілів і пересувних автозаправників автомобільні газонаповнювальні компресорні станції (АГНКС). В АГНКС як моторне паливо використовується природний газ або шахтний метан, що дозволяє отримати незалежність від постачання паливом і високих цін на бензин і дизельне паливо, у 2-2,5 раза знизити витрати на

паливно-мастильні матеріали, на 40 % збільшити моторресурс двигунів, у декілька разів знизити шкідливість викидів вихлопних газів в атмосферу [14].

Реалізація проекту "Комплекс робіт із дегазації та утилізації метану" ПАТ "ДТЕК "Шахта Комсомолець Донбасу" економить у середньому до 7 тис. т вугілля на рік, використовуваних раніше для підігрівання води, опалення стовбура й побутових приміщень. До того ж, утилізація метану в межах дії Кіотського протоколу приносить свої дивіденди [15].

Економічні, екологічні та соціальні ефекти від видобування та використання газу (метану) вугільних родовищ на мікро- та макрорівні узагальнені нами в схемі (рис. 1).

Висновки

Отже, діяльність шахт із видобування та використання газу (метану) вугільних родовищ є не тільки необхідною ланкою в процесі видобутку вугілля, але й перспективним напрямком отримання додатково-



Рис. 1. Економічні, екологічні та соціальні ефекти від видобування та використання газу (метану) вугільних родовищ на мікро- та макрорівні.

го економічного, екологічного та соціального ефекту як на макро-, так і на макрорівні.

Проведений ретроспективний аналіз показав, що потенційні можливості операцій із видобування та використання газу (метану) вугільних родовищ на шахтах Донецької області реалізовані недостатньо. За доцільністю та економічною сутністю вони можуть бути визнані не тільки необхідним супутнім процесом видобутку вугілля, але й самостійним видом діяльності, що потребує додаткового технічного, економічного та інформаційного забезпечення. Розробка системи економічного та інформаційного забезпечення діяльності з видобування та використання газу (метану) вугільних родовищ є перспективою подальших досліджень у цьому напрямку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сергеев И. В. Руководство по дегазации угольных шахт / И. В. Сергеев, В. С. Забурдяева, В. Г. Рыжков - К. : 2007. - 117-120 с.
2. Саранчук В.І. Основи хімії і фізики горючих копалин / [Саранчук В.І., Ільяшов М.О., Ошовський В.В., Білецький В.С.]. - Донецьк: Східний видавничий дім, 2008. - С. 86-93.
3. BP Statistical Review of World Energy. - June 2011. - Pp. 20-30
4. Угольный метан: перспективы добычи и использования: [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://www.newchemistry.ru/printletter.php?n_id=6483
5. Трегобчук В. Необходимость эколого-экономической модели рыночных реформ в Украине / В. Трегобчук, О. Веклич // Экономика Украины. - 1997. - № 4. - С. 12-23.
6. Исследование фазового состояния метана в углях / [Алексеев А. Д., Ульянова Е. В., Коврига Н. Н., Смоленов И. Н.]

// Физико-технические проблемы горного производства. - 2001. - Вып. 3. - С. 3-8.

7. Закон України "Про газ (метан) вугільних родовищ" // Відомості Верховної Ради Ураїни. - 2009. - № 40. - Ст. 578
8. Энергетична стратегія України на період до 2030 року [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/145-2006-%D1%80>
9. Концепція Державної цільової економічної програми видобування та використання газу метану вугільних родовищ як альтернативного енергоресурсу [Електронний ресурс]. - Режим доступу <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1684-2009-%D1%80>
10. Переосмислення ступеня відповідальності перед майбутнім : Національна доповідь з питань реалізації державної політики у сфері енергоефективності за 2009 рік / М.Пашкевич, В.Григоровський, В.Гавриленко, Л. Гальперіна, Д. Гулевець[та ін.] - К., НАЕР-НАУ, 2010. -254с.
11. Програма енергоефективності Донецької області на 2010-2015рр. - Донецьк: Донецька обласна рада, 2010. - 113с.
12. Пучков Л. А. Динамика метана в выработанных пространствах / Л. А. Пучков. - М.: МГГУ, 1995. - 313 с.
13. Звіт про науково-дослідну роботу "Розробити СОУ "Транспортування і використання метану, що каптує системами дегазації шахт. Вимоги безпеки". - Макіївка : МакНДІ, 2008. - 60с.
14. Утилизация шахтного метана на Яковлевской производственной площадке угольной шахты им. А.Ф. Засядько: [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.informkioto.org.ua/data/upload/catalog2/main/ua/25/z52.doc>
15. "Комсомолец Донбасу" використовує метан замість вугілля [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.dtek.com/uk/corporate-social-responsibility/Events/details/komsomoletsj-donbasu-vikoristovuje-metan-zamistj>

Сизоненко Олеся

кандидат економічних наук, доцент *Макеєвського економіко-гуманітарного інституту*

Сизоненко Карина

Макеєвський економіко-гуманітарний інститут

РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ ОПЕРАЦІЙ ПО ДОБЫЧЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ГАЗА (МЕТАНА) УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА ШАХТАХ ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

В статье проведен ретроспективный анализ операций по добыче и использованию газа (метана) угольных месторождений на шахтах Донецкой области. На основе исследования основных показателей угледобывающих предприятий относительно каптирования и утилизации метана, аргументирована целесообразность этих операций как самостоятельных видов деятельности. Обоснованы экономические, экологические и социальные эффекты от добычи и использования газа (метана) угольных месторождений на микро- и макроуровне.

Ключевые слова: газ (метан) угольных месторождений; добыча и использование метана; каптирование; утилизация; шахты Донецкой области.

Olesia Syzonenko

Ph.D. in Economics, Assistant Professor, Makeyevka Economic and Humanitarian Institute

Karina Sizonenko

Makeyevka Economic and Humanitarian Institute

RETROSPECTIVE ANALYSIS OF COAL-BED GAS (METHANE) RECOVERY OPERATIONS AND USE AT MINES OF DONETSK REGION

The paper presents a retrospective analysis of coal-bed gas (methane) recovery operations and use at mines of Donetsk Region. It is established that underground coal mining releases methane which occurs in coal beds in a bound state. Gas recovered by degassing facilities of coal mines is similar to natural gas by its origin, properties and composition. It has therefore a wide range of applications.

They began to use coal-bed methane in Ukraine in 1954. 21 mines out of 100 collieries with degassing operations utilized gas in 1974. As of the end of 2007 commercial methane was burnt in boiler houses of as few as 10 mines of the Donbass. In 2010 only 45 mines had degassing systems, 11 of the number using methane as fuel for mine boiler plants. Metrics of mines within the Makeyevugol State Company indicates though that each coal mining company employing methane utilization techniques has a positive economic effect owing to this economic activity. An absolute leader in methane recovery and utilization among coal mines of Donetsk Region is A.F. Zasiadko Mine.

Thus coal-bed gas (methane) recovery and utilization operations of mines are not only a necessary link in the coal mining process but also a promising activity for obtaining additional economic, ecological and social effects on both the macro- and microlevels.

Key words: coal-bed gas (methane); methane recovery and use; capture; utilization; mines of Donetsk Region.

REFERENCES

1. Sergeev I. V., Zaburdiayeva V. S., Ryzhkov V. G. (2007), Guidelines for degasification of coal mines, Kiev, pp. 117-120 (rus).
2. Saranchuk V.I., Iliashov M.O., Oshovskiy V.V., Biletskiy V.S. (2008), Fundamentals of Chemistry and Physics fuels, *East Publisher House Ltd*, Donetsk, pp. 86-93 (ukr).
3. *BP Statistical Review of World Energy* (June 2011), pp. 20-30.
4. Coal Bed Methane: Prospects of production and use, available at: http://www.newchemistry.ru/printletter.php?n_id=6483. (rus).
5. Tregobchuk V., Veklich O. (1997), *Ekonomika Ukrainy [Economics of Ukraine]*, № 4, pp. 12-23 (rus).
6. Alekseyev A. D., Ulyanova Ye. V., Kovriga N. N., Smolanov I. N. (2001), *Physical and technical problems of mining production*, Vol. 3, pp. 3-8 (rus).
7. The Law of Ukraine «On gas (methane) of coal deposits» (2009), *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy*, № 40, st. 578 (ukr).
8. Energy Strategy Ukraine up to 2030, available at: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/145-2006-%D1%80>. (ukr).
9. Concept State Targeted Economic Program extraction and use of methane from coal deposits of gas as an alternative energy resources, available at: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1684-2009-%D1%80>. (ukr).
10. Pashkevych M., Hryhorovsky V., Havrylenko V., Halperina L., Hulevets D. (2010), Rethinking the degree of responsibility for the future: National Report on the implementation of state policy in the field of energy efficiency by 2009, Kyiv, 254 p. (ukr).
11. Energy Efficiency Program Donetsk region 2010-2015 (2010), Donetsk Regional Council, Donetsk, 113 p. (ukr).
12. Puchkov L. (1995), Dynamics of methane in the goaf, Moscow, 313 p. (rus).
13. Report on research on «Transportation and use of methane degasification systems of mine. Safety requirements» (2008), Makiivka, 60 p. (ukr).
14. Utilization of Coal Mine Methane at Yakovlevskaia production site of a A. F. Zasiadko coal mine, available at: <http://www.informkioto.org.ua/data/upload/catalog2/main/ua/25/z52.doc>. (rus).
15. «Komsomolets Donbasu» uses methane instead of coal, available at: <http://www.dtek.com/uk/corporate-social-responsibility/Events/details/komsomoletsj-donbasu-vikoristovuje-metan-zamistj-vugillja>. (ukr).

© Сизоненко Олеся, Сизоненко Карина

Надійшла до редакції 24.09.2013