

# ОПТИМІЗАЦІЯ РОЗВИТКУ ТА УПРАВЛІННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯМ ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ

ISSN 2522-4344 (Online), ISSN 1562-8965 (Print). The problems of general energy. 2017, 3(50):33-40  
doi: <https://doi.org/10.15407/pge2017.03.033>

УДК 622.23

**М.О. ПЕРОВ, В.М. МАКАРОВ, М.М. МАКОРТЕЦЬКИЙ, І.Ю. НОВИЦЬКИЙ,**  
Інститут загальної енергетики НАН України,  
вул. Антоновича, 172, м. Київ, 03150, Україна

## ПРОГНОЗУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ УКРАЇНИ

*Виконано оцінку техніко-економічного рівня шахт за виробничими підприємствами і окремими шахтами. Отримані емпіричні залежності повної собівартості видобутого вугілля від прогнозних показників виробничої потужності шахт України. Обґрунтовано доцільність прогнозування ефективності роботи шахт за визначеними залежностями враховуючи потенційно можливі обсяги видобутку вугілля.*

*Ключові слова:* собівартість, рентабельність, виробнича потужність, видобуток вугілля, шахта.

Вугільна промисловість є однією з базових галузей економіки України. Проте за останні роки склалось значне протиріччя між надзвичайно важливим значенням вугільної галузі та технічним і економічним станом, в якому вона перебуває. На даний час вугільна галузь характеризується збитковістю більшості вугільних підприємств, зношеністю основних фондів, недостатнім рівнем капітальних інвестицій, складністю гірничо-геологічних умов, в яких здійснюється видобуток тощо.

Дохід від реалізації вугільної продукції не дозволяє відшкодувати рівень витрат, що склався на вуглевидобувних підприємствах. Формування політики ціноутворення вугільної продукції та її розподіл по споживачах не дає можливості ефективної підтримки державних шахт.

На даний час технологічний рівень багатьох вуглевидобувних підприємств недо-

статньо високий. До підприємств, оснащених високопродуктивними очисними та прохідницькими комбайнами, можна віднести, наприклад, ш/у «Південно-Донбаське №1», ш/у «Покровське» (при середньому видобутку у 2015 р. 681 та 4173 тис. т відповідно). Проте, незважаючи на досягнутий рівень технології, економічна складова ефективності вуглевидобутку є стохастичною величиною по мірі впливу ряду факторів: підвищення глибини розробки пластів, присутності і параметрів геологічних порушень, зносу та поломок обладнання, людського чиннику тощо, в зв'язку з чим аналіз техніко-економічного рівня діючих шахт є актуальною науково-практичною задачею.

Техніко-економічна ефективність роботи вуглевидобувних підприємств визначається такою системою основних показників [1]:

- прибутком і рентабельністю виробництва;
- використанням основних фондів – фон-

довіддачею;

- економічною ефективністю капітальних вкладень;

- показниками оцінки технічного рівня.

Якщо показники другої, третьої та четвертої груп є математично прогнозованими проектними величинами, то прогноз показників першої групи достатньо складний в зв'язку з тим, що поняття прибутку тісно пов'язано з ціноутворенням, яке в умовах сучасної ринкової економіки значною мірою залежить від кон'юнктури енергетичного ринку та інфляції [2].

У зв'язку з цим доцільно використовувати економіко-статистичні методи аналізу і прогнозування показників першої групи, які дозволяють проаналізувати ситуацію попередніх періодів і побудувати імовірну модель економічного стану в майбутньому [3].

Аналіз останніх публікацій [4–7] показав, що оцінка економіки гірничих підприємств багатьма авторами виконується комплексно, тобто з урахуванням всіх економічних показників, внаслідок чого виробничникам, не пов'язаним безпосередньо з фінансово-економічною службою, важко оцінити фактичну ефективність виробництва.

Спрогнозувати собівартість вугільної продукції за умов невизначеності складових постійних та змінних витрат досить складно. Тому метою даної роботи є аналітична оцінка техніко-економічного рівня роботи вугільних підприємств України, прогнозування собівартості вугільної продукції на основі побудови регресійних моделей та визначення точок беззбитковості роботи підприємств вугільної галузі.

У ролі об'єкта дослідження вибрано вуглевидобувні підприємства України, які знаходяться у державній власності. Шахти підпорядкованих вугільних підприємств різняться середньою потужністю пластів, глибиною видобутку, кількістю очисних вибоїв, обмеженнями по газовому фактору тощо.

Для вугільної галузі при визначенні повної собівартості встановлено групування витрат за сімома економічними елементами. З них

п'ять: матеріальні витрати ( $B_M$ ); витрати на оплату праці ( $B_{OP}$ ); відрахування на соціальні потреби ( $B_{СП}$ ); амортизаційні відрахування ( $A$ ); інші витрати на виробництво ( $B_{IH}$ ) формують виробничу собівартість. Два елементи – адміністративні витрати ( $B_A$ ) та витрати на збут ( $B_3$ ) разом з виробничою собівартістю формують повну собівартість випуску 1 т готової вугільної продукції. При такому групуванні однорідні витрати об'єднуються незалежно від місця їх виникнення і цільового призначення. Групування витрат по економічних елементах дозволяє також визначити значення кожного елемента у формуванні витрат і визначити основні напрямки зниження собівартості вугільної продукції. Формування собівартості готової товарної продукції за елементами витрат наведено в табл. 1.

Як видно з табл. 1, саме матеріальні витрати (матеріали, електроенергія, паливо) становлять найбільшу частку у формуванні собівартості (від 19 до 50 %). На другому місці стоять витрати на оплату праці (в середньому 35 %). Амортизаційні відрахування в середньому знаходяться на рівні 8 % (від 1 до 25 %), при цьому у Львівсько-Волинському басейні відшкодування вартості основних фондів знаходиться на дуже низькому рівні (1–3 %).

До основних техніко-економічних показників роботи вугільних підприємств відносяться економічна ефективність і рентабельність виробництва (показники першої групи).

Економічна ефективність ( $E$ ) являє собою прибуток (збиток) і визначається згідно з [3]:

$$E = \Pi - H - f(C), \text{ грн/т}, \quad (1)$$

де  $\Pi$  – загальний прибуток від реалізації продукції, грн/т;  $H$  – податкові відшкодування, грн/т;  $f(C)$  – функція собівартості (витрат), грн/т.

Рентабельність виробництва продукції, тобто частка відшкодування витрат на виробництво і збут отриманим прибутком, визначається за виразом [3]:

Таблиця 1 – Формування собівартості готової товарної продукції у 2015 році

Підприємство	Собівартість 1 т готової товарної вугільної продукції, грн														
	Всього	У тому числі													
		матеріальні витрати	%	оплата праці	%	соціальні потреби	%	амортизація	%	інші витрати	%	адміністративні витрати	%	витрати на збут	%
ш. Південно-Донбаська № 3	1635,2	460,2	28	612,3	37	293,8	18	100,8	6	117	7	38,5	2	12,6	1
ш/у Південно-Донбаське № 1	1360	331,3	24	552,1	41	201,3	15	117,8	9	88,2	6	49,5	4	19,9	1
Червоноармійськвугілля	3901,6	1263,6	32	1230,8	32	570,8	15	261,3	7	351,1	9	207,6	5	16,5	0,4
ш. Краснолиманська	2298,7	768,1	33	770,6	34	356,7	16	144,9	6	169,4	7	65	3	24	1
Селидіввугілля	2008,6	449,5	22	834,4	42	308,6	15	200,8	10	119,2	6	92,1	5	4,1	0,2
Держинськвугілля	3845,6	1923,7	50	979,7	25	352,5	9	126,6	3	258,8	7	198,2	5	6,1	0,2
ш/у «Покровське»	591,4	172,8	29	144	24	70,6	12	146,1	25	35,1	6	22,7	4	0	0
Первомайськвугілля	2070,8	694,1	34	636,4	31	295,3	14	156,4	8	109,1	5	155,3	7	24,3	1
Лисичанськвугілля	3748,1	914,9	24	1293,9	35	624,9	17	484	13	288,5	8	112,6	3	29,4	1
Львіввугілля	1484,9	407,2	27	519,3	35	247,6	17	59	4	147,6	10	88,2	6	16	1
ш. Надія	952,1	239,1	25	401,8	42	178,3	19	11,3	1	47,6	5	64,5	7	9,5	1
Волинсьвугілля	2114,1	444,5	21	896,8	42	347,2	16	61,5	3	168,3	8	170,8	8	25,1	1
ш. Нововолинська № 1	13481,5	2494,8	19	5169,3	38	2178,2	16	277,4	2	2384,8	18	981,1	7	45,9	0,3
<b>Мінерговугілля</b>	<b>2073,9</b>	<b>604,7</b>	<b>29</b>	<b>736,3</b>	<b>36</b>	<b>317,2</b>	<b>15</b>	<b>146,3</b>	<b>7</b>	<b>154,1</b>	<b>7</b>	<b>99,7</b>	<b>5</b>	<b>15,6</b>	<b>1</b>
<b>Україна, всього</b>	<b>1944,5</b>	<b>567</b>	<b>29</b>	<b>684,6</b>	<b>35</b>	<b>295,7</b>	<b>15</b>	<b>146,3</b>	<b>8</b>	<b>143,7</b>	<b>7</b>	<b>93</b>	<b>5</b>	<b>14,3</b>	<b>1</b>

$$P_n = \frac{P_{nm} - H_{nm}}{\sum C_i} 100\%, \quad (2)$$

де  $P_{nm} - H_{nm}$  – прибуток, що припадає на одиницю продукції після сплати усіх відрахувань, грн/т;  $\sum C_i$  – повна собівартість одиниці продукції (функція витрат віднесена на одиницю виробничої продукції), грн/т.

Параметром, який безпосередньо характеризує економічну ефективність роботи підприємства, є собівартість. Вона не залежить від кон'юнктури ринку, як наприклад, прибуток, і показує ефективність використання витрачених матеріальних і фінансових ресурсів.

Економічні показники роботи вугільних підприємств за 2012–2015 рр. наведено в табл. 2.

Як видно з табл. 2, за останні чотири роки рівень рентабельності на підприємствах, що знаходяться на підконтрольній та неконтрольованій Україною територіях, має від'ємний характер. Додатний знак набуває лише підприємство ш/у «Покровське» (8,7–16,6 %). На 42,2 % підвищився рівень рентабельності видобутку (при від'ємному значенні) в ДП «Львіввугілля» та на 28,6 % в ДП «Волиньвугілля». В середньому по підприємствах, контрольованих Україною, рентабельність впала на 3,6 %, по неконтрольованих – на 3,3 %.

Точка беззбитковості (break-even point) — це мінімальний обсяг виробництва та реалізації товарів, за якого витрати будуть компенсо-

**Таблиця 2 – Економічні показники роботи вугільних підприємств**

Підприємство	Економічна ефективність, грн/т			Рентабельність, %		
	2012	2013	2015	2012	2013	2015*
<b>Підконтрольні Україні території</b>						
ш/у Південно–Донбаське №1	-125,0	-409,4	-508,7	-20,2	-56,4	-37,4
Червоноармійськвугілля	-1017,3	-1966,2	-2830,4	-60,4	-76,4	-72,5
ш. Краснолиманська	130,3	-74	-1404	24,6	-10,8	-61,1
Селидіввугілля	-468,5	-486,7	-916,2	-48,8	-52,6	-45,6
Дзержинськвугілля	-1139	-1193,4	-2851,8	-70,3	-76,0	-74,2
ш/у «Покровське»	38,9	26,1	98,3	8,7	6,1	16,6
Первомайськвугілля	-1013	-2588,4	-1003,8	-61,1	-81,3	-48,5
Лисичанськвугілля	-1020,7	-3276	-2746,7	-61,4	-84,8	-73,3
Львіввугілля	-1656,9	-1391,3	-466,2	-73,6	-72,2	-31,4
Волиньвугілля	-2459	-1741,9	-1158	-83,4	-78,5	-54,8
<b>Середнє значення</b>	<b>-873,0</b>	<b>-1310,1</b>	<b>-1378,8</b>	<b>-44,6</b>	<b>-58,3</b>	<b>-48,2</b>
<b>Непідконтрольні Україні території</b>						
Донецьквугілля	-440,6	-1179,6	-1089	-46,0	-65,3	-63,4
ш/у «Донбас»	-193,6	-556,4	-322,6	-25,5	-57,7	-44,1
Макіїввугілля	-922,9	-1020,2	-1073,7	-60,4	-66,7	-67,8
Артемвугілля	-1029,8	-1280,7	-1456	-69,7	-76,9	-64,9
Орджонікідзевугілля	-1561,4	-1807,8	-2167,5	-71,7	-75,7	-75,5
Шахтарськантрацит	-390,1	-599,8	-850,1	-42,8	-56,0	-64,2
Торезантрацит	-147,3	-251,2	-540,1	-23,7	-41,6	-60,4
Сніжнеантрацит	-565,2	-609,7	-984,3	-52,1	-55,2	-66,5
Луганськвугілля	-2634,2	-1273,2	н.д.	-80,6	-70,3	н.д.
Донбасантрацит	-1290,3	-1189,8	-1223,2	-72,9	-70,6	-71,1
Антрацит	-232	-287,8	-329,6	-26,7	-31,0	-34,0
<b>Середнє значення</b>	<b>-679,9</b>	<b>-767,8</b>	<b>-836,3</b>	<b>-47,7</b>	<b>-55,6</b>	<b>-51,0</b>

Примітка. \* – для непідконтрольних територій дані за 2014 р.

вані доходами, а при виробництві і реалізації кожної наступної одиниці продукції підприємство (шахта) починає отримувати прибуток. Точку беззбитковості можливо визначити в одиницях продукції, у вартісному вираженні або з врахуванням очікуваного розміру прибутку.

Економічне тлумачення точки беззбитковості таке. Точка беззбитковості є критичним обсягом виробництва. При досягненні точки беззбитковості, прибуток, рівно як і збитки підприємства, дорівнюють нулю. Точка беззбитковості є важливим фактором при визначенні фінансового стану підприємства (шахти). Перевищення обсягів виробництва і продажу над точкою беззбитковості визначає фінансову стійкість підприємства.

До характерних параметрів технологічної ефективності вуглевидобутку відносяться прогнозні обсяги видобутку шахт, собівартість та ціна вугільної продукції. Тому для аналізу техніко-економічного рівня шахт будемо використовувати ці три параметри, які, в сутності, коротко та ёмно характеризують ефективність вуглевидобутку.

Для техніко-економічного аналізу було зібрано дані про повну собівартість та ціну 1 т вугільної продукції, а також про річні обсяги

видобутку з наступним приведенням їх до середнього обсягу видобутку на одну шахту за кількістю у конкретно взятому вугільному державному підприємстві з річним інтервалом періоду 2010–2015 рр.

За результатами обробки даних техніко-економічних показників методами математичної статистики з використанням кореляційно-регресійного аналізу було отримано характерний вигляд залежностей собівартості вугілля від середнього видобутку на одну шахту енергетичного (рис. 1) та коксівного (рис. 2) вугілля. Крім того, що на шахтах з різним рівнем механізації, плановими та прогнозними показниками видобутку вугілля, гірничо-геологічними і геомеханічними умовами дані залежності найбільш достовірно описуються ступеневу закономірністю, вона відображує частину виробничої функції, яка показує економічну сутність виробництва продукції.

Результати розрахунків економічних показників вугільних підприємств наведено в табл. 3.

Як видно з табл. 3, низка підприємств, розташованих на підконтрольній Україні території, за умов встановлення на шахтах обладнання нового технічного рівня, мають змогу

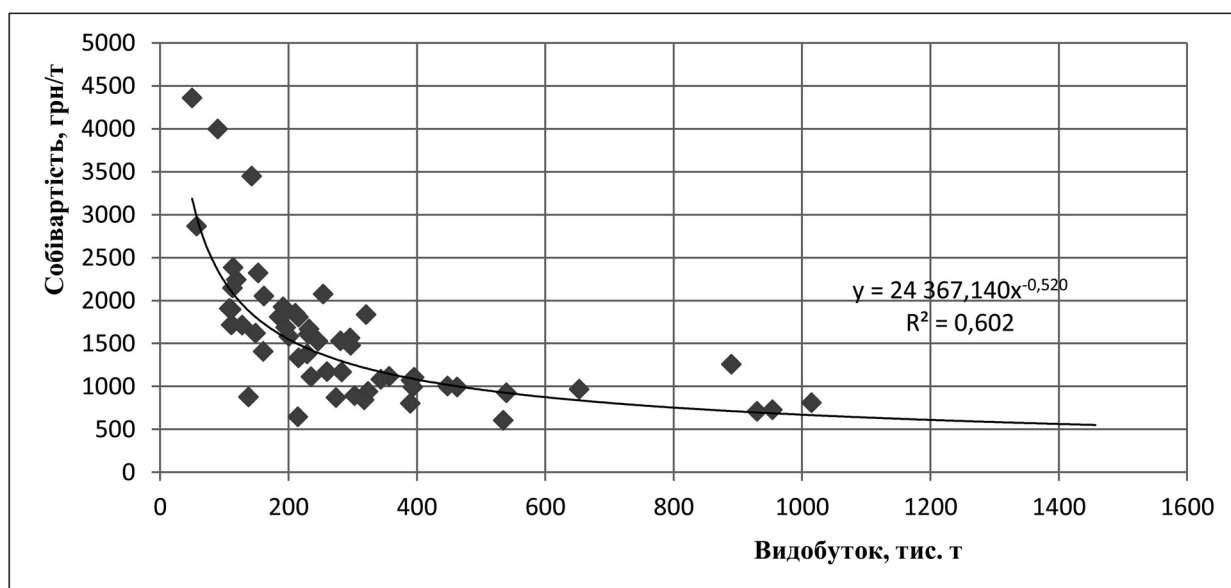


Рис. 1. Залежність собівартості енергетичного вугілля від видобутку шахт

Таблиця 3 – Розрахунки рентабельних обсягів видобутку вугілля

Підприємство	Кількість шахт	Марка вугілля	Середній видобуток на одну шахту, тис. т			Рентабельний обсяг видобутку на одну шахту, тис. т			Залежність собівартості від видобутку	Достовірність, $R^2$ апроксимації
			факт	прогноз	2030	факт	прогноз	2030		
<b>Підконтрольна Україні територія</b>										
Червоноармійськвугілля	4	Г	90	1100	1710	390	589	780	$C=247469 \cdot B^{-0,920}$	0,964
ш. Краснолиманська	1	Ж	716	1400	1615	1180	1552	1475	$C=4464607 \cdot B^{-1,216}$	0,674
Селідіввугілля	4	Г, ДГ	282	590	746	440	454	847	$C=5398137 \cdot B^{-1,399}$	0,893
Держинськвугілля	3	Ж	84	252	253	177	206	397	$C=22408254 \cdot B^{-1,926}$	0,842
Первомайськвугілля	4	Г, ДГ	29	298	570	192	260	486	$C=185894 \cdot B^{-0,984}$	0,743
Лисичанськвугілля	4	ДГ	143	500	760	341	397	563	$C=4864002 \cdot B^{-1,464}$	0,492
Львіввугілля	6	Г, Ж	308	395	728	365	400	731	$C=400229 \cdot B^{-1,007}$	0,534
Волиньвугілля	2	ДГ	110	240	240	132	160	221	$C=5154076033 \cdot B^{-3,166}$	0,901
<b>Непідконтрольна Україні територія</b>										
Донецьквугілля	5	Д, ДГ	111	418	674	309	634	1751	$C=32667 \cdot B^{-0,607}$	0,473
ш/у «Донбас»	2	К П	585	635	665	1085	1644	2954	$C=59881 \cdot B^{-0,649}$	0,823
Макіїввугілля	8	Г, Ж	201	344	344	1111	1209	1363	$C=58733 \cdot B^{-0,641}$	0,870
Артемвугілля	3	К, П	119	280	280	988	2890		$C=24708 \cdot B^{-0,500}$	0,974
Орджонікідзевугілля	6	П, ПС	57	280	291	1550	1690	2320	$C=15878 \cdot B^{-0,425}$	0,684
Шахтарськантрацит	3	П, А	216	700	905	1150	1438	1971	$C=13145 \cdot B^{-0,434}$	0,636
Торезантрацит	1	А	303			1320			$C=37712 \cdot B^{-0,650}$	0,951
Сніжантрацит	1	А	297	680		760	819		$C=470478 \cdot B^{-1,021}$	0,707

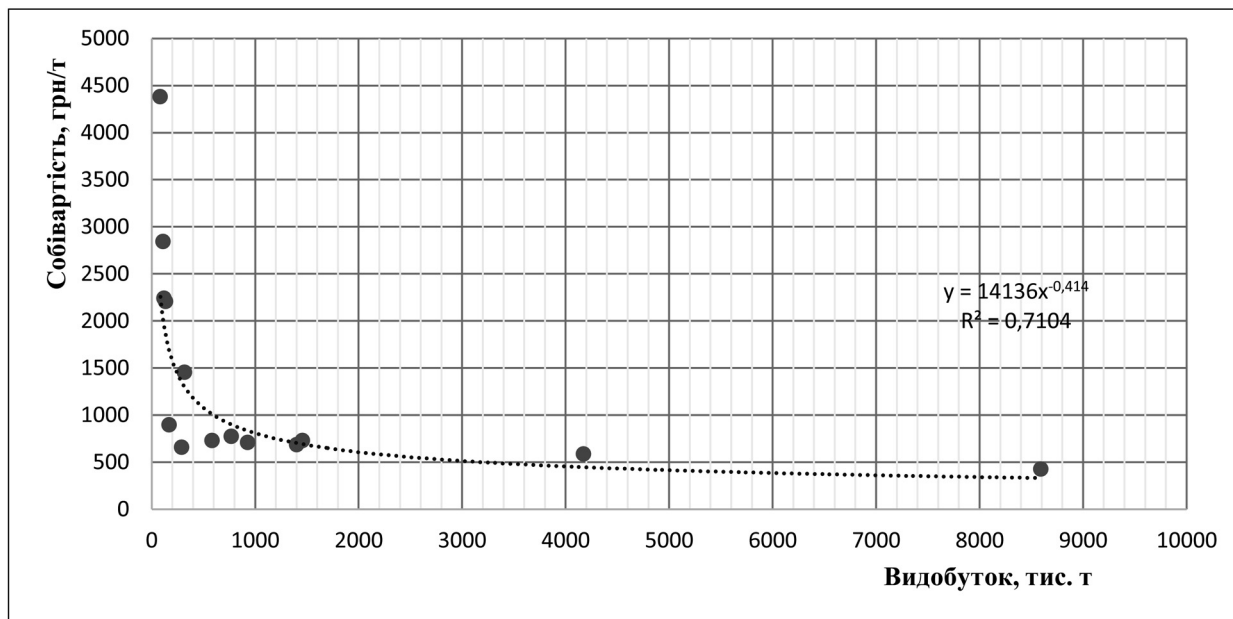


Рис. 2. Залежність собівартості коксівного вугілля від видобутку шахт

досягти максимальних обсягів видобутку і вийти на нульовий рівень рентабельності роботи вже в 2020 р. (підприємства «Дзержинськвугілля», «Первомайськвугілля», «Львівугілля»), а шахти ДП «Червоноармійськвугілля» матимуть запас видобутку 511 тис. т.

На підприємствах, які розташовані на непідконтрольній Україні території, ситуація виглядає дещо гіршою, перспективні обсяги видобутку в 2–5 разів нижчі, ніж рентабельні.

## ВИСНОВКИ

Рівень рентабельності на вугільних підприємствах України має від’ємне значення. В середньому по підприємствах рентабельність за останні чотири роки впала на 3–4 %.

Знайдені регресивно-кореляційні залежності між обсягами видобутку вугільної продукції та його собівартістю дозволяють визначити точки нульової рентабельності (необхідні обсяги видобутку) вугільних підприємств.

Закономірності зміни собівартості при зміні виробничої потужності досліджуваних шахто-підприємств описуються степеневими залежностями з від’ємними значеннями

показника. Для усіх досліджуваних вугільних підприємств характерним є зниження собівартості 1 т вугілля при збільшенні виробничої потужності.

Низка підприємств, розташованих на підконтрольній Україні території, за умов встановлення на шахтах обладнання нового технічного рівня, мають змогу досягти максимальних обсягів видобутку і вийти на нульовий рівень рентабельності роботи вже в 2020 р. Досягнення рентабельних обсягів видобутку на окупованих територіях виглядає досить проблематичним.

1. Должникова А.П. Производственная функция на основе маржинального подхода – качественно новая модель на микроэкономическом уровне. Проблемы горного дела и экологии горного производства: материалы IV Междунар. научно-практ. конф. (14–15 мая 2009, г. Антрацит). Донецк: Норд-Пресс, 2009. С. 74–78.
2. Минько Э.В., Минько А.Э., Смирнов В.П. Качество и конкурентоспособность продукции и процессов. СПб.: СПб ГУАП, 2005. 240 с.
3. Сатицкий К.Ф., Дорохов Д.В., Зборщик М.П., Андрушко В.Ф. Задачник по под-

земной разработке угольных месторождений. М.: Недра, 1981. 311 с.

4. Палейчук Н.Н., Кобзарь Ю.И., Должникова А.П. Оценка технико-экономического уровня угольных шахт. URL: [http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP\\_meta&C21COM=S&2\\_S21P03=FILA=&2\\_S21STR=sntdgtu\\_2013\\_40\\_11](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=sntdgtu_2013_40_11).

5. Павленко И.И. Себестоимость в оценке экономической эффективности убыточных угольных шахт Украины. URL: [dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/2736/st\\_32\\_17.pdf](dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/2736/st_32_17.pdf).

6. Майдуков Г.Л., Болбат В.Н., Григорюк М.Е., Майдукова С.С., Пономаренко С.В. Рентабельность угольной продукции: условия формирования и инновационный потенциал. URL: [http://www.irbisnbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP\\_meta&C21COM=S&2\\_S21P03=FILA=&2\\_S21STR=econpr\\_2012\\_1-2\\_29](http://www.irbisnbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=econpr_2012_1-2_29).

7. Кравченко А.А., Веретельная Л.Н., Думанская Е.А. Анализ себестоимости готовой угольной продукции шахт Донбасса (на примере ГП «ДУЭК»). URL: <ea.dgtu.donetsk.ua:8080/.../Тезисы%20УПР%20октябрь%202012.pdf>.

*Надійшла до редколегії 08.09.2017.*