

ГЕОЛОГІЯ РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН

УДК 553:332.122.5(477)

DOI: <http://doi.org/10.17721/1728-2713.90.08>

Л. Горошкова¹, д-р екон. наук, проф.,
E-mail: goroshkova69@gmail.com;
Є. Хлобистов², д-р екон. наук, проф.,
E-mail: ievgen.khlobystov@ukr.net;
В. Волков¹, д-р техн. наук, проф.,
E-mail: volkovvr49@gmail.com;

¹Запорізький національний університет,

вул. Жуковського, 66, м. Запоріжжя, 69600, Україна;

²Національний університет "Києво-Могилянська академія",
вул. Г. Сковороди, 2, м. Київ, 04655, Україна

ЦИКЛІЧНІСТЬ ВУГЛЕВИДОБУВАННЯ В УКРАЇНІ
ТА ПОТЕНЦІАЛ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ГАЛУЗИ

(Представлено членом редакційної колегії д-ром геол.-мінералог. наук, проф. В.М. Загнітком)

У результаті проведених досліджень сформовано механізм управління сталим розвитком вугільної галузі України. Однією із проблем вугільної галузі є суттєві втрати при видобутку вугілля. Установлено, що резервом підвищення ефективності функціонування галузі, за умови більш ощадливого ставлення до ресурсів, є інвестування в реконструкцію шахт. Уповільнення розвитку вугільної галузі є наслідком бойових дій в Донецькій та Луганській областях. Показана неефективність транспортного забезпечення щодо вугільних ресурсів, що імпортується в Україну, оскільки перевага віддається залізничному транспорту замість більш дешевого – морського внаслідок недорозвиненості відповідної портової інфраструктури.

Доведено, що забезпечити раціональне використання вугільних ресурсів України можливо шляхом збалансування видобутку, виробництва вугільної сировини та подальшого їхнього використання в наступних виробничих процесах. Такими процесами щодо коксівного вугілля є виробництво металу, а щодо антрациту – теплової енергії. Проведено дослідження взаємозв'язку темпів зростання обсягів видобутку та виробництва вугілля коксівного, виробництва коксу, експорту та імпорту коксу і виробництва чавуну в 2008–2017 рр.

Доведено, що імпорт коксівного вугілля суттєво залежить від цінової кон'юнктури і практично не пов'язаний з потребами металургійної галузі України. Показано, що система управління раціональним використанням потенціалу країни щодо коксівного вугілля має включати збалансування потоків видобутку вугілля, виробництва коксу та напівкоксу залежно від потреб металургійної галузі країни з урахуванням циклічності її розвитку. Установлено необхідність узгодження обсягів видобутку, виробництва та споживання антрациту між собою та врахування наявності малих циклів розвитку теплоенергетики.

Ключові слова: мінерально-сировинна база, паливно-енергетичні ресурси, вугілля кам'яне, вугілля коксівне, антрацит, прогнозування, моделювання, управління.

Постановка проблеми. Вугільна промисловість традиційно є однією з провідних галузей національного господарства України, що посідає вагоме місце за обсягами виробництва, залученого капіталу та кількістю працівників. Водночас вона належить до категорії так званих "старих" галузей, поява та подальший розвиток яких вимірюється століттями. Наслідком цього є те, що найзручніші для великого промислового видобутку поклади вугілля на сьогодні вже вичерпано. На сучасному етапі до традиційних проблем галузі додалися додаткові обставини, обумовлені тривалим широкомасштабним збройним конфліктом у регіоні розміщення основної частини вітчизняних вугільних підприємств – на Донбасі.

Вугілля в Україні – єдина енергетична сировина, запасів якої потенційно достатньо для забезпечення енергетичної безпеки держави, але його видобуток останніми роками в країні суттєво знижується з політичних та економічних причин. На сьогодні дефіцит вугілля в Україні, що компенсується вимушеним імпортом, становить 27 %. Саме тому існує необхідність формування системи управління забезпеченням потреб країни у вугіллі за умови ощадливого ставлення до його видобування та раціонального використання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемам економіко-геологічного вивчення надр, надрокористування присвячені роботи І. Андрієвського, В. Бодюка, С. Довгого, М. Коржнева, М. Костенка, М. Красножено, Є. Куліша, М. Курило, О. Лисенка, В. Матюхи, В. Михайлова, В. Міщенко та ін. (Андрієвський та ін., 2011; Бордюк, 2013; Довгий та ін., 2007; Коржнев та ін., 2006; Красножен, 2014, 2015; Лисенко та ін., 2017; Михайлов та ін., 2006; Волков, Горошкова, 2013, 2014). Щодо публікацій, присвячених проблемам вугільної галузі України, то в них

розглядаються умови утворення і будови вугільних пластів і вугленосних формацій, природні типи, якість і властивості вугілля, досліджуються питання геологічної будови, вугленосності, якості вугілля, гірничо-геологічні умови розробки та ресурси вугільних басейнів і родовищ України (Нагорний, 2005), побудована балансово-оптимізаційна модель визначення обсягів власного видобутку вугілля та його імпорту (Білан, 2017), проведена оцінка ризиків освоєння родовищ вугілля з незначними запасами (Рудько, Бала, 2017; Рудько та ін., 2011), проведено обґрунтування ціни товарної продукції в геолого-економічній оцінці вугільних родовищ (Рудько та ін., 2018).

Виділення нерозв'язаних раніше частин загальної проблеми. Україна є енергетично залежною країною за багатьма видами енергоносіїв. Так, дефіцит вугілля, що компенсується вимушеним імпортом, становить 27 %, газу – 33 %, нафти та газоконденсату – 19 %, нафтопродуктів – 77 %, атомного палива – 100 %. Ситуація ускладнюється тим, що підтверджений обсяг запасів газу становить 591 000 млн куб. м (33 роки, на які вистачить запасів при поточному рівні видобування). Водночас Україна посідає сьоме місце у світі за обсягами запасів вугілля (його вистачить на 834 роки при поточному рівні видобування). Саме тому потребує розв'язання проблема управління збалансованим розвитком галузі – ощадливим видобуванням і раціональним використанням ресурсів вугільної галузі України.

Формулювання цілей статті. Метою статті є розробка системного підходу до управління видобутком і використанням вугільних ресурсів України, що дозволить забезпечити сталий розвиток галузі.

Виклад основного матеріалу дослідження. Загальні ресурси вугілля України становлять: 112,3 млрд т.

© Горошкова Л., Хлобистов Є., Волков В., 2020

розвідані запаси – 51,9 млрд т; із них коксівного вугілля – 17,1 млрд т (30,5 %), антрацитів – 7,6 млрд т (13,5 %). Запаси вугілля коксівного та антрацитів становлять відповідно 31,5 % та 14,3 % від запасів кам'яного вугілля України (Примушко, 2018).

Основні запаси кам'яного вугілля України зосереджені у двох басейнах: Донецькому та Львівсько-Волинському. Балансові запаси кам'яного вугілля підраховані в основному на глибинах 1200–1400 м, іноді 1600–1700 м. Прогнозні й перспективні ресурси кам'яного вугілля підраховані до глибин 1800–2000 м.

Донецький вугільний басейн розташований на території Дніпропетровської, Донецької, Луганської та Харківської областей України, а також Ростовської області Російської Федерації. Кількість робочих пластів басейну досягає 120, із них близько 65 – в експлуатації. Глибина розробки вугільних пластів у басейні коливається від 200 до 1350 м і становить у середньому 730 м. За якістю вугілля варіюється від довгополум'яних сортів до антрациту.

Львівсько-Волинський басейн розташований у Львівській та Волинській областях і є південно-східним продовженням Люблінського басейну Польщі. Потужність кам'яновугільних покладів збільшується від 600 м на північному сході до 1200 м на південному заході. За марочним складом присутні такі види вугілля: довгополум'яне газове, жирне, коксівне.

Запаси бурого вугілля України зосереджені переважно в Дніпровському і частково в Донецькому (Західний Донбас) басейнах. Дніпровський вугільний басейн розташований на території Житомирської, Черкаської, Кіровоградської, Дніпропетровської й частково Запорізької, Вінницької та Київської областей. Він простягнувся з південного сходу на північний захід майже на 650 км, шириною 70–175 км, і займає площу близько 100 тис. кв. км. На території басейну виявлено близько 200 родовищ (Примушко, 2017).

Відповідно до матеріалів слухань Спеціальної контрольної комісії ВР України з питань приватизації станом на 01.07.15 в Україні експлуатуються 150 шахт, з яких 69 не працюють через бойові дії, 7 зруйновані. Станом на 01.01.18 кількість шахт скоротилась до 148.

Із 90 шахт, підпорядкованих Міністерству енергетики та вугільної промисловості України, лише 33 розташовані на контрольованій Україною території, тоді як інші 55 (у т.ч. шахти, що видобувають вугілля антрацитової групи) перебувають на непідконтрольній території Донецької та Луганської областей. Із 35 контрольованих Україною шахт (які поза зоною ведення бойових дій) працюють 24 шахти (видобувають близько 21 тис. т на добу), 2 шахти працюють у режимі підтримання життєдіяльності (у режимі водовідливу). Загалом, за даними Міненерговугілля, на непідконтрольній території Донецької та Луганської областей розташовано 85 шахт усіх форм власності, що становить 57 % від їхньої загальної кількості по Україні. Із них на 60 шахтах видобувалося енергетичне вугілля, у т.ч. майже 100 % антрациту (Бобро, 2018; Шевченко, Воробйов, н.д.).

Отже, з метою визначення пріоритетів у системі управління галуззю доцільним є проведення аналізу взаємозв'язку між видобуванням, виробництвом і використанням вугільних ресурсів в Україні.

У табл. 1 наведено дані щодо обсягів видобутку та виробництва вугілля в Україні протягом 2007–2017 рр. Дані щодо видобутку вугілля (вугільної сировини) наведено ДНВП "Державний інформаційний геологічний фонд України" (Примушко, 2018). Обсяги виробництва вугілля, як кінцевої продукції, наводяться Державною службою статистики України у збірниках "Статистичний щорічник України", "Паливно-енергетичні ресурси України" та в Інформаційних довідках про основні показники

розвитку галузей паливно-енергетичного комплексу України за 2015–2018 рр. Результати їхнього порівняння наведено в табл. 1.

Аналіз наведених даних свідчить про те, що однією з проблем вугільної галузі, на нашу думку, є суттєві втрати при видобутку вугілля. Так, загальний рівень втрат кам'яного вугілля становить 20 %, частка втрат при видобутку коксівного вугілля становлять 25–30 %. Суттєве зниження втрати при видобутку антрациту можливо пояснити різким зменшенням загального обсягу його видобутку. Отже, резервом підвищення ефективності функціонування галузі за умови більш ощадливого ставлення до ресурсів, є впровадження заходів, що дозволять знизити рівень втрат вугілля у процесі його видобутку. Реалізація таких заходів потребує додаткового інвестування в реконструкцію шахт.

У збірнику Державної служби статистики України "Паливно-енергетичні ресурси України" виокремлюють дані щодо виробництва та експортно-імпорتنних операцій за такими позиціями: коксівне вугілля, вугілля інше/антрацит, кокс/дьюготь. Проаналізуємо дані (результати аналізу представлено у табл. 2–4).

Як бачимо, обсяги видобутку відрізняються від обсягів виробництва на величину втрат при видобутку. Обсяги імпорту коксівного вугілля протягом 2014–2017 рр. коливались, зменшувались у 2015 р., потім зросли в 2017 р. Обсяги експорту також спочатку знижувались і зросли в 2017 р. Загальний баланс коксівного вугілля рахувався як обсяг виробництва за вирахуванням експорту та додаванням імпорту. Як бачимо, у 2017 р. баланс збільшився, але був меншим за рівень 2014 р. Зазначені тенденції уповільнення розвитку галузі в 2015–2016 рр. можливо пояснити наявністю бойових дій у Донецькій та Луганській областях.

Аналіз даних табл. 3 свідчить про суттєве уповільнення обсягів видобутку антрациту. Причиною цього є те, що практично всі шахти з видобутку антрациту з початком бойових дій опинились на непідконтрольній Україні території. Унаслідок цього спостерігалось збільшення обсягів імпорту та зниження експорту. Зазначена ситуація негативно вплинула на загальний баланс антрациту в Україні, обсяги запасів знизились.

Вартість імпорту вугілля в 2017 р. – 2,43 млрд дол (за 11 місяців). Це майже вдвічі (у 1,87 рази) більше порівняно із тим же періодом 2016 р. За даними Державної фіскальної служби України, головним постачальником стала Росія – 1,37 млрд дол. (56,4 %); друге місце за США – 603,8 млн дол. (24,8 %); третє за Канадою – 149,9 млн дол. (6,2 %). З інших країн Україна імпортувала вугілля на 30,7 млн дол. За даними Міненерговугілля, за 10 місяців 2017 р. на вітчизняні ТЕС і ТЕЦ у фізичному вимірі було поставлено 3,37 млн т імпортного вугілля: з Росії – 2,59 млн т (76,75 %); із ПАР – 550 200 т (16,3 %); із Польщі – 119 000 т (3,5 %); із США – 114 500 т (3,4 %).

Щодо способу постачання, то 70 % – це залізничний транспорт. Морські перевезення використовуються тільки при імпорті із США та ПАР через порт "Південний". За 2017 р. він прийняв 16 суден для державних і приватних компаній загальним обсягом близько 1 млн т. На жаль, інші вітчизняні порти неспроможні забезпечити перевалку таких вантажів. Зазначені обставини негативно впливають на собівартість подальшої продукції, оскільки використовується більш дорогий вид транспорту – залізничний, замість найдешевшого – морського.

Торгова блокада окупованих територій з початку 2017 р. створює суттєву загрозу енергетичній безпеці країни, оскільки на окупованій території опинились як антрацитові, так і коксівні й газові шахти.

Таблиця 1

Динаміка обсягів видобутку та виробництва вугілля в Україні протягом 2007–2017 років

Рік	Обсяг видобутку кам'яного вугілля, млн т	Обсяг видобутку коксівного вугілля, млн т	Обсяг видобутку антрациту та іншого кам'яного вугілля, млн т	Обсяг виробництва вугілля кам'яного, млн т	Обсяг виробництва коксівного вугілля, млн т	Обсяг виробництва вугілля ін./антрациту, млн т	Частка втрат вугілля кам'яного в обсязі видобутку, %	Частка втрат коксівного вугілля в обсязі видобутку, %	Частка втрат антрациту в обсязі видобутку, %
2007	73,309	23,118	50,191	58,900	21,534	37,366	19,655	6,852	25,552
2008	72,912	21,952	50,960	59,500	19,776	39,724	18,395	9,913	22,049
2009	69,982	21,949	48,033	55,000	19,244	35,756	21,408	12,324	25,560
2010	71,365	22,075	49,290	55,000	17,688	37,312	22,931	19,873	24,301
2011	77,390	23,010	54,380	62,700	19,898	42,802	18,982	13,525	21,291
2012	79,537	23,984	55,553	65,500	20,879	44,621	17,648	12,946	19,679
2013	77,659	23,791	53,868	64,400	19,000	45,400	19,244	25,220	8,538
2014	57,467	18,332	39,135	45,900	12,022	33,208	20,128	34,421	15,145
2015	37,000	12,251	24,749	30,200	6,064	23,853	18,378	50,502	3,620
2016	39,929	13,091	26,838	31,600	6,509	25,122	22,873	35,184	5,697
2017	30,954	11,819	19,135	24,200	5,234	18,933	18,653	26,889	0,183

Таблиця 2

Динаміка обсягів видобутку, виробництва, експорту та імпорту коксівного вугілля в Україні протягом 2014–2017 років

Рік	Обсяг видобутку коксівного вугілля, млн т	Обсяг виробництва коксівного вугілля, млн т	Обсяг імпорту, млн т	Обсяг експорту, млн т	Темп зростання видобутку, %	Темп зростання імпорту, %	Темп зростання експорту, %	Баланс коксівного вугілля, млн т
2014	18,3320	12,022	9,706	1,448				20,280
2015	12,2510	6,064	5,748	0,494	50,44	59,22	34,12	11,318
2016	13,0910	6,509	8,109	0,336	107,34	141,08	68,02	14,282
2017	11,8190	5,234	9,510	0,560	80,41	117,28	166,67	14,184

Таблиця 3

Динаміка обсягів видобутку, виробництва, імпорту та експорту вугілля іншого та антрациту в Україні впродовж 2014 – 2017 рр.

Рік	Обсяг видобутку вугілля ін./антрациту, млн т	Обсяг виробництва вугілля ін./антрациту, млн т	Обсяг імпорту, млн т	Обсяг експорту, млн т	Темп зростання видобутку, %	Темп зростання імпорту, %	Темп зростання експорту, %	Баланс антрациту, млн т
2014	39,1350	33,208	4,989	5,586				32,611
2015	24,7490	23,853	8,850	0,000	71,83	177,39		32,703
2016	26,8380	25,122	7,539	0,184	105,32	85,19		32,477
2017	19,1350	18,933	10,268	0,076	75,36	136,20	41,30	29,125

Таблиця 4

Динаміка обсягів виробництва, імпорту та експорту коксу в Україні протягом 2014–2017 років

Рік	Обсяг виробництва коксу/дьюгю, млн т	Обсяг імпорту, млн т	Обсяг експорту, млн т	Темп зростання видобутку, %	Темп зростання імпорту, %	Темп зростання експорту, %	Баланс коксу, млн т
2014	14,644	1,636	1,158				15,122
2015	12,267	2,037	0,240	83,77	124,51	20,73	14,064
2016	13,442	1,612	0,257	109,58	79,14	107,08	14,797
2017	10,696	1,550	0,222	79,57	96,15	86,38	12,024

Так, протягом січня – вересня 2017 р. падіння видобутку, через втрати активів становило майже 3,415 млн т: із них – 1,5 млн т коксівного та 1,915 млн т – газового вугілля. Наслідком цього стало те, що на сьогодні Україна майже на п'яту частину залежить від імпорту енергетичного вугілля – як антрациту, так і газового.

У табл. 4 проведено аналіз динаміки виробництва, імпорту та експорту коксу.

Як бачимо, обсяги виробництва коксу протягом 2014–2017 рр. знижувались. Це, на нашу думку, є наслідком зниження обсягів видобутку коксівного вугілля. Експорт коксу протягом зазначеного періоду знижувався, імпорт – залишався практично на незмінному рівні. Унаслідок цього загальний баланс коксу в Україні зменшився з 15,122 млн т у 2014 р. до 10,024 млн т у 2017 р.

Задля наочності, на рис. 1 порівнюємо динаміку обсягів видобутку вугілля кам'яного, виробництва коксу, балансів коксівного вугілля та коксу в 2011–2017 рр.

Аналіз свідчить про наявність збігу тенденцій щодо аналізованих показників. Їхнє поліпшення спостерігалось у 2013 р., спад – у 2015 р., у 2016 р. відбулося деяке поліпшення ситуації.

На нашу думку, забезпечити раціональне використання вугільних ресурсів України можливо шляхом збалансування видобутку, виробництва вугільної сировини та подальшого використання їх у наступних виробничих процесах. З коксівного вугілля виробляється кокс, що потім використовується у металургійному виробництві. Антрацит використовується ТЕС і ТЕЦ, а також у виробництві промислової продукції. Отже, доцільно встановити взаємозв'язки між видобутком вугілля та його використанням (споживанням).

Нині в металургії використовують близько 13 % або 717 млн т від світового виробництва кам'яного вугілля. З нього у світі виплавляють близько 70 % сталі. За геологічними запасами Україна посідає перше місце в

Європі й сьоме у світі. Прогнозні запаси вугілля в Україні становлять 120 млрд т, розвідані – 56,7 млрд т (34,0 млрд т у. п.). Коксівне вугілля становить 3,1 % від цієї кількості. Коксохімічна промисловість посідає особливе місце в забезпеченні металургії сировиною і напівфабрикатами. Коксохімічна промисловість споживає близько 28,5 % від загального обсягу використання вугілля в країні. З однієї тонни готового для коксування вугілля вихід валового коксу – 705 кг. Основним видом

продукції коксохімічної галузі є доменний кокс, що становить 65,7 % товарної продукції галузі. Отже, на нашу думку, розвиток вугільної галузі необхідно координувати з урахуванням динаміки функціонування металургії. Саме тому нами було проведено дослідження взаємозв'язку темпів зростання обсягів видобутку та виробництва вугілля коксівного, виробництва коксу, експорту та імпорту коксу та виробництва чавуну в 2008–2017 рр. Отримані результати наведено на рис. 2.

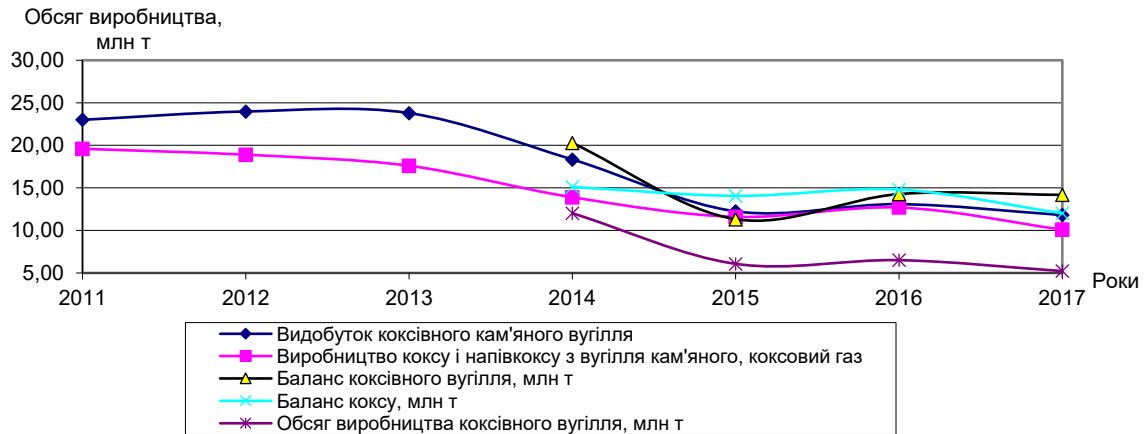


Рис. 1. Динаміка обсягів видобутку вугілля кам'яного, виробництва коксу, балансів коксівного вугілля та коксу в 2011–2017 роках

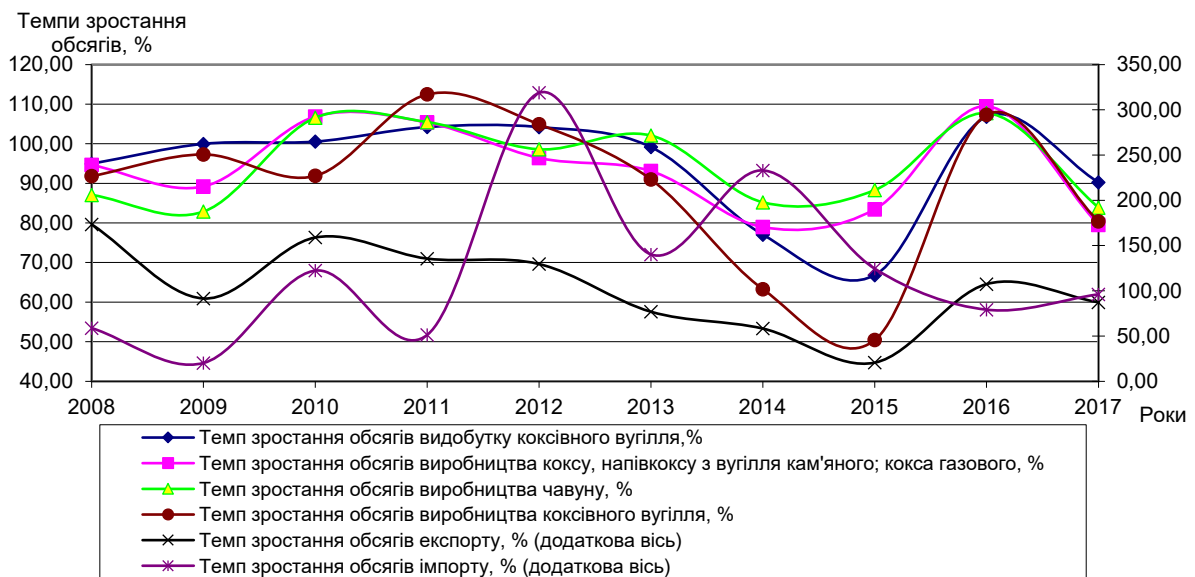


Рис. 2. Динаміка темпів зростання обсягів видобутку та виробництва вугілля коксівного, виробництва коксу, експорту та імпорту коксу і виробництва чавуну в 2008–2017 роках

Як бачимо, протягом 2008–2013 рр. динаміка видобутку коксівного вугілля не збігалася з відповідними показниками виробництва вугілля, виробництва коксу та напівкоксу і металургійної галузі (виробництва чавуну). Обсяги видобутку коксівного вугілля до 2013 р. зростали, натомість усі інші показники змінювалися з певною періодичністю. Із 2013 р. всі перераховані показники змінювались за одною і тією ж тенденцією – циклічно, тривалість малого циклу становить три роки. Темпи зростання експорту та імпорту не збігалися між собою і відрізнялися від динаміки видобутку коксівного вугілля, виробництва коксу та чавуну протягом 2008–2014 рр. Із 2015 р. динаміка експорту коксу збігається з іншими показниками.

Для уточнення ситуації щодо експортно-імпортної діяльності, нами було проведено зіставлення темпів зростання обсягів експорту та імпорту коксу і напівкоксу; вугілля

ретортного (код 2704 УКТЗЕД) з відповідними ціновими параметрами. Отримані результати наведено на рис. 3.

З аналізу рис. 3 бачимо, що періодичність зміни темпів зростання експортних та імпортних цін збігається, маємо малі цикли тривалістю 3–4 роки. Зіставлення темпів зростання обсягів імпорту та відповідних темпів зростання відповідних цін свідчить про те, що ці показники змінюються у протифазі, тобто зі зростанням імпортних цін знижуються обсяги імпорту і навпаки. Щодо взаємозалежності між цінами та обсягами експорту, то спостерігається збіг тенденції – зі зростанням цін збільшуються обсяги експорту. Винятком стали 2013–2015 рр., що, на нашу думку, є наслідком зниження обсягів видобутку, у т.ч. під впливом початку бойових дій в Донецькій та Луганській областях.

Отже, імпорт коксівного вугілля суттєво залежить від цінової кон'юнктури і практично не пов'язаний з потребами металургійної галузі України. Таким чином, на нашу думку, система управління раціональним використанням потенціалу країни щодо коксівного вугілля має включати збалансування потоків видобутку вугілля, виробництва

коксу та напівкоксу залежно від потреб металургійної галузі країни. З урахуванням циклічності розвитку металургії (Горошко́ва, 2011^{1,2}) видобуток коксівного вугілля та виробництво коксу і напівкоксу також мають бути циклічним. Тривалість малих циклів становить 3–4 роки.

Проведемо аналогічні оцінки щодо енергетичного вугілля – антрациту. Результати аналізу наведено на рис. 4.



Рис. 3. Динаміка темпів зростання обсягів експорту та імпорту коксу і напівкоксу; вугілля ретортного (код 2704 УКТЗЕД) та відповідних темпів зростання цін у 2006–2017 роках

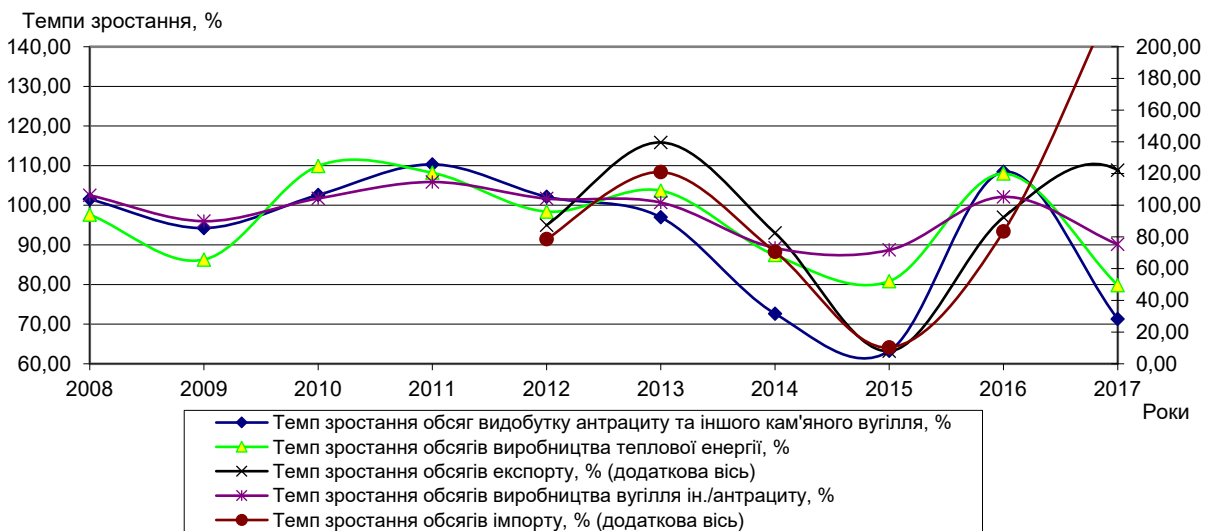


Рис. 4. Динаміка темпів зростання видобутку антрациту, виробництва вугілля іншого/антрациту, експорту, імпорту вугілля кам'яного, антрациту (код 2701 УКТЗЕД) та виробництва теплової енергії в 2008–2017 роках

Як бачимо, спостерігається кореляція між темпами зростання видобутку антрациту, виробництва вугілля іншого/антрациту, експорту, імпорту вугілля кам'яного, антрациту (код 2701 УКТЗЕД) та виробництва теплової енергії в 2008–2017 рр. Залежності мають періодичний характер, що свідчить про наявність малих циклів тривалістю 3–4 роки. Щодо експорту та імпорту винятком став 2017 р.

Проведемо аналіз темпів зростання обсягів імпорту та експорту і відповідних темпів зростання цін (рис. 5). Темпи зростання обсягів експорту та імпорту збігаються, як і темпи зростання цін. Щодо імпорту, то така тенденція цілком економічно обґрунтована – зі зниженням цін на імпорт зростає його обсяг. В експортній діяльності такий підхід економічно не виправданий, оскільки приносить збитки. Ситуація змінилась у 2015 р. – почали зростати як ціни експорту та імпорту, так і їхні обсяги. На нашу думку, зростання обсягів імпорту антрациту є наслідком зниження обсягів видобутку внаслідок бойових

дій в Донецькій та Луганській областях, де сконцентрована більшість шахт. Невиправданим у такій ситуації можливо вважати збільшення експорту стратегічно важливого для енергетичної безпеки ресурсу, в якому країна має нестачу.

Отримані результати свідчать про доцільність узгоджувати обсяги видобутку, виробництва та споживання антрациту між собою та враховувати наявність малих циклів розвитку теплоенергетики.

Вичерпність корисних копалин та неефективні експортні операції, створюють загрозу ресурсній складовій безпеки держави. Крім того, серед оптимізаційних заходів можливо запропонувати такі: проводити дорозвідку родовищ, інвестувати фінансові ресурси в реконструкції діючих шахт, що дозволить знизити обсяги втрат вугілля при видобутку та підвищить ефективність функціонування галузі.

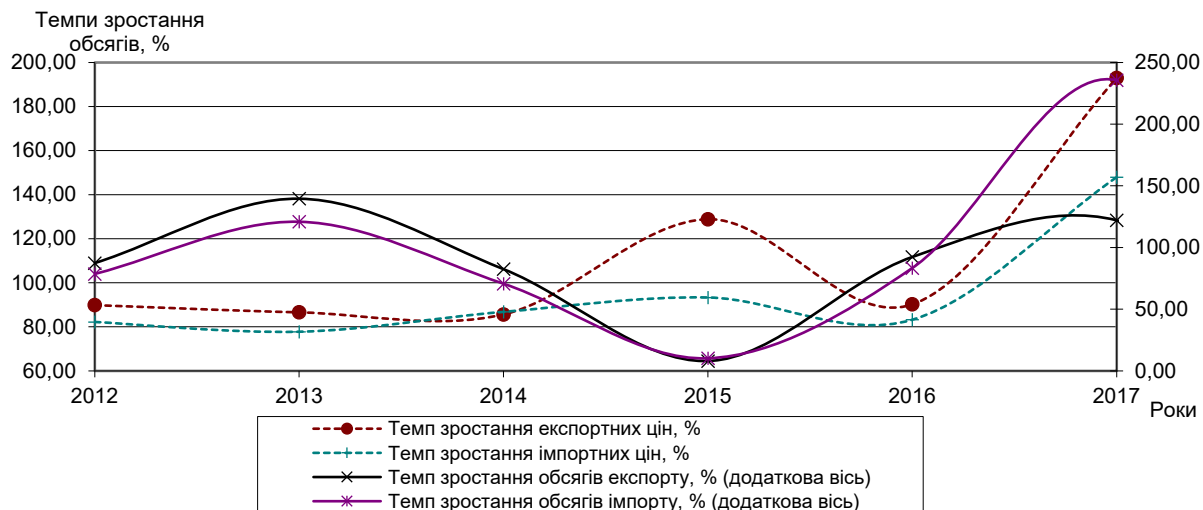


Рис. 5. Динаміка темпів зростання обсягів експорту та імпорту вугілля кам'яного, антрацитів (код 2701 УКТЗЕД) та відповідних темпів зростання цін у 2012–2017 роках

Висновки і рекомендації. У результаті проведених досліджень сформовано механізм управління сталим розвитком вугільної галузі України.

Доведено, що однією з проблем вугільної галузі є суттєві втрати при видобутку вугілля. Так, загальний рівень втрат кам'яного вугілля становить 20 %, частка втрат при видобутку коксівного вугілля становлять 25–30 %. Суттєве зниження втрати при видобутку антрацитів можливо пояснити різким зменшенням загального обсягу його видобутку. Установлено, що резервом підвищення ефективності функціонування галузі за умови більш ощадливого ставлення до ресурсів, є інвестування у реконструкцію шахт.

Установлено, що обсяги імпорту коксівного вугілля протягом 2014–2017 рр. коливались, зменшувались у 2015 р. та зросли в 2017 р. Обсяги експорту також спочатку знижувались, зросли вони тільки в 2017 р. Тенденції уповільнення розвитку галузі у 2015–2016 рр. можливо пояснити зменшенням обсягів видобутку внаслідок бойових дій у Донецькій та Луганській областях.

Доведено, що зменшення обсягів видобутку антрацитів пов'язано з тим, що практично всі шахти з його видобутку з початком бойових дій опинились на непідконтрольній Україні території. Унаслідок цього спостерігалось збільшення обсягів імпорту та зниження експорту. Зазначена ситуація негативно вплинула на загальний баланс антрацитів в Україні, обсяги запасів зникли.

Проведений аналіз показав, що 70 % імпорту вугілля здійснюється залізничним транспортом, що негативно впливає на собівартість продукції, оскільки використовується більш дорогий вид транспорту – залізничний, замість найдешевшого – морського.

Показано, що обсяги виробництва коксу протягом 2014–2017 рр. знижувались. Це є наслідком зниження обсягів видобутку коксівного вугілля.

Доведено, що забезпечити раціональне використання вугільних ресурсів України можливо шляхом збалансування видобутку, виробництва вугільної сировини та подальшого використання їх у наступних виробничих процесах. Такими процесами щодо коксівного вугілля є виробництво металу, а щодо антрацитів – теплової енергії.

Проведено дослідження взаємозв'язку темпів зростання обсягів видобутку та виробництва вугілля коксівного, виробництва коксу, експорту та імпорту коксу і виробництва чавуну в 2008–2017 рр. Установлено, що протягом 2008–2013 рр. динаміка видобутку коксівного

вугілля не збігалася з відповідними показниками виробництва вугілля, виробництва коксу та напівкоксу і металургійної галузі (виробництвом чавуну). Із 2013 р. усі перераховані показники змінювались за одною і тією ж тенденцією – циклічно, тривалість малого циклу становить три роки. Показано, що ціни експорту та імпорту також змінювались циклічно.

Доведено, що імпорт коксівного вугілля суттєво залежить від цінової кон'юнктури і практично не пов'язаний з потребами металургійної галузі України.

Показано, що система управління раціональним використанням потенціалу країни щодо коксівного вугілля повинна включати збалансування потоків видобутку вугілля, виробництва коксу та напівкоксу в залежності від потреб металургійної галузі країни з урахуванням циклічності її розвитку.

Показано, що наявна кореляція між темпами зростання видобутку антрацитів, виробництва вугілля іншого/антрацитів, експорту, імпорту вугілля кам'яного, антрацитів (код 2701 УКТЗЕД) та виробництва теплової енергії в 2008–2017 рр. Установлено, що залежності мають періодичний характер, що свідчить про наявність малих циклів тривалістю 3–4 роки.

Отримані результати свідчать про доцільність узгоджувати обсяги видобутку, виробництва та споживання антрацитів між собою і враховувати наявність малих циклів розвитку теплоенергетики.

Доведено, що вичерпність корисних копалин і неефективні операції, створюють загрозу ресурсній складовій безпеки держави. Запропоновано такі оптимізаційні заходи щодо поліпшення ситуації в галузі: проводити дорозвідку родовищ, інвестувати фінансові ресурси в реконструкції діючих шахт і підприємств, що дозволить знизити обсяги втрат вугілля при видобутку та підвищить ефективність функціонування галузі.

Подальших досліджень потребує проблема прогнозування та моделювання видобутку та використання вугільних ресурсів України в їхньому взаємозв'язку.

Список використаних джерел

Андрієвський, І.Д., Матюха, В.В., Мовчан, В.В. (2011). Сучасний стан і перспективи розвитку добувної промисловості України. *Мінеральні ресурси України*, 3, 8–14.

Білан, Т.Р. (2017). Балансово-оптимізаційна модель визначення обсягів власного видобутку вугілля та його імпортування з урахуванням впливу заходів з модернізації та реконструкції на техніко-економічні. *Проблеми загальної енергетики*, 4(51), 18–22.

Бобро Д.Г. (2018). Вугільна промисловість України в умовах гібридної війни". Аналітична записка. Національний інститут стратегічних досліджень. Отримано з <http://www.niss.gov.ua/articles/1890/>

Бодюк, А.В. (2013). Економіко-ресурсний аспект досліджень корисних копалин. *Формування ринкових відносин в Україні*, 12(151), 176–179.

Волков, В.П., Горошкова, Л.А. (2013). Прогнозування розвитку складних техніко-економічних систем мезорівня. *Економічний вісник університету: Збірник наукових праць учених та аспірантів. Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет ім. Г. Сковороди*, 20/2, 257–263.

Волков, В.П., Горошкова, Л.А. (2014). Малі економічні цикли: теорія та вітчизняна практика. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія "Економіка": Збірник наукових праць*, 1 (42), 270–276.

Горошкова, Л.А. (2011¹). Економічна циклічність розвитку металургійної та забезпечуючих галузей. *Економічний вісник університету: Збірник наукових праць учених та аспірантів. Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет ім. Г. Сковороди*, 17/2, 47–54.

Горошкова, Л.А. (2011²). Моделирование цикличности развития черной металлургии и обеспечивающих отраслей в условиях трансформации экономики. *Экономический бюллетень научно-исследовательского экономического института Министерства экономики Республики Беларусь*, 10, 37–42.

Гошовський, С.В., Красножон, М.Д., Люта, Н.Г., Василенко, А.П., Костенко, М.М. (2014). Мінерально-сировинна база України. Стаття 1. Щодо необхідності внесення змін до Загальнодержавної програми розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року. *Мінеральні ресурси України*, 4, 4–7.

Довгий, С.О., Шестопапов, В.М., Коржнев, М.М. та ін. (2007). Реструктуризація мінерально-сировинної бази України та її інформаційне забезпечення. К.: Наук. думка.

Закон України "Про затвердження Загальнодержавної програми розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року". (2011). № 4731-VI від 17.05.2012 р. *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*, 44, 457.

Інформаційна довідка про основні показники розвитку галузей паливно-енергетичного комплексу України за 12 місяців 2015 року. (2016). Офіційний сайт Міністерства енергетики та вугільної промисловості України. Отримано з http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/archive?cat_id=35081&page=6

Інформаційна довідка про основні показники розвитку галузей паливно-енергетичного комплексу України за 12 місяців 2016 року. (2017). Офіційний сайт Міністерства енергетики та вугільної промисловості України. Отримано з http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/archive?cat_id=35081&page=6

Інформаційна довідка про основні показники розвитку галузей паливно-енергетичного комплексу України за 12 місяців 2017 року. (2018). Офіційний сайт Міністерства енергетики та вугільної промисловості України. Отримано з http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/archive?cat_id=35081&page=6

Інформаційна довідка про основні показники розвитку галузей паливно-енергетичного комплексу України за 12 місяців 2018 року. (2019). Офіційний сайт Міністерства енергетики та вугільної промисловості України. Отримано з http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/archive?cat_id=35081&page=6

Коржнев, М.М., Михайлов, В.А., Міщенко, В.С. та ін. (2006). Основи економічної геології. К.: Логос.

Костенко, М.М. (2014). Мінерально-сировинна база України. Стаття 3. Стан мінерально-сировинної бази неметалічних корисних копалин України та основні напрями геологорозвідувальних робіт. *Мінеральні ресурси України*, 4, 6–13.

Красножон, М.Д. (2015). Мінерально-сировинна база України. Стаття 4. Паливно-енергетичні ресурси і перспективи їхнього нарощування. *Мінеральні ресурси України*, 4, 1–6.

Лисенко, О.А. (2017). Геолого-економічна оцінка корисних копалин (актуальні питання і методичні аспекти). *Мінеральні ресурси України*, 3, 22–26.

Лисенко, О.А., Василенко, А.П., Костенко, М.М. (2017). Геологія рудних і нерудних корисних копалин – важливий напрям наукових досліджень Українського державного геологорозвідувального інституту. *Збірник наукових праць УкрДГРІ*, 2, 20–32.

Матеріали слухавь Спеціальної контрольної комісії ВРУ України з питань приватизації 17 травня 2018 року. (2018). Отримано з <http://scpp.rada.gov.ua/uploads/documents/29302.pdf>

Нагорний, Ю.М., Нагорний, В.М., Приходченко, В.Ф. (2005). Геологія вугільних родовищ. Дніпропетровськ: НГУ.

Примушко, С.І., Білошпаська, Т.Д., Величко, В.Ф. (ред.) (2018). Мінеральні ресурси України. К.: ДНВП "Державний інформаційний геологічний фонд України". Отримано з <http://geoinf.kiev.ua/horyuchi-korynsni-kopalyny/tverdi-horyuchi-korynsni-kopalyny/>

Рудько, Г.І., Курило, М.М., Бала, В.В., Маковський, Ю.С. (2018). Методи визначення (обґрунтування) ціни товарної продукції при геолого-економічній оцінці вугільних родовищ. *Мінеральні ресурси України*, 4, 45–48.

Рудько, Г.І., Курило, М.М., Бала, В.В. (2016). Зіставлення критеріїв визначення та ознак класифікації запасів і ресурсів у вітчизняній та міжнародній практиці. геолого-економічної оцінки на прикладі родовищ вугілля. *Вісник Київського національного університету. Геологія*, 1(72), 76–81.

Рудько, Г.І., Бала, В.В., Курило, М.М. (2017). Оцінка ризиків освоєння родовищ вугілля на прикладі вітчизняних об'єктів з незначними запасами. *Мінеральні ресурси України*, 3, 19–21.

Рудько, Г.І., Курило, М.М., Радованов, С.В. (2011). Геолого-економічна оцінка родовищ корисних копалин. К.: АДЕФ-Україна.

Статистичний щорічник України за 2013 рік: [довідкове видання]. (2017). Державна служба статистики України. Київ.

Статистичний щорічник України за 2017 рік: [довідкове видання]. (2018). Державна служба статистики України. Київ.

Шевченко, А.В., Воробйов, С.Л. (н.д.). Пріоритети та важелі модернізації вугільної галузі в Україні. Аналітична записка. Отримано з <http://www.niss.gov.ua/articles/1495/>

References

- Andriivskiy, I.D., Matiukha, V.V., Movchan, V.V. (2011). Modern state and prospects of development of extractive industry of Ukraine. *Mineral resources of Ukraine*, 3, 8–14. [in Ukrainian]
- Bilan, T.R. (2017) Balance-optimization model of determination of volumes of the own mining and his importation taking into account influence of events on modernisation and reconstruction on техніко-економічні. *Problems of general energy*, 4(51), 18–22. [in Ukrainian]
- Bobro, D.H. Coal industry of Ukraine is in the conditions of hybrid war". Analytical message: the National institute of strategic researches. Retrieved from <http://www.niss.gov.ua/articles/1890/>. [in Ukrainian]
- Bodiuk, A.B. (2013). Economical-recourse aspect of researches of minerals. *Forming of market relations in Ukraine*, 12 (151), 176–179. [in Ukrainian]
- Dovhyi, O.V., Shestopalov, V.M., Korzhnev, M.M. et al. (2007). Restructuring of raw mineral-material base of Ukraine and her dataware. K.: Naukova dumka. [in Ukrainian]
- Informative certificate about the basic indexes of development of industries of fuel and energy complex of Ukraine for 12 months of 2015. (2016). Retrieved from http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/archive?cat_id=35081&page=6. [in Ukrainian]
- Informative certificate about the basic indexes of development of industries of fuel and energy complex of Ukraine for 12 months of 2016. (2017). Official web-site of Ministry of energy and coal industry of Ukraine. Retrieved from http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/archive?cat_id=35081&page=6 [in Ukrainian]
- Informative certificate about the basic indexes of development of industries of fuel and energy complex of Ukraine for 12 months of 2017. (2018). Official web-site of Ministry of energy and coal industry of Ukraine. Retrieved from http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/archive?cat_id=35081&page=6. [in Ukrainian]
- Informative certificate about the basic indexes of development of industries of fuel and energy complex of Ukraine for 12 months of 2018. (2019). Official web-site of Ministry of energy and coal industry of Ukraine. Retrieved from http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/archive?cat_id=35081&page=6 [in Ukrainian]
- Horoshkova, L.A. (2011¹). An economic recurrence of development of metallurgical and provide industries. *Economic announcer of university: Collection of scientific works of scientists and graduate students of Pereyaslav-Khmelnytsky State pedagogical University*, 17/2, 47–54. [in Ukrainian]
- Horoshkova, L.A. (2011²). Modeling of recurrence of development of ferrous metallurgy and providing industries in the conditions of transformation of economy. *Economic bulletin of research economic institute of Ministry of economy of Republic of Belarus. Minsk: NIEI*, 10, 37–42. [in Russian]
- Hoshovskiy, S.V., Krasnozhan, M.D., Liuta, N.H., Vasylenko, A.P., Kostenko, M.M. (2014). Raw Mineral-material base of Ukraine. Article 1. In relation to the necessity of making alteration to the National program of development of raw mineral-material base of Ukraine on a period 2030 to. *Mineral resources of Ukraine*, 4, 4–7. [in Ukrainian]
- Korzhnev, M.M., Mykhailov, V.A., Mischenko, B.S. et al. (2006). Bases of economic geology. K.: Logos. [in Ukrainian]
- Kostenko, M.M. (2014). A raw Mineral-material base of Ukraine. Article 3. State of raw mineral-material base of non-metal minerals of Ukraine and basic directions of geological survey works. *Mineral resources of Ukraine*, 4, 6–13. [in Ukrainian]
- Krasnozhan, M.D. (2015). Raw Mineral-material base of Ukraine. Article 4. Fuel and energy resources and prospects of their increase. *Mineral resources of Ukraine*, 4, 1–6. [in Ukrainian]
- Law of Ukraine "On claim of the National program of development of raw mineral-material base of Ukraine on a period to 2030". (2011). № 4731-VI from 17.05.2012/*List of Supreme Soviet of Ukraine*, 44, 457. [in Ukrainian]
- Lysenko, O.A. (2017). Geology-economical estimation of minerals (pressing questions and methodical aspects). *Mineral resources of Ukraine*, 3, 22–26. [in Ukrainian]
- Lysenko, O.A., Vasylenko, A.P., Kostenko, M.M. (2017). Geology of ore and non-metallic minerals is important direction of scientific researches of the Ukrainian state geological survey institute. *Collection of scientific works of UkrSGRI*, 1–2, 20–32. [in Ukrainian]
- Materials of listening of the Special control commission of BPY of Ukraine on questions privatizing on May, 17, 2018. (2018). Retrieved from <http://scpp.rada.gov.ua/uploads/documents/29302.pdf> [in Ukrainian]
- Prymushko, S.I., Biloshapska, T.D., Velychko, V.F. (Eds.) (2017). Mineral resources of Ukraine. K.: State scientific and production enterprise the "State informative geological fund of Ukraine". [in Ukrainian]
- Nagorniy, Yu.M., Nagorniy, V.M., Prihodchenko, V.F. (2005). Geology of coal deposits. Dnipropetrovsk: НГУ.
- Rudko, H.I., Kurylo, M.M., Radovanov, S.V. (2011). Geological and economic evaluation of mineral deposits. Kyiv: ADEF-Ukraine. Retrieved from <http://geoinf.kiev.ua/horyuchi-korynsni-kopalyny/tverdi-horyuchi-korynsni-kopalyny/> [in Ukrainian]

Rudko, H.I., Kurylo, M.M., Bala, V.V., Makovskyi, Yu.S. (2018). Methods of determination (ground) of cost of commodity products are at the геолого-економічній estimation of coal deposits. *Mineral resources of Ukraine*, 4, 45–48. [in Ukrainian]

Rudko, H.I., Kurylo, M.M., Bala, V.V. (2016). Comparison of criteria of determination and signs of classification of supplies and resources is in home and international practice. Geological-economy estimation on the example of deposits of coal. *Visnyk of Taras Shevchenko national university of Kyiv. Geology*, 1 (72), 76–81. [in Ukrainian]

Rudko, H.I., Bala, V.V., Kurylo, M.M. (2017). An estimation of risks of mastering of deposits of coal is on the example of home objects with insignificant supplies. *Mineral resources of Ukraine*, 3, 19–21. [in Ukrainian]

Statistical annual of Ukraine for 2013: [certificate edition] (2014). Government service of statistics of Ukraine. Kyiv. [in Ukrainian]

Statistical annual of Ukraine for 2017: [certificate edition] (2018). Government service of statistics of Ukraine. Kyiv. [in Ukrainian]

Shevchenko, A.V., Vorobyov, S.L. (n.d.). Priorities and levers of modernisation of coal industry are in Ukraine. Analytical message. Retrieved from <http://www.niss.gov.ua/articles/1495/>. [in Ukrainian]

Volkov, V.P., Horoshkova, L.A. (2013). Prognostication of development of the difficult technical-economical systems of mezolevel. *Economic announcer of university: Collection of scientific works of scientists and graduate students of Pereyaslav-Khmelnytsky State pedagogical University*, 20/2, 257–263. [in Ukrainian]

Volkov, V.P., Horoshkova, L.A. (2014). Small economic cycles: theory and home practice. *Scientific announcer of the Uzhhorod University. Series "Economy": Collection of scientific workss Uzhhorod University*, 1 (42), 270–276. [in Ukrainian]

Надійшла до редколегії 15.01.20

L. Horoshkova¹, Dr. Sci. (Econ.), Prof.,
E-mail: goroshkova69@gmail.com;
Y. Khlobystov², Dr. Sci. (Econ.), Prof.,
E-mail: ievgen.khlobystov@ukr.net;
V. Volkov¹, Dr. Sci. (Techn.), Prof.,
E-mail: volkovvp49@gmail.com;
¹Zaporizhzhya National University,
66 Zhukovsk'kogo Str., Zaporizhzhya, 69600, Ukraine;
²National University of "Kyiv-Mohyla Academy",
2 Skovorody Str., Kyiv, 04655, Ukraine

CYCLICAL NATURE OF THE COAL MINING INDUSTRY IN UKRAINE AND ITS SUSTAINABLE DEVELOPMENT CAPACITY

The mechanism for Ukrainian coal mining industry's sustainable development management has been formed as a result of the study.

Significant losses in the process of coal mining are proved to be one of the coal mining industry problems. It has been specified that the reserve for the industry's efficiency upgrading in the framework of more resource-saving behaviour is funding of mines reconstruction.

Slowdown in the coal mining industry development has been determined to be the result of military operation in Donetsk and Luhans'k regions.

The inefficiency of transport logistics for coal resources imported by Ukraine has been proved, since the rail freight transport is favored instead of cheaper maritime transport due to the underdeveloped quality of port infrastructure.

Balancing mining, production of coal raw materials and their subsequent use in the production processes have been proved to be the ways to ensure rational use of coal resources of Ukraine. The processes for coking coal is metal production, and for anthracite – thermal energy production.

Relationship between growth rates of coking coal mining and production, coke mining, exports and imports of coke and ironmaking during 2008–2017s have been studied.

It has been demonstrated that imports of coking coal essentially depends on the market pricing and has little to do with the needs of the metallurgical industry of Ukraine. It has been shown that the system for rational use of coking coal's capacity in Ukraine should include balancing flows of coal mining, coke and semi-coke mining according to the needs of national metallurgical industry, taking into account cyclical nature of its development.

The necessity of coordinating the volumes of anthracite extraction, production and consumption and taking into account short cycles of heat power development have been defined.

Keywords: mineral and raw materials base, fuel and energy resources, hard coal, coking coal, anthracite, forecasting, modeling, management

Л. Горошкова¹, д-р экон. наук, проф.,
E-mail: goroshkova69@gmail.com;
Е. Хлобыстов², д-р экон. наук, проф.,
E-mail: ievgen.khlobystov@ukr.net;
В. Волков¹, д-р техн. наук, проф.,
E-mail: volkovvp49@gmail.com;
Запорожский национальный университет,
ул. Жуковського, 66, г. Запорожье, 69600, Украина;
Национальный университет "Киево-Могилянская академия",
ул. Г. Сковороды, 2, г. Киев, 04655, Украина

ЦИКЛИЧНОСТЬ УГЛЕДОБЫЧИ В УКРАИНЕ И ПОТЕНЦИАЛ УСТОЙЧИВОГО РОЗВИТТЯ ОТРАСЛИ

В результате проведенных исследований сформирован механизм управления устойчивым развитием угольной отрасли Украины. Доказано, что одной из проблем угольной отрасли есть существенные потери при добыче угля. Установлено, что резервом повышения эффективности функционирования отрасли при условии более расчетливого отношения к ресурсам, есть инвестирование в реконструкцию шахт, что причина замедления развития угольной отрасли является следствием боевых действий в Донецкой и Луганской областях. Продемонстрирована неэффективность транспортного обеспечения относительно угольных ресурсов, которые импортируются в Украину, поскольку преимущество отдается железнодорожному транспорту вместо более дешевого – морского вследствие недоразвития соответствующей портовой инфраструктуры. Обеспечить рациональное использование угольных ресурсов Украины возможно путем сбалансирования добычи, производства угольного сырья и дальнейшего их использования в следующих производственных процессах. Такими процессами для коксующегося угля является производство металла, а для антрацита – тепловой энергии. Проведено исследование взаимосвязи темпов роста объемов добычи и производства угля коксующегося, производства кокса, экспорта и импорта кокса, а также производства чугуна в 2008–2017 гг. Импорт коксующегося угля существенно зависит от ценовой конъюнктуры и практически не связан с потребностями металлургической отрасли Украины. Система управления рациональным использованием потенциала страны относительно коксующегося угля должна включать сбалансирование потоков добычи угля, производства кокса и полукокса в зависимости от потребностей металлургической отрасли страны с учетом цикличности ее развития. Установлена необходимость учета малых циклов развития теплоэнергетики и согласования объемов добычи, производства и потребления антрацита между собой.

Ключевые слова: минерально-сырьевая база, топливно-энергетические ресурсы, уголь каменный, уголь коксующийся, антрацит, прогнозирование, моделирование, управление.