

УДК 388.43:620.95(477)

В. Є. Бурдааспірант кафедри фінансів Донецького державного
університету управління, Україна
boordav@ukr.net

ПОТЕНЦІАЛ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА НАПРЯМИ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ У ПРОМИСЛОВОСТІ

Анотація. Проведено оцінку потенціалу енергозбереження та використання альтернативних джерел у промисловості з метою визначення важливих і перспективних напрямів енергозбереження. Виявлено резерви промислових підприємств відносно: впровадження технологій переробки відходів власного виробництва, закупівлі та впровадження енергозберігаючого обладнання, а також взаємодії із комбінатами, що займаються комплексною переробкою твердих побутових відходів. Запропонований підхід до оцінки потенціалу енергозбереження реалізовано на прикладі підприємств металургійної галузі.

Ключові слова: потенціал, енергозбереження, альтернативні джерела енергії, промислові підприємства.

В. Е. Бурдааспірант кафедри фінансов Донецького
государственного университета управления, Украина

ПОТЕНЦИАЛ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Аннотация. Проведена оценка потенциала энергосбережения и использования альтернативных источников в промышленности с целью определения важных и перспективных направлений энергосбережения. Выявлены резервы промышленных предприятий относительно: технологий переработки отходов собственного производства, закупки и внедрения энергосберегающего оборудования, а также взаимодействия с комбинатами, занимающимися комплексной переработкой твердых бытовых отходов. Предложенный подход к оценке потенциала энергосбережения реализован на примере предприятий металлургической отрасли.

Ключевые слова: потенциал, энергосбережение, альтернативные источники энергии, промышленные предприятия.

Vladyslav Ye. BurdaPh.D. Student, Donetsk State University of
Management, Ukraine

THE POTENTIAL OF ENERGY SAVING AND ALTERNATIVE ENERGY USING IN THE INDUSTRY

Abstract. An assessment of potential energy saving and of alternative sources energy using in the industry was carried out in order to highlight the most promising areas of energy saving in the industry. The reserves of industrial enterprises were identified on: waste recycling technologies of its own production, buying and implementation of energy-saving equipment, as well as interaction with the plant for the integrated processing of municipal solid waste. The proposed approach to the assessment of the energy saving potential is realized on the example of the metallurgical industry.

Key words: potential, energy saving, alternative energy sources, industry enterprises.

JEL classification: Q43

Постановка проблеми. Україна належить до країн, частково забезпечених традиційними видами первинної енергії, а отже, змушена вдаватися до їх імпорту. Енергоємність ВВП України у 2,6 рази перевищує середній рівень енергоємності ВВП країн світу. Причиною високої енергоємності є надмірне споживання в галузях економіки енергетичних ресурсів на виробництво одиниці продукції, що зумовлює відповідне зростання імпорту вуглеводнів в Україну. Висока енергоємність ВВП в нашій країні – це наслідок істотного технологічного відставання у більшості галузей економіки та житлово-комунальній сфері, незадовільної галузевої структури національної економіки і, зокрема, імпортно-експортних операцій та впливу тіньового сектору економіки [1]. Тому розробка науково-методичного підходу до оцінки потенціалу енергозбереження має бути основою формування стратегії розвитку енергозбереження у вітчизняній промисловості. Особливої актуальності набуває необхідність вирішення зазначеної проблеми у ситуації постійного подорожчання енергоресурсів. При цьому потенціал енергозбереження повинен оцінюватися із позицій можливості використання альтернативних джерел енергії в галузевому та територіальному аспектах. Вирішальне значення також має правильний вибір технологій і методів отримання нетрадиційних відновлювальних джерел енергії (НВДЕ).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зниження енергоємності ВВП є важливим напрямом державної політики. Саме тому в умовах підвищення ціни на енергоносії та погіршення екологічної ситуації значна увага мусить приділятися виробленню стратегії розвитку енер-

гозбереження у вітчизняній промисловості, що вимагає дослідження його потенціалу та свідчить про нагальність розв'язання зазначеної проблеми.

Питання ефективного використання енергетичних ресурсів вивчалися багатьма вченими-економістами. Серед вітчизняних науковців слід виділити роботи таких учених, як О. Суходоля [2], В. Микитенко [3], С. Єрмілов [4], Д. Худаєв [5], Я. Жаліло [6]. Прогресивний зарубіжний досвід щодо вирішення проблеми енергозбереження відображено такими вченими, як М. Котчен (*M. Kotchen*) і Л. Грант (*L. Grant*) [7], Р. Невелл (*R. Newell*), А. Джафе (*A Djafa*), Р. Стівенс (*P. Stewens*) [8], Г. Меткалф (*G. Metkalf*) і К. Хассет (*K. Hasset*) [9] та ін.

Однак комплексне вирішення проблеми енергозбереження шляхом використання нетрадиційних і альтернативних джерел енергії залишається актуальним, особливо в нових ринкових умовах господарювання та виникнення і функціонування його нових організаційно-правових форм, що потребує органічного й оптимального врахування як технологічних, так і організаційно-економічних її аспектів. Це пояснюється тим, що Україна має значний потенціал енергозбереження, але при цьому його використання є неефективним та неповним. На державному рівні розробляються стратегії і програми енергозбереження, але досі не існує єдиного підходу до формування стратегії розвитку енергозбереження у вітчизняній промисловості, що пов'язано із відсутністю підходів до оцінки потенціалу енергозбереження.

Мета статті – проведення аналізу потенціалу енергозбереження та використання альтернативних джерел у

промисловості задля виділення важливих і перспективних напрямів енергозбереження, що мають враховуватися при формуванні стратегії розвитку енергозбереження у промисловості України.

Основні результати дослідження. У світі накопичено чималий позитивний досвід енергозбереження шляхом використання альтернативних джерел енергії, що дозволяє досягти цілей енергоефективності. Саме його треба брати до уваги, формуючи стратегії розвитку енергозбереження у вітчизняній економіці. При цьому має враховуватися і потенціал енергозбереження та використання альтернативних джерел енергії у вітчизняній промисловості, під яким слід розуміти резерви енергозбереження в базових галузях промисловості, а також можливості залучення альтернативних (нетрадиційних) ресурсів для забезпечення енергоефективності.

Іншими словами, потенціал енергозбереження у промисловості варто розглядати як можливості економії енергоресурсів та застосування для цього різних технологій отримання альтернативних джерел енергії. Як показує досвід розробки стратегій, рішень і програм щодо забезпечення енергоефективності, на державному та регіональному рівнях потенціал енергозбереження і використання альтернативних джерел енергії необхідно визначати диференційовано за галузями економіки держави. Перш за все, оцінка потенціалу енергозбереження має передбачати виявлення найбільш енергоємних галузей промисловості та резервів щодо енергозбереження, а також можливостей використання альтернативних джерел енергії. Передусім це стосується базових галузей промисловості країни. Тому оцінку потенціалу енергозбереження слід проводити комплексно за всіма енергоємними галузями промисловості, такими як: металургія, машинобудування, хімічна, газова, вугільна промисловість, електроенергетика, виробництво будівельних матеріалів, сільськогосподарське виробництво.

Оцінка потенціалу енергозбереження і використання альтернативних джерел енергії має бути одним із основних етапів розробки стратегії розвитку енергозбереження у промисловості України. Дослідження потенціалу енергозбереження необхідно орієнтувати на виявлення особливостей економічної оцінки енергоефективних технологій промислового розвитку в Україні та світі, а також на оцінку економічної доцільності формування стратегії впровадження альтернативних джерел енергії. Саме це має формувати основи розробки механізму державного регулювання енергозбереження у промисловості.

Проведена в роботі оцінка потенціалу енергозбереження і використання альтернативних джерел енергії свідчить про те, що загальний потенціал енергозбереження за рахунок технічного (технологічного) та структурного факторів в економіці України у 2030 році за базовим сценарієм розвитку економіки та її сфер складатиме 318,36 млн. т у.п., у тому числі з урахуванням: галузевого технічного (технологічного) фактора – 175,93 млн. т у.п.; міжгалузевого технічного (технологічного) фактора – 22,13 млн. т у.п.; галузевого структурного фактора – 61,65 млн. т у.п.; міжгалузевого структурного фактора – 58,65 млн. т у.п.

Завдяки реалізації потенціалу енергозбереження енергоємність ВВП у 2030 році становитиме 0,24 кг у.п./грн., що вдвічі менше сучасного рівня – 0,48 кг у.п./грн. При цьому енергоємність ВВП у 2015 р. прогнозується на рівні 0,31 кг у.п./грн., а у 2020 р. – 0,28 кг у.п./грн.

Нині цей потенціал використовується недостатньо. Частка НВДЕ в енергетичному балансі країни дорівнює 7,2% (6,4% – позабалансові джерела енергії; 0,8% – відновлювальні джерела енергії).

Перспективний розвиток НВДЕ у країні, згідно з основними принципами Зеленої книги, має відбуватися на основі економічної конкуренції з іншими джерелами енергії з одночасним упровадженням заходів держпідтримки перспективних технологій НВДЕ, які відповідають суспільному інтересу щодо підвищення

рівня енергетичної безпеки, екологічної чистоти і протидії глобальним змінам клімату.

Перспективними напрямками НВДЕ в Україні є: біоенергетика, видобуток та утилізація шахтного метану, використання вторинних енергетичних ресурсів (ВЕР), вітрової і сонячної енергії, теплової енергії доквілля, освоєння економічно доцільного гідропотенціалу малих річок України. На базі відновлювальних джерел вагомий розвиток дістають технології одержання як теплової, так і електричної енергії.

Сьогодні найбільш швидкими темпами здатна розвиватися біоенергетика. Очікується, що енергетичне використання всіх видів біомаси здатне забезпечити щорічне заміщення 9,2 млн. т у.п. викопних палив до 2030 року, в тому числі завдяки енергетичному використанню залишків сільгоспкультур, зокрема соломи – 2,9 млн. т у.п., дров та відходів деревини – 1,6 млн. т у.п., торфу – 0,6 млн. т у.п., твердих побутових відходів – 1,1 млн. т у.п., одержання та використання біогазу – 1,3 млн. т у.п., виробництва паливного етанолу і біодизеля – 1,8 млн. т у.п. Загальний обсяг інвестицій у розвиток біоенергетики складе до 2030 року близько 12 млрд. грн., як зазначено у Енергетичній стратегії України на період до 2030 року [1].

Головними напрямками збільшення використання позабалансових джерел енергії є видобуток та утилізація шахтного метану, ресурси якого в Україні є значними. Використання метану для виробництва тепла й електроенергії забезпечить заміщення 5,8 млн. т у.п. первинної енергії до 2030 року, близько 1 млн. т у.п. – на рівні 2010 р., водночас поліпшиться стан екології та безпеки у вуглевидобуванні [1]. Таким чином, проведений аналіз свідчить про те, що Україна має значний потенціал щодо енергозбереження і використання альтернативних джерел енергії.

Металургійна галузь є основним донором бюджету, головним постачальником валюти в Україну, але при цьому вона характеризується досить високим рівнем енергоємності виробництва. Якщо розглядати динаміку функціонування й розвитку металургійної галузі за період з 1999 по 2011 р., то можна зробити висновок відносно того, що надмірна орієнтація на експорт призвела до кризи в металургійній галузі, а починаючи від IV кв. 2008 р. на міжнародному ринку продукцію вітчизняних металовиробників було посунено металургами Китаю, Індії, Туреччини, Росії і Південної Кореї. Відтак відбулося падіння обсягів виробництва металопродукції: у 2008 р. індекс виробництва складав 89,4%, у 2009-му – 73,3%, а у 2011 р. – 111,4%.

Масштаб негативних тенденцій у металургійній галузі внаслідок економічної кризи спричинений впливом таких факторів, як низький рівень розвитку внутрішнього ринку металургійної продукції, техніко-економічна відсталість галузі, висока ресурсо- та енергоємність виробництва, що значно підвищує собівартість металургійної продукції та знижує її цінову конкурентоспроможність (табл. 1).

Висока енергоємність вітчизняного металургійного виробництва і проблеми в енергетичній галузі, пов'язані з підвищенням цін на енергоресурси, вимагають переорієнтації на альтернативні джерела енергії. Незважаючи на те, що у світі досить активно використовуються альтернативні енергетичні ресурси, для України це й досі залишається проблемою. Широкому впровадженню НВДЕ в систему енергозабезпечення регіонів перешкоджає

Таблиця 1

Середні питомі витрати основних сировинних ресурсів на виробництво металопродукції в Україні та розвинутих країнах світу у 2011 році

Вид ресурсу	Україна	Розвинуті країни
Кокс (кг/т чавуну)	520	320
Залізорудна сировина, т/т чавуну	1,8	1,5
Природний газ, м ³ /т чавуну	79	Практично не використовується
Енерговитрати, ГДж/т прокату	30	25
Умовне паливо, т/т прокату	1,28	0,96

Джерело: [10]

відсутність відповідного фінансування, а також науково-методичного підґрунтя. Як свідчать результати фактичної економії палива у вітчизняній економіці, потенціал нетрадиційних джерел енергії України освоюється не повною мірою. Результати оцінки потенціалу енергозбереження в найбільш енергоємних галузях промисловості дозволили виділити перспективні напрями енергозбереження із очікуваним ефектом від їх реалізації (табл. 2).

механізму державного регулювання енергозбереження. Він знаходить своє відображення на методичному рівні запропонованої концептуальної схеми, де окреслено механізм державного регулювання енергозбереження у промисловості; підходи до коригування норм питомих витрат ПЕР, вибору методу енергозбереження і стимулювання енергозбереження. Теоретико-методологічне підґрунтя концептуальних положень становить сукупність ринкових

та адміністративних методів державного регулювання економіки, а також системний підхід до управління. Інструментальний рівень складають фіскальні й монетарні інструменти, розрахунково-аналітичний метод, методи статистичного аналізу. Оцінка потенціалу енергозбереження як основа розробки концептуальної схеми енергозбереження у промисловості дозволяє здійснювати обґрунтований вибір методів енергозбереження з урахуванням специфіки галузі та можливостей регіону щодо використання технологій вироблення альтернативних джерел енергії.

Виявлені особливості економічної оцінки енерго-ефективних технологій промислового розвитку в Україні та світі свідчать про те, що для всіх енергоємних галузей промисловості перспективним напрямом є використання технологій із переробки відходів власного виробництва, твердих побутових відходів, а також

одержання і використання біогазу. Отже, пріоритет слід віддавати напрямам енергозбереження на основі використання альтернативних джерел енергії у промисловості.

На основі проведеної оцінки потенціалу енергозбереження виділено напрями використання альтернативних джерел енергії в металургійній галузі (рис. 1).

Вибір технологій за наведеною схемою повинен здійснюватися з урахуванням специфіки виробництва та його територіального розміщення. За результатами проведеного аналізу виявлено, що підприємства вітчизняного металургійного комплексу мають потенціал щодо впровадження технологій із переробки відходів металургійного виробництва власними силами. Це може бути забезпечено завдяки регенерації відходів на основі магнітної сепарації. Потужним резервом енергозбереження також може бути взаємодія підприємств із комбінатами, що займаються комплексною переробкою твердих побутових відходів задля отримання енергії біогазу. На жаль, такий досвід не є досить поширеним у вітчизняній промисловості, але є перспективним і потребує подальшого розвитку.

Ще один напрям енергозбереження пов'язаний із закупівлю та впровадженням енергозберігаючого обладнання для основного і допоміжного виробництва. Усі виділені напрями орієнтовані на скорочення енерговитрат та можуть розглядатися як перспективні й для інших галузей промисловості. Підхід до оцінки потенціалу енергозбереження було реалізовано на прикладі підприємств металургійного комплексу, а тому і напрями енергозбереження визначено з урахуванням специфіки цієї галузі. Усі зазначені заходи спрямовано на забезпечення енергоефективності вітчизняної промисловості, що є потужним резервом зниження енергоємності ВВП.

Потенціал енергозбереження у промисловості України		
Галузь промисловості	Потенціал енергозбереження	Можливий ефект
Металургія	Заміна технології мартенівської виплавки сталі на технологію конверторної виплавки	Скорочення використання на 1,65 млн. т у.п. на рік
	Упровадження технологій доменної плавки чавуну із вдуванням гарячих відновлюваних газів на холодному технологічному кисні та пиловугільної суміші	Підвищення продуктивності доменної печі на 20–25%
Газова промисловість	Упровадження в газотранспортній системі газоперекачувальних агрегатів із відцентровими нагнітачами, що мають модернізовану конструкцію робочих коліс	Підвищення коефіцієнту корисної дії нагнітачів ГПА на 8–10%
Промисловість будівельних матеріалів	Перехід від мокрого способу виробництва цементу на напівсухий та сухий способи виробництва	Зменшення енерговитрат приблизно на 0,5 млн. т у.п. на рік
Сільське господарство	Упровадження енергоефективних технологій обробки землі й підготовки її до посівів, оптимізація структури посівних площ	Заощадження 15–25% пально-мастильних матеріалів у рік
Житлово-комунальне господарство	Заміна та модернізація котлів малої потужності	Скорочення річного споживання природного газу на понад 200 млн. м ³
Машинобудування	Упровадження енергозберігаючого зварювального обладнання, а також волокнистої енергозберігаючої футеровки мартенівської печі	Економія витрат для одного підприємства – 119 тис. грн. на рік
Гірничорудна промисловість	Упровадження когенераційного устаткування, що працює на газовій суміші та виробляє газовий струм із метану	Економія витрат для одного підприємства – 230,77 тис. грн. у рік

Джерело: Розроблено автором

Ефективність використання відзначених технологій може бути набагато підвищено за умови використання альтернативних джерел енергії у промисловості. Україна має великий потенціал щодо переробки твердих побутових відходів та отримання біогазу. Перероблення органічних відходів у біогазових реакторах дозволило б значною мірою вирішити енергетичну проблему, що позитивно вплинуло б на розвиток економіки України. Найбільш прийнятною для вітчизняної економіки формою енергозбереження є переробка твердих побутових відходів, що зумовлено наявністю ресурсів для цього і, крім того, не потребує надмірних фінансових інвестицій. Саме це може стати джерелом зниження енергоємності металургійного виробництва.

На основі проведеного аналізу методів переробки та використання ТПВ встановлено, що кожний із них має недоліки й переваги, а тому вибір конкретної технології переробки ТПВ повинен здійснюватися з урахуванням специфіки конкретного підприємства: сфери його діяльності, ресурсно-сировинної бази, наявності кваліфікованих кадрів у сфері енергозбереження, фінансових можливостей щодо вибору певного методу переробки ТПВ та ін. Вітчизняні металургійні підприємства активно займаються регенерацією відходів власного виробництва, але при цьому не використовують повною мірою потенціал існуючих технологічних прийомів переробки відходів у металургії.

Особливо гостро постає питання щодо переробки відходів суміжних виробництв. Необхідним є створення умов, за яких підприємства будуть зацікавлені у проведенні робіт за таким напрямом. Оцінка потенціалу енергозбереження – основа вибору інструментів та методів державного регулювання енергозбереження у вітчизняній промисловості. Це також один із головних процесів економічного

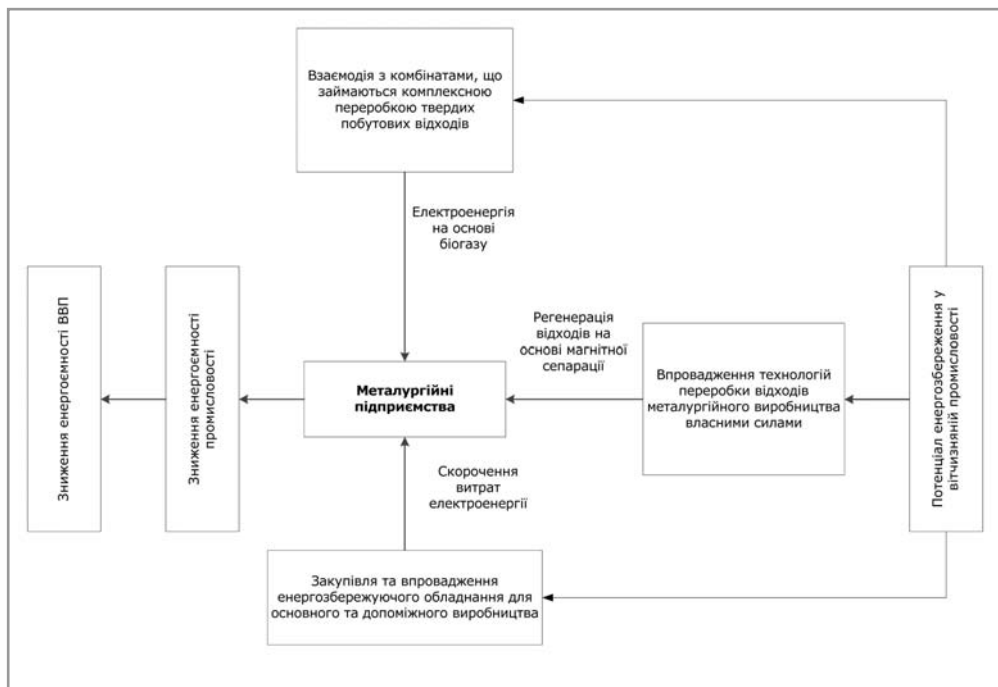


Рис. Напрями енергозбереження на основі використання альтернативних джерел енергії у промисловості

Джерело: Розроблено автором

Висновки. У світі широко використовуються альтернативні джерела енергії: енергія вітру, гідроенергія, геотермальна енергія, енергія сонячного випромінювання, біомаси, біогазу, переробки твердих побутових відходів. Для України впровадження зазначених методів потребує великих фінансових витрат та ресурсів, а відтак вибір методів слід здійснювати з урахуванням специфіки металургійного виробництва і регіону. Для підприємств металургійної галузі Донецької області є можливість ефективного використання такого альтернативного джерела енергії, як переробка твердих побутових відходів.

Вітчизняна промисловість має значний потенціал енергозбереження шляхом використання альтернативних джерел енергії, але при цьому він реалізований на досить низькому рівні. Перш за все, це зумовлено тим, що недостатньо уваги приділяється оцінці потенціалу енергозбереження в галузевому та територіальному аспектах. Обмеженням існуючих підходів до оцінки потенціалу енергозбереження є також те, що вони не спрямовані на виявлення можливостей використання альтернативних джерел енергії за галузями промисловості. Крім того, не враховуються технологічні особливості виробництв і регіонів.

Оцінка потенціалу енергозбереження у промисловості вказує на те, що Україна має значні резерви енергозбереження у царині переробки твердих побутових відходів. Тож необхідним є пошук практичних шляхів використання цієї технології промисловими підприємствами. Це потребує проведення подальших досліджень у зазначеному напрямі з метою розробки стратегії розвитку енергозбереження у промисловості, складовою якої повинен бути механізм державного регулювання енергозбереження, а також напрями реалізації технологій переробки відходів вітчизняними промисловими підприємствами.

Література

1. Енергетична стратегія України на період до 2030 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1.html
2. Суходоля О. Поєднання ринкового і державного регулювання енергозбереження / О. Суходоля // Економіка України. – 2004. – № 5. – С. 31–36.
3. Микитенко В. В. На чому базується енергетична безпека держави / В. В. Микитенко // Вісник НАН України. – 2005. – № 3. – С. 41–46.
4. Єрмілов С. В. Державна політика енергоефективності в українському та європейському контексті / С. В. Єрмілов // Економіка і прогнозування. – 2007. – № 2. – С. 14–26.
5. Худаєв Д. В. Динаміка потреблення енергоресурсів на регіональному рівні / Д. В. Худаєв // Проблеми стабілізації і економічного розвитку // Вестник Харьк. гос. ун-та. – № 404, ч. 3. – Харьков : Основа, 1998. – С. 25–28.
6. Реструктуризація промисловості України у процесі посткризового віднолення : аналіт. доп. / [О. В. Собкевич, А. І. Сухоруків, В. Г. Савенко, С. Л. Воробйов та ін.]; за заг. ред. Я. А. Жаліла. – К. : НІСД, 2011. – 112 с.
7. Kotchen, M. J. Does Daylight Saving Time Save Energy? Evidence from a Natural Experiment in Indiana / Matthew J. Kotchen, Laura E. Grant // The Review of Economics and Statistics, MIT Press. – 2011. – Vol. 93(4). – P. 1172–1185.
8. Newell, R. G. The Induced Innovation Hypothesis and Energy-Saving Technological Change / Richard G. Newell, Adam B. Jaffe, Robert N. Stavins // Quarterly Journal of Economics. – 1999. – Vol. 114, No. 458. – P. 907–940.
9. Metcalf, G. E. Measuring the Energy Savings from Home Improvement Investments: Evidence from Monthly Billing Data / Gilbert E. Metcalf, Kevin A. Hassett // Review of Economics and Statistics. – 1999. – Vol. 81, No. 3. – P. 516–528.
10. Чентуков Ю. І. Розвиток чорної металургії в умовах кризи / Ю. І. Чентуков // Економіка промисловості. – 2012. – № 56(4). – С. 82–87.

Стаття надійшла до редакції 12.12.2012

References

1. *The Energy Strategy of Ukraine on period till 2030*. The access mode: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1.html (in Ukrainian).
2. Suxodolya O. (2004). The Combination of Market and State Regulation of Energy. *The Economy of Ukraine*, 2004, no. 5, pp. 31–36 (in Ukrainian).
3. Mykytenko, V. V. (2005). On What is Based the Energy Security. *Herald of National Academy of Sciences of Ukraine*, 2005, no. 3, pp. 41–46 (in Ukrainian).
4. Yermilov, S.V. (2007). The State Policy of Energy Efficiency in the Ukrainian and European context. *The Economics and Forecasting*, 2007, no. 2, pp. 14–26 p. (in Ukrainian).
5. Khudaev, D.V. (1998). The Dynamics of Energy Consumption at the Regional Level. *Herald of Kharkov State University*, 1998, no. 404, pp. 25–28 (in Ukrainian).
6. Sobkevych, O.V., Suxorukov, A.I., Savenko, V.G., Vorobjov, S.L. et al. (2011). *An Industrial Restructuring Ukraine in the Process of Post-crisis Recovery*. Kyiv: National Institute for Strategic Studies, 2011. 112 p. (in Ukrainian).
7. Kotchen, M.J., Grant, L.E. (2011). Does Daylight Saving Time Save Energy? Evidence from a Natural Experiment in Indiana. *The Review of Economics and Statistics*, 2011, Vol. 93(4), pp. 1172–1185.
8. Newell, Richard G., Jaffe, Adam B., and Stavins, Robert N. (1999). The Induced Innovation Hypothesis and Energy-Saving Technological Change. *Quarterly Journal of Economics*, 1999, Vol. 114, no. 458, pp. 907–940.
9. Metcalf, Gilbert E., and Hassett, Kevin A. (1999). Measuring the Energy Savings from Home Improvement Investments: Evidence from Monthly Billing Data. *Review of Economics and Statistics*, 1999, Vol. 81, no. 3, pp. 516–528.
10. Chentukov, U. I. (2012). The Development of the Steel Industry in Crisis. *Industrial Economics*, 2012, no. 56(4), pp. 82–87 (in Ukrainian).

Received 12.12.2012

Шановні колеги!

Повідомляємо Вам, що триває передплата наукового журналу
«Економічний часопис-XXI» на 2013 рік!