

specialists' group in order to achieve one unique practice for all regions. The decided practice will be inserted in the practice database. Expected is more efficiency through quicker information available on specific problems and equality in treatment through the specialists' groups. Hong Kong is implementing an online library as a pilot system. The Inland Revenue Department is planning to integrate knowledge database into a rich centralized repository of information with value-added features such as advanced searching capabilities.

Conclusions. (Re)structuring the administration (and related process redesign and automation) as a high priority area of focus for working smarter and delivering savings/efficiency gains. However, while they reported many approaches and examples few provided any firm quantified evidence of such gains or details of their approach to measurement. It is evident from the approaches and examples presented that many revenue bodies are redesigning their organization along more centralized lines. Concentration of processes and more centralized management are part of these strategies. However, there are variations in this approach. Some revenue bodies have adopted a more centralized form of organization and management based largely on tax type or process criteria (e.g. audit and taxpayer information) while others have adopted a model based largely on taxpayer segments. Importantly for many revenue bodies also means redesigning and optimizing their key business processes.

The automation of workflows within revenue bodies is another area with potential. Investing in the automation of work appears to be one of the more successful strategies to reduce process costs, as it facilitates faster and easier data processing

and improved work movement and management across work areas. But not all revenue bodies have yet achieved the same level of automation in this regard and for many significant potential remains. Databases are used successfully by some revenue bodies to share information within their staff and to capture the knowledge/experiences of departing employees.

Recommendations:

- to take advantage of opportunities for further automation of workflows and processes;
- to oversee efforts to study and apply the methods for process optimization used successfully by other revenue bodies and the private sector (e.g. Lean approaches);
- to be alert to the potential for further concentration or consolidation of work processes.

References

1. Effrosyni B., Schoukens, P., & Pieters, D. (2010). *Case Studies in Merging the Administrations of Social Security Contribution and Taxation*. Washington: IBM Center for the Business of Government.
2. Barrand, P., Graham, H., & Stanford, R. (2004). *Integrating Tax and Social Security Contribution Collections Within a Unified Revenue Administration: The Experience of Central and Eastern European Countries*. IMF: Washington.
3. Kirchler, E. (2007). *The Economic Psychology of Tax Behaviour*. Cambridge: Cambridge University Press.
4. McGuire, L. (2000). *Service charters – global convergence or national divergence? A comparison of initiatives in Australia, the United Kingdom and the United States*. Working paper 71/00, Department of Management, Monash University, Victoria, Australia.
5. OECD (2011). *Right from the Start: Strategies for Influencing the Compliance Environment for Small and Medium Enterprises*. OECD, Centre for Tax Policy and Administration: Paris.
6. McCluskey, William J., & Franzsen, Riel C. D. (2005). *Land Value Taxation: An Applied Analysis*.

Received 23.06.2013



O. V. Ходарев

аспірант кафедри фінансів, Донецький державний університет управління, Україна
hodarev.av@ya.ru

УДК 628.4.038

МЕХАНІЗМ ПЕРЕРОБКИ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В ЕКОНОМІЦІ УКРАЇНИ

Анотація. У статті проаналізовано зарубіжний досвід упровадження різних підходів до переробки твердих побутових відходів. Визначено основні шляхи вдосконалення процесу переробки твердих побутових відходів в економіці України. Запропоновано механізм переробки твердих побутових відходів, який доцільно запровадити в Україні через його економічну, технічну та екологічну вигоду. Цей механізм передбачає створення відділень піролізу і когенерації на регіональному полігоні будівельних та промислових відходів із комплексом переробки твердих побутових

відходів. Показано відмінності й переваги зазначеного механізму. Розглянуто можливості його впровадження в Донецькому регіоні.

Ключові слова: тверді побутові відходи, утилізація, переробка, полігон, когенерація, піроліз.

A. V. Khodarev

аспірант кафедри фінансов, Донецкий государственный университет управления, Украина

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В ЭКОНОМИКЕ УКРАИНЫ

Аннотация. В статье проанализирован зарубежный опыт внедрения разных подходов к переработке твердых бытовых отходов. Определены основные пути совершенствования процесса переработки твердых бытовых отходов в экономике Украины. Предложен механизм переработки твердых бытовых отходов, который целесообразно внедрить в Украине по причине его экономической, технической и экологической выгоды. Этот механизм предполагает создание отделений пиролиза и когенерации на региональном полигоне строительных и промышленных отходов с комплексом переработки твердых бытовых отходов. Показаны особенности и преимущества отмеченного механизма. Рассмотрены возможности его внедрения в Донецком регионе.

Ключевые слова: твердые бытовые отходы, утилизация, переработка, полигон, когенерация, пиролиз.

Oleksandr Khodarev

Post-Graduate Student, Donetsk State University of Management, Ukraine
163a Cheluskintsev St, Donetsk, 83015, Ukraine

CONCEPT OF SOLID WASTE PROCESSING IN THE ECONOMICS OF UKRAINE

Abstract. An author analyzes the international practice of different types of solid household waste processing. Main directions of solid household waste processing in the economy of Ukraine have been worked out. A mechanism for household solid waste processing is proposed, which is appropriate for introduction in Ukraine because of its economic, technical and environmental benefits. The mechanism is based on establishment of pyrolysis and congregation facilities at regional level and industrial waste landfills including a complex for household solid waste processing. The peculiarities and advantages of the mechanism are indicated. The possibility of the proposed mechanism applying in Donetsk region has considered.

Keywords: household solid waste; utilization; recycling; landfill; congregation; pyrolysis.

JEL Classification: O13, O38, O44

Постановка проблеми. Для України характерні екстремальні значення як питомих, так і абсолютних показників утворення й нагромадження відходів [1]. Тверді побутові відходи (ТПВ) виробляються на території країни в обсязі 10 млн. т/рік. Власних технологій та обладнання для утилізації ТПВ Україна сьогодні не має. Придбання сучасних зарубіжних комплексів для економіки є не підйомним завданням через їх високу вартість. Водночас, на тлі стабільного подорожчання непоновлюваних енергоресурсів підвищується привабливість ТПВ як альтернативного джерела енергії. Це пояснюється трьома основними причинами: висока калорійність – 3 тонни ТПВ за тепловим потенціалом еквівалентні 1 т вугілля або 0,33 т у.п.; ТПВ – це постійно поновлюваний ресурс, до того ж із збільшенням питомих обсягів утворення; він не потребує фінансових витрат, а передбачає отримання плати за збирання сміття від населення та організацій. Усе це вказує на актуальність і необхідність розробки та впровадження сучасних підходів до переробки твердих побутових відходів з урахуванням інституційних і ресурсних можливостей вітчизняної економіки.

У загальнодержавній концепції поводження із відходами надається порівняльна характеристика підходів до вирішення проблем поводження із відходами. Перший підхід не передбачає змін державної політики щодо поводження із відходами; це традиційний підхід, згідно з яким основна увага приділяється локальному вирішенню проблем із відходами. Застосування такого підходу може призвести до загострення економічних, екологічних і соціальних відносин у суспільстві.

Відповідно до другого підходу запобігання забрудненню навколишнього природного середовища відходами виконується на всіх етапах їх виникнення, тобто на всіх стадіях технологічного процесу. Для такого підходу характерна невисока ймовірність істотних зрушень у сфері поводження із відходами, створення умов розвитку екологічного та інвестиційно привабливого середовища.

Третій підхід має більш системний, комплексний характер і виходить за межі підприємств. Тут ідеться про зміни суті продукту та ідеології здійснення суспільного виробництва у цілому, а не тільки технологій. Такий підхід передбачає сукупність перетворень і просторових переміщень речовин природи у процесі їх освоєння, видобутку, переробки, виготовлення продукції на їх основі, використання та кінцевого повернення у природу. Цей підхід розглядається як перспективний і набирає сили в розвинених країнах світу.

Для вирішення проблеми відходів оптимальним є застосування найбільш прогресивного третього варіанту, але в умовах України він поєднується з елементами другого й першого підходів. Наукова частина програми передбачає створення сучасних вітчизняних технологій утилізації відходів, що відповідають світовому рівню енергоефективності та екологічної безпеки [2].

На першому етапі (2013–2015 рр.) пропонується вжиття заходів щодо ліквідації екологічно небезпечних об'єктів зберігання токсичних відходів, зменшення обсягу утворення відходів і запобігання їх несанкціонованому видаленню, а також реалізації пілотних проектів із будівництва полігонів та створення потужностей з утилізації, перероблення і знешкодження відходів. На другому етапі (2016–2020 рр.) передбачається створення сучасної інфраструктури збирання, заготівлі та утилізації відходів як вторинної сировини, залучення інвестицій у сферу поводження із відходами [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Актуальність вирішення проблем поводження із відходами привертає увагу вітчизняних науковців до цих питань. Серед вітчизняних учених особливості утилізації ТПВ досліджують С. Ермілов, Н. Матушевська, В. Микитенко О. Суходоля, О. Підлісна, В. Філософ, Д. Худаєв, О. Шекель, Л. Шевченко та багато ін.

Активно розробляють шляхи розв'язання проблеми переробки твердих побутових відходів такі зарубіжні вчені,

як М. Котчен (*Matthew J. Kotchen*), Л. Грант (*Laura E. Grant*) [4], Р. Невелл (*Richard G. Newell*), А. Джафе (*Adam B. Jaffe*), Р. Стевінс (*Robert N. Stavins*) [4], Г. Меткалф (*Gilbert E. Metcalf*), К. Хассет (*Kevin A. Hassett*) [5]. Проте західні технології не можуть використовуватися в умовах українських реалій без відповідної адаптації. Тож необхідно проводити подальші наукові дослідження у цьому напрямі.

Мета статті полягає в обґрунтуванні та розробці нового механізму переробки твердих побутових відходів в економіці України і зокрема Донецькому регіоні.

Основні результати дослідження. В основу концепції переробки твердих побутових відходів має бути покладено обґрунтування вибору адаптованих до умов вітчизняної економіки технологій та обладнання, що забезпечують екологічно безпечну й рентабельну утилізацію твердих побутових відходів на регіональному рівні (в районах, обласних центрах).

Поширеним методом утилізації твердих відходів був і залишається метод фізичного захоронення під шаром ґрунту. Цей метод є формалізованим, а екологічні наслідки поховання сміття через забруднення підземних вод і ґрунтів виявляються через декілька років або навіть десятиліть [6].

Економічне обґрунтування підходів до утилізації відходів промисловості надають О. А. Підлісна та В. М. Філософ [6]. Авторі наводять визначення економічної ефективності вторинних відходів через коефіцієнт корисності. Обмеженням підходу є те, що його можна застосовувати лише для переробки відходів металургійного виробництва, що не дозволяє комплексно вирішувати проблеми переробки ТПВ.

В Україні традиційно пріоритетним методом знешкодження відходів є спалювання сміття, що є найбільш складним і високотехнологічним варіантом поводження із відходами. У нашій країні експлуатується два типи сміттєпереробних заводів: одні виробляють компости із сміття (ленінградська схема), а інші його спалюють (московська схема). Компост дуже забруднений важкими металами, а очищення від них – надзвичайно дороге. Як наслідок, компостні заводи або зупинені через відсутність збуту продукції, або працюють не на повну потужність. Що стоїть сміттєспалювальних заводів, то вони є екологічно небезпечними: мають високотоксичні газоподібні викиди і зольний залишок [7]. Саме тому цивілізований світ переходить на роздільний збір відходів із подальшим їх повторним використанням. Одним із найуспішніших прикладів застосування такого підходу є столиця Данії Копенгаген, де частка відходів, які утворюються у процесі будівництва та зносу й повторно використовуються, зросла від 10 до 90% менш ніж за 10 років. Сьогодні переробці підлягає більш як половина (51%) промислових і комерційних відходів [8]. Наведені дані свідчать про високу ефективність впровадження роздільного збирання ТПВ у зарубіжних країнах.

В Україні утилізація та переробка ТПВ значний час підминувалася їх простим збором та вивезенням поза межі населених пунктів. Основні напрями утилізації відходів – складування на полігонах, спалювання, компостування, брикетування. Для України корисним з точки зору ефективного вирішення проблеми утилізації сміття може бути досвід Франції. Майже в усіх містах цієї країни функціонують спеціальні сміттєспалювальні заводи, а сміття проходить попереднє сортування.

На сучасному етапі дедалі більше уваги приділяється такій утилізаційній технології, як піроліз. Перевага піролізу порівняно із безпосереднім спалюванням відходів полягає, насамперед, у його ефективності з погляду запобігання забрудненню навколишнього середовища. За допомогою піролізу можна переробляти навіть ті складові відходів, що важко піддаються переробці.

До переваг піролізу відносять також легкість збереження і транспортування одержуваних продуктів та невелику потужність устаткування. Сьогодні чимало компаній розробило й експлуатує піролізні установки, у яких використовують барабанні обертові печі, а також печі із псев-

дозрідженням шаром [7]. Обмеженням є те, що таке обладнання потребує значних фінансових інвестицій.

Вітчизняні вчені активно досліджують напрямки розвитку техніки і технологій збирання та переробки побутових відходів, відомі у світовій практиці. Найбільш перспективними напрямками вважаються: роздільне збирання, сортування із вилученням вторинної сировини, компостування органічних компонентів, термічна переробка горючих фракцій на спеціальних ТЕЦ, що працюють на відновлюваному паливі (*RDF, SRF, FFW*). Серед ефективних технологій термічної переробки горючих фракцій відходів слід назвати: двостадійні (піроліз, газифікація) когенераційні (із виробленням теплової та електричної енергії) з одночасним переплавом твердого залишку (шлаку) при використанні електродугового або плазмового нагріву. Ці технології є найбільш екологічно безпечними і безвідходними, а також енергозберезувальними [9]. Однак дотепер не розроблено механізму впровадження зазначених технологій переробки ТПВ у практику господарювання.

Проведений аналіз зарубіжного та вітчизняного досвіду утилізації твердих побутових відходів дав нам змогу визначити, що найбільш перспективним для України механізмом вирішення цього завдання є створення відділень піролізу й когенерації на регіональному полігоні будівельних і промислових відходів із комплексом переробки твердих побутових відходів. Розглянемо цей механізм на прикладі Донецького регіону.

Особливості та переваги запропонованого механізму виявляються в різних аспектах.

1. Технічний аспект. Головна відмінність підходу, що пропонується для утилізації ТПВ в Україні, від технологій традиційного піролізу полягає в тому, що вироблений синтез-газ має відводитися із високотемпературної зони реактора. При цьому відходи, які завантажуються порціями згори в реактор шахтного типу, протягом 5–6 годин поступово нагріваються від температури навколишнього середовища до температури 1600–1750°C, що підтримується в зоні газифікації вуглецевого залишку. Проходячи згори донизу послідовно ділянки, на яких монотонно підвищується температура, органічні компоненти розкладаються на більш прості складові. Процес повного розкладання органіки на молекули в основному закінчується при температурі близько 1200–1300°C з отриманням H_2 , O_2 , Cl_2 , S та твердого вуглецевого залишку C . У системі присутні також пари вологи (H_2O) і мінеральні сполуки. Така організація процесу дозволяє виконати всі передбачені санітарними нормативами вимоги, що стосуються знешкодження найстійкіших органічних токсинів, зокрема діоксинів, як за часом термообробки, так і за температурою. Окрім цього, у нових термодинамічних умовах отримані молекули утворюють стійкі сполуки HCl та CO , що цілковито руйнує матеріальну базу для повторного синтезу діоксинової решітки, тобто сполук хлор-кисень.

До істотних переваг запропонованого механізму слід віднести автотермічність, або можливість гнучкого управління процесом вивільнення теплового потенціалу відходів безпосередньо в реакторі піролізу дозуванням повітря, що вдувається. Завдяки цьому енергетичний ресурс відходів реалізується із максимально високим ККД, і процес енергетично сам себе забезпечує, а надлишок енергії утилізується за межами реактора.

Таким чином, реактор (ВТЕП) може ефективно виконувати функції проміжної ланки між відходами та котлоагрегатом як трансформатор теплового потенціалу відходів у синтез-газ, що легко утилізується в топці котла. Апаратне оформлення термічного пристрою у вигляді реактора шахтного типу дозволяє створювати рентабельні модулі заданої продуктивності, у тому числі малої (1...5 тис. т на рік), що може дати значну економію на перевезеннях ТПВ.

2. Екологічний аспект. Запропонований нами механізм є безвідходним. Енергетичний потенціал відходів вилучається у вигляді синтез-газу, матеріальний ресурс – у вигляді екологічно інертного шлаку – сировини для будівель-

ної індустрії або товарної продукції з нього, наприклад теплоізоляції.

Термообробка при температурі 1600–1750°C забезпечує гарантоване розкладання всіх токсичних органічних сполук, у тому числі отрутохімікатів і діоксинової решітки, а відновна атмосфера реактора з надлишком вуглецю ліквідує будівельний матеріал для нового синтезу діоксинів при охолодженні газу, сприяючи відновленню сполук важких металів до чистих металів, завдяки чому досягається не тільки знешкодження, а й утилізація металів.

Фільтрація газів, що генеруються, крізь спеціально підготовлений вапняк забезпечує очищення синтез-газу від пилу, зниження його температури внаслідок поглинання тепла на розкладання вапняку та очищення від сірки і хлору вапном, що утворюється. Таким чином, уже на виході з реактора вироблений синтез-газ має екологічні показники, як після традиційного газоочищення. У світовій практиці термічної переробки ТПВ для зменшення викидів діоксинів у навколишнє середовище застосовуються високочастотні багатоступінчасті системи газоочищення. Технологією ВТЕП утворення діоксинів унеможливується. Це дозволяє без шкоди для екології зменшити капітальні вкладення порівняно із зарубіжними аналогами в кілька разів. Замкнутість схеми, компактність устаткування і екологічна чистота дозволяють розміщувати таке підприємство в межах міста і навіть в окремих адміністративних районах.

3. Економічний аспект. Техніко-економічна оцінка запропонованого механізму утилізації твердих побутових відходів підтверджує рентабельність виробництва та швидку окупність інвестицій, вкладених у практичне впровадження цього механізму. Його кінцевою метою є утилізація 180 т ТПВ на добу. Для цього передбачається на хвості сортувальної лінії побудувати чотири автономних модуля продуктивністю 2 т/год. кожний. Модуль включає відділення піролізу (газифікація) та когенерації (вироблення електроенергії). Техніко-економічну оцінку здійснено для одного модуля, а саме того, з якого має розпочинатися будівництво. Витрати на будівництво і введення в експлуатацію модуля продуктивністю 2 т/год. (16 тис. т/год.), а також калькуляцію виробничих витрат представлено в *табл. 1* і *табл. 2* відповідно.

Зарплатня з нарахуваннями при цьому становить:

$$Z_o = 20 \cdot 3500 \cdot 1,51 = 105\,700 \text{ грн.} \quad (1)$$

Експлуатаційні витрати загалом складають:

$$Z = Z_p + Z_o + A = 4\,825\,000 + 105\,700 = 5 \text{ млн. грн.} \quad (2)$$

Економічну доцільність та ефективність реалізації запропонованого механізму переробки твердих побутових відходів підтверджують прогнозні результати виробництва. У результаті піролізу з однієї тонни ТПВ виробляється 1200 кВт г електроенергії та 250 кг шлаку. Шлаки із ТПВ за хімічним складом подібні до природного базальту і можуть використовуватися для виробництва килимової теплоізоляції або як інертний матеріал у дорожньому будівництві. Основним виробленим продуктом є електроенергія, яка відповідно до Закону про зелений тариф (від 16.10.1997 № 575/97-ВР) купується державою із коефіцієнтом 2,3 (*табл. 3*).

Вироблена готова продукція:

$$\text{електроенергія: } W = 1200 \cdot 16000 = 19\,200\,000 \text{ кВтг,} \quad (3)$$

$$\text{шлак: } M_{\text{ш}} = 0,25 \cdot 16000 = 4\,000 \text{ т}$$

Річний дохід від реалізації виробленої продукції:

$$P = 947,2 \cdot 3 \cdot 19200 = 41\,819\,520 = 42 \text{ млн. грн.} \quad (4)$$

Прибуток:

$$\Pi = P - Z = 42 - 5 = 37 \text{ млн. грн.} \quad (5)$$

Термін окупності:

$$T = K_d : \Pi = 22,5 : 37 = 0,6 \text{ років} \quad (6)$$

Проведені розрахунки свідчать про можливість отримання економічної вигоди від реалізації запропонованого механізму переробки твердих побутових відходів в еко-

Таблиця 1
Витрати на будівництво та введення в експлуатацію модуля продуктивністю 2 т/год. (16 тис. т/рік)

№ з/п	Стаття витрат	Вартість, тис. грн.
1	Монтаж і вартість основного обладнання відділення газифікації, у тому числі КІПіА	4 500
2	Монтаж і вартість устаткування відділення когенерації – 4 двигун-генератора по 630 кВА (ОК)	16 000
3	Розробка проектно-конструкторської документації (ПКД)	1 500
4	Пусконаладжувальні роботи (ПНР)	500
Загалом: $K_d = OG + OK + ПКД + ПНР$		22 500

Джерело: Розроблено автором

Таблиця 2
Калькуляція виробничих витрат

№ з/п	Основні статті витрат	Обсяг	Ціна, грн.	Сума, грн.
1	Електроенергія, тис. кВт·г (300 кВт·г/т)	4 800	947	4 545
2	Вапняк, т (50 кг/т)	800	350	280
Загалом (З _p)				4 825

Джерело: Розроблено автором

номії України. При цьому економічний ефект посилюється екологічними та технологічними перевагами, що свідчить про доцільність вибору технології переробки ТПВ.

Висновки. Запропонований автором механізм переробки твердих побутових відходів в економіці України є економічно, технічно й екологічно вигідним. В основу ме-

родного досвіду реалізації програм поводження із твердими побутовими відходами [Електронний ресурс] / В. А. Іщенко // Збірник наукових статей III-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю. – Вінниця, 2011. – Том 1. – С. 99–102. – Режим доступу: <http://eco.com.ua/content/vikoristannya-ukrainoyu-mizhnarodnogo-dosvidu-realizatsii-program-povodzhennya-iz-tverdymi-p>

10. Шекель О. Й. Технології та обладнання для сфери поводження з побутовими відходами [Електронний ресурс] / О. Й. Шекель, Л. В. Шевченко // Техногенно-екологічна безпека та цивільний захист. – 2010. – Вип. 1. – С. 84–89. – Режим доступу: <http://www.edu-mns.org.ua/ukr/np/bzd/ahkekl/>

Стаття надійшла до редакції 07.05.2013

Таблиця 3
Прогнозні показники ефективності процесу утилізації ТПВ методом високотемпературного піролізу на регіональному полігоні будівельних і промислових відходів із комплексом переробки ТПВ (Донецька область)

Показник	Кількість реакторів піролізу (газифікаторів)	
	1	4
Фінансові витрати (K_d), тис. грн.	22 500	90 000
Обсяг завантажених ТПВ, т/рік	16 000	64 000
Експлуатаційні витрати, тис. грн.	5 000	20 000
Вироблена електроенергія, МВт·ч	20 000	80 000
Шлакова продукція, тис. т	4 000	16 000
Дохід від реалізації електроенергії за зеленим тарифом із коефіцієнтом 2,3 тис. грн.	42 000	168 000
Річний прибуток, тис. грн.	37 000	148 000
Термін окупності, років	0,6	0,6

Джерело: Розроблено автором

ханізму покладено створення відділень піролізу та когенерації на регіональному полігоні будівельних і промислових відходів із комплексом переробки твердих побутових відходів. Перспективами подальших досліджень у цьому напрямі має бути розробка організаційних аспектів реалізації запропонованого механізму переробки твердих побутових відходів для підвищення його ефективності.

Література

- Стратегія екологічної політики України до 2020 року [Електронний ресурс]. – Київ, 2007. – 65 с. – Режим доступу: http://reskompriroda.crimea.ua/index.php?option=com_rokdownloads&view=folder&Itemid=100&d=139:2020
- Концепція загальнодержавної програми поводження з відходами [Електронний ресурс]. – Київ, 2011. – 31 с. – Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua/content/article/9493>
- Концепція загальнодержавної програми поводження з відходами на 2013–2020 роки [Електронний ресурс]. – Київ, 2013. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/22-2013-%D1%80>
- 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. Retrieved from <http://cbey.yale.edu/uploads/Environmental%20Economics%20Seminar/LawSeminar.pdf>

5. Newell Richard 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. – Retrieved from <http://www.nicholas.duke.edu/people/faculty/newell/NewellJaffeStavinsQJE.pdf>

6. Metcalf Gilbert 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. – Retrieved from <http://www.nber.org/papers/w6074>

7. Підлісна О. А. Економічна ефективність використання вторинних відходів промисловості [Електронний ресурс] / О. А. Підлісна, В. М. Філозоф // *Економічний вестник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*. – Київ, 2011. – № 8. – Режим доступу: http://www.economy.kpi.ua/files/files/30_kpi_2

8. Матушевська Н. Р. Тверді побутові відходи та методи їх утилізації [Електронний ресурс] / Н. Р. Матушевська // *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*: зб. наук. пр. / [редкол.: Гурін В. А. (відп. ред.) та ін.]. – Вип. 3(39), Ч. 1. – Рівне: НУВГП, 2007. – С. 112–117. – Режим доступу: <http://www.77.121.11.22/ecolib/2/78.doc>

9. Іщенко В. А. Використання Україною міжнародного досвіду реалізації програм поводження із твердими побутовими відходами [Електронний ресурс] / В. А. Іщенко // Збірник наукових статей III-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю. – Вінниця, 2011. – Том 1. – С. 99–102. – Режим доступу: <http://eco.com.ua/content/vikoristannya-ukrainoyu-mizhnarodnogo-dosvidu-realizatsii-program-povodzhennya-iz-tverdymi-p>

10. Шекель О. Й. Технології та обладнання для сфери поводження з побутовими відходами [Електронний ресурс] / О. Й. Шекель, Л. В. Шевченко // Техногенно-екологічна безпека та цивільний захист. – 2010. – Вип. 1. – С. 84–89. – Режим доступу: <http://www.edu-mns.org.ua/ukr/np/bzd/ahkekl/>

References

- Environmental Policy Strategy of Ukraine 2020* (2007). Retrieved from http://reskompriroda.crimea.ua/index.php?option=com_rokdownloads&view=folder&Itemid=100&id=139:2020 (in Ukr).
- The Concept of a national waste management program* (2011). Retrieved from <http://www.menr.gov.ua/content/article/9493> (in Ukr).
- The Concept of a national waste management program for 2013-2020* (2013). Retrieved from <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/22-2013-%D1%80> (in Ukr).
- 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*, 93(4), 1172–1185. Retrieved from <http://cbey.yale.edu/uploads/Environmental%20Economics%20Seminar/LawSeminar.pdf>
- Newell, R. G., Jaffe, A. B., & Stavins R. N. (1999). The Induced Innovation Hypothesis and Energy-Saving Technological Change. *Quarterly Journal of Economics*, 114(458), 907–940. Retrieved from <http://www.nicholas.duke.edu/people/faculty/newell/NewellJaffeStavinsQJE.pdf>
- Metcalf, G. E. & Hassett, K. A. (1999). Measuring the Energy Savings from Home Improvement Investments: Evidence from Monthly Billing Data. *Review of Economics and Statistics*, 81(3), 516–528. Retrieved from <http://www.nber.org/papers/w6074>
- Pidlisna O. A. & Filozof, V. M. (2011). Cost-effectiveness of the recycled industrial waste using. *Ekonomicheskij vestnik Natsionalnoho tekhnicheskoho universiteta Ukrainy «Kyevskiy polytehnicheskij institut» (The Newsletter of the National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute»)*, 8. Retrieved from http://www.economy.kpi.ua/files/files/30_kpi_2 (in Ukr).
- Matushevskaya N. R. (2007). Municipal solid waste and methods of disposal. *Visnyk Natsionalnoho universytetu vodnoho gospodarstva ta pryrodokorystuvannya (Bulletin of the National University of Water Management and Nature)*, 3(39), 112–117. Retrieved from <http://www.77.121.11.22/ecolib/2/78.doc> (in Ukr).
- Ishenko, V. A. (2011). International experience usage in the implementation of the solid waste programs in Ukraine. *Zbirnyk naukovykh statey III-ho vseukrayinskoho zizdu ekologiv z mizhnarodnoiu uchastiu (Collection of scientific articles «III-Ukrainian Congress of ecologists with international participation»)*, 1, 99–102. Retrieved from <http://eco.com.ua/content/vikoristannya-ukrainoyu-mizhnarodnogo-dosvidu-realizatsii-program-povodzhennya-iz-tverdymi-p>
- Shekel, O. J. & Shevchenko, L. V. (2010). Technologies and equipment for municipal waste management. *Tekhnogenno-ekologichna bezpeka ta tsyvilnyi zakhyst (Technogenic and Ecological Safety and Civil Protection)*, 1, 84–89. Retrieved from <http://www.edu-mns.org.ua/ukr/np/bzd/ahkekl/> (in Ukr).

Received 07.05.2013