Vasyl Kravtsiv
D.Sc. (Economics), Professor, Director,
State Institution Institute of Regional Research
named after M. I. Dolishniy
of the National Academy of Sciences of Ukraine
4 Kozelnitska Str., Lviv, 79026, Ukraine
irr@mail.lviv.ua

UDC 658.567:[338.45:621.38](477)

Irina Kolodiichuk
PhD (Economics), Senior Researcher,
State Institution Institute of Regional Research
named after M. I. Dolishniy of the National Academy
of Sciences of Ukraine
4 Kozelnitska Str., Lviv, 79026, Ukraine
Ira1166@ukr.net

Conceptual foundations for the formation of waste disposal mechanism based on the recycling of e-waste in Ukraine

Abstract. Waste products related to scientific and technological progress complicate our life. The amount of electrical and electronic waste is rapidly growing in the structure of household waste. This phenomenon has been observed since the beginning of 1990s due to the development of the information age and its anthropogenic pressure on the environment. Nevertheless, the recycling of e-waste in Ukraine is associated with a lack of competent legal support of the relevant processes because there is no effective mechanism to regulate them at the level of legislation. The article aims to prove the conceptual foundations for the formation of waste disposal mechanism based on the recycling of e-waste.

The problem of the use of e-products in Ukraine lies in the open-end cycle of the waste disposal, which creates environmental risks. The volumes of import of e-products in Ukraine are increasing. This requires taking particular steps towards recycling of e-waste. The authors propose a conceptual model of waste disposal mechanism based on the recycling of e-products in Ukraine. The first sub-system of the mechanism provides for the process of consolidation e-waste with its further recycling; the second sub-system provides for the recycling of e-waste along with the removal of valuable components and recycling of toxic substances in an environmentally friendly manner.

The suggested model of waste disposal mechanism defines a qualitatively new structural and functional interaction, providing a closed cycle of e-products recycling. Implementation of the suggested initiatives will help to improve the mechanism of waste disposal and increase the efficiency of the secondary market of resources, as well as the ecological situation in the country.

Keywords: E-waste; E-products; Recycling; Disposal; Mechanism
JEL Classification: H11; K32; L51; L68; O14; Q28
DOI: http://dx.doi.org/10.21003/ea.V159-19

Кравців В. С.
доктор економічних наук, професор, директор,
ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України», Львів, Україна
Колодійчук І. А.
кандидат економічних наук, старший науковий співробітник,
ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України», Львів, Україна

Концептуальні засади формування механізму утилізації відходів на основі рециркуляції е-товарів в Україні

Анотація. У статті виявлено передумови необхідності розроблення дієвих механізмів регулювання поводження з е-відходами. Запропонована авторами модель визначає якісно нову структурно-функціональну взаємодію потоків, що забезпечують замкнутий цикл використання е-товарів. Перша підсистема зазначеного механізму забезпечує процедуру консолідації е-відходів для подальшої їх утилізації, друга – передбачає безпосередню їх переробку з вилученням цінних компонентів та утилізацією токсичних речовин без шкоди для навколишнього середовища.

Ключові слова: е-відходи; е-товари; рециркуляція; утилізація; механізм.

Кравцив В. С.
доктор экономических наук, профессор, директор
ГУ «Институт региональных исследований имени М. И. Долишнего НАН Украины», Львов, Украина
Колодийчук И. А.
кандидат экономических наук, старший научный сотрудник,
ГУ «Институт региональных исследований имени М. И. Долишнего НАН Украины», Львов, Украина

Концептуальные основы формирования механизма утилизации отходов на основе рециркуляции е-товаров в Украине

Аннотация. Выявлены условия, которые вызывают необходимость разработки действенных механизмов регулирования обращения с электронными отходами. Предложенная модель определяет качественно новое структурно-функциональное взаимодействие потоков, обеспечивающих замкнутый цикл использования е-товаров. Первая подсистема указанного механизма обеспечивает процедуру консолидации е-отходов для дальнейшей их утилизации, вторая – предусматривает непосредственную их переработку с извлечением ценных компонентов и утилизацией токсичных веществ без вреда для окружающей среды.

Ключевые слова: е-отходы; е-товары; рециркуляция; утилизация; механизм.

1. Постановка проблеми

Наслідком науково-технічного прогресу є нагромадження значної кількості відпрацьованих товарів, здатних без належного поводження з ними негативно вплинути на середовище проживання людей. У структурі побутових відходів швидкими темпами відбувається накопичення відпрацьованої електронної техніки, що з'явилася на початку 90-х років минулого століття, а з розвитком

© Institute of Society Transformation, 2016

інформаційної ери її антропогенне навантаження на навколишнє середовище невпинно зростає.

На сьогодні поняття «відходи електричного й електронного обладнання», яке скорочено прийнято називати «електронні відходи» (е-відходи), не визначене у національному законодавстві, а класифікатор відходів ДК 005-9621 [1] не відображає специфіку їх утворення. Закони України «Про відходи» [2], «Про охорону навколишнього природного середовища» [3], «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» [4], «Про хімічні джерела струму» [5] лише фрагментарно торкаються питання поводження з електронними відходами. Фактично процес від виробництва/імпорту електронного та електричного обладнання (ЕЕО) до організації збору, переробки та утилізації е-відходів залишається без відповідного законодавчо-правового забезпечення, а отже, й ефективного механізму їх регулювання. Враховуючи загрозливі тенденції щодо негативного впливу цієї категорії відходів на життєдіяльність людини, які в розвинутих країнах світу вже давно усвідомлені й прогнозовані, насторожує як існуючий в Україні «вакуум» відносно цих питань у нормативно-правовій сфері, так і неналежна увага до цієї проблеми з боку владних структур. Доцільно комплексно підійти до формування системи поводження з відходами побутового електронного та електричного обладнання, що потребує додаткових наукових розробок.

2. Аналіз останніх досліджень і публікацій

У європейських країнах сформовано чіткі підходи до управління е-відходами та вирішення завдань їх ефективного збору та переробки. На основі розроблених національних стратегій управління електронними відходами успішно реалізуються заходи щодо запобігання утворенню е-відходів, їх мінімізації, скороченню, повторному використанню, рециркуляції та рекуперації ресурсів тощо. До визначення механізмів вирішення цієї проблеми долучилися зарубіжні вчені, економісти-практики [6–9], певні пропозиції містяться в працях вітчизняних вчених [10–11].

3. Метою статті є обґрунтування концептуальних засад формування механізму утилізації відходів на основі рециркуляції товарів електричного та електронного обладнання.

4. Основні результати дослідження

У вітчизняних умовах під електричним та електронним обладнанням розуміється обладнання, яке виробляє, перетворює, використовує, розподіляє чи вимірює електричний струм або електромагнітні поля та розраховане на експлуатацію за напруги, що не перевищує 1000 В для змінного та 1500 В для постійного струму, а їх перелік представлений за 8-ма групами [1]. Це обладнання після завершення свого життєвого циклу потрапляє у відходи, які відносять до небезпечних у складі побутових відходів [2–4].

В Україні спеціального законодавчого та нормативно-технічного регулювання поводження з е-відходами до останнього часу не впроваджено, хоча окремі положення чинного законодавства визначають наступне:

- відходи електричного та електронного обладнання належать до небезпечних відходів, оскільки містять у своєму складі шкідливі хімічні речовини, які не дають змоги захоронювати їх разом з іншими побутовими відходами (ст. 1 Закону України «Про відходи»);
- функції щодо регулювання відносин у сфері поводження із відходами, в тому числі з небезпечними та побутовими відходами, відносяться до компетенції органів місцевого самоврядування (ст. ст. 26, 30, 33 Закону України «Про місцеве самоврядування в Україні» [12], ст. 21 Закону України «Про відходи»);
- виробником відходів є фізична або юридична особа, діяльність якої призводить до утворення відходів; власник відходів – фізична або юридична особа, яка відповідно до закону володіє, користується та розпоряджається відходами (ст. 1 Закону України «Про відходи»). Відходи є об'єктом права власності (ст. 8 Закону України «Про відходи»). Суб'єкти права власності на відходи – громадяни України, іноземці, особи без громадянства, підприємства, установи та організації усіх форм власності, територіальні громади, держава (ст. 9 Закону України «Про відходи»);
- визначення виконавця житлово-комунальних послуг, встановлення цін/тарифів на житлово-комунальні послуги відноситься до повноважень органів місцевого самоврядування (ст. 7, ч. 2 ст.14 Закону України «Про житлово-комунальні послуги» [13]). Місцева рада визначає та затверджує норми накопичення небезпечних відходів у складі побутових відходів на одну особу.

Облік та моніторинг утворення відходів електричного й електронного обладнання в Україні не ведеться. За орієнтовними підрахунками, вони становлять близько 5-6% від усіх побутових відходів [14]. На наш погляд, обсяги е-відходів є в рази більшими, якщо брати до уваги те, що протягом останніх двадцяти років за відсутності механізму переробки твердих побутових відходів та ринку вторинної сировини попит на побутову техніку неупинно зростав. Значним був імпорт електричного та електронного обладнання, який за окремими товарними позиціями зберігає зростаючі тенденції також і за нинішніх економічних умов (табл. 1). Ринок е-товарів формувався й за рахунок вітчизняної продукції, відсоток експорту якої характеризується стабільно низькими показниками.

В країну в середньому щорічно імпортується 8377,0 тис. мобільних засобів зв'язку – це 2029 т у перерахунку на вагу, 1232,5 тис. портативних комп'ютерів (2633,1 т), 249 млн елементів живлення (батарейок) (5070,8 т), 141 млн електричних ламп розжарювання (6714,4 т) та інше електричне й електронне обладнання, яке після відпрацювання є потенційно небезпечними відходами, але за умов переробки – джерелом цінних ресурсів, таких як кольорові метали, хімічні речовини тощо. І європейськими країнами вже набутий чималий досвід у цьому напрямі (наукові дослідження, формування інституційного середовища, підготовка кадрів, реалізація бізнес-проектів тощо), який доцільно оптимізувати й використати відповідно до вітчизняних умов.

З метою покращення екологічної ситуації, зменшення навантаження на полігони, удосконалення механізму поводження з відходами пропонується концептуальна модель рециркуляції е-товарів.

Процес рециркуляції е-товарів передбачає замкнутий цикл знаходження на споживчому ринку України від часу

Табл. 1: **Наявність у домогосподарств окремих видів ЕЕО та їх імпорт**

Tab. 1: **The presence of certain types of electrical and electronic equipment in the household and their import**

Наявність у домогосподарств, у сер. на 100 дом./шт				Вид ЕЕО	*Імпорт, шт.*			
2008 рік	2010 рік	2012 рік	2014 рік		2011 рік	2012 рік	2013 рік	2014 рік
106	109	112	117	холодильники морозильники	1197617,0	1314934,0	1332505,0	828886,0
22	25	33	37	портативні комп'ютери	607813,0	1061227,0	1742682,0	1518261,0
149	167	187	197	мобільні телефони	8655272,0	8750166,0	8637144,0	7465560,0

Джерело: [15]

Source: [15]

їх імпорту на митну територію країни до моменту утилізації. Проблемою використання е-товарів в Україні є незавершеність циклу експлуатації ефективним процесом утилізації відходів, що створює екологічні ризики з постійно зростаючими масштабами. Життєвий цикл товару включає етапи розробки, впровадження, зростання, а далі – зрілості та занепаду. Цей цикл для е-товарів є надто короткий, що актуалізує процес утилізації застарілих товарів і вимагає розробки дієвих механізмів, що забезпечать їх ефективну рециркуляцію.

Імпорт е-товарів в Україні характеризується зростаючим трендом, що вимагає реалізації системних заходів з урахуванням перспективних обсягів їх утилізації. Елементами ефективного механізму рециркуляції е-товарів в Україні є державні інституції, які створюють обмеження для виробників та імпортерів і здійснюють відповідний контроль, а також представники компаній-виробників, що забезпечують утилізацію та вивезення відходів з території України. Цей механізм представлений концептуальною моделлю (рис. 1), яка наочно демонструє структурно-функціональну взаємодію різних потоків, що забезпечують замкнутий цикл використання е-товарів.

Товар, що надходить на митну територію України підлягає процедурі розмитнення з відповідним оформленням пакету документів. На цьому етапі розпочинається дія запропонованого механізму, яка включає формування фінансових ресурсів за рахунок екологічного збору з імпортованих е-товарів та подальшого фінансування мережі пунктів збору е-відходів та організації їх вилучення на переробку після роздільного збирання твердих побутових відходів. Це є перша підсистема зазначеного механізму, яка забезпечує процедуру консолідації е-відходів для подальшої їх утилізації.

Друга підсистема механізму рециркуляції е-товарів передбачає безпосередню їх переробку з вилученням цінних компонентів та утилізацію токсичних речовин без шкоди для навколишнього середовища. Для реалізації цих заходів ключова роль належить інституційним елементам, що надають дозволи на реалізацію продукції, проводять її сертифікацію та контроль за додержанням чинного законодавства тощо. Виробник е-товарів (або його торговельний представник) під час отримання дозволу на реалізацію продукції в Україні зобов'язується сертифікувати товар та забезпечити роботу мережі сервісних центрів, що супроводжують експлуатацію товару протягом його життєвого циклу. Додатковою умовою надання дозволу на реалізацію під зобов'язання на утилізацію е-відходів можна значно покращити ситуацію з токсичними відходами та стимулювати виробників е-товарів для будівництва переробних потужностей. Це прийнятна та звична практика, особливо для європейського виробника, який несе відповідальність за весь життєвий цикл продукції та зобов'язаний приймати небезпечні електричні відходи на переробку.

На сьогодні численні європейські компанії забезпечують збір й утилізацію е-відходів в кожній країні ЄС, де вони мають національне торгове представництво. Але для цього необхідно надати державні гарантії та максимальні преференції для будівництва переробних підприємств і забезпечити безперешкодне вивезення вторинної сировини й цінних металів для повторного використання у процесі виробництва. Будівництво переробних заводів доцільне на основі кооперації представників відомих брендів з метою спільного використання утилізаційних потужностей із залученням представників менш відомих виробників е-товарів на засадах пайової участі.

Створення регіональних пунктів консолідації партій е-відходів є важливою умовою забезпечення ефективного використання переробних потужностей. Джерелами формування запасів е-відходів в регіональних пунктах є:

1) постачання з локальних пунктів прийому е-відходів, в яких приймання відпрацьованого електричного й електронного обладнання може передбачати відповідні фінансові стимули для здавачів;

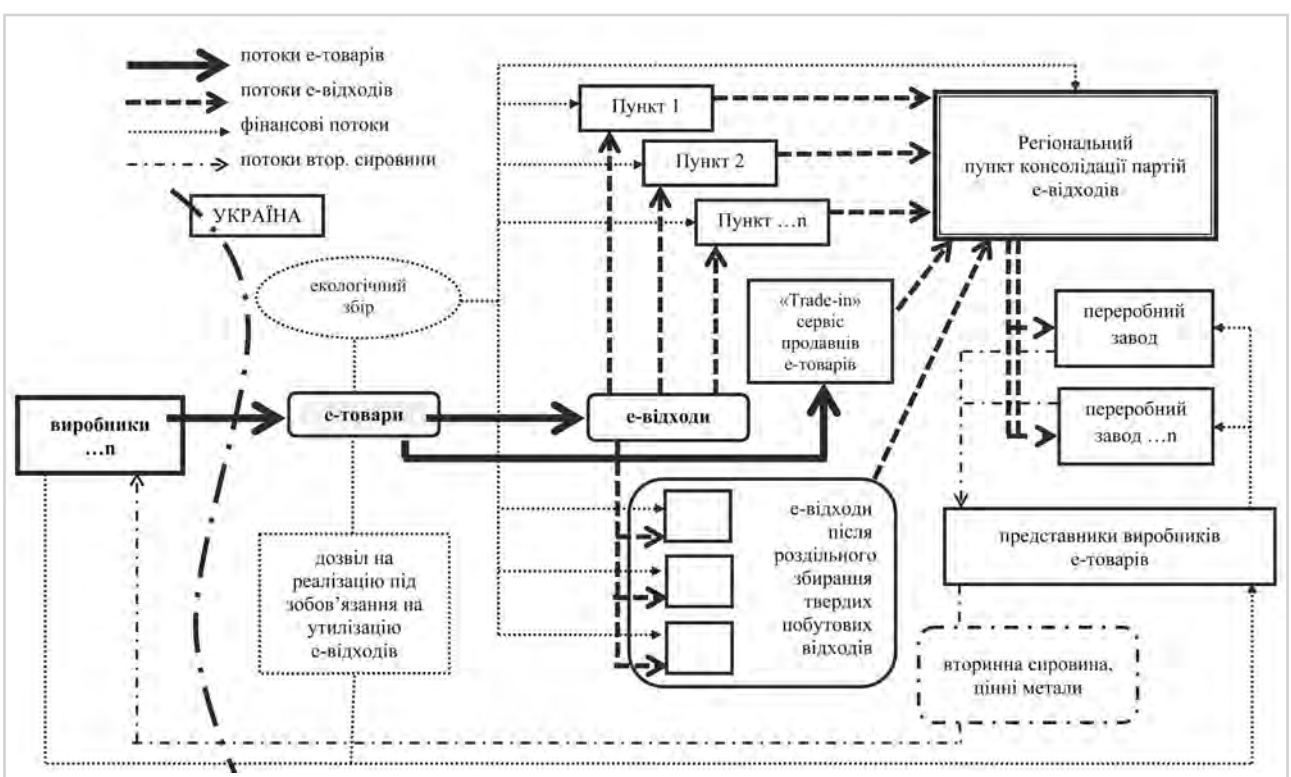

Рис. 1: **Концептуальна модель механізму утилізації відходів на основі рециркуляції е-товарів**
Джерело: Власна розробка

Fig. 1: **Conceptual model of the waste management mechanism based on the e-products recycling**
Source: Developed by the authors

2) надходження е-відходів після роздільного збирання твердих побутових відходів з використанням відповідних ідентифікованих місткостей;

3) організація постачання е-відходів через «Trade-in» сервіс продавців е-товарів.

5. Висновки

Організація рециркуляції е-товарів є важливою умовою забезпечення екологічної безпеки держави, що вимагає використання ефективних механізмів управління товарними потоками. Лише компромісна модель узгодження інтересів виробників е-товарів, імпортерів, держави та споживачів дозволить забезпечити замкнутий цикл обігу цих товарів без негативних наслідків для екології країни.

Запропонований підхід, на наш погляд, має реальні перспективи щодо практичного впровадження, оскільки відповідає європейській практиці поводження з е-відходами, сприяє формуванню системи для координованого управління, збирання, заготівлі та утилізації відходів електронного та електричного обладнання, педалює створення ринку вторинних ресурсів, удосконалює фінансово-економічний механізм, що має відношення до окреслених питань.

Література

1. Держаний класифікатор України. Класифікатор відходів ДК 005-9621 [Електронний ресурс]. – 2008. – Режим доступу : http://tc.nusta.com.ua/dkpku/dgerela/225.htm
2. Про відходи : Закон України від 05.03.1998 № 187/98-ВР [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу : http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%80
3. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25.06.1991 № 1264-XII [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу : http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1264-12
4. Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення : Закон України від 24.02.1994 № 4004-XII [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу : http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/4004-12
5. Про хімічні джерела струму : Закон України від 23.02.2006 № 3503-IV [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу : http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/3503-15
6. Waste Management in Germany. A driving force for jobs and innovation / Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety. – Berlin : Bonifatius GmbH, 2006. – 40 p.
7. Williams, Paul T. Waste treatment and disposal / Paul T. Williams. – 2nd ed. 2005.
8. Williams E. Energy intensity of computer manufacturing: hybrid assessment combining process and economic inputoutput methods / E. Williams // Environmental Science & Technology. – 2004. – No. 38 (22). – P. 6166–6174. doi: http://dx.doi.org/10.1021/es035152j
9. Brett H. Robinson, E-waste: An assessment of global production and environmental impacts / H. Brett // Science of the Total Environment. – 2009. – No. 408. – P. 183–191. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2009.09.044
10. Вепренцев И. В. Европейский поход к отходам / И. В. Вепренцев // Твердые бытовые отходы : Науч.-практ. журн. – 2006. – № 10. – С. 34–36.
11. Міщенко В. С. Інституціональний розвиток сфери поводження з відходами в Україні: на шляху європейської інтеграції / В. С. Міщенко, Ю. М. Маковецька, Т. Л. Омельяненко. – К. : ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАН України», 2013. – 192 с.
12. Про місцеве самоврядування в Україні : Закон України від 21.051997 № 280/97- ВР [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу : http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/280/97-%D0%B2%D1%80
13. Про житлово-комунальні послуги : Закон України від 24.06.2004 № 1875-IV [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу : http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1875-15
14. Комплексна муніципальна програма поводження з відходами побутового електронного та електричного устаткування у місті Львові на 2013-2017 рр. [Електронний ресурс]. – Львівська міська рада. – Департамент містобудування. – 2013. – Режим доступу : www.epl.org.ua/images/doc/Munizypalna _programa_ost.doc
15. Державна служба статистики [Електронний варіант]. – Режим доступу : http://www.ukrstat.gov.ua

Стаття надійшла до редакції 20.04.2016

References

1. State Classifier of Ukraine (2008). *Waste classifier SC 005-9621.* Retrieved from http://tc.nusta.com.ua/dkpku/dgerela/225.htm (in Ukr.)
2. The Verkhovna Rada of Ukraine (2015). *On the waste.* (Law of Ukraine). Retrieved from http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%80 (in Ukr.)
3. The Verkhovna Rada of Ukraine (2015). *On the environmental protection.* (Law of Ukraine). Retrieved from http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1264-12 (in Ukr.)
4. The Verkhovna Rada of Ukraine (2015). *On the implementation of sanitary and epidemiological welfare.* (Law of Ukraine). Retrieved from http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/4004-12 (in Ukr.)
5. The Verkhovna Rada of Ukraine (2015). *On the chemical sources of current.* (Law of Ukraine). Retrieved from http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/3503-15 (in Ukr.)
6. Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (2006). *Waste Management in Germany. A driving force for jobs and innovation.* Berlin: Bonifatius GmbH, 2006.
7. Williams, P. T. (2005). Waste treatment and disposal. (2nd ed.). Williams.
8. Williams, E. (2004). Energy intensity of computer manufacturing: hybrid assessment combining process and economic inputoutput methods. *Environmental Science & Technology*, *38*(22), 6166-6174. doi: http://dx.doi.org/10.1021/es035152j
9. Robinson, B. H. (2009). E-waste: An assessment of global production and environmental impacts, *Science of the Total Environment, 408,* 183-191. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2009.09.044
10. Veprintsev, I. V. (2006). The European approach to the waste. The solid waste. *Nauchno-prakticheskyi zhurnal (Scientific-practical Journal), 10,* 34-36 (in Russ.).
11. Mishchenko, V. S., Makovetska, Yu. M., & Omelyanenko, T. L. (Eds.). (2013). *Institutional development of the waste management in Ukraine: towards European integration.* Kyiv: SI «Institute of Environmental Economics and Sustainable Development of NAS of Ukraine» (in Ukr.).
12. The Verkhovna Rada of Ukraine (2016). *On the local government in Ukraine.* (Law of Ukraine). Retrieved from http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/280/97-%D0%B2%D1%80 (in Ukr.)
13. The Verkhovna Rada of Ukraine (2015). *On housing and communal services.* (Law of Ukraine). Retrieved from http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1875-15
14. Lviv City Council (2013). *Integrated Municipal Program of the consumer electrical and electronic equipment waste management in Lviv in 2013-2017.* Retrieved from www.epl.org.ua/images/doc/Munizypalna _programa_ost.doc (in Ukr.)
15. The State Statistics Service of Ukraine (2016). Retrieved from http://www.ukrstat.gov.ua (in Ukr.)

Received 20.04.2016

Шановні колеги!
Публікація статей у науковому журналі
«Економічний часопис-XXI» – це вихід у міжнародний
науковий простір і перспектива
Вашого кар'єрного росту!
http://soskin.info/ea/