УДК [67.08:621.38](477.62)

Ю. Е. Шулаева,
кандидат экономических наук,
Донецкий национальный технический университет

ДИНАМИКА ОБРАЗОВАНИЯ И НАКОПЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ОТХОДОВ В ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

Механизм управления отходами может быть эффективным лишь при наличии статистической информации, содержащей полные и достоверные данные и позволяющей сделать прогноз об объемах их образования и накопления.

В Национальном докладе о состоянии окружающей природной среды в Украине в 2011 г. [1, с. 142] среди актуальных стратегических задач по управлению обращением с промышленными и твердыми бытовыми отходами выделено усовершенствование государственного статистического учета отходов и разработка их новой статистической классификации.

В большинстве развивающихся стран, в том числе в Украине, отсутствуют статистические данные об объемах образования и накопления электронных отходов. Нет сведений о вреде, наносимом здоровью реципиентов и состоянию экосистемы опасными веществами, содержащимися в электронных отходах, информации о фактическом масштабе и природе экологических рисков, связанных с ненадлежащим обращением с такими отходами. То есть, данные, имеющие решающее значение для понимания сложившейся ситуации и тенденций ее развития, отсутствуют или являются неполными.

В большинстве развитых стран мира ведется ежегодный учет объемов образования электронных отходов (табл. 1), прогнозируются объемы образования и накопления электронных отходов на последующие периоды, рассчитывается их количество на душу населения. Однако оценка совокупного объема таких отходов затруднена, поскольку в каждой из стран учитываются разные категории электрического и электронного оборудования.

Ведется учет образования и накопления электронных отходов по десяти категориям электрического и электронного оборудования, представленным в директиве ЕС „Об отходах электрического и электронного оборудования" (The Waste Electrical and Electronic Equipment Directive). Анализ составляющих потока электронных отходов, проведенный немецкими исследователями [10], показал, что электронные отходы на 40% состоят из отработавшей техники промышленного назначения, на 40% из крупногабаритной бытовой техники и на 20% из бытового электронного оборудования, 5% которых составляют персональные компьютеры. В Швейцарии из общего объема образованных электронных отходов около 75 000 т (29%) представляют собой отработавшее офисное оборудование, 24% – крупногабаритная бытовая техника – 18% – холодильное оборудование, 15% – бытовое электронное оборудования и 10% – мелкогабаритная бытовая техника.

Немецкие исследования [10] представляют состав электронных отходов, представленный десятью категориями электрического и электронного оборудования, усредненный для всех стран Западной Европы (рис. 1).

Далее приведен прогноз объемов образования и накопления электронных отходов, представленных устаревшими персональными компьютерами, находящимися на балансах субъектов хозяйствования Донецкой области. Для осуществления расчетов использовались статистические данные о количестве персональных компьютеров на балансах предприятий и организаций Донецкой области, о пополнении и выбытии персональных компьютеров, структуре персональных компьютеров, списанных с балансов предприятий, по типам процессоров. Такие данные имели отражение в ежегодном докладе Госкомстата Украины „Состояние информатизации в Донецкой области". Такой доклад составлялся на основе данных формы № 2-інф (годовой) „Отчет о наличии вычислительной техники", которую, согласно Приказу Государственного комитета статистики Украины от 10.07.2009 г. № 247 [11], юридические лица должны были ежегодно до 15 февраля подавать в органы статистики. Однако, согласно Приказу Госкомстата Украины от 14.07.2010 г. № 271 [12], Приказ № 247 утратил силу и такие отчеты предприятиями Украины более не составляются. Поэтому в данном исследовании приведены статистические данные за период 2004 – 2009 гг.

В 2013 г. все юридические лица со средней численностью работников от 10 и больше человек должны единоразово отчитаться до девятого февраля по форме № 1-ИКТ „Использование информационно-коммуникационных технологий и электронной торговли на предприятиях в 2012 г.", однако, данная форма не содержит информации, которая имела отражение в отчете № 2-інф. В соответствии с этим, дальнейшие расчеты и прогнозирование объемов образующихся и накапливаемых электронных отходов затруднены.

Таблица 1

Годовые объемы образования электронных отходов в некоторых странах*

Страна	Усредненный объем электронных отходов, т/год	Учитываемое электрическое и электронное оборудование
Швейцария	66042	офисное оборудование, средства телекоммуникации, игровая техника, электрические и электронные приборы домашнего обихода, холодильники
Германия	1100000	офисное оборудование, средства телекоммуникации, игровая техника, электрические и электронные приборы домашнего обихода, холодильники
Велико-британия	915000	офисное оборудование, средства телекоммуникации, игровая техника, электрические и электронные приборы домашнего обихода, холодильники
США	2124400	видео и аудио техника, компьютеры и средства телекоммуникации
Тайвань	14036	компьютеры, электрические приборы домашнего обихода (телевизоры, стиральные машины, кондиционеры)
Таиланд	60000	холодильники, кондиционеры, телевизоры, стиральные машины, компьютеры
Дания	118000	электрические и электронные приборы домашнего обихода, включая холодильники
Канада	67000	компьютеры и комплектующие (принтеры, сканеры и т. д.), бытовая электроника (телевизоры)

**Таблица составлена автором по [2 – 9]*

Рис. 1. Состав электронных отходов по категориям электрического и электронного оборудования

Персональные компьютеры в структуре вычислительной техники занимают абсолютное преимущество – 99,9%. В 2009 г. количество персональных компьютеров, находящихся на балансах предприятий и организаций Донецкой области, составило 296,6 тыс. единиц (табл. 2), что в почти в 6 раз больше, чем в 2000 г.

Согласно положению информатизации в Донецкой области [13], в 2006 г. среди персональных ком-

пьютеров, списанных с балансов предприятий, 78,7% (4462 ед.) составляли электронные вычислительные машины начального уровня, 20,9% (1186 ед.) машины современного уровня с 32-битовым процессором и 0,3% (19 ед.) самые современные ЭВМ с 64-битовыми процессорами. Количество и доля компьютеров современного уровня, списанных с балансов предприятий в 2007 г., увеличились (рис. 2). Основным фактором, влияющим на такие изменения, является сокращение периода их эксплуатации, обусловленное быстрым моральным устареванием.

Согласно [14, с. 42], масса персонального компьютера, включая ЭЛТ монитор, составляет 29,1 кг (вес зависит от диагонали монитора и типа корпуса). Средний вес 15-дюймовых ЭЛТ мониторов – 12 – 15 кг, 17-дюймовых – 15 – 20 кг, 19-дюймовых – 21 –28 кг, 21-дюймовых – 25 – 34 кг. На основе данных динамики списания персональных компьютеров с балансов предприятий и средней массы персонального компьютера с ЭЛТ монитором спрогнозированы объемы образования электронных отходов в 2015 г. (рис. 3).

При выведении полиномиальной линии тренда на график, величина достоверности аппроксимации R2 принимает максимальное значение, что свидетельствует о высокой степени соответствия между исходными и прогнозными данными. Таким образом, для прогнозирования объемов образования электронных отходов на последующие периоды можно использовать уравнение, приведенное на графике.

Данные графика свидетельствуют о том, что объем электронных отходов, представленных списанными с балансов предприятий персональными ком-

Таблица 2

Количество персональных компьютеров на балансах предприятий и организаций Донецкой области

Показатели	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Количество персональных компьютеров, тыс. шт.	102,3	121,4	153,9	181,9	211,9	240,7
Пополнение и выбытие персональных компьютеров в отчетном году:						
- принято на баланс, тыс. шт.	15,8	20,52	27,7	38,1	52,9	74,1
- снято с баланса, тыс. шт.	2,4	3,8	5,7	9,1	14,6	23,9

Источник [13]

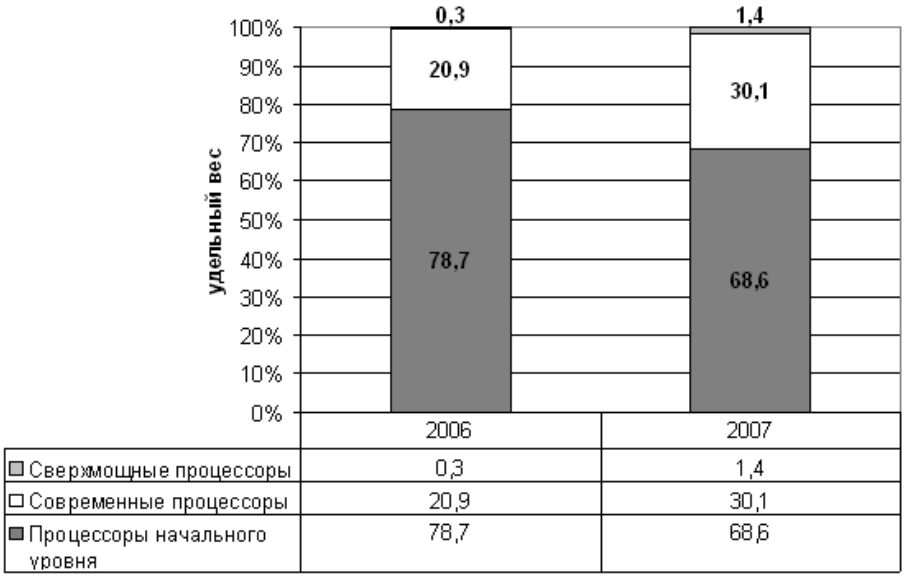

Рис. 2. Структура персональных компьютеров, списанных с балансов предприятий, по типам процессоров

Составлено автором по [13]

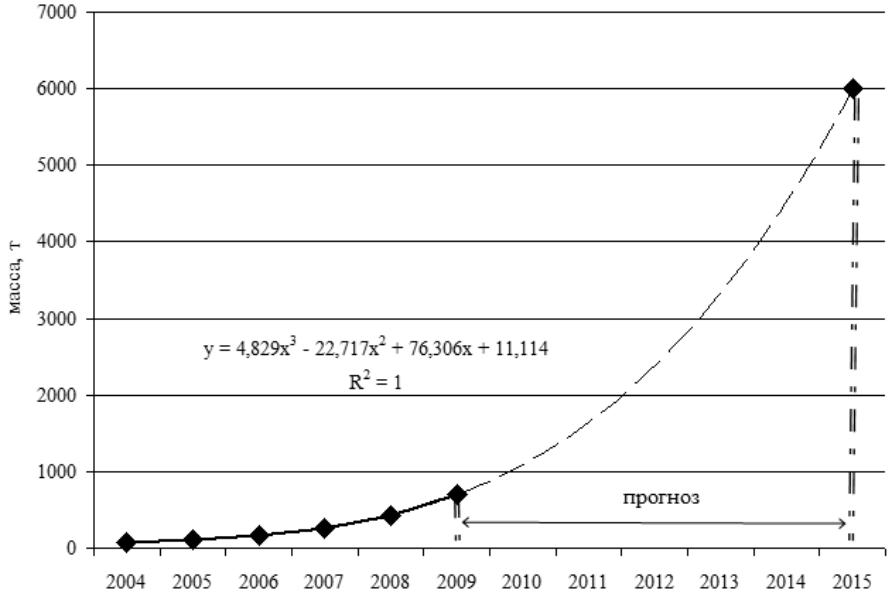

Рис. 3. Объем образования электронных отходов в Донецкой области по годам

Составлено автором по [13]

пьютерами, в 2015 г. будет более 6000 т. Объем накопленных электронных отходов за период 2004 – 2015 гг. составит более 20000 т.

Обязательность прогнозирования предусматривает Хозяйственный кодекс Украины. Изучение проблемы, связанной с накоплением электронных отходов, и разработка стратегии управления обращением с ними требует наличия статистических данных об объемах образования и накопления электронных отходов.

Необходимы достоверные данные об объемах импортируемого в Украину оборудования, поскольку они должны учитываться при формировании бюджета фонда обращения с электронными отходами (фонда рециклирования). В развитых стран Европы и мира импортеры при ввозе электрического и электронного оборудования регистрируют весь объем товара и оплачивают экологические сборы, которые формируют фонд рециклирования электронных отходов. Такой фонд является составляющей экологических фондов охраны окружающей среды.

Статистическая информация об объемах образования электронных отходов в Украине отсутствует, поэтому производить расчеты и делать достоверные прогнозы динамики их накопления затруднительно. Хотя, согласно пункту „е” ст. 23 Закона Украины „Об отходах”, в компетенцию специально уполномоченного центрального органа исполнительной власти в сфере обращения с отходами и его органов на местах в сфере обращения с отходами входит создание информационно-аналитических систем и банков данных об объемах образования и обращения с отходами. То есть обязанность по сбору информации, необходимой для установления объемов образования электронных отходов, относится к полномочиям местных органов в сфере обращения с отходами, а расчет объемов образования, накопления отходов и их прогнозирование на последующие периоды – органов статистики.

Литература

1. **Національна** доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2011 році. – К. : Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, 2012. – 258 с. 2. **EMPA St.Gallen**, Technical Control Body for SWICO and SENS. – Switzerland. – 2006. – 26 p. 3. **ZVEI** – Deutscher Zentralverband Elektrotechnik und Elektroindustrie. – German electrical and electronic manufacturers' association. – 2007. – 42 p. 4. **UK status** report on waste from electrical and electronic equipment. – Industry council for electronic equipment recycling (ICER). – 2006. – 22 p. 5. **Municipal** Solid Waste in the United States: 2004 Facts and Figures // US EPA Office of Solid Waste and Emergency Response. – 2004. – P. 150 – 160. 6. **Report** on waste from electrical and electronic equipment. – Resource Recycling Fund Management Committee, Environment Protection Administration, Taiwan. – 2007. – 11 p. 7. **Government** moves to stem

tide of 'e-waste' // WEEE report, Thailand. – 2007. – 8 p. 8. **Waste** management plan 2002 – 2006. – Ministry of environment and energy, Danish Environmental protection agency. – Denmark. – 2006. – 28 p. 9. **Fact** sheet proposed end-of-life information technology equipment and consumer electronics (e-waste) recycling program. – Saskatchewan Environment, Environmental Protection Branch, Canada. – 2006. – 18 p. 10. **Creating** innovative solutions through the Basel Convention for the environmentally sound management of electronic wastes : Conference of the Parties to the Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal (8th meeting, Nairobi, 27 November-1 December 2006). – Nairobi, 2006. – 9 p. 11. **Наказ** Державного комітету статистики України „Про затвердження форми державного статистичного спостереження № 2-інф (річна) „Звіт про наявність обчислювальної техніки”” №247 від 10.07.2009 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://zakon.nau.ua/doc/?uid=1157.508.0 12. **Наказ** Державного комітету статистики України „Про визнання таким, що втратив чинність, наказу Держкомстату від 10.07.2009 № 247” №271 від 14.07.2010 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://zakon.nau.ua/doc/?uid=1157.1447.0 13. **Стан** інформатизації у Донецькій області. Економічна доповідь. – Донецьк : Державний комітет статистики України : Головне управління статистики у Донецькій області, 2009. – 9 с. – (Нормативні директивні правові документи). 14. **Eugster M.** Key Environmental Impacts of EEE-Industry. / M. Eugster, R. Hischier, D. Huabo – Switzerland, China, 2007. – 90 p.

Шулаєва Ю. Є. Динаміка утворення та накопичення електронних відходів у Донецькій області

На підставі статистичних даних про кількість списаних з балансів підприємств Донецької області персональних комп'ютерів зроблений прогноз утворення й нагромадження електронних відходів до 2015 р.

Ключові слова: електронні відходи, персональний комп’ютер, статистика, прогноз, утворення, нагромадження електронних відходів.

Шулаева Ю. Е. Динамика образования и накопления электронных отходов в Донецкой области

На основании статистических данных о количестве списанных с балансов предприятий Донецкой области персональных компьютеров сделан прогноз образования и накопления электронных отходов до 2015 г.

Ключевые слова: электронные отходы, персональный компьютер, статистика, прогноз, образование, накопление электронных отходов.

Shulaeva Yu. E. Dynamics of Electronic Offcuts Accumulation in the Donetsk Area

Basing on the statistical data about the quantity of the personal computers discarded from the companies of Donetsk region, projections of the generated and accumulated electronic waste till 2015 have been made.

Key words: electronic waste, personal computer, statistics, projections, electronic waste generation and accumulation.

Стаття надійшла до редакції 14.05.2013
Прийнято до друку 30.08.2013