

***В.С. Пичугин***

***V.S. Pichugin***

*Научный руководитель к.т.н. Г.Б. Юнусова*

*Scientific adviser Ph D G.B. Yunussova*

Костанайский государственный университет имени А.Байтурсынова,

г. Костанай, Казахстан

Kostanay State Baitursynov university, Kazakhstan

*tazer1994@mail.ru*

## **Сравнительная оценка потоков е-отходов в Костанайской области**

### **Comparative evaluation of e -waste flows in Kostanay region**

*Аннотация.* В статье изучено состояние обращения электронных отходов в Костанайской области. Впервые приведены данные расчета потоков и выполнена их сравнительная качественная оценка.

*Abstract.* The paper studies the state of treatment of electronic waste in the Kostanay region. The calculation of the e-waste flows and comparative qualitative assessment are made first time.

*Ключевые слова:* электронные отходы, Костанайская область, Казахстан, расчет потоков

*Keywords:* e-waste, Kostanay region, Kazakhstan, calculation of the flows.

Многие государства переходят от накопления (хранения и захоронения) отходов к их утилизации и переработке. Такая стратегия обращения с отходами принята и в Казахстане в рамках концепций «зеленой экономики» и устойчивого развития Казахстана. В отходах ТБО содержатся и отходы электронного и электрического оборудования (ЭЭО), которые называют е-отходами. Несмотря на их невысокую долю в структуре ТБО, именно они ответственны за высокое загрязнение свинцом, стойкими органическими загрязнителями почвы и подземных вод полигонов ТБО.

В данной работе систематизированы данные о системе обращения е-отходов Костанайской области с точки зрения модели потоков и выполнена их качественная сравнительная оценка. Данные были собраны из открытых источников, в т.ч. интернет, в ходе экспертного консультирования со специалистами, а также рассчитаны авторами.

**Экологическая опасность е-отходов.** Электронные отходы могут иметь высокие классы опасности из-за содержащихся в них веществ, таких как свинец, ртуть, полихлорированные дифенилы, поливинилхлорид (из-за появления диоксинов при сгорании). При горении пластика и других частей электроники в воздух выделяются высокотоксичные диоксины и фураны.

Согласно исследованию университета Гриффита [1] источником 40% всего содержания свинца на полигонах являются электронные отходы. Вся оргтехника включает в свой состав как органические составляющие (пластик различных видов, материалы на основе поливинилхлорида, фенолформальдегида), так и почти полный набор металлов (рис.). Е-отходы распадаются и выделяют токсичные вещества, такие как ртуть, свинец, кадмий, литий, бромированные антипирены, фосфорные покрытия.



Рис..Химический состав компонентов компьютера

Все эти компоненты не являются опасными в процессе эксплуатации изделия. Однако ситуация коренным образом меняется, когда изделие попадает

на свалку. Известный пример: город Гуйю в Китае является большой свалкой электронных отходов. Дети, проживающие в регионе, имеют крайне высокие уровни содержания свинца в крови. Отравление свинцом, а так же диоксинами, вызывает раковые заболевания у населения, кроме того, в этом месте самый высокий показатель выкидышей в мире [2]. Е-отходы распадаются и выделяют токсичные вещества, такие как ртуть, свинец, кадмий, литий, бромированные антипирены, фосфорные покрытия, а также диоксины при сжигании. Они могут загрязнять почву и питьевую воду.

**Образование е-отходов.** Известно, что ежегодно в Костанайской области образуется 420-450 тысяч тонн коммунальных отходов [3]. Среднестатистический житель Костанайской области производит 300-350 кг разнообразных отходов в год. На полигоны ТБО за то же время вывозится примерно 230 тыс. т отходов [4]. Таким образом, по нашим расчетам, фактический сбор ТБО в области составит 55-87% от потенциально образующегося.

По нашим расчетам, с учетом доли е-отходов в ТБО может быть потенциально образовано 3-5 кг/чел·годили 2-4 тыс.т/годе-отходов в Костанайской области.С учетом доли сотовых телефонов, калькуляторов, компьютеров и принтеров в общем объеме е-отходов[5]примерно 160-300 т/год е-отходов могли бы быть представлены этими устройствами. Для сравнения: по информации национального эксперта ПРООН Ю. Душкиной, объем электронных отходов в Казахстане (на основе данных г.Алматы) составляет 20 кг/чел·год [6].

**Сбор е-отходов.** Известно, что сбор бытовых отходов в областном центре и городах области производится по единой централизованной системе специальным автотранспортом с контейнерных площадок [7]. Однако отдельный сбор е-отходов в области системно не организован. Поиск в сети интернет показал, что ремонт (т.е. и сбором /восстановлением испорченной) компьютерной и оргтехники в Костанайской области занимается не менее 30

организаций. Они собирают е-отходы самостоятельно, разрозненно друг от друга. Сколько они собирают и затем восстанавливают /ремонтируют в год установить не удалось.

Известно, что на мобильные телефоны, калькуляторы, компьютеры и принтеры приходится всего 7% от общего объема е-отходов. Установлено [8], что 44% населения Казахстана хранит неиспользуемые сотовые телефоны дома. Тогда, по нашим расчетам, в систему обращения отходов вовлекаются около 90-168 т/год этих устройств в Костанайской области. Ремонтные организации Костанайской области собирают мобильные телефоны, калькуляторы, компьютеры и принтеры по 0,1-0,2 кг/чел в год. Для сравнения: с конца 2006 года государства-члены ЕС должны обеспечить сбор 4 кг отходов электрического и электронного оборудования на душу населения [9].

**Утилизация и переработка е-отходов.** Под утилизацией мы понимаем ремонт и восстановление ЭЭО, переработка означает разбор на составные узлы и компоненты и извлечение из них ценных элементов. В настоящее время доля переработки ТБО от общего объема ТБО Костанайской области в 2015 г. составила 0,07% [10] вместо запланированных 6,5% [11].

В Костанайской области в настоящее время переработка отходов ЭЭО не ведется. Эксперты предлагают создать новые предприятия по переработке и утилизации электронных отходов во всех регионах Казахстана. По данным ПРООН, в Казахстане таких заводов 10 - большинство из них расположены в Алматы и Алматинской области, остальная часть в Астане, Карагандинской области и Атырау [6].

Известно, что начаты работы по переработке пластика из е-отходов. На сегодня министерство охраны окружающей среды и водных ресурсов совместно со Всемирным Банком работает над проектом строительства завода по уничтожению стойких органических загрязнителей [12].

Утилизация в форме восстановления или только разбора на узлы и компоненты выполняется и в Костанайской области. Но каковы объемы такой

деятельности определить не удалось. Только по одному типу е-отходов оказалось возможным сделать расчеты. Так, по нашим расчетам, примерно 1 телефон/ компьютер/ принтер в год житель Костанайской области либо ремонтирует, либо выбрасывает в течение года.

Нами установлено наличие около 30 предприятий, занимающихся утилизацией ЭЭО, среди них только 2 указали, что они занимаются разбором и извлечением плат, ламп, пластика и прочих более мелких компонентов. Однако, ни одно из них не занимается извлечением ценных металлов или переработкой такого пластика.

**Проблемы в организации системы обращения е-отходов в Костанайской области** аналогичны проблемам, выявленным в Казахстане. Нет или мало пунктов сбора электронной техники в общедоступных местах. О том, какие из предприятий и что собирают, а так же имеются ли данные предприятия или их пункты сбора в той или иной области, население плохо информировано. Таким образом, оно мало осведомлено о более экологичных способах обращения с е-отходами и не вовлечено в эту систему, а так же само того не осознавая неминуемо становится источником е-отходов.

Нет никакой поддержки со стороны государства и производителей электронной техники в виде субсидий или налоговых послаблений. Кроме того, не уделяется должного внимания опасным составляющим, поскольку есть проблема по использованию лучших доступных технологий разбора е-отходов и извлечения ценных компонентов. Также специалисты считают, что в стране необходимо усилить контроль над этой проблемой и ужесточить требования по обращению электронных отходов [6].

Таким образом, в настоящее время полноценной системы обращения электронных отходов в Костанайской области нет. В силу действия имеющихся и последующих государственных законодательных инициатив она будет развиваться.

## Список литературы

- 1 Realf M.J., Raymond M. E-waste: An opportunity. // Materials Today 7(1), 2004: 40-45  
IN: Herat S. High-tech trash from our modern society [Электронный ресурс]. – Режим доступа [http://www98.griffith.edu.au/dspace/bitstream/handle/10072/8670/30477\\_1.pdf?sequence=1](http://www98.griffith.edu.au/dspace/bitstream/handle/10072/8670/30477_1.pdf?sequence=1)
- 2 Walters A., Santillo D. Evidence of environmental and health impacts of electronics recycling in China: an update [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.greenpeace.to/publications/impacts-of-e-recycling-china-update.pdf>
- 3 Отходы производства и потребления. Официальный интернет-ресурс акимата Костанайской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.kostanay.gov.kz/rus/analitika-51%7C789%7C793.html>
- 4 На подступах к мусорному Эльдорадо. Дата: 11.11.15 [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.ng.kz/modules/newspaper/print.php?numberid=485&storyid=21951>
- 5 В мире за год выбросили 300 тонн золота [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://lenta.ru/news/2015/04/19/report/2>
6. 343 тысячи тонн электроники выбрасывают казахстанцы ежегодно. 17 сентября 2014 [Электронный ресурс]. – Режим доступа [http://tengrinews.kz/kazakhstan\\_news/343-tyisyachi-tonn-elektroniki-vyibrasyivayut-kazahstantsyi-261921/](http://tengrinews.kz/kazakhstan_news/343-tyisyachi-tonn-elektroniki-vyibrasyivayut-kazahstantsyi-261921/)
7. Программа развития территории города Костаная на 2011-2015 годы [Текст]. Костанай, Печатный двор, 2013. 136 с.
- 8 Отчет «Опасные химические вещества в товарах народного потребления. Электронные отходы (Е-отходы)» [Текст]. Астана: Greenwomen, 2015. 34 с.
- 9 Отчет о НИР «Научное обоснование путей решения проблем образования и утилизации отходов» (Итоговый отчет за 2011-2012 год, Том II). Программа № 003 «Научные исследования в области охраны окружающей среды» [Текст]. Астана: КазНИИЭЖ, 2012. 161 с.
- 10 Программа развития территории Костанайской области на 2011-2015 годы [Текст]. Костанай: Печатный двор, 2015, 196 с.
- 11 Программа развития территории Костанайской области на 2011-2015 годы. План [Текст]. Костанай: Печатный двор, 2010. 198 с.
- 12 В Казахстане запустят программу по утилизации мобильных телефонов и компьютеров. 21 апреля 2014 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа [http://tengrinews.kz/kazakhstan\\_news/kazahstane-zapustyat-programmu-utilizatsii-mobilnyih-254020/](http://tengrinews.kz/kazakhstan_news/kazahstane-zapustyat-programmu-utilizatsii-mobilnyih-254020/)