

УДК

И. А. НЕМИРОВСКИЙ, канд. техн. наук

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков

ПЕРЕРАБОТКА ТБО: ПРОБЛЕМЫ И ДОСТОИНСТВА ЧАСТЬ I

В статье описаны общемировые проблемы и тенденции в управлении твердыми отходами, приведена их классификация и сделан анализ путей решения этих проблем в Харьковском регионе.

У статті описані загальносвітові проблеми і тенденції в управлінні твердими відходами, приведена їх класифікація і зроблений аналіз шляхів вирішення цих проблем в Харківському регіоні.

Введение

В условиях общемировой тенденции роста цен на органические энергоносители и энергозвисимости многих развитых стран, вопросы привлечения альтернативных источников энергии в топливный баланс страны приобретает крайне важное значение. При этом следует отметить, что многие, из относящихся к альтернативным источникам, при их использовании снижают и экологическую нагрузку на окружающую среду.

К сожалению в словесной борьбе за энергоэффективность, управленцы разных уровней не стремятся направить усилия и средства на решение проблем по использованию альтернативных источников энергии. Нет анализа потенциала альтернативных источников, отсутствует стратегия и тактика их использования, отсутствует мотивация проведения работ в этом направлении. Украина, будучи одной из энергозависимых стран, должна была бы наряду с диверсификацией нефтегазовых потоков уделить значительное внимание вопросам использования местных ресурсов, включая альтернативные. К этому классу энергоносителей можно по праву отнести и твердые бытовые отходы (ТБО).

Часть 1. Замусоренность

1.1 Общемировые проблемы и тенденции в системе управления отходами

Согласно классификации все отходы подразделяются на две основные группы – отходы производства и отходы потребления. В среднем в мире доля промышленных отходов составляет около 85–90 %, другие 10–15 % приходятся на твердые бытовые отходы. Однако, острой мировой проблемой является утилизация именно бытовых отходов. Это связано с тем, что между существованием относительно небольшой массы ТБО и огромной массы промышленных отходов существует прямая связь. Само производство первичных материалов для производства товаров в итоге приводит к образованию промышленных отходов. Кроме того, на производство вещества для будущих потребительских товаров расходуется большое количество энергии, а энергетика, в свою очередь, – один из главных продуцентов промотходов. Подсчитано, что каждой тонне бытовых отходов соответствует пять тонн промышленных отходов на стадии изготовления продукции и двадцать тонн – на стадии получения первичных ресурсов из недр. [1] В среднем каждый человек в мире за день образует около 1 кг бытовых отходов. Сегодня на одного жителя ежедневно приходится: в Соединенных Штатах около 2 кг мусора, в Бельгии, Великобритании, Германии, Японии на одного человека ежегодно приходится (460–600) кг бытовых отходов, в Австрии и Финляндии – свыше 600 кг [2]. Среднегодовое количество ТБО на одного человека для ряда европейских стран, а также тенденции роста генерируемых отходов в период с 1995 по 2004 год приведены в табл. 1.1.

По подсчетам экспертов, в США количество бытовых отходов на душу населения возрастает на 10 % каждые 10 лет, аналогичная ситуация и в других развитых странах. Как видно из табл. 1 за 9 лет в ЕС среднегодовые объемы бытовых отходов увеличились на

18,5 %. Масса мирового потока бытовых отходов составляет ежегодно около 400 миллионов тонн, из которых 80 % уничтожается путем захоронения под землей. Такое количество, без преувеличения, достигает геологических масштабов: с мусором в биосферу попадает около 85 млн. тонн органического углерода. Для сравнения: природное поступление этого элемента в почвенные пласты планеты составляет 40 млн тонн в год.

Таблица 1.1

Объемы и тенденции роста ТПВ в Европе

Страна	Объёмы муниципальных отходов (кг на человека в год)		
	1995	2000	2004
Бельгия	456	468	469
Германия	533	610	600
Франция	489	531	567
Италия	454	509	538
Внгрия	460	445	506
Финляндия	414	503	455
Швеция	386	428	464
Великобритания	499	578	600
Турция	438	464	458
ЕС	487	563	577

Учитывая, что отходы представляют экологическую опасность (табл. 1.2), занимают значительные территории изучение их морфологического состава, объемов, методов сбора, хранения и уничтожения имеет важное народнохозяйственное значение.

Исследования ряда специалистов зарубежных стран показали, что хранение отходов на свалках создает условия экологической опасности, связанные с увеличением вероятности ухудшения здоровья жителей прилегающих к свалкам административных районов. В этой связи возникает серьезная проблема управления отходами и их детальная классификация.

Таблица 1.2

Влияние свалочных токсинов на здоровье человека

Заболевания	Увеличение % вероятности
Рождение больных детей	63 %
Нарушение нервной системы	29 %
Нарушение костно – мышечной системы	16 %
Заболевание кожи	32 %
Трещины позвоночника у детей	33 %

1.2. Классификация отходов

Твердые отходы классифицируются по месту образования: отходы производства, отходы потребления и твердые продукты, уловленные на очистных сооружениях и установках.

К отходам производства относятся следующие:

- промышленные (производственные) отходы – черный и цветной металлолом, древесина, бумага, текстильные отходы натуральных и синтетических тканей, пластмасса всех видов, резина, кожа и кожзаменители, соли, шлаки, зола, лакокрасочные материалы, консистентные смазки, жиры и другие материалы, утратившие полностью или частично исходные потребительские свойства (химические и физические);

- продукты физико-химической переработки сырья (полезных ископаемых), получение которых не является целью производственного процесса и которые могут быть в том или ином виде использованы в народном хозяйстве в качестве топлива или сырья для производства других отраслей.

К отходам производства могут быть отнесены отходы производственных процессов, строительно-монтажных работ, отходы горюче-смазочных материалов, тара и т.п.

К отходам потребления относятся:

- бывшие в употреблении или в эксплуатации изделия и материалы, которые в результате физического или морального износа потеряли свои потребительские свойства, списанные в установленном порядке или выбрасываемые населением;

- бытовые отходы жилых зданий – пищевые отходы, стекло, кока, бумага, металл, тряпье, отходы от ремонта квартир и зданий, зола, шлак из отопительных устройств при местном отоплении, предметы домашнего обихода (старая мебель, инвентарь и т. д.), бытовая пластмасса и изделия из синтетических материалов, комнатный и дворовый смет и др.;

- отходы учреждений административного и общественного назначения – преимущественно бумага, дерево, текстиль, стекло, комнатный смет;

- отходы торговых и складских помещений – бумага, деревянная, картонная и металлическая тара, упаковочный материал, смет и др.;

- отходы предприятий общественного питания (столовые, кафе, рестораны, цехи бортового питания) – преимущественно пищевые отходы, кости, бумага, стекло, битая тара и посуда, смет;

- строительные отходы – отходы строительных материалов, бетонных, железобетонных и деревянных конструкций, бой кирпича, стеклобой, мусор и другие;

- отходы, образующиеся на территориях предприятий – смёт с привокзальной площади и с искусственных покрытий перрона, мест стоянок, пыль, земля, бумага, опавшая листва, отходы из урн и мусоросборников, ветошь и т. п.).

Твердые продукты, уловленные на очистных сооружениях и установках:

- это различного рода шламы, ил, осадки и взвеси, удаляемые из сооружений, установок и устройств по очистке технологических и вентиляционных газовоздушных смесей, выбрасываемых в атмосферу, а также по очистке и обезвреживанию хозяйственно-фекальных, производственных и поверхностных (ливневых, талых) сточных вод.

Отходы производства и потребления делятся на используемые и неиспользуемые.

К используемым отходам относятся твердые отходы, которые используются в народном хозяйстве в качестве топлива, кормов, удобрений или сырья (полуфабрикатов) для выработки определенных видов продукции как на самом предприятии, где образуются эти отходы, так и за его пределами (в других отраслях).

К неиспользуемым отходам относят отходы(отбросы), которые на современном уровне развития науки и техники не могут быть использованы в народном хозяйстве по условиям технической неосуществимости или экономической нецелесообразности.

Следует отметить, что в мировой практике существенное влияние на уровень использования отходов оказывает уровень экономической эффективности государства. Этот же фактор оказывает влияние на морфологический состав отходов. В табл. 1.3 приведено процентное соотношение составляющих отходов в зависимости экономического уровня стран. Бумага и картон – упаковочные и оберточные материалы, составляют наиболее значительную часть мусора (до 40 % в развитых странах) [4].

При этом за последние 15 лет доля продукции, поступающей в торговую сеть в упакованном виде, увеличилась в 4–5 раз [3]. Прирост рынков упаковочных материалов составляет 5–6 % в год. Вторая основная составляющая бытовых отходов – это пищевые органические отходы. В зависимости от уровня развития страны этот вид отходов составляет от 25 до 65 % общей массы.

Таблица 1.3

Распределение морфологической структуры ТБО

Категория отходов (% от общей массы)	Тип стран		
	Развитые	Переходные	Слаборазвитые
Бумага	34	16	1,5
Органические	26	45	64
Стекло	11	1,5	4
отходы пластмасс	7	12	0,5
Металлы	7	1,5	1
Текстиль, резина, кожа	3	15	7
Другие	12	9	22

Как видно из табл. 1.3, развитие технологий и экономики, а так же процессы урбанизации приводят к увеличению доли синтетических и полимерных отходов, а так же опасных токсичных веществ. Эти отходы практически не разлагаются и требуют специальной утилизации. В качестве примера на рис.1.1 приведено распределение морфологических составляющих ТБО для мегаполисов в Украине.

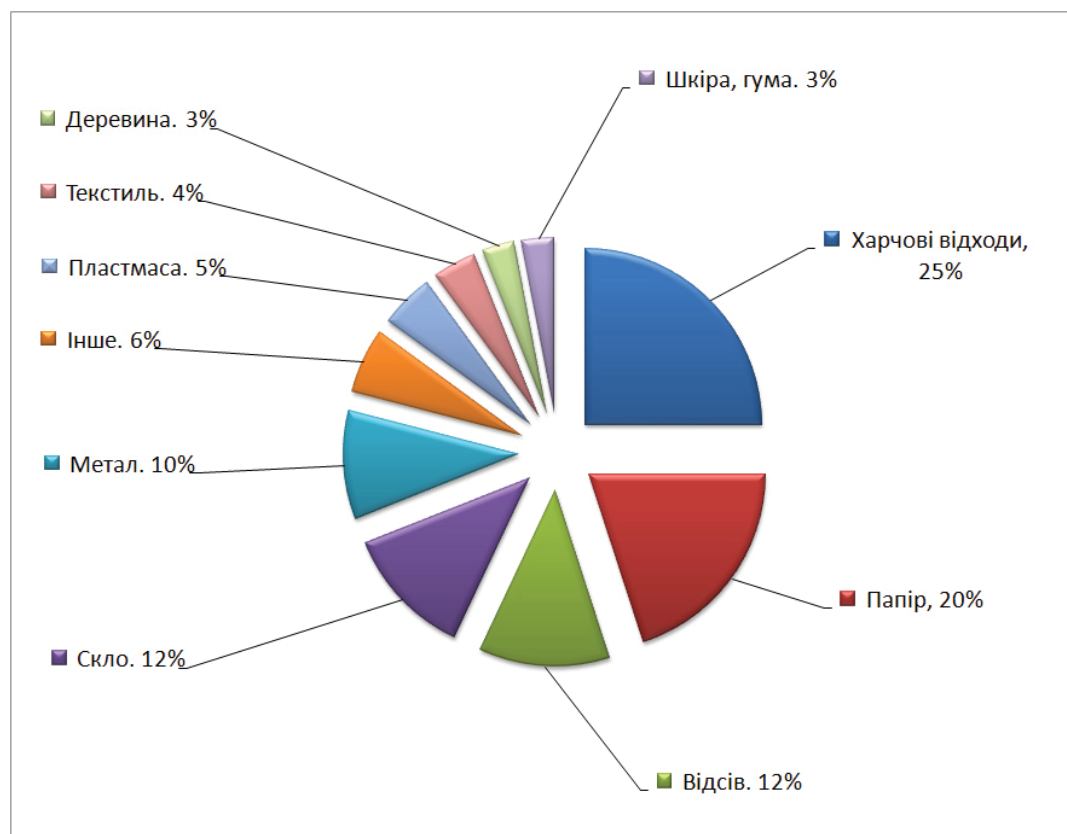


Рис.1.1 Морфологический состав ТБО в Украине

Кроме захоронения, в мировой практике также достаточно широко применяются и другие методы утилизации. Наиболее распространенные из них это - термическая обработка ТБО, биотехнология, которая позволяет перерабатывать органические отходы в компост, эти же технологии позволяют превращать бытовые отходы в биогаз, эффективный рециклинг ТБО, позволяющий отделять полезные фракции с последующей переработкой. Соотношение различных методов утилизации и переработки ТБО в мировой практике приведено в табл. 1.4.

Таблица 1.4

Соотношение методов обезвреживания и переработки ТБО

Страна	% от общего накопления ТБО			
	Складирование на полигонах	Сжигание	Компостирование	Другие методы
Украина	97,0	3,0	–	–
Австрия	58,0	22,0	18,0	2,0
Бельгия	44,0	47,0	9,0	–
Великобритания	88,5	10,0	1,4	0,1
Венгрия	92,0	8,0		
Италия	67,0	18,0	10,0	5,0
Дания	17,5	80,0	0,5	2,0
Канада	80,0	19,0	1,0	–
Нидерланды	44,0	40,0	15,0	1,0
США	85,0	14,0	0,1	0,9
Франция	46,4	41,0	12,0	0,9
Германия	61,0	34,0	5,0	–
Чехия + Словакия	89,5	8,0	2,5	–
Швейцария	4,0	80,0	10,0	6,0
Швеция	34,0	56,0	9,9	0,1
Япония	27,0	70,0	0,3	2,7

Для согласования многочисленных вопросов, вызванных образованием огромных объемов отходов потребления, в развитых странах создана целая хозяйственная отрасль, получившей название "waste management" (управление отходами). Ее деятельность заключается в санитарной очистке населенных пунктов, организованном сборе вторичного сырья, пригодного для использования, и обезвреживании непригодного для использования мусора. Для этого используются экономические стимулы, юридические меры, агитация и пропаганда среди населения.

Таким образом, в результате анализа общемировой проблемы утилизации твердых бытовых отходов можно сделать следующие основные выводы:

1. Отходы являются серьезным источником загрязнения, однако при правильной организации управления отходами, они могут быть неисчерпаемым источником энергетических и сырьевых ресурсов.

2. Наиболее распространенным методом утилизации бытовых отходов в мире в настоящее время является захоронение на полигонах. Этот метод является экономически выгодным для производителей, создав новую продукцию, они не несут ответственности за то, что с ней станет, после того как она отслужит свой срок.

3. Во всем мире участие в процессе обращения с отходами считается выгодной, а сам процесс экономически и экологически эффективным благодаря государственной поддержке, что, в первую очередь, обуславливается развитой нормативно-правовой базой.

4. Для эффективной и безопасной утилизации отходов требуется внедрение новых технологических решений, а также реализация социально - экономических программ

направленных на эффективное взаимодействие всех участников процесса в системе управления отходами.

1.3 Анализ системы по управлению отходами в Харьковском регионе

В городе Харькове производственный процесс по утилизации отходов организован предприятиями по сбору ТБО – КП "Харьковблагострой", по вывозу ТБО – КП "Комплекс по вывозу твердых бытовых отходов" и по утилизации (захоронению) КП "Муниципальная компания обращения с отходами" и ООО "Перерабатывающий завод". Для сбора отходов из домов коммунальной собственности на придомовых территориях жилых домов размещены 7136 контейнеров, где ежедневный сбор ТБО составляет в объеме 4 тыс. 700 м³ в сутки [4]. Объем сбора ТБО другими предприятиями, ЖСК, ОСМД и частного сектора составляет около 750 м³ в сутки. Общий объем сбора мусора ТБО по городу Харькову составляет в сутки 5400 м³ или около 2-х миллионов кубов в год. Кроме этого, согласно действующему законодательству норматив сбора негабаритных отходов (НГВ) составляет 10 % от общего норматива накоплений твердых бытовых отходов. Решением сессии городского совета установлены следующие нормативы накопления ТБО и негабаритных отходов (НГО):

1. Для населения проживающих в домах коммунальной собственности – 1,5 м³/год, а НГО – 0,15 м³/год;

2. Для населения проживающих в частном секторе – 2,2 м³/год, а НГО – 0,22 м³/год.

Объем создаваемых НГО в целом по городу составляет 520 тыс. м³ в год или 0,36 м³ на одного жителя города.

Как видно, всего за год в городе образуется около 2 млн 500 тыс. отходов. Важной задачей для удаления ТБО является выбор способа удаления (вывоза) на полигоны. В зависимости от способа удаления определяются тарифы на вывоз ТБО и негабаритных отходов. Главным генеральным подрядчиком вывоза ТБО в городе Харькове является КП "Комплекс по вывозу твердых бытовых отходов", у которого тарифы на вывоз ТБО механизированным способом (мусоровозами) составляет 27 грн 66 коп за 1 м³ с учетом НДС. НГО вывозятся по цене 31 грн 62 коп за 1 м³ с учетом НДС. Эти тарифы согласованы и утверждены в июне 2009 года исполкомом Харьковского городского совета. Однако, из всего объема твердых бытовых и негабаритных отходов более 25 % или 625 тыс. м³ вывозятся предприятиями-перевозчиками различных форм собственности. Основным заказчиком по сбору, вывозу и утилизации ТБО является КП "Жилкомсервис", где доля мусора, образующегося в домах коммунальной собственности составляет 63 % или 1 млн 560 тыс. м³. Объем заказа в денежном выражении составляет 43,6 млн гривен с учетом НДС и без учета стоимости утилизации. Вывоз мусора из домов коммунальной собственности осуществляет в Дзержинском и Киевском районах ООО "Харковекорресурсы" (объем вывоза 288 тыс. м³ в год) и других районах города КП "КВБО" (объем вывоза 1272 тыс. м³ в год). Вывоз мусора осуществляется на 66-ти участках КП "Жилкомсервис" по 93 маршрутам сбора мусора. Для вывоза мусора во всех районах города используются 128 единиц специального транспорта (мусоровозы, самосвалы, погрузчики и т.д.) Технический уровень парка машин невысокий, более 60% автотранспорта имеет существенный износ. Главной проблемой обращения с отходами является и остается утилизация (захоронение) и переработка мусора. Сейчас твердые бытовые отходы утилизируются двумя полигонами города – Дергачевским и Роганским.

Дергачевский полигон принимает 58 % от общего объема вывоза мусора, а Роганский (владелец ООО "Перерабатывающий завод") – 42 %. Дергачевский полигон основан в 1974 году на основании Постановления Совета Министров Украинской ССР на территории Дергачевского района в Харьковской области и расположен от населенного пункта на расстоянии 1 км. Этот полигон был закрыт в 2005 году и реконструированный за счет средств городского бюджета в 2007 году. Согласно принятого решения Харьковской областной государственной администрации в 2005 году была построена (сметная стоимость 4,5 млн грн) и введена в эксплуатацию первая очередь Дергачевского полигона вместимостью 1,8 млн м³ проектом

было предусмотрено проектирование II-ой очереди полигона мощностью 3,9 млн м³. В связи с качественной рекультивацией и сбором фильтрата, были увеличены коэффициент уплотнения ТБО, для продления срока эксплуатации полигона еще на 1,5 года. Роганский полигон размещен в Харьковском районе в Харьковской области на границе южной части города, построенный в 2004 году емкостью 4,5 млн м³. Уровень наполняемости полигона составляет 75 %. Объект географически расположен на расстоянии до 2 км от Международного аэропорта "Харьков" и 5 км от жилого микрорайона города. В 2007 году при рассмотрении инвестиционного проекта по реконструкции аэропорта, инвестором было внесено предложение о закрытии Роганского полигона, поскольку полигон находится в санитарной зоне (до 8 км) аэропорта. Ежедневно Роганский полигон принимает 3 тыс. м³ мусора, в том числе 2,2 тыс. м³ от домов коммунальной собственности. Действующие тарифы на утилизацию ТБО согласованные в 2004 году и составляют:

1. КП "МКОО" Дергачевский полигон, 6,3 грн/м³ для КП "Жилкомсервис" и бюджетных организаций, 10,72 грн/м³ для других организаций,

2. ООО "Перерабатывающий завод", Роганский полигон – 6,24 грн/м³ для населения и бюджетных организаций и 10,70 грн/м³ для других организаций. Рентабельность действующих тарифов низка, поскольку за 5 лет в (2–3) раза увеличились составляющие себестоимости услуг по захоронению ТБО. Как видно, основной проблемой остается утилизация ТБО, которая остается основным источником загрязнения окружающей среды и подземных вод. С целью возмещения ущерба населению Дергачевского района в результате эксплуатации полигона, ежегодно подписывается договор между Харьковским городским советом и Дергачевским районным и городским советами о предоставлении финансовой, материальной помощи населению проживающих вблизи Дергачевского полигона. Общая сумма средств из городского бюджета и КП "МКОО" направленных на возмещение убытков населению в 2009 году составила – 1 млн 100 тыс. грн в год. Кроме этого, городской бюджет ежегодно выделяет 300 тыс. грн на оплату услуг по вывозу фильтрата со старого полигона.

Закрытый полигон объемом 20 млн м³, ежегодно в результате осадков и химических процессов выделяет более 5 тыс. м³ фильтрата, который выводится на очистные сооружения КП "ХКОВ" для утилизации. Отсутствует владелец этого полигона. В 1997–2007 годы городским бюджетом были выделены и освоены 15 млн. грн. на инженерную рекультивацию полигона. Сейчас ведется работа по приему старого полигона в коммунальную собственность города. Общие валовые доходы КП "МКОО" за первое полугодие 2009 года составили 5,5 млн гривен. Сумма налога за загрязнение окружающей среды за этот период составила 334 тыс. грн. В 2008 году в связи с заполнением действующего полигона, было принято решение о проектировании II-ой очереди строительства Дергачевского полигона.

Городским бюджетом было выделено 200 тыс. грн на проектирование полигона и работу было выполнено в полном объеме с применением имеющихся современных технологий строительства полигонов в Европе. Общая сметная стоимость строительства

II-ой очереди полигона составила 27 млн грн с учетом поправок, внесенных в сметную документацию в августе 2008 года. Для строительства объекта сессия городского совета выделил 12 млн грн для строительства 1-го этапа полигона или 60 % общей площади объекта II-ой очереди. В ноябре 2008 года было получено разрешение на строительство полигона в Киеве – ГАСК Украины. Подрядчиком по строительству полигона был определен ОАО "Южспецстрой". Строительство началось в январе 2009 года и по состоянию на 01.09.09. года освоено 11 млн 500 тыс. грн. Планируется сдача 1-го этапа строительства II-ой очереди Дергачевского полигона до конца 2009 года. Однако следует отметить, что новый полигон, размещением на 5,9 млн м³ ТБО не решает существующие проблемы. За 2 прошедших года объем мусора вывозимого из города увеличился на 15 %. Стоимость размещения ТБО 4,5 грн/м³ и обслуживания полигона 7,3 грн/м³, определяет высокую стоимость содержания экологически сложного объекта на территории Дергачевского района. В связи с этим, ведется активная работа по определению технологии

переработки и поиска инвестора для строительства мусороперерабатывающего завода.

Это связано, во-первых, с отсутствием перспективы развития Роганского полигона, где начиная с 2011 года КП "КВБО" обязан снизить объемы размещения (захоронения) твердых бытовых отходов на полигоне ООО "Перерабатывающий завод", а по требованию прокуратуры вообще должен быть закрыт. Во-вторых, срок эксплуатации Дергачевского полигона рассчитан на 6 лет, т. е. до 2015 года, где практически отсутствуют перспективы по размещению ТБО после 2016 года. В-третьих, морфологический состав ТБО существенно изменился. Если в 2000 году в составе ТБО можно было вытянуть ценных материалов до 40 %, то сейчас можно сортировать до 60 % твердых бытовых отходов.

Выводы

Таким образом, на данном этапе система по управлению отходами в Харьковском регионе находится в неудовлетворительном состоянии, существующие полигоны по захоронению отходов практически исчерпали свои лимиты. Существующая система управления муниципальными отходами не предполагает переработку и вторичное использование ценных компонентов. В результате чего значительные средства городского бюджета идут на содержание экономически не выгодных и экологически опасных полигонов. При этом значительные сырьевые и энергетические ресурсы, которые являются составными компонентами ТБО, не используются и подлежат захоронению на полигонах. Для решения этой проблемы требуется разработка и внедрение новых методов переработки и утилизации отходов. Официально в Харьковской области действуют 94 свалки и два полигона твердых бытовых отходов (Дергачевский и Роганский) общей мощностью 5 млн 28 тыс. т. Кроме того, по информации Государственного управления охраны окружающей природной среды в Харьковской области, по состоянию на 30 июня 2010 г., выявлено 4 тыс. 388 несанкционированных свалок, общим объемом более 56 тыс. кв. м.

Список литературы к части 1

1. Супруненко О. МУСОРНАЯ ЭРА: ОТ РАССВЕТА ДО ЗАКАТА – Журнал «Экология и Общество» № 4, 2006.
2. «Європа в цифрах» – річник Євростата 2006 – 2007 рр. – 371 с.
3. Букринская Э., Мясникова Л. Логистическое обеспечение рециклинга ТБО в мегаполисе – Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция №4 – 2006.
4. www.city.kharkov.ua – Официальный сайт Харьковского городского совета, городского головы, исполнительного комитета.

PROCESSING OF HARD DOMESTIC WASTES: PROBLEMY AND DIGNITIES

I. A. NEMIROVSKY, Cand. Tech. Scie., associate professor

In the article world problems and tendencies are described in a management hard wastes, their classification is resulted and the analysis of ways of decision of these problems is done in the Kharkov region.

Поступила в редакцию 14.04 2011 г.