

**В.Ю. Приходько**, кандидат географических наук., доцент Одесский государственный экологический университет, г. Одесса, Украина  
e-mail: vks26@ua.fm

УДК 338

## **ПРОЦЕСС ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В КОНТЕКСТЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

*В работе представлен обзор основных факторов, которые определяют количество образующихся твердых бытовых отходов. Показано, что такие факторы, как потребление и экологическая культура являются эффективными инструментами для снижения отходаобразования.*

**Ключевые слова:** *твердые бытовые отходы, потребление, экологическая культура, отходаобразование.*

**V.Yu. Prikhodko**, Candidate of Geographical Sciences., Associate Professor  
Odessa State Ecological University Odessa, Ukraine

## **THE MUNICIPAL SOLID WASTE GENERATION PROCESS IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT PROCURING**

*The paper provides an overview of the main factors that determine the amount of generated municipal solid waste. It is shown that factors such as consumption and environmental culture are effective tools for waste generation reducing.*

**Keywords:** *municipal solid waste, consumption, environmental culture, waste generation.*

**Введение.** Одной из наиболее актуальных экологических проблем мира является загрязнение окружающей природной среды (ОПС) отходами производства и потребления. Неуклонный рост количества образующихся отходов и отсутствие реальных методов решения проблемы отходов и инертность общества в данном вопросе обуславливают острую необходимость изменения существующего положения. Вопросы отходов становятся приоритетными в экологической политике мирового сообщества, отдельных стран и регионов.

Отходы производства, как правило, более значительны по количеству, но, в то же время, они классифицированы и в достаточной мере сортированы, что способствует более эффективному использованию их ресурсного потенциала. Отходы потребления или твердые бытовые отходы (ТБО) представляют собой смесь различных видов отходов, что затрудняет их вторичное использование и обуславливает широкое применение в мировой практике ликвидационных методов обращения с ними. Так, по данным сборника «Окружающая среда Украины», в 2015 г. образовалось 312267,6 тыс. т отходов, из них 6053,3 тыс. т (1,9 %) – отходы домохозяйств. В 2015 г. 30,2 % промышленных отходов были утилизированы, причем 95,7 % утилизируется производителями отходов [1], тогда как для группы бытовых и подобных промышленных отходов этот показатель составил 0,22 %. Согласно данным [1], в Украине утилизировано и переработано около 4,2 % ТБО. По данным [2], Восточноевропейский регион характеризуется наибольшим процентом ТБО, захороненных на свалках и полигонах – 90 %. Для сравнения, в Западной Европе этот показатель составил 47 %, а в среднем по миру – 68 %. Согласно Докладу [3], к 2025 г. в мире ожидается удвоение количества образующихся ТБО относительно показателей 2012 г. Также, по оценкам авторов Доклада, к 2100 г. ожидается утроение количества образующихся ТБО на уровне 11 млн. т в день. Прогнозируется, что пик образования отходов в странах, входящих в Организацию экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), должен быть достигнут до 2050 г., а в остальных странах – позднее. При этом учитывались тенденции в росте численности городского населения и ВВП, изменения в потреблении и эффективности использования природных ресурсов. В настоящее время на страны-участницы ОЭСР приходится 44 % образующихся отходов, но ожидается смещение лидирующих позиций в сторону развивающихся стран Азии и Африки. Также прогнозируется увеличение расходов на управление ТБО, причем наиболее существенно затраты возрастут в странах с низким уровнем доходов [3]. В Докладе [3] также говорится о том, что приоритетным направлением обращения с ТБО в мире является их захоронение на полигонах и свалках. Всё это обуславливает актуальность исследований по разработке решений, позволяющих снизить антропогенную нагрузку на ОПС, которая создается потоком образующихся ТБО. Для решения проблемы отходов приоритетным направлением является предотвращение их образования, в связи с этим важно изучение факторов, влияющих на количество образующихся отходов. На их основе

можно разработать эффективные инструменты для управления процессом отхообразования.

**Основной материал исследования.** Существование общества невозможно без отходов, однако их количество может быть различным. Как отмечалось выше, в перспективе ожидается удвоение и утроение количества образующихся отходов, что, в основном, связано с ростом мирового населения. Однако в Докладе [3] указывается, что также увеличится и удельное образование отходов – с 1,20 до 1,42 кг/чел. в день за период 2010-2025 гг.

При анализе перспектив «мусорного» кризиса на основе Доклада [3] необходимо отметить, что страны СНГ в нём представлены достаточно слабо. Например, Азербайджан, Казахстан, Молдова, Украина и Узбекистан не включены в исследование по причине отсутствия данных. Для оценки ситуации некоторые данные приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Образование и утилизация ТБО в странах СНГ (2014 год)

Страна	Образовалось за год		Охвачено услугами сбора, %	Утилизируется	Источник данных
	млн. т	кг/чел.			
Украина	10	321	78	4,2	[1]
Россия	56,68	–	–	4,26	*
Беларусь	3,993	421	–	–	**
Казахстан	8,8	–	–	3	***
Киргизия	0,99	87,6	64,4 городского населения	–	****

Примечание: \*[http://www.ecogodoklad.ru/2014/wwwWaste1\\_1.aspx](http://www.ecogodoklad.ru/2014/wwwWaste1_1.aspx)

\*\*<http://www.belstat.gov.by>

\*\*\*<http://2011-2014.ecodoklad.kz/otxody>

\*\*\*\* [http://aarhus.kg/wp-content/uploads/2017/01/NDSOS\\_1114\\_sait.pdf](http://aarhus.kg/wp-content/uploads/2017/01/NDSOS_1114_sait.pdf)

Для стран СНГ неэффективное обращение с ТБО сводится к размещению практически всего количества отходов на свалках и полигонах. Например, в Украине в 2014 г. таких мест официально насчитывалось 6 тыс. общей площадью более 9 тыс. га, и 24 тыс.

стихийных свалок общей площадью 1,5 тыс. га [1]. Большинство крупных полигонов ТБО, которые обслуживают областные центры, были созданы в 80-х годах XX ст. и давно исчерпали свои возможности по накоплению ТБО. Всё это приводит к возникновению аварийных ситуаций на переполненных полигонах (например, обвал на полигоне ТБО в Грибовичах (Львовская область) в 2016 г.).

Кризисная ситуация, которая складывается с ТБО в крупных городах, усиливается в силу действия ряда факторов:

- 1) более высокое удельное образование ТБО (по сравнению с другими населенными пунктами) [4] и его неуклонный рост (на 3 % в год);
- 2) окончание нормативных сроков эксплуатации существующих полигонов;
- 3) трудности в организации новых мест для захоронения ТБО из-за высокой плотности населенных пунктов вблизи крупного города и стоимости земли.

Таким образом, проблема ТБО требует комплексного решения, в основу которого должна быть положена иерархия методов обращения с отходами, когда наиболее предпочтительным вариантом обращения с ТБО является предотвращение их образования. Для разработки эффективных инструментов, позволяющих снизить количество отходов, необходимо проанализировать факторы, влияющие на образование ТБО.

Основным фактором, определяющим количество образующихся отходов, является уровень социально-экономического развития страны и, соответственно, уровень благосостояния населения. Он, в свою очередь определяет другие, производные факторы, которые находятся в тесной взаимосвязи (табл. 2).

Таблица 2 – Факторы, влияющие на удельное образование ТБО

Фактор	Описание
Урбанизированность	Темпы роста количества ТБО тесно коррелируют с уровнем урбанизированности, порой опережая рост данного показателя и даже ВВП. Городской житель производит в два раза больше отходов, чем сельский.

Потребление	Рост доходов сопровождается ростом потребления. Жизненный цикл продукции сокращается, она быстрее переходит в разряд отходов, не утрачивая, зачастую, своих функций.
Культура торговли и общественного питания	Повышение уровня жизни приводит к изменениям в культуре торговли и повышению содержания упаковочных материалов в составе ТБО. Повышение занятости населения стимулирует развитие систем общественного питания и, соответственно, отходов.
Экологическая культура и национальные традиции	Высокие социальные стандарты сопровождаются высоким образованием отходов и одновременно широким внедрением элементов раздельного сбора и последующей утилизации компонентов ТБО. Дефицит природных ресурсов и территории обуславливает бережное отношение к природе и, как следствие, меньшее отхообразование.

Можно отметить, что развитые страны находятся в стадии осознания кризисной ситуации с ТБО и предпринимают попытки для изменения существующей ситуации. Поэтому, например, для стран-членов ОЭСР с наибольшим удельным образованием ТБО на период до 2025 г. прогнозируется незначительное снижение данного показателя с 2,2 до 2,1 кг/чел. в сутки. Страны, характеризующиеся наиболее низким удельным образованием ТБО, стремительно его увеличат – например, страны южной Азии с 0,45 до 0,77 кг/чел. в сутки [3]. Анализируя представленную в Докладе [3] информацию, можно сделать общий вывод о том, что тенденция к увеличению количества отходов на душу населения сохранится в течение длительного времени, характеризуясь различными темпами в зависимости от определяющего фактора – уровня социально-экономического развития. В контексте решения проблемы отходов данный фактор изменить или обратить невозможно, возможно лишь использовать его как причину изменений и источник средств.

Усиление противоречия между ОС и человеком, возможно, наиболее выражено в проблеме отходов – чем выше «качество» жизни, тем больше

образуется отходов и, соответственно, тем выше затраты на обращение с ТБО. В этом проявляется «закон бумеранга». Процесс гомогенизации депонированных на свалках и полигонах ТБО длится более 50 лет, а это значит, что негативное воздействие на ОПС носит пролонгированный характер. Для снижения антропогенной нагрузки, которая создается местами захоронения ТБО, наиболее эффективным является снижение количества поступающих отходов. Для этого необходим комплекс мер, которые, во-первых, будут препятствовать образованию большего количества отходов (концепция «лишних» отходов), а во-вторых, использовать ресурсный потенциал образовавшихся ТБО и рассматривать их в качестве вторичных материальных ресурсов (ВМР). Рассмотрение процесса образования ТБО является необходимым этапом формирования эффективных инструментов для управления ТБО. Среди факторов, влияющих на образование ТБО (табл. 2), в качестве действующих рычагов можно рассматривать потребление и экологическую культуру.

*Потребление как фактор регулирования отходаобразования.* Современные рыночные условия предоставляют широкие возможности для реализации потребительских нужд человека. Законы экономики диктуют потреблять как можно больше, а ненужные, морально устаревшие товары приходится переводить в отходы. Для получения большей прибавочной стоимости необходимо повысить интенсивность обращения товаров. С этой целью создаются такие условия, когда потребительская фаза жизненного цикла (ЖЦ) продукции должна быть короткой (рис. 1), а товаров производится как можно больше. Это достигается путем производства товаров низкого качества, а также формированием спроса у потребителя на более современные товары. На рис. 1 представлен экологический ЖЦ продукции, который начинается с подготовки к производству и заканчивается размещением продукции в ОПС в качестве отхода и дальнейшая его деструкция под действием природных факторов. Представленная схема соответствует концепции ЖЦ [5], но отражает экологические аспекты взаимодействия продукции с ОПС.

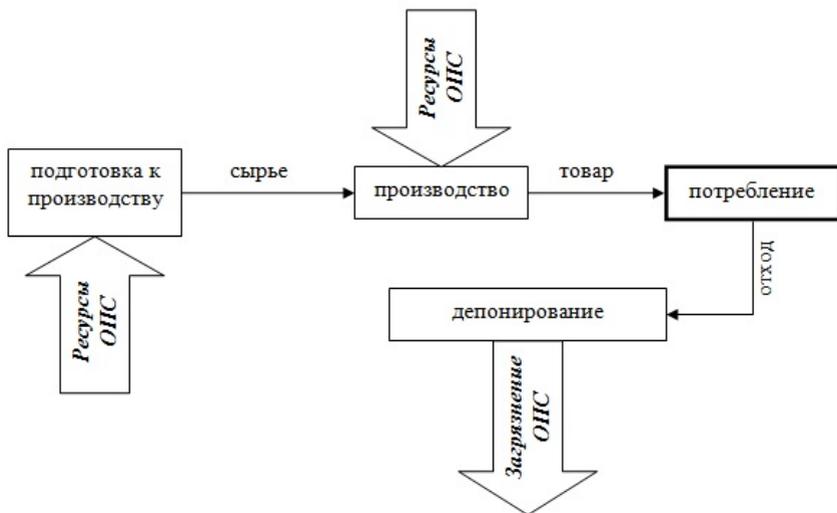


Рисунок 1 – Экологический жизненный цикл продукции

При исследовании влияния потребления на образование отходов из экологического ЖЦ продукции следует выделить фазу потребления и фазу отхода. Для количественной оценки соотношения этих двух фаз ЖЦ продукции нами вводится показатель отходности продукции ( $\Pi_o$ )

$$\Pi_o = \frac{\Delta t_o}{\Delta t_n},$$

где  $\Delta t_o$  – период существования продукции в виде отхода, в т.ч. в виде компонентов, загрязняющих ОПС;

$\Delta t_n$  – период потребительской фазы существования продукции.

Показатель  $\Pi_o$  показывает, во сколько раз продолжительнее существование продукции в виде отхода относительно периода её использования.

Как отмечалось выше, экономические интересы общества предполагают быстрое и частое получение максимально возможной прибыли, поэтому стадия потребления продукции должна быть недолгой и сменяться следующей продукционной цепочкой для аналогичного или

другого товара. При этом фаза существования продукции в виде отхода не принимается во внимание, поскольку выходит из сферы экономических интересов субъекта производства. Чем больше значение  $P_o$ , тем большее вторичное загрязнение ОПС вызовет продукция при переходе в отход (под первичным загрязнением ОПС понимаем воздействие в процессе производства). Показатель  $P_o$  наглядно иллюстрирует возможности изменения в потреблении с целью снижения отходообразования: следует насыщать рынок товарами с низким значением  $P_o$ . Для этого можно, например, увеличить срок службы продукции и использовать природные материалы.

Для стимулирования производства более экологичных товаров необходимо сформировать на них спрос, что достигается посредством экологического воспитания и культуры.

*Экологическая культура как инструмент снижения отходообразования.* Понятие экологической культуры достаточно широкое и в контексте проблемы отходов она может принимать разнообразные формы. Система управления ТБО включает в себя различные уровни, начиная от населения и заканчивая государственными органами управления. Отметим, что без вовлечения населения в решение проблемы ТБО получить реальный результат достаточно сложно и затратно. Предотвратить образование отхода предпочтительнее, чем решать вопрос о его судьбе. Поскольку речь идет о ТБО, источником которых является процесс жизнедеятельности человека, то в контексте решения проблемы отходов экологическая культура и сознательность населения являются важнейшим условием успешности.

Повторное использование и использование ресурсной ценности наиболее эффективно в случае дифференциации потока ТБО в момент образования. В ОГЭКУ разработана Концепция обращения с твердыми муниципальными отходами. В её основу положена дифференциация общего потока муниципальных отходов на четыре потока: органическая фракция, которая легко разлагается, инертные минеральные крупногабаритные отходы, потенциальные вторичные материальные ресурсы и опасные отходы. На начальном этапе «жизненного цикла» муниципальных отходов необходимо отделить поток органических веществ, которые легко разлагаются. Это позволит получить стабилизированную смесь других видов отходов, которые сохраняют кондицию до момента сортировки и / или переработки, вследствие чего возможно получение высококачественного, не загрязнённого

органическими отходами вторичного сырья. Кроме того, и сам выделенный поток органических отходов представляет собой высококачественное сырье для производства компоста и биогаза [6, 7]. На начальном этапе реализации Концепции перспективными по внедрению являются Общества совладельцев многоквартирных домов, поскольку они представляют собой небольшие ограниченные территориальные образования, в которых имеются условия для сбора разделённых компонентов ТБО – огороженные площадки для сбора ТБО, охват небольшого количества населения.

Для успешной реализации данной Концепции необходима сознательность граждан в вопросе о том, что и для чего они делают. Без сознательной мотивации населения разделение потоков отходов невозможно. А ведь разделение именно в момент образования отходов позволяет максимально эффективно использовать компоненты ТБО в качестве ВМР. В условиях ограниченности финансовых ресурсов обеспечить экономическое стимулирование населения крайне сложно. Поэтому чрезвычайно важна роль формирования основ экологической культуры и этического отношения к природе в обществе. Для повышения сознательности населения в вопросах раздельного сбора эффективными инструментами являются экологическое воспитание, освещение проблемы в СМИ и работа общественных организаций.

**Выводы.** Без решения проблемы отходов в направлении минимизации их образования устойчивое развитие мира невозможно. Определяющим фактором в образовании ТБО является уровень благосостояния, который дает возможность реализовать возрастающие потребительские амбиции. Изучение факторов, которые влияют на отхообразование, позволяет использовать их в качестве эффективных инструментов для обеспечения устойчивой модели взаимодействия человека и ОПС в сфере обращения с ТБО. Предотвращение образования или использование компонентов ТБО в качестве ВМР наиболее эффективно при их дифференциации в момент образования. Изменение потребительских нужд и отношения к проблеме отходов на основе экологического воспитания и привития норм экологической этики является важнейшим этапом в решении проблемы ТБО.

### **Библиография**

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні в 2014 році. – К.: Мінприроди, ФОП Грін Д.С., 2016. – 350 с.

2. Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, 2006. Т.5 Отходы. URL: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/russian/vol5.html>
3. What a Waste: a Global Review of Solid Waste Management. 2012. / Daniel Hoornweg, Perinas Bhada-Tata, 116 p. – Available at: <http://siteresources.worldbank.org/>.
4. Кориневская В.Ю., Шанина Т.П. Отходы городских систем как потенциальный ресурс и источник загрязнения окружающей природной среды // Вісник Одеського державного екологічного університету. – 2011. – Вип. 11. – С. 27-34.
5. Стандарт ИСО 9004-1-94. Управление качеством и элементы системы качества.
6. Спосіб комплексної утилізації твердих побутових відходів // Шанина Т.П., Губанова О.Р., Сафранов Т.А., Кориневська В.Ю. Патент на корисну модель № 58436, опубл.11.04.2011 р., Бюл.№7.
7. Класифікація твердих муніципальних відходів – передумова формування ефективної системи поводження з їх потоками / Т.А. Сафранов, Т.П. Шанина, О.Р. Губанова, В.Ю. Приходько // Вісник Одеського державного екологічного університету. – 2014. – Вип. 18. – С. 32-37.

## Содержание

<b>Х. А. Барлыбаев.</b> Наука и устойчивое развитие.....	3
<b>И.К. Лисеев.</b> Экологические императивы концепции перехода к устойчивому развитию общества.....	11
<b>Ань Цинянь.</b> Русская философия умерла?.....	22
<b>Timi Ecimovic, Igor Kondrashin.</b> Philosophical essay on the “STSR” groups.....	35
<b>И.И. Осинский.</b> Евразийство: Россия и Европа.....	40
<b>Е.В. Петрова.</b> Информационное общество и переход к устойчивому развитию: проблемы и перспективы.....	42
<b>Ю.В. Хен.</b> Демографический аспект экологии человека.....	48
<b>Л.В.Фесенкова.</b> Проблема человека в современной экологической науке.....	57
<b>О.Е. Баксанский.</b> Философия современного междисциплинарного образования: конвергентный подход.....	64
<b>Г.И. Лукьянов.</b> Специфика отношений социогенных и техногенных рисков в процессе экологического аспекта социального развития общества.....	76
<b>Ю.В. Грицков, Д.В. Львов.</b> Социокультурная самоидентификация как необходимое условие и ресурс устойчивого развития общества.....	85
<b>И.Н. Ремезов, В.Н. Пономарёв.</b> Учение В.И. Вернадского о ноосфере и некоторые социально-экологические аспекты современного этапа устойчивого развития.....	94
<b>В.Н. Сальников, В.А.Мионов, Е.С. Черных.</b> Современные формы движения материи и геофилософия Евразии.....	100
<b>Ю.А. Романов.</b> Глобализация и национализм в современном мире.....	115
<b>З.Я. Умарова.</b> Экологический кризис и толерантное сознание.....	124
<b>О.В. Головашина.</b> Теория самоорганизованной критичности и возможности устойчивого развития.....	131
<b>Т.А. Сметанина.</b> Проблема устойчивого развития в контексте концепции постиндустриализма.....	141
<b>М.А. Дедюлина.</b> Цифровое неравенство: философское осмысление....	146
<b>В.Ю. Приходько.</b> Процесс образования твердых бытовых отходов в контексте обеспечения устойчивого развития.....	153
<b>А.Ю. Хворостов.</b> Устойчивое развитие: взгляд юриста.....	163
<b>Н.П. Дамбаева.</b> Стратегия Человечества: борьба с экономическим неравенством.....	172
<b>Н.Н. Кононец.</b> Человек-природа-техника в теории технологических укладов .....	181

<b>В.В. Волченко.</b> Экологические риски и их влияние на современный социум.....	188
<b>А.М. Ахатова.</b> Цивилизация и технология.....	200
<b>Т.Ю. Серикова.</b> Образ Байкала в творчестве современных красноярских художников.....	211