

УДК 338.012

ТВЕРДЫЕ БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ КАК ИСТОЧНИК ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ И ИХ СТРУКТУРА

Филимонов О.И.

СПбГУЭ, 191023, СПб., Адрес: наб. канала Грибоедова, д. 30/32, ауд. 3013, Кафедра корпоративных финансов и оценки бизнеса. dept.kkfob@unecon.ru

Переработка отходов производства и потребления является одной из наиболее значимых проблем в современном мире. Весьма актуальна она и для России. При явно растущем интересе к проблеме переработки бытовых отходов единой систематизированной терминологии по данной проблематике пока не разработано, методология исследования и оценки твердых бытовых отходов (ТБО) не сформирована, общепринятая классификация бытовых ресурсов отсутствует, структура взаимосвязей «отходы – ресурсы – сырье» страдает пробелами, а само понятие «антропогенное сырье» трактуется неоднозначно. Ввиду явной актуальности множества очерченных проблем попробуем разобраться хотя бы с частью из них. В статье рассматриваются структура и состав твердых бытовых отходов. Даются характеристики и выявляются различия таких понятий, как «отходы»/ «ресурсы»/ «сырье». Проводится анализ взаимосвязей этих понятий. Отдельно уточняются понятия антропогенных ресурсов и антропогенного сырья. Дается классификация антропогенных бытовых ресурсов, построенная на основе систематизированных признаков, отражающих эффективность их использования как сырья.

Ключевые слова: твердые бытовые отходы, структура твердых бытовых отходов, антропогенные ресурсы, антропогенное сырье

MUNICIPAL SOLID WASTE AS A RESOURCE AND ITS STRUCTURE

Filimonov O.I.

191023, SPb., Quay Griboedov d. 30/32, aud.3028. Department of Corporate Finance and Business Valuation. dept.kkfob@unecon.ru

Processing of wastes of production and consumption is one of the most important problems in the modern world. Rather it is topical for Russia. When there is obviously a growing interest in the problem of recycling of household waste a single systematized terminology on this issue has not yet been developed, the research methodology and evaluation of municipal solid waste (MSW) is not formed, the standard classification of household resources is missing, the structure of interrelations "waste - resources - raw materials" suffers by spaces, and the concept of "anthropogenic resources" is interpreted ambiguously. In view of the relevance of many outlined problems, try to understand at least a part of them. The article deals with the structure and composition of municipal solid waste. The analysis of the links of the concepts "waste - resources - raw materials" is given and the notions of anthropogenic resources and anthropogenic raw materials are clarified. The anthropogenic household resources classification constructed on the basis of systematic signs reflecting the effectiveness of their use is presented.

Keywords: Municipal solid waste, the structure of solid waste, anthropogenic resources, anthropogenic materials.

Переработка отходов производства и потребления является одной из наиболее значимых проблем в современном мире. Весьма актуальна она и для России. Масштабы и темпы образования отходов в Российской Федерации впечатляют: с 3,9 млрд т. в 2007 г. их количество увеличилось до 5,0 млрд т. в 2012 г. Общий объем накопленных неутилизованных отходов оценивается приблизительно в 90 млрд т. Скопившиеся на территории нашей страны отходы, свалки, захоронения высокотоксичных и ядовитых веществ наносят огромный экологический ущерб. На территории РФ насчитывается около 12 тыс. полигонов и свалок. При этом средний уровень использования отходов в хозяйственных

целях составляет не более 36%, средний уровень вторичного использования *промышленных* отходов составляет около 35%, *твердых бытовых* – 3–4% [5, с. 24–26].

Цикл появления и жизни мусора выглядит следующий образом. Сначала на фабрике изготавливают предмет, который имеет ценность, товар продают покупателю. Потребитель использует товар и выбрасывает его, когда ценность товара для покупателя становится равной нулю. Мусор попадает из мусорного ведра в мусорный бак. Затем вывозится из города на мусоровозах и сгружается на полигоны, свалку за городом. И там мусор доживает свою жизнь. Таким образом, с точки зрения нашей планеты *мусор никуда не исчезает*, он просто перемещается с фабрик и домохозяйств на полигоны. Альтернатива захоронению, которое не приносит никаких доходов, — *вторичная переработка бытовых отходов*, рециклинг.

Цель исследования

При явно растущем интересе к проблеме *переработки бытовых отходов единой систематизированной терминологии* по данной проблематике пока не разработано, *методология исследования и оценки твердых бытовых отходов (ТБО)* не сформирована, *общепринятая классификация бытовых ресурсов* отсутствует, *структура взаимосвязей «отходы – ресурсы – сырье»* страдает пробелами, а само понятие «антропогенное сырье» трактуется неоднозначно. Ввиду явной актуальности множества очерченных проблем попробуем разобраться хотя бы с частью из них.

1. Структура твердых бытовых отходов (ТБО)

Вся произведенная в стране продукция практически полностью переходит в категорию *отходов* после ее использования потребителями как в сфере производства и услуг, так и в процессе конечного потребления. Значительное количество отходов образуется в очистных сооружениях, как в производственном, так и в коммунальном секторе экономики.

Глобально *все отходы* делятся на 2 типа — *отходы производственного и бытового потребления*. Ко второму типу относятся *твердые бытовые отходы (ТБО)* — объект дальнейшего изучения. Это отходы упаковки, изношенная одежда и обувь, отработанные аккумуляторы, гальванические элементы и люминесцентные лампы, а также потерявшие потребительские свойства мебель, бытовые приборы и бытовая техника, автотранспортные средства, электро- и радиоаппаратура техника, отработанные масла и технологические жидкости и т. д.

В стране ежегодно образуется (по оценкам ФГУ НИЦПУРО [2]):

- отходов *промышленного* производства – 3 млрд т; более 90% промышленных отходов возникает в процессе добычи и обогащения полезных ископаемых;

- свиного навоза и птичьего помета (влажностью 95–97%) – 100 млн т;
- строительных отходов, включая отходы от сноса зданий и замусоренный грунт, — 100 млн т;

- *твердые бытовые отходы (ТБО)* – 40 млн т.

Особо следует выделить *отходы медицинских учреждений*, которые составляют, казалось бы, незначительную долю в структуре ТБО — всего около 2%. Однако эта группа отходов *опасна в эпидемиологическом отношении*, так как, помимо токсичных химических веществ, в них присутствуют патогенные бактерии и вирусы, включая туберкулез, чуму, сибирскую язву, гепатиты, яйца гельминтов, а также радиоактивные вещества. Количество опасных и особо опасных медицинских отходов в России составляет около 1 млн т в год. Только в Москве их ежегодно образуется около 100 тыс. т. При этом, если за последние 10–15 лет их количество возрастало на 3–4% в год, то в настоящее время прослеживается тенденция к их более интенсивному росту. Однако система их сбора, удаления, переработки и обезвреживания в настоящее время далека от совершенства.

Состав *городских ТБО* (по исследованиям, проведенным в США) примерно таков (в %):

- бумага (в том числе картон, упаковка «Тетрапак», туалетный мусор) — 41;
- *Пищевые (органические) отходы* — 21;
- стекло (в том числе бутылки) — 12;
- железо и его сплавы (железные банки, батареи) — 10;
- пластмассы (тонкий и толстый пластик) — 5;
- древесина — 5;
- резина и кожа — 3;
- текстиль (ткань) — 2;
- алюминий и другие металлы — 1,3.

Как видно, *домашний (бытовой) мусор* весьма разнообразный по своему составу. Большую часть бытового мусора (около 40–60%) составляют полимеры и пластмассы, которые практически не разлагаются. Но *многие отходы могут быть использованы и для вторичной переработки*. Это касается практически всех видов ТБО, кроме *органических (пищевых) отходов*.

2. Соотношение понятий «отходы», «ресурсы» и «сырье»

Понимание и проведение экономической оценки различных видов сырья осложняет существующая разрозненность терминов, что предопределяет необходимость *уточнения терминологии* в данной сфере природопользования.

В исследованиях, посвященных вопросам переработки вторичного сырья, часто используются термины «сырье», «ресурсы», «отходы». Однако вопрос дифференциации этих понятий не вполне освещен в литературе. Часто то или иное понятие используется только по контексту, что требует фокусирования внимания на этом вопросе и исследования, проведенного системно и логично.

Понятия «ресурсы» и «сырье» далеко не равнозначны. Действительно, лесные ресурсы (например, лес) трудно воспринимать как *сырье*: этому понятию соответствует термин «древесина». При этом существующая классификация *сырья* далека от совершенства. *Первичное сырье*, используемое в различных отраслях промышленности, чаще всего – *природное*, получаемое в результате разработки месторождений (полезные ископаемые) или переработки природных ресурсов: лес, вода, пушнина и пр. Однако в том, что касается *вторичного сырья*, следует определиться точнее.

Вторичное сырье обычно разделяют на *техногенное* и *твердые бытовые отходы (ТБО)*. Однако даже семантически такое деление несовершенно, поскольку *сырье* и *отходы* – неравнозначные понятия.

В словарях [3] понятие *ресурсы* определяется как «имеющиеся в наличии запасы, средства, которые *используются* при необходимости», а понятие *сырье* означает «*добытый или произведенный материал, предназначенный* для дальнейшей промышленной обработки и изготовления готового продукта». Таким образом, ресурсы – это потенциальное сырье, причем ресурсы становятся сырьем в случае выполнения ряда условий, касающихся эффективности их переработки.

Сущностное различие этих двух понятий влечет за собой и различие в их классификациях. В экономических исследованиях в сфере природопользования *ресурсы* принято разделять на *природные* и *техногенные*¹ (т.е. созданные деятельностью человека).

Техногенные ресурсы являются *наиболее общим понятием*, обозначающим теоретически возможный объем и *сырьевой потенциал производственных отходов*, которые могут быть использованы для переработки в промышленных объемах.

Обычно *техногенное сырье* определяется как часть *техногенных ресурсов*, получаемая из отходов *промышленного* производства. Участие человека здесь опосредованное. Главное действующее лицо – *предприятие-производитель* того или иного продукта. Такое определение вполне соответствует общепринятым представлениям.

Таким образом, цепочка «промышленные отходы» — «техногенные ресурсы» — «техногенное сырье» выглядит вполне логично, чего не скажешь о цепочке ТБО. Поэтому с

¹ От гр. *techné* — «искусство, мастерство», *genos* — «род, происхождение».

целью восполнения и совершенствования классификации ресурсов нами далее вводятся понятия «антропогенные ресурсы» и «антропогенное сырье» (рис. 1).

Антропогенные² ресурсы – та часть твердых бытовых отходов, которая удовлетворяет ряду признаков³, позволяющих использовать их в качестве вторичного антропогенного сырья. Эти отходы производит население (человек) в результате своей жизнедеятельности, осуществляемой в природной среде и домохозяйствах (не в производстве). Источником антропогенных ресурсов служат не все ТБО, а только примерно 80% их состава (за исключением пищевых отходов⁴) (см. рис. 1).

Проведенный анализ экономических исследований, посвященных вопросам вовлечения в переработку бытовых отходов, позволил сформулировать следующие характерные особенности антропогенных ресурсов, оказывающие влияние на целесообразность их использования:

- 1) *концентрация в районах размещения крупных городов;*
- 2) *ухудшение экологической ситуации* в районах размещения антропогенных ресурсов, нарастающее с течением времени;
- 3) *сложный многокомпонентный комплексный состав* антропогенных ресурсов, обусловленный спецификой бытового потребления;
- 4) *уникальность каждого вида антропогенных ресурсов* в отдельности, что вызывает необходимость проведения специальных исследований состава и разработки специфичной технологии переработки;
- 5) *аккумуляция в составе антропогенных ресурсов ценных компонентов*, представляющих интерес как сырье для различных отраслей промышленности;
- 6) *низкий уровень использования антропогенных ресурсов* при наличии уже разработанных технологий.

Выделенные особенности целесообразно учитывать при оценке *эффективности использования антропогенного сырья*.

Итак, под **антропогенным сырьем** понимается та часть антропогенных ресурсов, которая соответствует определенным техническим требованиям или стандартам

² **Антропогенный** (от греч. *anthropos* — «человек» и *genes* — «рождающий, рожденный») — появившийся как результат деятельности человек, созданный человеком для обеспечения его социальных потребностей и не обладающий свойствами природных объектов. Это определение согласуется с определением понятия *антропогенный объект*, введенным в Федеральном законе «Об охране окружающей среды» [4]. *Антропогенные объекты* не обладают свойствами, типичными и устойчивыми для *природных* объектов: естественный, эволюционный характер происхождения (т.е. созданный не в результате человеческой деятельности), нахождение в системе естественных связей с другими природными объектами.

³ Об этих признаках см. далее п. 3.

⁴ *Компостирование* — естественное биологическое разложение (перегнивание органического вещества) путем биологической переработки с получением *компоста* и *биотоплива* в России практически не используется.

качества, предъявляемым к вторичному сырью, и использование которой во вторичной переработке технологически возможно и экономически эффективно.

Описанные различия в терминах и их взаимосвязь отражены в схеме на рисунке 1.



Рис. 1. Схема формирования вторичного сырья на базе антропогенных и техногенных ресурсов

3. Классификация антропогенных ресурсов

Для эффективного освоения и использования ресурсов, разработки практических рекомендаций в этой сфере необходима группировка антропогенных ресурсов на основе выделения ряда основных классификационных признаков по техническим, химическим,

экологическим и иным характеристикам. Систематизация антропогенных ресурсов важна и для обеспечения необходимой и достаточной степени точности экономической оценки целесообразности их использования.

Однако анализ существующих классификаций бытовых отходов показал, что *среди признаков классификации отсутствуют признаки, отражающие эффективность их переработки*. В этой связи практический интерес представляет выделение классификационных признаков, отражающих их *ресурсную ценность как сырья*, выявляющих преимущества и экономическую эффективность его использования. Классификация позволит выявить и наиболее выгодные источники антропогенного сырья.

Логично предположить, что *ценность антропогенных (бытовых) ресурсов определяется возможностью их непосредственного использования для переработки*. В соответствии с этой посылкой и схемой, изображенной на рисунке 1, где антропогенный ресурс служит источником антропогенного сырья, предлагается (по аналогии с признаками, выделенными в [1] для *техногенных* ресурсов) использовать следующие классификационные признаки:

1) *масштабность формирования ресурса*: объемы накопления ресурсов, идентичных по технологическим характеристикам;

2) *его востребованность*: уровень рыночного спроса на ресурс;

3) *техническая идентичность*: технические возможности использования ресурса в рамках имеющихся производственных мощностей;

4) *комплексность использования*: возможная степень использования *всех* полезных компонентов ресурса;

5) *рентабельность использования*: отношение прибыли к себестоимости продукции, получаемой при использовании ресурса;

6) *эколого-экономическая эффективность* использования антропогенного сырья: отношение совокупного эколого-экономического эффекта от использования антропогенного ресурса к соответствующим затратам на его подготовку к использованию.

Таблица 1

Классификация антропогенных ресурсов, отражающая их ценность как сырья

Признак	Виды ресурсов
<i>Масштабность формирования ресурса</i>	Массовые Распространенные Уникальные
<i>Востребованность</i>	Дефицитные

	Востребованные Невостребованные
<i>Техническая идентичность</i>	Используется в основном технологическом цикле вторичной переработки сырья Используется в дополнительном цикле Используется в отдельном производственном цикле
<i>Комплексность использования</i>	Монопродуктовые Многопродуктовые Комплексные
<i>Рентабельность использования</i>	Рентабельные Нерентабельные
<i>Эколого-экономическая эффективность использования</i>	Эффективные Перспективные Неэффективные

Источник: Разработка автора на базе [1].

Заключение

Таким образом, в данной работе:

1) дана классификация *бытовых* отходов и исследована *структура твердых бытовых отходов (ТБО)*;

2) дан анализ взаимосвязей понятий «отходы – ресурсы – сырье» и введено понятие *антропогенных ресурсов*, системно вписавшееся в схему формирования *антропогенного сырья*. Под *антропогенными ресурсами* понимается часть накопленных и вновь образуемых *твердых бытовых отходов* (за исключением *пищевых*), вышедших из употребления материалов и товаров *бытового* назначения, которые содержат в значительных количествах полезные компоненты и потенциально могут быть использованы *в качестве сырья* для вторичной переработки;

3) уточнено понятие *антропогенного сырья* как структурного элемента *антропогенных ресурсов*, отвечающего требованиям технической идентичности и экономической эффективности его использования в производствах сферы переработки вторичного сырья;

4) дана классификация *антропогенных бытовых ресурсов*, построенная на основе систематизированных *признаков, отражающих эффективность их использования*: масштабность формирования, востребованность ресурса, его техническая идентичность

производственным мощностям перерабатывающего предприятия, комплексность состава, рентабельность и эколого-экономическая эффективность использования.

Список литературы

1. Брянцева О.С. Развитие методического инструментария оценки эффективности использования техногенного металлургического сырья / Автореферат диссертации на соискание уч. степени канд. экон. наук, Екатеринбург – 2012.
2. Научно исследовательский центр по проблемам управления ресурсосбережением и отходам. URL: <http://www.fgunitspuro.ru>
3. Ожегов С.И. и Шведоват Н.Ю. Толковый словарь русского языка: 80000 слов и фразеологических выражений / Российская АН.; Российский фонд культуры. Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: АЗЪ, 1994.
4. Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
5. Чуркин Н.П. Формирование отходоперерабатывающей индустрии и ее законодательное обеспечение / Н.П. Чуркин, В.В. Жуков // Экологический вестник России. – 2012. — № 6.

Рецензенты

Цацулин А.Н., д.э.н., проф. кафедры корпоративных финансов и оценки бизнеса Санкт-Петербургского государственного экономического университета, г. Санкт Петербург;

Касьяненко Т.Г., д.э.н., проф. кафедры корпоративных финансов и оценки бизнеса Санкт-Петербургского государственного экономического университета г. Санкт Петербург.