

Геоэкология

DOI: 10.34828/UdSU.2023.28.50.001

УДК 504.06:338

А.А. Липаев

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ КАК ЧАСТИ СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Аннотация. Устойчивое развитие общества требует решения двух взаимосвязанных задач: охраны природы (среды обитания человека) и вовлечения в хозяйственный оборот отходов производства и потребления, представляющих собой так называемые «вторичные» природные ресурсы. Использование этих ресурсов становится особенно актуальным в связи с тем, что человечество движется ко все более острому дефициту невозобновляемых первичных ресурсов. Говоря об особенностях управления отходами, необходимо обратить внимание на три важнейших аспекта. Первый из них связан с будущими отходами потребления или в настоящем продуктами человеческого труда. Второй – это необходимость существенного уменьшения «текущих» отходов и их утилизации. И, наконец, третий – это создание и совершенствование системы воспитания и образования тех, кто так или иначе связан с материальным производством и потреблением, а по существу, всего населения. В этой связи рассмотрены проблемы формирования в стране собственной стратегии управления отходами.

Ключевые слова: устойчивое развитие, отходы производства и потребления, утилизация, инженерное образование, циркулярная экономика, аддитивные технологии, природоподобные материалы.

Для цитирования: Липаев А.А. Об особенностях обращения с отходами производства и потребления как части стратегии устойчивого развития // Управление техносферой: электрон. журнал, 2023. Т.6. Вып. 2. URL: <https://technosphere-ing.ru> С. 132–141. DOI: 10.34828/UdSU.2023.28.50.001.

Введение

В последние годы приходит понимание необходимости конкретизации философии общественно-экономического развития, обозначенной на конференции ООН по устойчивому развитию еще в 1992 году. Согласно концепции устойчивого развития, человечество должно жить и удовлетворять широкий спектр своих потребностей, конструируя для этого техносферу

(совокупность созданных человеком искусственных технических сооружений и процессов), таким образом, чтобы не нарушать определенные меры природных, биосферных процессов и не ставить под угрозу условия существования будущих поколений. В этой связи, возникает необходимость управления техносферой как целым и ее взаимодействием с биосферой.

Одна из составных частей управления техносферой – это обращение с отходами. Здесь необходимо отметить приведенные ниже три важных аспекта.

1. Требования к продуктам человеческого труда

Первый из них связан с будущими отходами потребления или продуктами человеческого труда. Как отмечал Валерий Ефимович Лотош, «...человечество не производит практически ничего, кроме текущих и будущих отходов» [1]. Любой продукт, произведенный человеком, становится отходом потребления по завершении своего жизненного цикла.

В этой связи важно, из какого материала произведен данный продукт. Создавая новые техносферные объекты в рамках традиционных технологий, по сути, антагонистичных природе, человек все дальше уходит от гармоничных с ней отношений, увеличивая количество отходов потребления, загрязняя окружающую среду и одновременно истощая невозобновляемые природные ресурсы.

Альтернативой здесь является использование природных материалов или разработка принципиально новых природоподобных веществ и технологий, которые не наносят ущерб окружающему миру, а существуют с ним в гармонии. Продукты, созданные из природоподобного материала, после окончания своего жизненного цикла будут как бы встраиваться в обменные процессы биосферы. При этом техносфера и биосфера будут не конфликтовать, а дополнять друг друга, т.е. будут конвергентными [2].

В условиях, когда человечество движется к более острому дефициту невозобновляемых ресурсов, факторами устойчивого развития становится принцип использования меньшего количества материальных и энергетических ресурсов на единицу продукции. Если мы будем тратить на производство изделия меньше материальных ресурсов, то можно меньше добывать последние, а это равносильно уменьшению воздействия на недра со всеми вытекающими экологическими последствиями.

Но это еще не все. Поскольку на добычу полезных ископаемых, транспорт и переработку сырья приходится больше половины эмиссии так называемых «парниковых газов», то, сокращая расходы энергии в этих отраслях «циркулярность» ведет и к уменьшению парникового эффекта. Отсюда концепция циркулярной экономики синергетически взаимосвязана с целями по климату и энергетике [3].

Безусловно, создание природоподобных технологий требует серьезных научных исследований, и во многом это дело будущего, однако уже сейчас при конструировании новых изделий необходимо учитывать возможность их дальнейшей утилизации.

Здесь нужно отметить аспект, связанный с так называемым «экодизайном», который предопределяет будущую возможность по части экономии ресурсов, материалов и энергии. Оттого, каким будет спроектирован изначально тот и иной продукт, зависит возможность его обновить, повторно использовать или рециклировать.

Уменьшение количества будущих отходов потребления связано с рациональной эксплуатацией изготовленных предметов.

Необходимо увеличивать срок службы эксплуатируемых изделий, расширять возможности их модернизации и ремонта, повторного (многократного) использования и, наконец, рециклинга различных групп товаров, в том числе холодильников, стиральных машин, пылесосов и другой

бытовой техники (например, создание специальных магазинов дешевых отремонтированных изделий).

Здесь стоит задача проведения воспитательной и просветительской работы с населением по примеру Германии на предмет бережного рачительного отношения к вещам и объектам биотехносферы [4].

2. Сокращение «текущих» отходов и их утилизация

Второй аспект связан с «текущими» отходами. Это понятие включает как отходы производства, так и предметы и вещи, закончившие свой жизненный цикл. Задача заключается в их существенном сокращении. И здесь следует обратиться к опыту ведущих индустриальных стран.

Так, в настоящее время различные уровни европейской «иерархии управления отходами» складываются в единую экономическую и технологическую парадигму, в которой проблема отходов рассматривается в более широком ресурсном контексте. В известной программе «Замыкая круг: План действий ЕС по созданию циркулярной экономики» центральной является идея: «все, что возможно, должно подвергаться вторичной переработке»; «продукты, материалы и ресурсы должны оставаться внутри экономики как можно дольше, а образование отходов сведено к минимуму» [3].

Экономика замкнутого цикла в будущем способствует созданию нового технологического уклада – устойчивой, низкоуглеродной, ресурсо-эффективной и конкурентно-способной экономики.

В отличие от традиционной или линейной экономики («добыл – произвёл – потребил – выбросил»), в циркулярной экономике использование сырьевых материалов сокращается, так как продукты частично производятся из повторно используемых компонентов и материалов, а после отказа от продукта его содержимое все в большей степени утилизируется. Это ведет к «зеленой экономике».

Россия сталкивается с серьезными «мусорными проблемами», что особенно ощущается в мегаполисах.

Проблемы обезвреживания и использования отходов у нас еще не достигли должного уровня, использование отходов в качестве вторичных материальных ресурсов не соответствует имеющимся возможностям; огромные территории занимают полигоны и свалки, на которых размещены бытовые и промышленные отходы, причем многие из них не соответствуют современным экологическим и санитарным требованиям [5].

Особое внимание в этой связи должно быть обращено на предотвращение образования отходов «у источника», т.е. разработка технологий изготовления изделий, при которых бы образовывалось как можно меньше отходов.

По Б.Б. Бобовичу (2023) основными причинами образования отходов в стране являются: низкое качество сырья, нарушение условий его хранения и подготовки, несовершенство технологий, использование морально устаревшего оборудования, нарушения технологического регламента, регламента эксплуатации оборудования и др.

Поэтому для существенного уменьшения отходов необходимо техническое перевооружение производственной базы, расширение внедрения энерго- и материалосберегающих технологий, создание малоотходных технологий, замкнутых производственных циклов, а также наращивание мощностей по переработке отходов. При этом, на мой взгляд, более целесообразно строить комбинированные мусороперерабатывающие и мусоросжигающие заводы, а не отдельно мусоросжигающие и мусороперерабатывающие [6], на которых производится максимальная переработка мусора и сжигание неперерабатываемых отходов.

Особо перспективным и более радикальным является разработка так называемых «аддитивных технологий» (Additive Manufacturing), когда изготавливаемый продукт (трехмерный объект) создается не путем удаления

ненужных материалов (например, при механической обработке) с получением отходов, а путем наращивания до требуемых размеров и форм (наподобие живой природы).

Эти технологии реализуются с помощью 3Д принтеров путем послойного добавления материала: пластика, металла, бетона и, возможно, в будущем – человеческой ткани.

Опыт показывает, что существуют различные направления переработки одних и тех же отходов, вследствие чего возникает проблема их приоритетности, которая требует отдельной разработки.

Например, с этой целью нужно обратить внимание на несовпадение структуры товарной продукции, в целом, структуре горнопромышленных отходов. Подавляющая часть отходов – это песчано-глинистые вещества (выход их свыше 100 млрд т/год). В таких гигантских количествах они человечеству не требуются, поскольку основная область их применения – производство строительных материалов (11 млрд т/год) [1].

В этой связи при переработке горнопромышленных и других отходов приоритетными следует считать технологии, направленные на извлечение из них дополнительного количества ценных компонентов, а не на производство строительных материалов. Отмеченное должно стимулироваться законодательно.

3. Проблемы совершенствования подготовки (переподготовки) специалистов в области обращения с отходами

Особо следует обратить внимание на третий аспект – на совершенствование системы подготовки специалистов в области обращения с отходами.

Эта проблема является наиважнейшей, поскольку именно от ее решения зависит задача рационального обращения с отходами [7, 8]. Как утверждал классик: «кадры решают все».

Вместе с тем в настоящее время в связи с реализацией концепции устойчивого развития и переходом к экономике замкнутого цикла требуется более глубокий подход к инженерному образованию.

Отмеченное позволит, в частности, кардинально улучшить экологическую ситуацию в стране и существенно увеличить использование вторичных материальных ресурсов.

Выводы

Система обращения с отходами в РФ еще не достигла уровня ведущих стран, что связано с:

- неразвитостью нормативно-правовой документации;
- отсутствием экономических стимулов для реализации эффективной политики в области обращения с отходами;
- отсталостью производственной базы и устаревшими технологиями;
- недостатком мощностей по переработке отходов;
- низкой экологической грамотностью населения.

Магистральной тенденцией России должно явиться комплексное и эффективное решение проблем рационального природопользования, переход от полигонного захоронения и мусоросжигания к приоритетной промышленной переработке с целью многократного использования ценных элементов и материалов, движение к существенному уменьшению отходов «у источника», а также развитие мощностей по комбинированной переработке отходов.

Ключевой проблемой страны, на наш взгляд, является формирование собственной стратегии в сфере управления отходами, основанной на концепции устойчивого развития, циркулярной экономике и вбирающей в себя лучший мировой и европейский опыт. В то же время нам не нужно повторять ошибок Евросоюза на этом пути.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лотош В.Е. Переработка отходов природопользования. Книга 3. Екатеринбург: Полиграфист, 2007. 503 с.
2. Ковальчук М.В. Органические наноматериалы, наноструктуры и нанодиагностика // Вестник Российской академии наук. 2023. № 73 (5). С. 405.
3. Никуличев Ю.В. Управление отходами. Опыт Европейского союза. Аналит. обзор / РАН.ИНИОН. Центр науч.-информ. исслед. глоб. и регионал. пробл. Отд. проб. европ. безопасности. (Сер.: Социальные и экономические проблемы глобализации). М., 2017. 55 с.
4. Сбор и переработка твердых коммунальных отходов: монография / Л.И. Соколов и др. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Инфра-Инженерия, 2019. 176 с.
5. Бобович Б.Б. Обращение с отходами производства и потребления: учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2019. 436 с.
6. Липаев А.А., Липаев С.А. Обращение с отходами производства и потребления: учебное пособие. М.: Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. 408 с.
7. Липаев А.А., Липаев С.А. О совершенствовании подготовки (переподготовки) специалистов в области обращения с отходами производства и потребления // Управление техносферой: электрон. журнал. 2021. Т.4. Вып. 1. URL: <https://technosphere-ing.ru>. С.18–29. (Дата обращения: 09.02.2023).
8. Бухарина И.Л., Журавлева А.Н., Ведерников К.Е. Подготовка кадров в сфере обращения с отходами (проектно-ориентированные программы и деятельностный подход в образовании) // Управление техносферой: электрон. журнал, 2020. Т.3. Вып.3. URL: <http://f-ing.udsu.ru/technosphere>. С. 296–304. (Дата обращения: 09.02.2023).

Поступила в редакцию 16.03.2023

Сведения об авторе

Липаев Александр Анатольевич

доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург, ул. Хохрякова, 85, Россия.

E-mail: lipaevagni@yandex.ru

A.A. Lipaev

ON PECULIARITIES OF PRODUCTION AND CONSUMPTION WASTE MANAGEMENT AS PART OF the SUSTAINABLE DEVELOPMENT STRATEGY

Annotation. The sustainable development of society requires the solution of two interrelated problems: the protection of nature (human habitat) and the involvement of production and consumption waste, representing the so-called "secondary" natural resources, into the economic turnover. The use of these resources becomes especially urgent as humanity is moving towards an increasing shortage of non-renewable primary resources. When talking about the specifics of waste management, three crucial aspects need to be addressed. The first relates to future consumption waste, or present-day products of human labour. The second is the need to significantly reduce and recycle "current" wastes. And, finally, the third is the creation and improvement of the system of upbringing and education of those who are in one way or another connected with material production and consumption, and in fact the whole population. In this connection the problems of formation of the country's own waste management strategy are considered.

Keywords: sustainable development, production and consumption waste, recycling, engineering education, circular economy, additive technologies, nature-like materials.

For citation: Lipaev A.A. [On peculiarities of production and consumption waste management as part of the sustainable development strategy]. *Upravlenie tekhnosferoi*, 2023, vol. 6, issue 2. (In Russ.) Available at: <https://technosphere-ing.ru/> pp. 132–141. DOI: 10.34828/UdSU.2023.28.50.001.

REFERENCES

1. Lotosh V.E. *Pererabotka otkhodov prirodopol'zovaniya* [Recycling of environmental waste. Book 3. Ekaterinburg: Polygraphist, 2007, 503 p. (In Russ.).
2. Kovalchuk M.V. *Organicheskie nanomaterialy, nanostruktury i nanodiagnostika* [Organic nanomaterials, nanostructures and nanodiagnosics]. *Bulletin of the Russian Academy of Sciences No. 73 (5)*, 2003, p. 405. (In Russ.).
3. Nikulichev Yu.V. *Upravlenie otkhodami. Opyt Evropeiskogo soyuza. Analit. obzor* [Waste management. Experience of the European Union. Analyte. Review]. RAN.INION. *Tsentra nauch.-inform. issled. glob. i regional. probl. Otd. prob. evrop. bezopasnosti*. (Ser.: Social and economic problems of globalization). Moscow, 2017, 55 p. (In Russ.).
4. Sokolov L.I. [i dr]. *Sbor i pererabotka tverdykh kommunal'nykh otkhodov: monografiya* [Collection and processing of solid municipal waste: monograph]. Sokolov L.I., et al. 3-e izd., pererab. i dop. Moscow: Infra-Engineering, 2019, 176 p. (In Russ.).

5. Bobovich B.B. *Obrashchenie s otkhodami proizvodstva i potrebleniya: uchebnoe posobie* [Waste management of production and consumption: textbook. Moscow: INFRA-M, 2019, 436 p. (In Russ.).
6. Lipaev A.A., Lipaev S.A. *Obrashchenie s otkhodami proizvodstva i potrebleniya: uchebnoe posobie* [Waste management of production and consumption: textbook]. Moscow: Vologda: Infra-Engineering, 2021, 408 p. (In Russ.).
7. Lipaev A.A., Lipaev S.A. O sovershenstvovanii podgotovki (perepodgotovki) spetsialistov v oblasti obrashcheniya s otkhodami proizvodstva i potrebleniya [On the improving the training (retraining) of specialists in the field of production and consumption waste management] *Upravlenie tekhnosferoi*, 2021, vol. 4, issue 1. Available at: <https://technosphere-ing.ru>. pp.18–29. (Accessed: 09.02.2023). (In Russ.).
8. Bukharina I.L., Zhuravleva A.N., Vedernikov K.E. Podgotovka kadrov v sfere obrashcheniya s otkhodami (proektno-orientirovannye programmy i deyatel'nostnyi podkhod v obrazovanii) [Preparation of personnel in the field of waste management (project-oriented programs and activity approach to the process of education)]. *Upravlenie tekhnosferoi*, 2020, vol. 3, issue 3. Available at: <http://fing.udsu.ru/technosphere>. pp. 296–304. (Accessed: 09.02.2023). (In Russ.).

Received 16.03.2023

About the Author

Lipaev Alexander Anatolyevich

Doctor of Technical Sciences, Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ural State Mining University», Yekaterinburg, Khokhryakova str., 85, Russia.

E-mail: lipaevagni@yandex.ru