

## Социально-экономические и экологические предпосылки совершенствования системы обращения с отходами производства и потребления

*Е.В. Бесфамильная, И.П. Бандурина*

*Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)  
им М.И. Платова, Новочеркасск*

**Аннотация:** Современные тенденции социально-экономического развития общества направлены на обеспечение устойчивости производства и экологической безопасности при применении различных обрабатывающих и перерабатывающих технологий. Особенно важно создать такие условия при утилизации промышленных и бытовых отходов, поскольку использование вторичных ресурсов позволит уменьшить дефицит природного сырья ввиду его истощения. А обеспечить перспективы развития и экономические условия функционирования данных технологий и результаты их воздействия на окружающую среду поможет исследование и разработка соответствующего экономического инструментария.

**Ключевые слова:** рециклинг, утилизация, управление отходами, отходы производства и потребления, природопользование, ресурсосбережение, производственные системы, экологические организации, экономическая эффективность, экологическая безопасность.

Сегодня мировое сообщество переживает новый период развития, превосходящий по своей сути и значимости предшествующие этапы эволюции общества, который способен вызвать изменения во всех сферах человеческой жизнедеятельности, в том числе, во взаимодействии общества и природы. Несмотря на некоторые успехи и достигнутые результаты в регулировании природоохранных отношений, в целом положение в области потребления ресурсов и охраны окружающей среды можно оценить как стабильно неизменное, что обусловлено истощением природных ресурсов и углублением мирового экологического кризиса, в том числе и в России.

Основными причинами этого, по мнению авторов, являются недостаточно эффективно разработанный механизм управления ресурсами и охраны окружающей среды, который существует, начиная с уровня хозяйствования субъектов. Такие факты со стороны предприятий, как низкая производительность, нерентабельность и чрезмерные затраты бизнес-субъектов, а со стороны окружающей природной среды – истощение

---

природных ресурсов и дополнительное загрязнение экосистем указывают на нерационально разработанную теоретическую и методологическую базу по организации взаимодействия хозяйствующих субъектов с окружающей природной средой [1].

С ростом развития рыночных отношений в России увеличивается внимание к возникающим и существующим экологическим проблемам, что способствует к переходу на новый экономический путь развития, названный устойчивым. Но сложившийся характер природопользования, при котором возникают экологические проблемы, имеющие различные степени тяжести, уровни, масштабы и характер, обусловленный сложностями проблем экономики страны, не позволяет системе управления природопользованием отвечать требованиям перехода к устойчивому типу развития.

Таким образом, в России выявляется одна из основополагающих задач в области природопользования – формирование принципиально новых концептуальных основ построения механизма ресурсного и экологического управления на уровне предприятий. Ее решение позволит интегрировать экономические, природоохранные, и социальные направления, использовать новые возможности на развивающемся рынке потребления, ориентирующемся на экологию, тем самым повысить конкурентоспособность хозяйствующих субъектов [2]. Авторы считают, что помочь достижению поставленной задачи в связи с расширением процессов глобализации поможет экологический менеджмент, представляющий специализированную систему управления. Эта система позволяет обеспечить сохранение качества окружающей среды, нормативно-правовые экологические параметры и учитывать концепцию устойчивого развития общества.

Во множестве решаемых задач современной экономики процессы управления отходами занимают зачастую центральное место, поскольку

---

область их решения находится на стыке смежных отраслей промышленности и потребления. Как правило, возникшие противоречия между экологией, экономикой и социологией затрагивают интересы производственной деятельности промышленных предприятий и качество жизни населения. Особенно явно данные конфликты имеют место в сфере ресурсосбережения и сфере утилизации отходов потребления и промышленности. Все участники мирового сообщества решают в той или иной мере возникающие конфликты и противоречия, поэтому воспроизводство ресурсов и защита природной среды и является ведущим направлением экономики природопользования сегодня [3].

В связи с ростом интенсивного образования отходов у множества государств остро стоят вопросы, связанные с законодательной регламентацией вторичного использования и утилизации отходов. Создание и функционирование единой комплексной системы управления отходами потребления и промышленности является необходимым условием для успешного функционирования человеческой цивилизации в будущем.

При сравнении систем управления отходами жизнедеятельности и промышленности, используемые в России и за рубежом, выявляется недостаточная организация подобной системы, ее экономическая и экологическая неэффективность. Кроме этого, существует необходимость выявления экономических условий функционирования и перспектив развития данной системы и результаты ее влияния на окружающую среду.

На основе специфических принципов, свойственных практике российского природопользования, и анализируемой системы экологического мониторинга авторами показано необходимость создания рациональной системы управления отходами потребления и промышленности с точки зрения социологии и экономики. Рыночные механизмы, согласно опыту развитых стран в области потребления отходов и их образования, при

---

функционировании данных систем неспособны ее полностью регулировать. Эффективные решения большинству стран Европы позволяет принимать сочетание рыночной составляющей в совокупности с государственным регулированием. Поскольку объем произведенных отходов промышленности и потребления показывает только тенденции к увеличению, то выгодность и приоритетность возможностей повторного использования отходов для России также является, несомненно, эффективным. Увеличение объема использованных и обезвреженных отходов увеличивается с каждым годом за счет закрытия предприятий или за счет вынужденного сокращения производства тех предприятий, которые являются главными «производителями отходов». Авторы считают, что решению проблем в области управления отходами производства и потребления может способствовать помощь и общественная поддержка со стороны экологических неправительственных организаций и считают необходимым привлечение государства в формате создания и совершенствования законодательно-нормативной базы в сфере ресурсосбережения и вторичного использования сырья [4].

В настоящее время рост проблем обращения с отходами значительно опережает результаты мероприятий, направленных на их решения. В связи с этим, рассматривать сферу обращения с производственными отходами необходимо как неотъемлемую составную часть единой управляемой системы социально-экономического развития производственных систем.

Чтобы создать новую приемлемую схему обращения ТБиПО с точки зрения экологии и экономики, необходимо качественно пересмотреть и расширить набор экономического инструментария, который позволит снизить уровень образования отходов, или предотвратить процесс образования отходов на стадиях разработки и производства продукции и её потребления. В качестве приблизительного набора таких инструментов, по

---

мнению авторов, могут послужить следующие экономические характеристики: стоимость очищенного вторсырья, цена компонентного сбора и переработки отходов промышленности и потребления, и мероприятия: значительная реорганизация рынка рециклинга, формирование унифицированной комплексной системы обращения с отходами и формирование принципиально новой схемы утилизации отходов промышленного и бытового назначения [5].

Для успешного внедрения новой комплексной системы в российских условиях имеет место необходимость учитывать такие факторы как достаточно социально-активная агитация и просвещение населения о преимуществах и возможностях этой системы, финансовая заинтересованность в сортировке отходов, создание специфических фондов в коммерческой сфере за счет взносов, пожертвований, удержания штрафов, привлечения собственного капитала юридических лиц и заинтересованного населения и других источников.

Система обращения с отходами промышленности и потребления состоит из производственных действий с отходами и из непроизводственных организационных мероприятий, таких как обеспечение и организация работы сотрудников, активная работа с государственными и общественными неправительственными учреждениями, бизнес-организациями и самоуправлениями. В указанные процессы организации и управления вовлечено большое количество участников, так как при этом возникает множество управленческих задач, начиная от создания самой системы управления отходами и поиска её финансирования, до выбора конечной технологии рециклинга и необходимого оборудования и т.д. Поэтому управление потоками отходов в этой системе необходимо рассматривать, начиная с изучения цикла жизни отходов, на основе которого должна строиться система мониторинга, доставки и сбора отходов [8].

---

Разрабатывая систему управления процессом создания и внедрения новых технологий по утилизации отходов промышленности и потребления необходимо включение схемы управления потоками отходов.

При этом для обеспечения экологического и экономического баланса, на уровне управления потоками отходов необходимо создание управляющего центра, который будет осуществлять мониторинг образовавшихся отходов, аудит, предоставление состава отходов, рациональный и обоснованный выбор технологической переработки или утилизации отхода, выбор предприятия для дальнейшей переработки (главный критерий отбора – специфичность и характер производства предприятия, и его заинтересованность) и заключение договоров на переработку [9].

Следует отметить, что согласно мнению авторов открытие пунктов приема различных отходов – это необходимый и важный этап при создании раздельной системы сбора отходов промышленности и потребления.

В этом случае отсортированный мусор поступает в специализированные приемные пункты для более тщательной сортировки. А затем отходы проследуют по своему пути назначения либо на предприятия-переработчики для утилизации, а в случае ее временной невозможности на полигоны для размещения до момента необходимости извлечения. При этом подразумевается внедрение и применение принципиально иной системы мониторинга и управления отходами. Ее основополагающим компонентом является разделение отходов на стадии сбора, то есть при передаче отходов от населения и предприятий проводится максимально возможная предварительная сортировка и подготовка к утилизации [10].

В связи с этим, можно определить алгоритм обращения с отходами промышленности и потребления, с помощью которого будет определяться вариант пути их движения, включая и дальнейший выбор оптимальной технологии по утилизации или обезвреживанию.

---

На каждой стадии алгоритма обращения технико-экономический анализ позволяет установить количественные и качественные критерии для выбора оптимального варианта дальнейшего использования отходов в конкретных социально-экономических условиях.

Переработка и использование отходов в мировом масштабе применяется как для повышения эффективности производства в целом, так и для нормализации улучшения экологической сферы. Но в силу высоких транспортных затрат по перемещению отходов от мест возникновения к местам временного или постоянного размещения, высокой трудоемкости из-за невозможности полной автоматизации процессов сбора, сортировки и обработки, эта область промышленности остается чаще всего убыточной, даже при учете экономии сырьевых и энергетических ресурсов при рециклинге [11].

Такие специфические особенности процессов рециклинга отходов обуславливают необходимость поддержки общества и государства. В отличие от вторичного использования такой вид обработки требует более сложной экономико-производственной структуры организации, которая схематически изображена на схеме. Как следствие, себестоимость извлеченных вторичных ресурсов увеличивается, соответственно повышаются расходы по утилизации отходов [12].

Однако все чаще рециклинг отходов рассматривается как наиболее приемлемый вариант их дальнейшего использования. Это обусловлено многими факторами: ограниченностью и невозобновляемостью некоторых ресурсов, загрязнением природной сферы, более низкой стоимостью в сравнении с добычей из окружающей среды и пр. А поскольку объемы производства и потребления имеют тенденцию к постоянному увеличению, соответственно возрастающая стоимость ресурсов обуславливает необходимость их вторичного использования. Это позволит значительно

---



расширить сырьевую базу, сократить технологический цикл и расходы производства. Кроме того, нет необходимости увеличивать инвестиции в добычу сырья. При этом, зачастую экономическая значимость обработки отходов промышленности и потребления определяется содержанием ценных и полезных веществ в них и эксплуатационными характеристиками, такими как массовая доля, агрегатное состояние, вид и т.д. [13].

При процессе извлечения ценного и полезного сырья в отдельных случаях образуются сопутствующие побочные материалы, для обработки которых необходимы дополнительные методы и приспособления. В связи с этим при проведении технико-экономического анализа для подбора оптимальной малоотходной или безотходной технологии, нужно иметь по возможности полную информацию об используемых процессах, возможных побочных продуктах и об их применимости в конкретных условиях [14].

В настоящее время существует достаточная информационная база о применяемых технологиях рециклинга для конкретных видов отходов. С помощью современного прикладного инструментария экономики вполне возможны прогноз и оценка уровня качества технологий, процессов и производственных систем в целом еще на предварительных стадиях апробирования и внедрения.

Как правило, в основные задачи при этом входит обеспечение качества, оценка применимости технологии и определение ее экономической и социальной целесообразности. Каждая технология должна быть представлена совокупностью набора экономических критериев, наилучшим образом характеризующих условия ее применимости, что подразумевает использование адекватной методики формирования и мониторинга.

Таким требованиям как нельзя лучше отвечает стоимостный подход в сочетании с функциональными методами, так называемый функционально-стоимостный анализ. Такой подход также согласуется с доминирующей

---



концепцией управления – управление стоимостью, которая является преобладающей в V-VI технологическом укладе развития производственных систем в современных условиях [1].

Любая концепция управления подразумевает высокую эффективность производственных процессов. Такое состояние технологических систем определяется совокупностью показателей, которые наилучшим образом характеризуют их качественные и количественные особенности. В рамках выбора оптимальной технологии утилизации можно применить предложенный в работе [9] показатель технологичности, под которым понимается совокупность свойств элементов экономической системы, определяющие ее способность к осуществлению оптимальных затрат производства, эксплуатации и ремонта при соблюдении и сохранении необходимых параметров качества и условиях развития. При этом данный показатель может иметь как количественные, так и качественные характеристики.

Сопоставляя технологические возможности аналогичных экономико-технических систем можно определить качественную составляющую, а оценка результатов измерений отдельных свойств элементов дает возможность определения количественных параметров.

Таким образом, можно спрогнозировать некоторые характерные особенности системы при решении поставленных задач: установление целей развития, оценка функциональности системы, определение издержек функционирования, определение периодичности изменения системы, а также определение сопротивления воздействиям и устойчивости к изменениям в самой системе.

Технологичность систем поддается измерению при соотнесении технологических свойств, либо при оценке отдельных параметров (в т. ч. экологического и/или экономического характера) элементов системы.

---

Возможные трудности с ее определением могут возникнуть в случае создания и внедрения новых технологий, поскольку информации о протекании возможных процессов на практике бывает недостаточно. В таких случаях оценка уровня эколого-экономической эффективности технологии базируется на эталоне, который сравнивается с разрабатываемой технологией по ряду количественных либо качественных показателей (уровень издержек, энергопотребление и т.п.) [3]. В качестве такого эталона для ряда технологий можно использовать параметры предельно эффективной технологии (ПЭТ) [12]. Поскольку технологии утилизации зачастую разрабатываются на основе химических методов, под предельно эффективной подразумевается технология получения химического продукта, которая обеспечивает максимально возможную селективность процесса и степень конверсии. В качестве количественных характеристик ПЭТ можно использовать такие характеристики как выход по веществу или по току (при химических и электрохимических процессах соответственно).

Постоянный экологический и экономический мониторинг системы позволяет произвести оценку степени приближения к уровню предельно эффективной технологии с точки зрения экологических последствий. Отслеживание состояния системы ведется по различным направлениям и соответствующим объектам исследования. Таким образом, изучая динамику процессов развития систем, формируется адекватное представление о наиболее значимых экономических и экологических последствиях от практической реализации предлагаемой технологии.

### Литература

1. Бандурина И.П., Костенко Э.В. Эколого-экономическое обоснование совершенствования технологии очистки воды на водохозяйственных предприятиях В сборнике: Глобализация экономики и российские производственные предприятия Материалы 13-ой



Международной научно-практической конференции. Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. Новочеркасск, 2015. С. 59-62.

2. Бесфамильная Е.В. Повышение эколого-экономической эффективности при совершенствовании производственных технологий// Вестник Южно-Российского государственного технического университета (НПИ). Серия: Социально-экономические науки. 2012. № 5. С. 89-94.

3. Бесфамильная Е.В., Бандурина И.П. Совершенствование методов развития рециклинговых технологий утилизации промышленных и бытовых отходов// Инженерный вестник Дона, 2015, №1 ч.2 URL: [ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD\\_117\\_becfamilnaya.pdf\\_42b6654733.pdf](http://ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_117_becfamilnaya.pdf_42b6654733.pdf)

4. Lombardo A., Russo M., Botta D., Dotelli G. Policy regulation and management of packaging waste in the European Community // ISWA Times. - 2000. №1. pp. 18-21

5. Флейшер К. и др. Die qualität der technischensysteme der stadt und die begründung der kosten seine versorgung// Вестник Южно-Российского государственного технического университета (НПИ). Серия: Социально-экономические науки. 2012. № 3. С. 43-51.

6. Бандурина И.П. Экологические проблемы экономики водного хозяйства РФ как необходимость рационального природопользования // Теория и практика общественного развития. 2007. № 2. С. 12-15.

7. Бесфамильная Е.В. Повышение эколого-экономической эффективности при совершенствовании производственных технологий // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (НПИ). Серия: Социально-экономические науки. 2012. № 5. С. 89-94.

8. Ткалич Г.И., Бесфамильная Е.В. Система франчайзинга как инструмент модернизации российской экономики// Вестник Южно-Российского государственного технического университета (НПИ). Серия:

---

Социально-экономические науки. 2010. № 2. С. 111-115.

9. Бандурина И.П. Социальный капитал и социальный контроль в экономике России: Роль экологических организаций // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (НПИ). Серия: Социально-экономические науки. 2011. № 2. С. 152-157.

10. Кукоз Ф.И. и др. О научной системе понятий в электрохимии ч. 2. выход по току и выход по массе вещества// Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. 2004. № 2. С. 50-51.

11. Бандурин М.А., Бандурина И.П. Автоматизация мониторинга ливнеотводящих сооружений на водопроводящих каналах Ставропольского края // Инженерный вестник Дона, 2015, №2 URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2015/2875](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2015/2875)

12. Бандурина И.П. Социология рынков: Концептуальные подходы к решению экологических проблем // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (НПИ). Серия: Социально-экономические науки. 2010. № 3. С. 97-102.

13. Glusing A.K., Conradt R. Dissolution kinetics of impurities in recycled cullet // Proceedings of International Symposium "Recycling and Reuse of glass Cullet. 19-20 March 2001, Dundee UK. 2001. pp. 149-170.

14. Бандурина И.П. Социально-экономические проблемы природопользования: опыт российской экосоциологии и современные задачи исследования//Вестник Южно-Российского государственного технического университета (НПИ). Серия: Социально-экономические науки. 2009. № 2. С. 23-27.

### References

1. Bandurina I.P, Kostenko E.V. V sbornike: Globalizatsiya ekonomiki i rossiyskie proizvodstvennye predpriyatiya Materialy 13-oy Mezhdunarodnoy



nauchno-prakticheskoy konferentsii. Yuzhno-Rossiyskiy gosudarstvennyy politekhnicheskii universitet (NPI) imeni M.I. Platova. Novocherkassk, 2015. pp. 59-62.

2. Besfamil'naya E.V. Vestnik Yuzhno-Rossiyskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta (NPI). Seriya: Sotsial'no-ekonomicheskie nauki. 2012. № 5. pp. 89-94.

3. Besfamil'naya E.V., Bandurina I.P. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2015, №1 part 2 URL: [ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD\\_117\\_becfamilnaya.pdf\\_42b6654733.pdf](http://ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_117_becfamilnaya.pdf_42b6654733.pdf)

4. Lombardo A., Russo M., Botta D., Dotelli G. ISWA Times. - 2000. №1. pp. 18-21.

5. Fleysher K. idr. Vestnik Yuzhno-Rossiyskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta (NPI). Seriya: Sotsial'no-ekonomicheskie nauki. 2012. № 3. pp. 43-51.

6. Bandurina I.P. Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya. 2007. № 2. pp. 12-15.

7. Besfamil'naya E.V. Vestnik Yuzhno-Rossiyskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta (NPI). Seriya: Sotsial'no-ekonomicheskie nauki. 2012. № 5. pp. 89-94.

8. Tkalich G.I., Besfamil'naya E.V. Vestnik Yuzhno-Rossiyskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta (NPI). Seriya: Sotsial'no-ekonomicheskie nauki. 2010. № 2. pp. 111-115.

9. Bandurina I.P. Vestnik Yuzhno-Rossiyskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta (NPI). Seriya: Sotsial'no-ekonomicheskie nauki. 2011. № 2. pp. 152-157.

10. Kukoz F.I. idr. Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Severo-Kavkazskiy region. Seriya: Tekhnicheskie nauki. 2004. № 2. pp. 50-51.



11. Bandurin M.A., Bandurina I.P. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2015, №2 URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2015/2875](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2015/2875)
12. Bandurina I.P. Vestnik Yuzhno-Rossiyskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta (NPI). Seriya: Sotsial'no-ekonomicheskie nauki. 2010. № 3. pp. 97-102.
13. Glusing A.K., Conradt R. Proceedings of International Symposium "Recycling and Reuse of glass Cullet. 19-20 March 2001, Dundee UK. 2001. pp. 149-170.
14. Bandurina I.P. Vestnik Yuzhno-Rossiyskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta (NPI). Seriya: Sotsial'no-ekonomicheskie nauki. 2009. № 2. pp. 23-27.