

К.Г. Пугин

Пермский национальный исследовательский
политехнический университет, Пермь, Россия

ТРЕБОВАНИЯ К СОВРЕМЕННЫМ СИСТЕМАМ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЩЕНИЕМ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА

Приводится краткий анализ существовавшей при СССР системы обращения с отходами производства, обозначены основные направления стратегии управления отходами в настоящее время в России и промышленно развитых странах. Сформулированы основные требования, которым должны отвечать прогрессивные системы управления отходами производства.

Ключевые слова: отходы производства, обращение с отходами, экология, превентивные методы.

K.G. Pugin

Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation

REQUIREMENTS FOR MODERN MANAGEMENT SYSTEM OF PRODUCTION WASTE

The article provides a brief analysis of the existed system in the Soviet Union reference with production wastes, outlines broad areas waste management strategies is currently in Russia and the industrialized countries. Formulated the basic requirements to be met by progressive waste management system of production.

Keywords: waste production, waste management, ecology, preventive methods.

Объемы и качество образования отходов производства тесно связаны с уровнем экономической активности в стране и отражают сформировавшиеся в обществе структуры промышленного производства и потребления.

В РФ в 2012 г. по данным, приведенным в Государственном докладе «Состояние и охрана окружающей среды в 2012 г.», общий объем образования отходов составил 5007,9 млн т, что на 28 % больше, чем в 2007 г. Объем образования отходов на единицу ВВП в текущих ценах составляет 80 т/млн руб. Общий объем использования и обезвреживания отходов в 2012 г. составил 2348,1 млн т, что на 5 % больше, чем в 2007 г. Это указывает на широкомасштабное применение в нашей

стране несовершенных в экологическом отношении технологий трансформации ресурсного потенциала природных материалов, отсутствие прогрессивных систем обращения с отходами производства.

Неэффективное обращение с отходами производства и неуправляемость процессами их образования и вторичного использования приводит к тому, что основная масса этих отходов, содержащая опасные компоненты, а также полезные и балластные составляющие, размещается в окружающей среде [1–3]. С одной стороны, это приводит к потерям ресурсного потенциала отходов, с другой – формирует техногенную нагрузку на объекты окружающей среды и население [4–6].

Существующие системы обращения с отходами производства в настоящий момент в России имеют пассивный характер. Объектами управления являются уже образовавшиеся (вновь полученные или накопленные ранее) отходы и в силу своей направленности не на управление причинами, а на устранение негативных последствий образования отходов в принципе не могут решить проблему экологически безопасного управления обращением с отходами производства и использования их в качестве вторичных материальных ресурсов (ВМР) в общем ресурсном цикле территории [7–9].

Качество отходов, как правило, не способствует их дальнейшему использованию вследствие отсутствия отдельного складирования разных видов и категорий отходов, должного контроля за условиями их хранения. Образование отходов происходит без учета возможного их использования впоследствии в качестве ВМР.

Известен опыт системного подхода к вопросу обращения с отходами и наработана практика по решению ряда частных задач, направленных на использование отходов в качестве ВМР в СССР и ряде промышленно развитых странах.

Созданная в 1970–1980-х гг. в СССР высокоэффективная система централизованного государственного управления обращением с отходами производства в целях их использования в качестве ВМР превосходила зарубежные аналоги по ряду ключевых показателей. Успешно применялось программно-целевое планирование по достижению заданного уровня использования отходов в качестве ВМР. В составе Госплана и Госснаба СССР были выделены подразделения со статусом специально уполномоченных органов, обладавших необходимыми административными и материальными ресурсами, достаточными для реализации государственного регулирования в сфере обращения с от-

ходами. Высокоэффективные инструменты государственной политики в сфере обращения с отходами обеспечивали выполнение плановых показателей использования отходов производства. В соответствии с комплексной программой научно-технического прогресса СССР в 2010 г. уровень использования большинства многотоннажных отходов должен был кратно увеличиться и приблизиться по ряду из них к 100 % за счет введения в строй необходимых инфраструктурных мощностей.

В результате произошедших в России начиная с 1991 г. политических перемен и реформирования экономики созданная в СССР система управления отходами производства была разрушена, намеченные в целевых государственных программах мероприятия не были выполнены, применявшиеся высокоэффективные инструменты государственной политики в сфере управления отходами были упразднены. В 1991 г. были ликвидирована государственная система учета промышленных отходов и ВМР, в результате чего из-за отсутствия достоверных данных образования и использования отходов была затруднена разработка Федеральной целевой программы «Отходы», принятой в 1995 г. В 2004 г. из Федерального закона «Об отходах производства и потребления» была исключена ст. 7 о специально уполномоченных федеральных органах исполнительной власти в области обращения с отходами. Из компетенции федеральных органов исполнительной власти было исключено решение проблем обращения с отходами производства и осуществлена передача этих полномочий на уровень органов местного самоуправления, которые не располагали необходимым для этого ресурсами в условиях несовершенства действовавшего законодательства и нормативно-правовой базы, регламентирующих управление отходами производства, которые не соответствовали новым экономическим условиям и современному состоянию науки и техники в области обращения с отходами. Это привело к тому, что принятые в 1990-х гг. меры по повышению эффективности использования отходов не обеспечили реального улучшения в сфере обращения с отходами и преодоления произошедшего к этому времени отставания от развитых в промышленном отношении стран в решении проблем управления обращением с отходами в соответствии с общепринятыми принципами устойчивого развития.

В то же время в Японии, США, ряде стран ЕС и др. были достигнуты общепризнанные успехи в сфере управления отходами путем усиления государственного регулирования за счет создания специаль-

но уполномоченных органов, обладающих необходимыми административными и иными ресурсами, совершенствования нормативно-правовой базы, регламентирующей обращение с отходами, достаточно широкого применения экономического стимулирования использования ресурсного потенциала отходов и ряда запретительных мер по размещению отходов в окружающей среде, в отношении которых разработаны методы утилизации и опасных в экологическом аспекте [10–16] (см. также OECD 2000: Strategic Waste Prevention; OECD 2004: Towards Waste Prevention Performance Indicators).

Анализ методологического обеспечения экологически ориентированных систем управления отходами в странах ЕС позволил сделать вывод о том, что в них достаточно эффективно используются адаптированные к местным условиям и особенностям социально-экономического статуса европейских стран инструменты государственной политики в сфере использования ресурсного потенциала отходов в качестве ВМП, разработанных и успешно применявшихся в СССР в 1980-е гг.

В настоящее время в РФ принят ГОСТ Р 55827–2013, который устанавливает целевые экологические, социально-организационные, ресурсно-логистические и производственно-технологические стратегии деятельности при экологически ориентированном управлении отходами на основе иерархического порядка обращения с ними.

Настоящий стандарт устанавливает этапы реализации иерархического порядка обращения с отходами, при этом предотвращение образования отходов рассматривается в качестве приоритетного подхода, далее следует подготовка к повторному использованию, применение в качестве вторичных материальных ресурсов, а также другие подходы к использованию отходов, включая рекуперацию энергии, и конечное размещение, которое рассматривается в качестве наименее желательного подхода.

В настоящее время генеральными направлениями стратегии управления отходами являются:

- 1) снижение материалоемкости производства;
- 2) создание единой системы управления отходами – рассмотрение образования и использования отходов как единого технологического процесса;
- 3) создание экономического и административного механизмов, обеспечивающих включение ресурсного потенциала отходов в экономическое развитие территории (страны), на основе формирования нового ценообразования – потребитель оплачивает утилизацию.

Используя вышеприведенный анализ существующих ранее систем обращения с отходами производства и вводимые в настоящее время новые положения обращения с отходами, можно сформулировать основные требования, которым должны отвечать прогрессивные системы управления.

Активные системы управления обращением с отходами производства должны отвечать следующим требованиям: быть *экологически ориентированными* (обеспечивать приемлемый уровень техногенной нагрузки на геосферные оболочки территории их функционирования); *превентивными* (обеспечивать общепринятый иерархический порядок обращения с отходами, где приоритетным является предотвращение образования отходов в источнике их образования, максимальное использование исходного сырья и материалов, вовлечение задолженного в отходах ресурсного потенциала в технологический цикл в качестве ВМР путем использования экологически благоприятных технологий (НДТ, зеленых, энергоресурсосберегающих и иных) с минимизацией размещения в окружающей среде не утилизируемых остатков отходов); *интегрированными* в общую стратегию обеспечения экологически благоприятного состояния и дальнейшего устойчивого социально-экономического развития территории.

Функционирование системы управления отходами производства базируется на эколого-технологических положениях, которые на основе целенаправленной гармонизации взаимодействия экосферных и техно-сферных процессов, происходящих в пределах территории в рамках функционирования системы управления отходами, позволяют обеспечить достижение благоприятного социально-экономического состояния и устойчивого развития территории.

Необходимо выделить основные эколого-технологические аспекты системы обращения с отходами: экологические, технические, экономические, социальные.

Анализ экологических аспектов позволяет оценить вероятность возникновения и тяжесть возможных негативных последствий реализации системы обращения с отходами и определить целевые показатели развития системы для приведения ее функционирования в соответствие с экологическими требованиями, выдвигаемыми уполномоченными органами. Экономические аспекты определяют доступность функционирования системы в изменяющихся рыночных условиях. Технические – определяют возможность реализации технологических

процессов в промышленных масштабах на предприятиях (отрасли в целом) экологически благоприятными методами. Социальные – определяют обеспечение благоприятных условий проживания населения на данной территории и ее устойчивое развитие.

При возможных изменениях весовой значимости этих аспектов в зависимости от местных условий и изменения социальных и экономических условий приоритетными являются экологические аспекты.

Основные требования к функционированию системы управления обращением с отходами в целях обеспечения достижения целевых экологических установок, рационального природопользования и устойчивого развития территории представлены на рис. 1.



Рис. 1. Основные требования к функционированию системы управления обращением с отходами в целях обеспечения достижения целевых экологических установок, рационального природопользования и устойчивого развития территории

Управление материальными потоками, включающими как первичные, так и ВМР на территориях, которые вовлекаются в процессы получения целевых продуктов, должно носить превентивный характер. При этом необходимо прогнозировать техногенную нагрузку, формируемую в процессах получения и использования целевых продуктов, и управлять этой нагрузкой путем применения энергоресурсосберегающих технологий, позволяющих в результате более полного использования ресурса вовлекаемых в технологический цикл материалов минимизировать использование первичных материалов с заменой их ВМР, исключить или снизить образование не утилизируемых отходов.

При невозможности исключения образования отходов целесообразно использовать технологии получения целевых продуктов, которые позволяют получать отходы заданного качества, пригодные для вторичного использования.

С позиций индустриального метаболизма система управления отходами должна быть интегрирована в территориальную систему управления материальными потоками в процессах трансформации ресурсов в целевые продукты, использования и ликвидации (утилизации) после завершения их жизненного цикла.

Такой подход к построению систем управления отходами производства позволит максимально использовать ресурсный потенциал первичного сырья и образующихся отходов, уменьшить материалоемкость производства и снизить техногенное воздействие на окружающую среду и население.

Модель интеграции системы обращения с отходами в общую стратегию социально-экономического развития территории представлена на рис. 2.

При разработке и реализации превентивных, интегрированных систем управления отходами производства особую актуальность и практическую значимость приобретает решение вопросов комплексного использования ресурсного потенциала разнородных отходов, образующихся в пределах высокоурбанизированных территорий с развитой многоотраслевой промышленностью. Комплексное использование ресурсного потенциала разнородных отходов затруднено в силу отсутствия результатов теоретических и прикладных исследований по установлению закономерностей их совместного использования, необходимых для научного обоснования и разработки новых технологий получения на их основе товарных продуктов, пользующихся спросом и не уступающих аналогам, получаемым из первичных материалов.

Превентивные, интегрированные системы управления позволят получить товарный продукт, востребованный на территории расположения образователей отходов. Однако необходимо отметить, что эти системы требуют долгосрочного планирования развития промышленности и социальной сферы и могут быть осуществлены при непосредственном участии органов управления территории, в функции которых входит согласование действий по выбору направления утилизации отходов и формированию потребителя целевых продуктов из отходов производства в виде промышленных предприятий и населения.

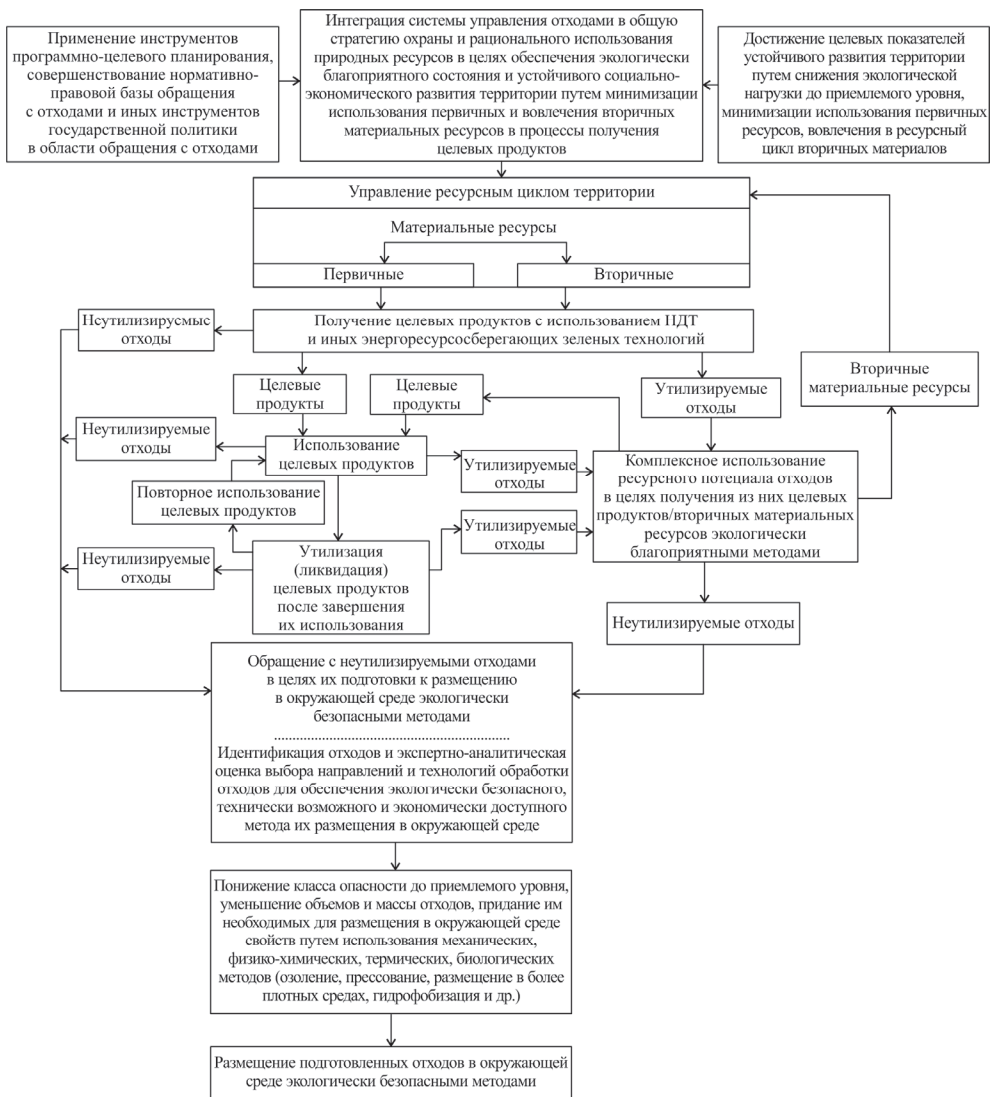


Рис. 2. Модель интеграции системы обращения с отходами в общую стратегию социально-экономического устойчивого развития территории

Список литературы

1. Вайсман Я.И., Калинина Е.В., Рудакова Л.В. Использование материального потенциала опасных промышленных отходов // Теоретическая и прикладная экология. – 2013. – № 1. – С. 27–34.
2. Кочуров Б.И. Экологически безопасное и сбалансированное развитие региона // Изв. АН. Сер. Географическая. – 2001. – № 4. – С. 87–92.

3. Колотырин К.П., Попов А.И., Сердюкова Л.О. Совершенствование системы управления обращения с отходами потребления // Устойчивое экологическое развитие: региональные аспекты: междунар. науч. сб. – Саратов, 2001. – С. 148–157.
4. Tibor T., Feldman I. ISO 14000. A Guide to the New Environmental Management Standards. – Chicago: IRWIN, 1996. – 237 p.
5. Пугин К.Г., Вайсман Я.И. Методические подходы к разработке технологий совместного использования разнородных отходов производства // Вестник МГСУ. – 2014. – № 5. – С. 78–90.
6. Гладышев Н.Г., Быков Д.Е., Чертез К.Л. Полигон как элемент логистической цепи в сфере обращения с отходами // Экология и промышленность России. – 2007. – № 9. – С. 16–19.
7. Волынкина Е.П. Развитие концепции управления отходами в металлургии // Экобюллетень ИНЭКА. – 2007. – № 4 (123). – С. 45–50.
8. De Bruijn T., Norberg-Bohm V. Industrial Transformation: Environmental Policy Innovation in the United States and Europe. – Boston: MIT Press, 2005. – 408 p.
9. Девятин В. Управление отходами в России: пора использовать отечественный и зарубежный опыт [Электронный ресурс] // Отечественные записки. – 2007. – № 2 (35). – URL: <http://www.strana-oz.ru/2007/2/upravlenie-othodami-v-rossii-pora-ispolzovat-otechestvennyy-i-zarubezhnyy-opyt> (дата обращения 02.07.2114).
10. Morrissey A.J., Browne J. Waste management models and their application to sustainable waste management // Waste Management. – 2004. – Vol. 24, iss. 3. – P. 297–308.
11. Lutz R. Innovations-Ökologie. Strategien für umweltbewußtes Management. – Berlin: Frankfurt/Main, 1994. – 237 p.
12. Brunner P. H., Rechberger H. Practical Handbook of Material Flow Analysis. – United State of America: Lewis Publishers, 2004. – 149 p.
13. Jackobsen H., Kristoferrsen M. Case Studies on Waste Minimization Practices in Europe. Topic Report – European Topic Centre on Waste, European Environment Agency, February 2002.
14. Waste Policy and Innovation – A Methodological Approach / European Commission Joint Research Centre (DG JRC) Institute for Prospective Technological Studies. – 2007. – URL: [phttp://www.jrc.es](http://www.jrc.es) (дата обращения: 10.10.2014).
15. Европейская практика обращения с отходами: проблемы, решения, перспективы. – СПб.: Региональное энергетическое партнерство, 2005. – 77 с.

16. Боровская Т.В. Обращение с отходами – сопоставительный анализ процесса сближения законодательства России и Европейского Союза. – URL: <http://rospromeco.com/expertnoe-mnenie/28-analytic/expertnoe-mnenie/90-mnenie-3> (дата обращения: 23.06.14).

References

1. Vaisman Ia.I., Kalinina E.V., Rudakova L.V. Ispol'zovanie material'nogo potentsiala opasnykh promyshlennykh otkhodov [Use of material potential of hazardous industrial waste]. *Teoreticheskaiia i prikladnaia ekologiia*, 2013, no. 1, pp. 27-34.

2. Kochurov B.I. Ekologicheskii bezopasnoe i sbalansirovannoe razvitiie regiona [Environmentally safe and balanced region development]. *Izvestiia Akademii nauk. Seriia Geograficheskaiia*, 2001, no. 4, pp. 87-92.

3. Kolotyurin K.P., Popov A.I., Serdiukova L.O. Sovershenstvovanie sistemy upravleniia obrashcheniia s otkhodami potrebleniia [Improving of control system of consumption waste management]. *Mezhdunarodnyi nauchnyi sbornik "Ustoichivoe ekologicheskoe razvitiie: regional'nye aspekty"*. Saratov, 2001, pp. 148-157.

4. Tibor T., Feldman I. ISO 14000. A Guide to the New Environmental Management Standards. Chicago: IRWIN, 1996, 237 p.

5. Pugin K.G., Vaisman Ia.I. Metodicheskie podkhody k razrabotke tekhnologii sovместnogo ispol'zovaniia raznorodnykh otkhodov proizvodstva [Methodological approaches to the development of joint use diverse technologies of production waste]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo stroitel'nogo universiteta*, 2014, no. 5, pp. 78-90.

6. Gladyshev N.G., Bykov D.E., Chertes K.L. Poligon kak element logisticheskoi tsepi v sfere obrashcheniia s otkhodami [Landfill as an element of the logistics chain in the waste management field]. *Ekologiia i promyshlennost' Rossii*, 2007, no. 9, pp. 16-19.

7. Volynkina, E.P. Razvitiie kontseptsii upravleniia otkhodami v metallurgii [Development of the waste management concept in metallurgy]. *Ekobiulleten' INEKA*, 2007, no. 4 (123), pp. 45-50.

8. De Bruijn T., Norberg-Bohm V. Industrial Transformation: Environmental Policy Innovation in the United States and Europe. Boston: MIT Press, 2005, 408 p.

9. Deviatin V. Upravlenie otkhodami v Rossii: pora ispol'zovat' otechestvennyi i zarubezhnyi opyt [Waste Management in Russia: it is time to use domestic and foreign experience]. *Otechestvennye zapiski*, 2007, no. 2 (35), available at: <http://www.strana-oz.ru/2007/2/upravlenie-othodami-v-rossii-pora-ispolzovat-otechestvennyy-i-zarubezhnyy-opyt> (accessed 10 October 2014).

10. Morrissey A.J., Browne J. Waste management models and their application to sustainable waste management. *Waste Management*, 2004, vol. 24, iss. 3, pp. 297-308.

11. Lutz R. Innovations-Ökologie. Strategien für umweltbewußtes Management. Berlin: Frankfurt/Main, 1994, 237 p.

12. Brunner P.H., Rechberger H. Practical Handbook of Material Flow Analysis. United State of America: Lewis Publishers, 2004, 149 p.

13. Jackobsen H., Kristoferrsen M. Case Studies on Waste Minimization Practices in Europe. Topic Report – European Topic Centre on Waste, European Environment Agency, February 2002.

14. Waste Policy and Innovation - A Methodological Approach/ European Commission Joint Research Centre (DG JRC) Institute for Prospective Technological Studies, 2007, available at: <http://www.jrc.es> (accessed 10 October 2014).

15. Evropeiskaia praktika obrashcheniia s otkhodami: problemy, resheniia, perspektivy [European waste management practices: Problems, Solutions, Prospects]. Saint-Petersburg: Regional'noe energeticheskoe partnerstvo, 2005, 77 p.

16. Borovskaia T.V. Obrashchenie s otkhodami – sopostavitel'nyi analiz protsessa sblizheniia zakonodatel'stva Rossii i Evropeiskogo Soiuza [Waste Management – a comparative analysis of the of legislation approximation of Russia and the European Union], available at: <http://rospromeco.com/expertnoe-mnenie/28-analytic/expertnoe-mnenie/90-mnenie-3> (accessed 23 June 2014).

Получено 4.12.2014

Сведения об авторе

Пугин Константин Георгиевич (Пермь, Россия) – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Автомобили и технологические машины» Пермского национального исследовательского политехнического университета (614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, e-mail: 123zzz@rambler.ru).

About the author

Pugin Konstantin Georgievich (Perm, Russian Federation) – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor, Head of Department of Automobiles and Technological Machines, Perm National Research Polytechnic University (29, Komsomolsky av., Perm, 614990, Russian Federation, e-mail: 123zzz@rambler.ru).