

Циклически ориентированная организация промышленных систем как направление рационализации экономики Украины / Т.И. Шевченко, И.И. Коблянская // Proceedings of 5th International Conference «Law, economy and management in modern ambience – 2017». 20- 22 April 2017 (by ed. Prof. Emeritus dr Zivota Radosavljević). – Belgrade: University „Union – Nikola Tesla”, Beopress. – p. 371-378.

ЦИКЛИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ СИСТЕМ КАК НАПРАВЛЕНИЕ РАЦИОНАЛИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ УКРАИНЫ

Т. Шевченко, И. Коблянская

1 Сумский государственный университет, Сумы, Украина, tanya_goncharova@meta.ua

2 Сумский национальный аграрный университет, Сумы, Украина, koblyanska2@gmail.com

***Аннотация:** В статье проанализированы особенности производственной системы Украины, а также ряд негативных тенденций, приводящих к генерации и накоплению значительного количества отходов производства. В работе сформулировано несколько принципов рационализации экономики в направлении циклически-ориентированной организации промышленных систем.*

***Ключевые слова:** минимизация отходов, «циркулярная» экономика, цикличность материалов.*

CYCLICALLY ORIENTED ORGANIZING OF INDUSTRIAL SYSTEMS AS A DIRECTION OF THE RATIONALIZATION OF UKRAINE ECONOMY

T. Shevchenko, I. Koblianska

1 Sumy State University, Sumy, Ukraine

2 Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

***Summary:** The article analyzes the features of the production system of Ukraine and number of negative trends that lead to the generation and accumulation of significant amount of waste of production. The paper formulates several principles for the rationalization of the economy in the direction of the cyclically oriented organization of industrial systems.*

***Keywords:** waste minimization, "circular" economy, cyclicity of material*

Несмотря на разработку и внедрение различных государственных инициатив в сфере природопользования и охраны окружающей среды, имеющих место на протяжении последних десяти лет, следует констатировать отсутствие положительных тенденций в отношении достижения целей устойчивого развития в Украине. Одними из наиболее значимых экологических проблем в стране остаются загрязнение атмосферного воздуха и утилизация отходов. Согласно статистических данных объемы выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных и передвижных источников загрязнения в 2005, 2010 и 2013 гг. остаются почти неизменными – 11,1-11,0 т/км², уменьшаясь только в 2015 г. до 7,5 т/км² со снижением ВВП; уровень утилизации отходов в Украине остается низким и даже снижается со времени провозглашения «зеленого» курса: в 2005 г. утилизировано 35% от общего количества генерации отходов I-IV классов опасности, а в 2013 и 2015 гг. – 32% и 30,2%, соответственно [Статистичний, 2016].

Вышеприведенные данные свидетельствуют о сохранении высокого уровня техногенной нагрузки на природную среду, которая в 4-5 раз превышает аналогичные показатели для развитых государств. Это, в большей степени, является следствием сложившихся диспропорций в размещении продуктивных сил Украины, имевших место на протяжении длительного времени, когда, занимая 3% территории бывшего Советского союза, Украина производила 20% ВВП [Шевчук, 2001]. На сегодняшний день можно выделить ряд негативных тенденций и особенностей производственной системы Украины, приводящих к образованию и накоплению значительного количества отходов производства.

1. Доминирование в структуре производства ресурсоемких промышленных предприятий. Разветвленность кооперативных связей между странами ближнего зарубежья явилось причиной того, что лишь 34% производственно-технологических циклов считаются завершенными, а остальные – прерываются [Ковалевский, 2005]. Оставшиеся 66% прерывающихся технологических цепей

образуют предприятия преимущественно добывающих и перерабатывающих отраслей народного хозяйства Украины, а, как известно, это отрасли, находящиеся в начале технологической цепи производства конечного продукта, которые характеризуются, значительным уровнем образования отходов и загрязнения окружающей среды по сравнению с последующими звеньями производственно-технологического цикла.

2. Несовершенство технологий добычи и переработки сырья. По мнению Гирусова Э.В., из-за несовершенства технологий добычи, в земле остается до 70% нефти, 30% угля, 20% железной руды. Плановые потери каменного угля составляют 40%, нефти – 50%. При добыче калийных солей и слюды в отвалах остается до 80% сырья. Экспертами установлено, что в отходах Запорожского титаномагниевого комбината содержание скандия, ванадия, тантала, хрома, титана, выше, чем в природных месторождениях. Много дорогостоящих компонентов содержится в отходах Николаевского ртутного комбината (литий, ртуть), Черкасского завода химических реактивов (никель) и др. предприятий [Гирусов, 1998; Пилушенко, 2003; Данилишин, 1999]. Из общего объема полезных ископаемых, которые вовлекаются в систему промышленного производства, в большинстве случаев не более 1-5% принимают форму конечного продукта. Причем большая часть отходов образуется именно на стадии добычи и переработки природных ресурсов.

3. Функционирование в производственной системе изношенной техники и использование устаревших технологий. В некоторых отраслях промышленности степень износа основных фондов достигает 75%, что приводит к значительным потерям невозобновляемых ресурсов. В добывающих и перерабатывающих отраслях промышленности используются устаревшие технологии, которые характеризуются высокой отходоёмкостью и ущербоёмкостью.

4. В Украине наблюдается чрезмерная концентрация ущербоемких производств. Это предприятия добывающей, перерабатывающей, металлургической отраслей, химической и нефтехимической промышленности и др. В качестве примера, современный металлургический завод на 1 млн. т стали выбрасывает в атмосферу: пыли – 100 тыс. т, углекислого газа – 30 тыс. т, двуокиси серы – 8 тыс. т, оксидов азота – 3 тыс. т, сероводорода – 1 тыс. т, а также образуется 30 тыс. т шламов и 800 тыс. т шлаков [Пилушенко, 2003]. Функционирование предприятий химической, нефтехимической отраслей промышленности приводит к образованию и накоплению токсичных отходов, которые являются интенсивным источником загрязнения окружающей среды. Обращение с этими отходами в стране сводится к их складированию в специально отведенных местах, зачастую не отвечающих нормативным требованиям.

Следствием отмеченных выше негативных тенденций развития экономики Украины и особенностей функционирования производственных систем является чрезмерная эксплуатация природных ресурсов и интенсивное загрязнение окружающей среды, в том числе отходами производства. Это, в свою очередь, обуславливает необходимость трансформации производственно-экономической системы Украины, в соответствии с принципами экологически сбалансированного природопользования, ресурсо- и энергосбережения. Одним из направлений рационализации экономики Украины должна стать циклически-ориентированная организация индустриальных систем.

С позиций индустриальной экологии, идеальным состоянием техногенной системы считается такое, при котором материально-энергетические циклы оборота ресурсов являются замкнутыми, т.е. организованными подобно природным экосистемам [Haas, 2015]. Идея замкнутости циклов использования ресурсов составляет содержательную основу «циркулярной» экономики [Ghisellini, 2016; Gregson, 2015]. «Циркулярная» экономика рассматривается как экономическая модель, в которой как результаты, так и собственно процессы ресурсообеспечения и производства планируются и организуются таким образом, чтобы максимизировать благосостояние людей и эффективность функционирования экосистем [Muggey, 2015]. «Циркулярную» экономику можно рассматривать как концепцию, исходящую из потоково-процессного понимания процессов производства, распределения, обмена и потребления благ в социально-экономической системе, и, соответственно, оборота ресурсов и энергии в рамках данной системы. Ядром процесса формирования потоково-процессного подхода в природо-общественной сфере выступает, рассматриваемый с точки зрения его стоимости, природный капитал как в форме запасов природных ресурсов, так и задействованный в экономической системе в виде потоков ресурсов, реализованных в комплексе индустриальных товаров и услуг. «Циркулярная» экономика нацелена на оптимизацию индустриальных систем (а не их компонентов) и дальнейшее распространение полученных результатов на экономическую систему высшего порядка, то есть построение новой модели производства, дистрибуции и экономического развития [Ghisellini, 2016]. Методологической основой реализации циркулярной экономики, является

парадигма индустриальной экологии. В рамках последней, индустриальные процессы моделируются в категориях потоков материалов и энергии, с целью построения систем «индустриального симбиоза» [Chertow, 2001], в которых взаимодействие в ресурсном обеспечении организовано по каскадному принципу, когда отходы одного производства являются сырьем для другого, обеспечивая, тем самым, сокращение количества образуемых отходов, их повторное использование и рециклинг. Уже при этом могут быть достигнуты значительные экономические выгоды, несмотря на потребность в существенных капиталовложениях, прежде всего в сфере информационного взаимодействия, а также построения эффективных, качественных систем сбора отходов и обслуживания потребителей, что в большей степени относится к сфере ответственности производителей [The Ellen MacArthur Foundation, 2012].

Учитывая вышеизложенное, следует отметить, что характерной чертой технологической рационализации экономики Украины должна стать политика всемерного циклично-ориентированного ресурсосбережения индустриальных систем, основанная на принципах метаболизма природных систем. В этом контексте особое значение имеет реализация принципа циклично-ориентированных действий участников цикла «ресурс – продукт – использован продукт – ресурс' – продукт'». В основу этого принципа положено управление процессами, которые протекают в рамках жизненного цикла продукта и имеют свои входы и выходы. При этом жизненный цикл продукта рассматривается как структурный элемент жизненного цикла материала (в части его многократного использования). Каждый из процессов жизненного цикла *i*-го продукта, а именно проектирование, производство, потребление, демонтаж, идентификация, переработка, ремонт, а также восстановление использованных материалов, должен быть циклично-ориентированным, то есть выходы предыдущего процесса становятся входами для последующего. Согласованные действия всех участников цикла «ресурс – продукт – использован продукт – ресурс' – продукт'» позволят обеспечить такие процессы и тем самым сохранить ценность материала в экономической системе как можно дольше.

Разнообразие методов и способов восстановления материалов, значительная разница в экологичности технологических циклов переработки продуктов/изделий, требующих утилизации, обуславливает необходимость эколого-экономического обоснования способов/методов обращения с ними. Принцип сосредоточения на экологическом результате имеет отношение к действиям множества участников отмеченного цикла, каждый вносит свой вклад в минимизацию негативного воздействия на окружающую среду в соответствии с профилем решаемых задач. Учет экологических требований субъектами, которые относятся к стадиям проектирования, производства и потребления продуктов, осуществляется путем разработки, выпуска и приобретения тех продуктов, переработка которых технически возможна и экологически безопасна. Субъектам сферы утилизации продукта следует использовать тот вариант обращения с отходами, который оказывает наименьшее негативное воздействие на окружающую природную среду. При реализации каждого из вариантов обращения с отходами возникает ущерб от загрязнения окружающей среды. Принимая во внимание необходимость получения, прежде всего экологического результата при решении проблемы отходов, считаем целесообразным принять за критерий отбора варианта максимальное значение интегрального предотвращенного экономического ущерба от загрязнения окружающей среды, возникающего при реализации определенного варианта обращения, на единицу интегрального нанесенного ущерба. Необходимость применения такого подхода обусловлена тем, что проблемы загрязнения необходимо решать по «достаточному принципу» путем сведения к минимуму экодеструктивного воздействия на окружающую среду. Это можно обеспечить за счет комплексного учета эколого-экономических результатов и потерь в рамках жизненного цикла «ресурс – продукт – использованный продукт – ресурс' – продукт'»

В контексте управления восстановлением материалов большую роль играет эколого-ориентированное проектирование материалов [Шапочка, 2012; Кривенко, 2015], поскольку основная проблема лежит не в плоскости сортировки и осуществления демонтажа, а в плоскости многократности и цикличности использования материалов, а также технической возможности переработки отходов производства конечного продукта. В практике имеется опыт повторной переработки капрона до 10 раз, а полиформальдегида и его сополимеров – до 7 раз. При этом существенно не изменяются их физико-химические свойства и нет необходимости в добавлении гранул первичных пластмасс. Наибольший опыт повторных переработок полиамида, полистирола. Что касается макулатуры, чтобы не допускать снижения качества конечного продукта, в бумажную массу необходимо вводить первичное волокно. Существует множество причин, по которым исходный материал теряет свою первоначальную ценность, а, следовательно, со временем, и статус

ресурса. Зачастую именно многокомпонентность материалов переводит их в категорию не утилизируемых отходов. Комбинирование материалов должно осуществляться таким путем, чтобы сохранялась первоначальная ценность ресурса. Для решения этой проблемы может быть разработана система стандартов комбинирования материалов, призванная обеспечить их цикличность. При разработке системы таких стандартов должна быть привязка к конкретной отрасли промышленности.

Выводы

В контексте реализации положений «циркулярной» экономики, перспективы технологической рационализации экономики Украины следует рассматривать, прежде всего, в достраивании технологических цепей производства продуктов, изменения структуры производства изделий с ориентацией на снижение материалоемких и увеличение доли наукоемких, модернизации технико-технологической базы производственных систем индустриально развитых регионов. Реализация принципа циклически ориентированных действий участников цикла «ресурс – продукт – использованный продукт – ресурс – продукт» позволит привести в соответствие выходы процессов цикла соответствующим входам и, тем самым, сохранить ценность материала в экономической системе как можно дольше, а принцип сосредоточения на экологическом результате позволит минимизировать негативное влияние на окружающую среду в соответствии со спектром решаемых задач со стороны участников обозначенного цикла.

References

1. Статистичний щорічник України за 2015 [Електронний ресурс] // Державна служба статистики України. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
2. Шевчук В.Я. Екологічне управління / [В.Я. Шевчук, Ю.М. Саталкін, Г.О. Білявський и др.]. – К.: Либідь. – 2004. – 432 с.
3. Ковалевський В.В., Михайлюк О.Л., Семенов В.Ф., Єгоров О.П. Розміщення продуктивних сил і регіональна економіка: Підручник / За ред. В.В. Ковалевського, О.Л. Михайлюка, В.Ф. Семенова. – 7-ме вид-ня – К.: «Знання», 2005. – 350 с.
4. Пилюшенко В.Л. Маркетинг вторичних ресурсів: Учебное пособие / В.Л. Пилюшенко, И.И. Ляшко – Донецк, 2003. – 227 с.
5. Данилишин Б.М. Природно-ресурсний потенціал сталого розвитку України / [Б.М. Данилишин, С.І. Дорогунцов, В.С. Міщенко та ін.] – К.: ЗАТ «Нічлава», 1999. – 716 с.
6. Haas W. How circular is the global economy?: An assessment of material flows, waste production, and recycling in the European union and the world in 2005 / W. Haas, F. Krausmann, D. Wiedenhofer, M. Heinz // Journal of Industrial Ecology. – 2015. - № 19(5). – P. 765–777. – Accessed mode: <https://doi.org/10.1111/jiec.12244>
7. Ghisellini P. A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems / P. Ghisellini, C. Cialani, S. Ulgiati // Journal of Cleaner Production. – 2016. - № 114. – P. 11–32. – Accessed mode: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>
8. Gregson, N. Interrogating the circular economy: the moral economy of resource recovery in the EU / N. Gregson, M. Crang, S. Fuller, H. Holmes // Economy and Society. – 2015. - № 44(2). – P. 218–243. – Accessed mode: <https://doi.org/10.1080/03085147.2015.1013353>
9. Murray A. The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context / A. Murray, K. Skene, K. Haynes // Journal of Business Ethics. – 2015. – Accessed mode: <https://doi.org/10.1007/s10551-015-2693-2>
10. Chertow M. Industrial symbiosis: The legacy of Kalundborg / M. Chertow, J. Ehrenfeld // Handbook of Industrial Ecology [R. Ayres and L. Ayres (eds.)], 2001.- Cheltenham, UK: Edward Elgar, - P. 334–350.
11. The Ellen MacArthur Foundation. Towards a Circular Economy – Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition // The Ellen MacArthur Foundation: Greener Management International, 2012. - 97 p. – Accessed mode: <https://doi.org/2012-04-03>
12. Шапочка Н.К. Управление восстановлением ресурсов из отходов / Н.К. Шапочка, Т.И. Шевченко // Вісник Сумського державного університету. Серія Економіка. – 2009. – № 2. – С. 112-119. – Режим доступу: <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/556>
13. Кривенко С.В. Кваліфікаційні аспекти системи управління поводженням з відходами на державному та регіональному рівнях / С.В. Кривенко // Вісник Хмельницького національного університету, Економічні науки. – 2015. – №2. – С. 61-64. – Режим доступу: http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/ekon/VKNU-ES-2015-N2-Volume1_222.pdf#page=61