

## 10.6. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ОТХОДОВ В РЕСУРСЫ НА МИКРОУРОВНЕ<sup>1</sup>

Кузнецов П.И., к.ф.-м.н.,  
директор ООО «Управляющая компания»  
Союза отходопереработчиков Кубани;  
Трунин С.Н., д.э.н., профессор., заведующий  
кафедрой экономики труда и управления персоналом  
Кубанского государственного университета;  
Ларионова А.А., сотрудник  
Социально-экологического союза РФ

В работе развита методология исследования трансформации отходов в ресурсы на микроэкономическом уровне. Методология основана на формализованном представлении затрат предприятия в виде целевой функции, зависящей от времени размещения отхода на его территории и набора параметров. Показано, что при определенных значениях этих параметров целевая функция может иметь минимум. При этом если один из параметров (удельная плата за сдачу отхода) становится отрицательным (приёмщик отхода платит сдачу), то целевая функция может принимать отрицательные значения. Последнее означает, что предприятие не несет затрат на управление данным видом отхода и этот отход следует рассматривать как ресурс.

Представляется необходимым прежде всего исследование особенностей потребительской стоимости отходов. Как показал К. Маркс в III томе «Капитала», процесс практического использования отходов обществом в действительно широких масштабах происходит не всегда, а при наличии определенных условий. К. Маркс называл следующие условия использования отходов: накопление значительных масс экскрементов, которое возможно только при работе в крупном масштабе; усовершенствование машин, благодаря чему вещества, не находившие прежде употребления в данной форме, получают вид, пригодный для применения в новом производстве; успехи наук, в особенности химии, открывающей полезные свойства таких отходов.

Таким образом, К. Маркс связывал возможность широкого применения отходов с определенным уровнем развития производительных сил, общественного разделения труда.

На наш взгляд, представляется целесообразным рассматривать отходы как возможные потребительские стоимости, которые могут превратиться в действительные только при наличии определенных объективных условий.

Первым таким условием является ограниченность научно-технических знаний и возможностей общества, которая свойственна любому этапу его развития. Наука и техника в каждый данный момент не могут найти пути применения всех отходов. Вторым объективным условием являются потребности общества [1]. Очевидно, что отходы не будут использованы обществом до тех пор, пока у него не возникнут к этому достаточные стимулы.

С точки зрения объективной возможности и необходимости для общества превращения возможной потребительской стоимости в действительную отходы следует разделить на три вида [3]:

- возможная потребительская стоимость I вида, которая должна превращаться в действительную на данном этапе экономического развития;
- возможная потребительская стоимость II вида, превращение которой в действительную возможно при современном уровне научно-технического прогресса, но экономически нецелесообразно;
- возможная потребительская стоимость III вида, превращение которой в действительную невозможно при современном уровне научно-технического прогресса.

Итак, в каждый данный период развития экономики общество может использовать только те отходы, которые представляют собой возможные потребительские стоимости I вида, а отходы, являющиеся возможными потребительскими стоимостями II и III вида, утилизировать не может. Отходы, которые общество должно использовать, становятся вторичными ресурсами для народного хозяйства.

По мере развития экономики происходит постоянный переход возможных потребительских стоимостей III вида в возможные потребительские стоимости II вида, а последних – в возможные потребительские стоимости I вида. Таким образом, предложенная нами классификация может быть понята только в динамике, а не в статичном состоянии.

Долгое время в мировой экономике существовали благоприятные возможности для преимущественно экстенсивного пути экономического развития. При сравнительно дешевых и доступных сырье, топливе, энергии практическое использование отходов не осуществлялось в широких масштабах, поскольку было экономически нецелесообразно. К тому же и развитие научно-технических разработок шло главным образом в направлении обеспечения быстрого освоения богатых источников первичного сырья и топлива в добывающей промышленности и увеличения выпуска продукции при стабильном росте объема материальных и трудовых ресурсов в обрабатывающей промышленности. Научные исследования, связанные с проблемами использования отходов, развивались слабо. В силу этих причин в течение длительного времени процесс превращения возможных потребительских стоимостей II и III вида в возможные потребительские стоимости I вида был очень медленным, удельный вес отходов, представлявших собой возможные потребительские стоимости I вида, в общем объеме образующихся отходов был незначителен.

По мере возрастания роли интенсивных факторов развития экономики усиливалось внимание к проблеме утилизации отходов, она становилась все более актуальной. В современных условиях, когда процесс глобализации обуславливает обострение конкурентной борьбы на мировых рынках, улучшение использования вторичных материальных ресурсов становится важнейшим направлением повышения эффективности производства и национальной конкурентоспособности. Следует сказать, что не использование возможных потребительских стоимостей I вида надо рассматривать как потери общества. Вот почему при анализе возможных потребительских стоимостей I вида необходимо, в свою очередь, подразделять на превратившиеся и не превратившиеся в действительные. Наличие неиспользованных резервов утилизации возможных потребительских стоимостей I вида связано уже не с объективными, а с субъективными факторами – серьезными недостатками существующей системы хозяйствования.

<sup>1</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке грантов РФФИ № 06-05-96689-р\_юг\_а; №06-01-96645-р\_юг\_а.

Еще один важный аспект – многовариантность возможных потребительных стоимостей I вида в отходах. Как правило, существует несколько направлений практического применения отходов в различных отраслях и производственных процессах. Это значит, что общество должно не просто использовать потребительную стоимость отходов, но найти именно лучшее их применение, обеспечивающее наибольший народнохозяйственный эффект. Решение этой проблемы также возможно только при наличии гибкого и эффективного экономического механизма. Роль противозатратной системы хозяйствования в данном случае невозможно переоценить.

Отличительной особенностью отходов является то, что их получение не является целью данного производственного процесса. Это обстоятельство определяет еще одну важную особенность проблемы их использования. Дело в том, что многие виды отходов производства и личного потребления, наряду с полезными, содержат в своем составе вредные вещества, примеси, которые оказывают отрицательное влияние на природную среду, способны загрязнять воздух, воду, почву и другие элементы данной среды. В связи с этим становится очевидно, что процесс превращения возможной потребительной стоимости в действительную связан не только с использованием полезных компонентов, он обязательно предполагает обезвреживание вредных веществ в отходах.

Под управлением отходами будем понимать структурированный комплекс системных мероприятий, направленных на снижение негативного влияния отходов на окружающую среду и здоровье людей, также ресурсосбережение. Цикл управления отходом определим как документально установленный период времени от момента начала образования отхода до момента его удаления территории предприятия и сдачи на переработку или захоронение. Длительность цикла равна времени размещения (хранения) отхода на территории предприятия.

Затраты на управление отходами предприятия включают ряд компонентов. Рассмотрим предприятие, для которого в соответствии с требованиями действующего законодательства [2] установлены нормативы образования и лимиты на размещение отходов и которое не принимает к обращению отходы сторонних предприятий в целях извлечения прибыли. Для такого предприятия полные затраты  $P_y$  на управление данным видом отхода собственного производства могут быть представлены в виде (в рублях за цикл, т.е. за время с момента образования отхода до момента его удаления с территории предприятия):

$$P_y = P_n + P_{mp} + P_{cd} + P_s + P_k, \quad (1)$$

где

$P_n$  – плата за негативное воздействие (размещение) отхода на окружающую среду;

$P_{mp}$  – затраты на транспортирование отхода;

$P_{cd}$  – плата за утилизацию, обезвреживание, захоронение отхода сторонними предприятиями-переработчиками отходов;

$P_s$  – стоимость разработки природоохранных документов, получения разрешений, лицензий и др.;

$P_k$  – затраты на обустройство мест для складирования отхода на территории предприятия.

Затраты на управление отходами конкретного предприятия могут включать еще ряд дополнительных компонентов.

В ходе дальнейшего изложения будем рассматривать затраты на управление данным видом отхода, ( $P_y$ ) отнесенные ко времени его размещения (хранения)  $t$ , т.е. длительности цикла.

$$P_y = \frac{P_y}{t}, \quad (2)$$

где  $t$  – время размещения (хранения) отхода на территории предприятия, лет.

Запишем затраты  $P_y$  в руб. / год в следующем виде.

$$\text{При } t \leq T \text{ и } t \leq \frac{m_1}{m_0},$$

$$P_y = \left( \frac{C_n m_0}{T} + \frac{C_k m_0}{\tau_k} \right) \cdot t + C_{cd1} m_0 + \frac{C_s}{\tau_s} + \frac{C_{mp1}}{t}. \quad (3)$$

$$\text{При } \frac{m_1}{m_0} \leq t \leq T,$$

$$P_y = \left( \frac{C_n m_0}{T} + \frac{C_k m_0}{\tau_k} \right) \cdot t + C_{mp1} \frac{m_0}{m_1} + C_{cd1} m_0 + \frac{C_s}{\tau_s}. \quad (4)$$

$$\text{При } T \leq t \leq \frac{m_1}{m_0},$$

$$P_y = \left( \frac{C_n m_0}{2T} + \frac{C_k m_0}{\tau_k} \right) \cdot t + C_n \frac{m_0}{2} + C_{cd1} m_0 + \frac{C_s}{\tau_s} + \frac{C_{mp1}}{t}. \quad (5)$$

$$\text{При } t \geq T \text{ и } t \geq \frac{m_1}{m_0},$$

$$P_y = \left( \frac{C_n m_0}{2T} + \frac{C_k m_0}{\tau_k} \right) \cdot t + C_n \frac{m_0}{2T} + C_{mp1} \frac{m_0}{m_1} + C_{cd1} m_0 + \frac{C_s}{\tau_s}. \quad (6)$$

В формулах (3)-(6) приняты следующие обозначения:

$T$  – отчётный период времени, для определенности принимаемый равным одному году, то есть периодичности продления разрешения на размещение данного вида отхода на территории предприятия;

$m_1$  – грузоподъемность вывозящего отход транспортного средства, т;

$m_0$  – скорость образования отхода, т. / год;

$C_n$  – ставка лимита за размещение отхода в пределах установленных лимитов в руб. / т.;

$C_{mp1}$  – затраты на однократный вывоз отхода транспортным средством грузоподъемностью  $m_1$  (тонн) в рублях;

$C_{cd1}$  – плата за сдачу отхода в рублях за тонну;

$C_s$  – затраты на разработку природоохранных документов в расчете на один вид отхода и продолжительность действия документа пять лет в рублях;

$C_k$  – затраты на обустройство места (контейнера) временного размещения данного вида отхода из расчета его (места, контейнера) использования в течение пяти лет в рублях за тонну;

$\tau_s$  – время действия разрешительных природоохранных документов, принимаемое равным 5 годам;

$\tau_k$  – срок службы контейнера, принимаемый равным 5 годам.

Затраты  $P_y$  в зависимости от ограничений на время размещения отхода  $t$  выражаются функциональными зависимостями (3)-(6), которые будем называть целевой функцией управления отходами.

Аргументом целевой функции примем время размещения отхода  $t$ . Целевая функция зависит также от ряда квазипостоянных либо слабо меняющихся со временем параметров, которые обозначим как компоненты вектора  $R = R(T, m_1, m_0, C_{л}, C_{тp1}, C_{сд1}, C_{э}, C_{к}, T_{э}, T_{к})$ . Далее целевую функцию управления отходами будем обозначать  $P_y(t, R)$ .

Суть предлагаемой методологии заключается в установлении эколого-экономического критерия отнесения отходов к собственно отходам либо к вторичным ресурсам с точки зрения экономики самого предприятия. Этот критерий может быть выражен следующей системой неравенств:

$$\begin{cases} P_y(t, R) > 0 \Rightarrow \text{«Отход»}; \\ P_y(t, R) \leq 0 \Rightarrow \text{«Вторичный ресурс»}. \end{cases} \quad (7)$$

Согласно критерию (7), если затраты на управление данным видом отхода за определенный период времени больше нуля, то для предприятия имеет место «чистый» отход в том смысле, что затраты необходимо отнести к издержкам производства. Наоборот, если затраты на управление меньше либо равны нулю, то предприятие может получить определенную прибыль или, по крайней мере, не нести издержек при удалении (отчуждении) отхода.

Отметим, что из приведенных в формуле (1) затрат лишь плата за утилизацию  $P_{сд}$  может принимать отрицательные значения в том смысле, что предприятие-отходопереработчик платит предприятию-отходообразователю за сданный отход. Отсюда следует, что выполнение требования (7) во многом зависит от цен на рынке вторичного сырья и цен на рынке услуг по утилизации, обезвреживанию, захоронению отходов.

**Литература**

1. Дугин А.Г. Метафизика и геополитика природных ресурсов // Философия хозяйства. М., 2002. №6 (24).
2. Крапивин В.Ф., Кондратьев К.Я. Глобальные изменения окружающей среды: экоинформатика. СПб., 2002.
3. Проваленко О.М., Филимонова Е.М., Суховская М.Г. Приключения «грязных» платежей в России // Главная книга. 2003. №16.

**РЕЦЕНЗИЯ**

Материал посвящен изучению методологических аспектов трансформации отходов в ресурсы в условиях переходной экономики России. Авторами рассмотрены способы и методы оптимизации безотходного производства с учетом микропропорций.

Представленная парадигма трансформации отходов в ресурсы базируется на основательном экономико-математическом аппарате и выражается в повышении конкурентоспособности хозяйствующих субъектов загрязнителей окружающей среды за счет воспроизводства динамической устойчивости рыночной экономики РФ.

Мониторинг методологической базы внедрения безотходного производства как ключевого направления перехода к устойчивому развитию вскрывает многочисленные проблемы, связанные с загрязнением окружающей природной среды как результата рыночного взаимодействия. С развитием рынка безотходных технологий, входящего в экономическое пространство системы охраны природной окружающей среды, меняются формы и методы рационального природопользования. Ведущим направлением политики рационального природопользования выступает теоретико-методологическое обоснование трансформации отходов в факторы производства, что объясняется доминированием научного подхода к решению природоохранных проблем.

Стиль изложения научной статьи не только характеризует авторов как зрелых исследователей проблемы безотходного производства, но и позволяет широкому кругу читателей ознакомиться с ценными рекомендациями по рассматриваемой проблеме, поскольку рецензируемая статья содержит полезные сведения об основных направлениях трансформации отходов в ресурсы производства.

Сказанное позволяет рекомендовать данный материал к опубликованию в рецензируемом академическом издании.

*Г.Г. Вукович, д.э.н., профессор кафедры экономики труда и управления персоналом Кубанского государственного университета (г. Краснодар)*

**10.6. METHODOLOGICAL ASPECTS OF TRANSFORMATION WASTE PRODUCTS TO RESOURCES ON THE MICROECONOMIC LEVEL**

P.I. Kuznetsov, Candidate of Science (Physico-Mathematical), the Director of Open Company «Management company»;

S.N. Trunin, Doctor of Science (Economic), the Professor, Managing Chair of Economy of Transactions and Controls of Staff of the Kuban State University;

A.A. Larionova, the Employee of the is Social-Ecological Union of the Russian Federation

In this research the methodology of an investigation of transformation waste products to resources on an economic level is advanced. The methodology is based on the formalized representation of the enterprise expenses as criterion function, time-dependent accommodations of a waste in its territory and a set of parameters. It is shown, that at the certain values of these parameters criterion function can have a minimum. Thus if one of parameters (the specific payment for delivery of a waste) becomes negative (the inspector of a waste pays to the deliverer) the criterion function can accept the negative values. The latter one means, that the enterprise does not carry expenses for management of the given kind of a waste and it is necessary to consider this waste