

технической конференции преподавателей и студентов / Ш.Й. Ашуров, А. Н. Голубев. — Витебск : УО «ВГТУ», 2016. С. 127.

7. Норсеев, С.А. Разработка приложений под КОМПАС в Delphi. / С.А. Норсеев — Москва, 2013. — 346 с.

УДК 338.45:68

## ОТХОДЫ ОБУВНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В ОБЩЕЙ СХЕМЕ (КОНЦЕПЦИИ) ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

*Радюк А.Н., м.э.н., Савицкая Т.Б., к.т.н., доцент*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

**Ключевые слова:** *отходы, рециклинг, эколого-экономическая система, эффективность, конкурентоспособность.*

**Реферат.** В статье рассматривается рециклинг отходов с точки зрения эколого-экономической системы и в рамках основных эколого-экономических взглядов научных школ экономики. Представлена взаимосвязь основных составляющих системы «экономика – общество – окружающая среда» и соответствующих им факторов – экономических, экологических и социальных. В рамках системы проведен структурный и стоимостной анализ отходов обувных предприятий г. Витебска и рассчитана эффективность рециклинга в разрезе основных ее составляющих.

Задача достижения устойчивого экономического развития расширяет сферу воздействия человека на окружающую среду (ОС) и использование природно-сырьевой базы, что делает проблему рационального использования вторичных природных ресурсов особенно актуальной. В настоящее время переработка отходов и их использование в производстве позволяет решить многие экологические, логистические, ресурсные проблемы, является значительным резервом расширения сырьевой базы и ассортимента материалов для выпускаемой продукции, способствует получению экономического эффекта. В связи с этим рециклинг отходов рассматривается с точки зрения эколого-экономической системы (ЭЭС) и в рамках различных школ экономики.

Классическая школа экономики впервые затронула проблему исчерпаемости природных ресурсов. Неоклассическая школа сформулировала «закон убывающей предельной производительности», «закон убывающей отдачи», «оптимум Парето», ввела «пигувианский налог». Институционализм характеризовался ужесточением государственного контроля в области экологии и установлением допустимого уровня загрязнения ОС с последующей торгов-

лей правами на «разрешенное» загрязнение. Кейнсианство не затрагивало природную составляющую в производстве, так как цены на сырье были невысокими, а ограниченность природных ресурсов не рассматривалась в качестве экономической проблемы. Представители монетаризма и неолиберализма не занимались проблемами управления ОС. Марксистская теория рассматривала ценность природных ресурсов как трудовые затраты, потраченные на их добычу, обработку, не придавая большого значения ограниченности природных ресурсов и воспроизводственному потенциалу ОС [1]. Как можно заметить, научные положения школ экономики не имеют четкой структуры, но при этом служат основой формирования ныне существующих экологических концепций, принципов и законов, а также экономических аспектов охраны ОС.

Основными составляющими ЭЭС являются «экономика – общество – окружающая среда». ОС обеспечивает экономику сырьем и энергией, которые в конечном итоге возвращаются в ОС как отходы и тем самым, нарушают устойчивое развитие ЭЭС [1]. Для поддержания ее равновесия существует множество факторов, для предприятия они подразделяются на экономические, экологические и социальные.

Таблица 1 – Основные факторы ЭЭС

Экономические факторы	Экологические факторы	Социальные факторы
Производство качественной продукции и снижение ее себестоимости	Производство по замкнутому циклу – «безотходная технология»	Повышение производительности труда, снижение негативных факторов производства
Увеличение объемов производства продукции, экономия на закупках первичных материалов и сырья	Рациональное использование природных ресурсов	Повышение производительности труда, снижение уровня материальной ответственности
Повышение конкурентоспособности продукции за счет экологизации производства	Повышение эффективности системы учета образования, использования и утилизации отходов	Рост профессионального уровня персонала, получение дополнительного образования
Снижение коэффициентов износа, увеличение срока использования основных производственных средств	Регулирование воздействия вредных факторов производства	Применение знаний о производственных мощностях и информационных технологиях

Источник: собственная разработка

Данная таблица демонстрирует взаимосвязь и взаимообусловленность социальных, экологических и экономических факторов.

Таким образом, проблему обращения с отходами, необходимо рассматривать и решать в разрезе ЭЭС в рамках основных ее составляющих при помощи экономических инструментов и общественных изменений – важнейших элементов охраны ОС.

Важным элементом устойчивого развития Республики Беларусь является рациональное и эффективное использование природных ресурсов. Для выбора более рационального пути решения проблемы на обувных предприятиях г. Витебска ведется система учета динамики образования и накопления производственных отходов – ведение учета по определенным формам – ПОД-9 и ПОД-10 согласно [2].

В рамках системы на обувных предприятиях Республики Беларусь проводится структурный и стоимостной анализ отходов. Проведенный структурный анализ отходов основывался на информации о видах, качестве и степени опасности образующихся отходов на предприятиях обувной промышленности г. Витебска:

- около 30 % отходов хромовой кожи – 4 класс опасности;
- около 25 % отходов бумаги и картона с покрытием и без – 3 класс опасности;
- около 10 % отходов натурального меха – 3 класс опасности;
- около 5 % отходов термопластичных материалов – 4 класс опасности;
- около 5 % отходов пыли – 3 класс опасности;
- около 3 % отходов полиуретанов всех видов – 3 класс опасности;
- около 3 % отходов подошвенной резины – 3 класс опасности;
- прочие отходы.

Большинство данных отходов подлежит захоронению на ККАУ «Спецавтобаза», однако, вывозить отходы искусственных и синтетических материалов на полигоны для захоронения категорически запрещено. Поэтому до сих пор остается актуальной проблема переработки и сокращения объема образовавшихся отходов.

В настоящее время переработка отходов на обувных предприятиях Республики Беларусь рассматривается в рамках основных направлений обращения с производственными отходами. На обувных предприятиях, таких как ОАО «Красный Октябрь», СООО «Белвест», Белорусский производитель обуви холдинг «Марко», ОАО «Труд», ОАО «Лидская обувная фабрика» имеется возможность перерабатывать отходы хромовых кож, натуральных и искусственных кож, обувных картонов, а также отходы термоэластопластов и термопластичных полиуретанов. Другие виды отходов производства перерабатываются в меньшей степени, почти не перерабатываются отходы искусственного меха, и совсем не перерабатываются отходы полиуретанов [3].

Стоимостной анализ основывался на определении коэффициента отходности, на основании которого и рассчитывалась стоимость отходов. Стоимость

отходов, рассчитанных по данным обувных предприятий г. Витебска, составила: отходы хрома – 0,05 руб. за 1 кг, отходы меха – 0,03 руб. за 1 кг, отходы полимерных материалов – 0,01 руб. за 1 кг, отходы картона – 2 руб. за 1 т. Как можно заметить, наибольшая стоимость характерна для отходов натурального меха и хрома, наименьшая – отходов картона, что объясняется количеством образования отходов.

В рамках ЭЭС определяют эффективность рециклинга в разрезе основных ее составляющих – экономический, социальный и экологический эффект».

Экономическая эффективность переработки отходов в конкретный вид продукции представляет собой суммарную экономию всех затрат. Для определения ожидаемого экономического эффекта производства подошв с применением отходов пенополиуретанов (ППУ) использовались данные СООО «Белвест» и ЧУП «Обувное ремесло». Для этого рассчитывались основные статьи затрат, такие как затраты на материалы, электроэнергию, заработная плата, начисления, топливные ресурсы, амортизацию, прочие расходы. На основании полученных результатов по данным статьям расхода рассчитывались полная себестоимость вторичного материала, которая составила 3,76 рублей, прибыль – 0,94 рубля, цена без НДС – 4,7 рублей, НДС – 0,85 рублей. Стоимость вторичного подошвенного материала составила 5,6 рублей. Стоимость исходного подошвенного материала (полиуретановой подошвы) составляет 7,5 рублей. Таким образом, фактический экономический эффект от замены подошв из ПУ на подошвы из отходов ППУ на 400 пар подошв составил 760 рублей.

Экологическая эффективность включала расчет платежей за размещение отходов и величин предотвращенного экологического ущерба природной среде и земельным ресурсам, составляющие 101,8 руб., 762,7 руб. и 10 руб. [4].

Социальная эффективность заключается в повышении степени удовлетворенности потребителей относительно недорогой обувью.

Помимо расчета эффективности немаловажным является обеспечение конкурентоспособности выпускаемой продукции. Для этого были определены интегральный показатель конкурентоспособности подошвенного материала из отходов ППУ, который составил 0,000112 и полиуретановой подошвы, составляющий 0,000093. Относительный уровень конкурентоспособности составил 1,2.

Таким образом, в рамках ЭЭС рециклинг в разрезе основных ее составляющих является экономически эффективным, способствует снижению экологической нагрузки для предприятия и себестоимости изготавливаемой продукции и тем самым влечет за собой социальную удовлетворенность потребителей.

#### Список использованных источников

1. Папенков, К. В. Экономика природопользования. М.: Проспект, 2006. 302 с.

2. ТКП 17.02-12-2014 «Порядок ведения учета в области охраны окружающей среды и заполнения форм учетной документации в области охраны окружающей среды»/ Утвержден и введен в действие постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 3 марта 2014 г. № 2-Т
3. Обувные материалы из отходов пенополиуретанов: монография / А. Н. Буркин [и др.]. – Витебск, 2001, – 173 с.
4. [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <http://pravo.levonevsky.org/bazaby09/sbor34/text34758.htm>. – Дата доступа: 10.10.2016.

УДК 658;67/68

## ЭКОНОМИКА ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА В ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Свищева Е.Г., к.э.н., Генералова А.В., к.т.н., Седяров О.И.  
Соджиц Джект Корпорейшн, представительство в Москве,  
Московский государственный университет дизайна и технологии,  
г. Москва, Российская Федерация*

**Ключевые слова:** концепция C2C «от колыбели до колыбели», переработка отходов, жизненный цикл, устойчивое развитие, экологическая безопасность, органические волокна, биоразложение, возобновляемая энергия, рециклинг.

**Реферат.** В докладе рассмотрена концепция экономики замкнутого цикла и сделан краткий обзор успешных примеров применения концепции в текстильной и легкой промышленности. Переработка отходов рассмотрена как модуль единой экономической системы на основе закрытых циклов производства, сбора и рециклинга продукции. Представлены маркетинговые методы распространения экологических материалов и повышения мотивации сбора утратившей потребительские свойства продукция.

Концепция замкнутого жизненного цикла продукции C2C (Cradle-to-Cradle, «от колыбели до колыбели») последние 15 лет активно распространяется по всему миру, особенно в развитых странах, и в настоящее время ее экологическая обоснованность для текстильной и легкой промышленности не вызывает сомнений.

На рисунке 1 проиллюстрирована концепция C2C, разработанная Michael Braungart и William McDonough (Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things, The Upcycle) и переданная в 2010 г. инновационному институту для развития процесса сертификации изделий и материалов соответствующих