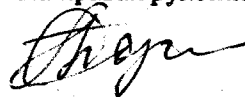


На правах рукописи



**ДОРОГОВЦЕВА АННА АНАТОЛЬЕВНА**

**ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ОТХОДОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ХИМИКО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО  
КОМПЛЕКСА (НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ)**

**Специальность 08.00.05 - Экономика и управление  
народным хозяйством (промышленность)**

**АВТОРЕФЕРАТ**

**диссертации на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук**

Белгород - 1998

Работа выполнена в Санкт-Петербургском государственном  
технологическом институте (техническом университете)

Научный руководитель - доктор экономических наук,  
профессор Табурчак П.П.

Научный консультант - кандидат экономических наук,  
доцент Нещерет А.К.

Официальные оппоненты: доктор экономических наук,  
профессор Выварец А.Д.,  
кандидат экономических наук,  
Кривчиков М.С.

Ведущая организация - Вологодский научно-координационный  
центр ЦЭМИ РАН

Защита состоится "18" июня 1998 г. в 14<sup>00</sup> часов на заседании  
диссертационного совета К 064.66.05 в Белгородской государ-  
ственной технологической академии строительных материалов по  
адресу: 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46, ауд.242

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Белгородской  
государственной технологической академии строительных материалов.

Автореферат разослан "\_\_\_" мая 1998 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,  
кандидат экономических наук, доцент

Бухонова С.М.

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. На современном этапе реализации реформаторских идей в экономике России, когда имеют место дефицит производственных ресурсов и нарастание экологических и экономических проблем, в числе первоочередных государственных задач становится ресурсосбережение. Особенно это относится к минеральному сырью, утилизации и вовлечению в хозяйственный оборот производственных отходов химической и металлургической отраслей промышленности. На территории России в отвалах, хранилищах и несанкционированных свалках на начало 1993 года находилось 80 млрд. тонн твердых и более 1,1 млрд. тонн экологически опасных отходов. В прошлые пятилетки в СССР уходило в год в отвалы 2 млрд.м<sup>3</sup> вскрышных пород, 100 млн. тонн шлаковых зол, 140 млн. тонн пыли. По последним данным в России ежегодно сбрасывается в отвалы около 15 млн. тонн шлаков, а используется из них не более 25-30%.

Анализ использования отходов для получения продукции, а также в качестве вторичного сырья показывает, что в 1993 году в России отходов 1 класса опасности использовано для этих целей только 7,4%, 2 класса - 26,8%, 3 класса - 10,5%, 4 класса - 17,8%. Проблемы использования отходов вышли за рамки отдельных регионов и переросли в международные социально-экономические и экологические, как составляющие концепции устойчивого развития. С исключительной остротой и предсказуемыми трагическими последствиями они обнажились в одном из крупных и стратегически важнейшем для России индустриальном регионе - Северо-Западе.

Следовательно, исследование социально-экономических и экологических аспектов использования отходов в химической и металлургической промышленности имеет исключительную актуальность, науч-

ную и практическую значимость не только для Северо-Запада, но и других индустриальных регионов России.

Наиболее существенные исследования применительно к теме работы проведены рядом авторов: О.Ф. Балацкий, А.Д. Выварец, Ш. Каханяк, А. Палффи, Э.В. Парахонский, Г.П. Лузин, И.А. Садчиков, И.Л. Колесов, П.П. Табурчак, Н.В. Чепурных, А.Л. Новоселов и другие. В экологическом аспекте интерес представляют работы А.А. Голуб, Ф.Д. Ларичкина, М.Я. Лемешева, П.М. Нестерова, М.К. Шевцовой и других. Однако эта проблема отличается не только новизной постановки, но и нерешенностью отдельных методических и теоретических вопросов, идей и подходов. К ним относятся такие, как совершенствование методики комплексной оценки экономической эффективности эколого-экономических мероприятий, вопросы технико-экономического обоснования использования отходов и их переработки, исследование передовых технологий ресурсосбережения, а также концептуальных региональных социо-эколого-экономических программ и другие.

Стремление внести посильный вклад в решение отдельных из этих проблем определило цель работы, которая состоит в исследовании и разработке направлений повышения эколого-экономической эффективности использования отходов на предприятиях химико-металлургического комплекса. В соответствии с поставленной целью в работе решаются следующие задачи:

- исследование теоретических основ ресурсосбережения;
- анализ факторов и системы показателей оценки уровня ресурсосбережения;
- оценка уровня использования отходов производства в химической и металлургической отраслях промышленности;
- анализ экономической эффективности производства во взаимосвязи с уровнем решения экологических проблем;

- системная эколого-экономическая оценка использования отходов;
- разработка концептуальных положений использования отходов в системе региональных экологических программ.

Объектом исследования служат предприятия химико-металлургического комплекса Северо-Западного региона России.

Системные исследования выполнены на примере предприятий промышленности г. Череповца и Вологодской области в целом, г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Предметом исследования является система эколого-экономических отношений на предприятиях химико-металлургического комплекса, возникающих в процессе ресурсосбережения на основе использования отходов производства.

Методологическая основа исследования базируется на экономической теории и практике, выработанной отечественными и зарубежными учеными. В качестве методов исследования использованы: системный подход к изучению проблемы использования отходов, индуктивный и дедуктивный методы научных исследований, обобщение и научный анализ теоретических, методологических и прикладных разработок, методы статистики, экономического анализа, моделирования и другие.

Информационной базой исследования явились статистические сборники и материалы природоохранных учреждений, годовые отчеты по состоянию экологической обстановки в регионе за 1991- 1996 годы, проекты, планы и концепции эколого-экономических программ, научные отчеты по НИР, труды отечественных и зарубежных ученых.

Научная новизна полученных в процессе исследования результатов, состоит в следующем: исследованы теоретические аспекты использования отходов в условиях перехода к рыночным отношениям, осу-

существлен системный анализ использования отходов на основе комплексной эколого-экономической оценки, изучены методические разработки, проведена их оценка и предложена методика определения эколого-экономической эффективности использования отходов, оценены различные технологические проекты использования отходов и на основании сравнения их разработаны научно-методические рекомендации по обоснованию концепции региональной программы эколого-экономических мероприятий на примере г. Череповец.

Практическая значимость. Работа выполнена на основе тематики научных исследований Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета) и входит в отраслевые научные программы. Полученные в ходе исследования результаты могут быть использованы органами исполнительной власти и комитетами по экологии регионов Северо-Запада и других регионов России, хозяйственными руководителями при выработке стратегии в ресурсосбережении на предприятиях химической и металлургической отраслей промышленности и разработке экологических программ.

Апробация работы. Основные положения и результаты работы докладывались и обсуждались на научно-практических конференциях различного уровня: Международной конференции «Промышленная экология» (Санкт-Петербург, 1997 г.), Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета) (Санкт-Петербург, 1997 г.), конференции Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности (Вологда, 1996 г.), Вологодской государственной молочнохозяйственной академии им. Н.В.Верещагина (Вологда, 1995, 1996 г.г.), Вологодского политехнического института (Вологда, 1996 г.).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 8 печатных работ.

Структура работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, выводов, списка литературы, приложений. Объем работы - 170 страниц, включая 22 таблицы, 13 рисунков, 9 приложений. Список использованной литературы содержит 158 наименований.

## 2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Введение. Обосновывается актуальность темы исследования, формулируется цель и задачи работы, приводится краткое изложение научных и практических результатов работы.

В первой главе "Научные основы природопользования и ресурсосбережения в промышленности" исследуются эколого-экономические аспекты природопользования; выявлена связь сокращения отходов, эффективности производства и состояния окружающей среды; исследованы вопросы методики определения эколого-экономической эффективности комплексного использования материальных ресурсов.

В экономическом развитии России в силу исторически сложившихся условий вышли на уровень мировых достижений отрасли народного хозяйства с высокой техногенной нагрузкой на окружающую среду такие, как металлургическая, химическая, машиностроение и другие. Стремление развивать экономику на основе роста промышленного потенциала ведет к возникновению проблемы защиты окружающей среды от загрязнения. Дальнейшее повышение эффективности производства связано с необходимостью экономного использования природных и других материальных ресурсов. Следовательно, механизм функционирования отраслей должен обеспечивать осуществление рациональной системы природопользования.

Ресурсосбережение представляет собой сложный эколого-экономический процесс. Основным направлением его является НТП, создающий предпосылки для перехода экономики на рыночные отношения.

Появляется возможность реально выяснить потребности общества и найти способ их эффективного удовлетворения, установить спрос, предложение и пути их уравнивания. Ресурсосбережение непосредственно влияет на повышение эффективности производства и оказывает положительное воздействие на окружающую среду. Сопоставление совокупных затрат и величины предотвращенного ущерба становится основой для выбора соответствующей стратегии устойчивого развития.

На предприятиях химической и металлургической отраслей промышленности ресурсосбережение проявляется в комплексном использовании материальных ресурсов на основе разработки и внедрения малоотходных и безотходных производств. По этому пути все более активно идут развитые промышленные страны. В таких странах, как США, Германия, Япония, доля вторичного сырья в общем потребляемом его объеме при производстве чугуна, составляет 40%, стали - 65, меди от 20 до 45, для производства бумаги - 26, картона - до 44%. Основой этого направления является вовлечение в производственный оборот отходов.

В настоящее время определились следующие направления создания безотходных (или малоотходных) производств:

- разработка принципиально новых технологических схем и методов промышленного производства, исключая выбросы в окружающую среду;
- создание замкнутых технологических схем с многократным использованием воды и технологических газов;
- создание системы переработки отходов производства, которые рассматриваются как вторичные материальные ресурсы, и организация территориально-промышленных комплексов с замкнутой структурой потоков сырья и отходов внутри комплекса.

В диссертации исследованы вопросы использования, размещения и уничтожения отходов, приводится опыт зарубежных стран (табл. 1).



Таблица 1

## Размещение опасных отходов в странах ОЭСР (1995 г.)

Тип размещения	Количество, млн. т/год	% от общего объема
Полигоны	14-18	70-75
Сброс в море	0,7	2-5
Сжигание	1,5	5-8
Физико-химическая обработка	1,0	4
Утилизация	1,5-3,0	5-12

Комплексное использование сырьевых ресурсов определяется рядом признаков, таких, как увеличение количества извлекаемых полезных компонентов и степени извлечения их, получение дополнительной прибыли. К факторам использования сырья относятся: рост объемов производства и потребления, вовлечение в производство бедных и труднообогатимых руд, снижение экономической эффективности производства и др.

Во второй главе "Использование отходов на предприятиях химико-металлургического комплекса Северо-Запада России" изложена эколого-экономическая оценка использования отходов; рассматриваются размещение химической и металлургической промышленности и основные отходы производства; проводится анализ эффективности использования отходов на предприятиях г.г. Санкт-Петербург и Череповец, Ленинградской и Вологодской областей.

Уровень и динамика эколого-экономической эффективности могут быть определены на основе системы показателей. Такая система является неотъемлемым элементом для разработки и функционирования хозяйственного механизма охраны окружающей среды от загрязнения и ориентирована на экономические методы управления. Применительно к теме исследования приводится система показателей экономической и экологической эффективности использования отходов, сгруппированных на основе исследований отечественных авторов (Быстров А.С., Выварец

А.Д., Герасимович В.Н., Голуб А.А., Ефимов В.А., Садчиков И.А., Сафронов Е.С., Табурчак П.П., Хромов Ю.А., Яншин А.Я. и др.):

### 1. Показатели оценки экономической эффективности.

Экономическая эффективность использования отходов оценивается при помощи интегрального показателя "эффективность процесса использования отходов" ( $Y_3$ ), включающего в себя количественную оценку степени использования всех образующихся отходов ( $I_{ю}$ ) и уровня эффективности их использования ( $\Theta_{ю}$ ), оценивающего всю совокупность затрат, связанных со сбором, предварительной обработкой, использованием и удалением отходов в места их хранения

$$Y_3 = I_{ю} \times \Theta_{ю} = \frac{\sum_{I=1}^n Q_I^H \times C_I}{\sum_{I=1}^n Q_I \times C_I} \times \frac{\Pi_{ю}}{Z_{ю} + Z_{рo} + Z_{лo}}, \quad [1]$$

где  $Q_I^H$  - объем используемых отходов,

$Q_I$  - общий объем отходов,

$C_I$  - оптовая цена за единицу  $I$ -го вида продукции,

$Z_{ю}$ ,  $Z_{рo}$ ,  $Z_{лo}$  - затраты, связанные соответственно с использованием отходов на предприятии, подготовкой и реализацией отходов, ликвидацией отбросов и неиспользованных отходов.

Помимо интегрального показателя экономическую эффективность характеризует показатель объема реализации отходов ( $Q_p$ ) и общая сумма прибыли ( $\Pi_{ю}$ ), которые рассчитываются по формулам 2,3:

$$Q_p = \sum_{I=1}^n Q_I^p \times C_I + \sum_{J=1}^m Q_J^o \times C_J \times S_J, \quad [2]$$

где  $Q_I^p$  - объем  $I$ -го вида отходов, реализуемых на сторону,

$Q_J^o$  - объем реализованной продукции  $J$ -го вида, производимой с

любой степенью замены первичного сырья отходами,  
 $C_J$  - оптовая цена за единицу  $J$ -го вида продукции,  
 $S_J$  - степень замены первичного сырья отходами при производст-  
 ве  $J$ -й продукции;

$$\Pi_{ю} = \sum_{I=1}^n Q_I^o \times \Pi_I + \sum_{J=1}^m \Pi_J^o \times S_J, \quad [3]$$

где  $\Pi_J^o$  - общая сумма прибыли от реализации  $J$ -ой продукции, выпу-  
 щенной с использованием отходов,

$\Pi_I$  - прибыль от реализации единицы  $I$ -го вида отходов.

В систему оценки уровня экономической эффективности использо-  
 вания отходов включены частные показатели, методика исчисления  
 которых приведена в диссертации. К ним относятся: рентабельность  
 использования отходов, доля прибыли предприятия, полученной от  
 использования отходов, показатель отдачи текущих затрат, удельная  
 прибыль от использования 1 тонны отходов, удельный вес объема ре-  
 ализации отходов, материалоемкость продукции, уровень материалоот-  
 дачи;

## 2. Показатели оценки экологической эффективности.

Обобщающей оценкой уровня производственного применения об-  
 разующихся на предприятии отходов выступает степень их использо-  
 вания ( $J_{ю}$ )

$$J_{ю} = \frac{\sum_{I=1}^n Q_I^H \times Y_I^H + \sum_{I=1}^n Q_I^P \times Y_I^P}{\sum_{I=1}^n Q_I \times Y_I} \times 100\%, \quad [4]$$

где  $Q_I^H$ ,  $Q_I^P$ ,  $Q_I$  - соответственно объем используемых отходов,  
 реализуемых и общий объем,

$Y_I$  - удельный ущерб, наносимый 1 тонной  $I$ -го вида отходов.

Степень использования отходов дополняется показателем относительного сокращения объема наносимого экологического ущерба

$$\Xi = \frac{Y_B - Y_A}{Y_B}, \quad [5]$$

где  $\Xi$  - экологическая эффективность природоохранной деятельности предприятия,

$Y_B, Y_A$  - суммарный экологический ущерб, наносимый природной среде в базисном и анализируемом периоде.

Экологическую эффективность использования отходов характеризует и коэффициент абсолютной экологической эффективности ( $\Xi_A$ )

$$\Xi_A = \frac{НД}{Y_3}, \quad [6]$$

где НД - объем полученного в результате производства национального дохода (чистой продукции, прибыли),

$Y_3$  - величина экологического ущерба.

Подсистема изложенных показателей дополняется частными такими, как: удельный вес отходов, использованных для производства продукции, степень использования отдельных видов отходов, отходоёмкость производства, отходоёмкость отдельных видов продукции и др.

Система показателей эколого-экономической эффективности апробирована при анализе эффективности использования отходов на предприятиях химико-металлургического комплекса Северо-Западного региона России.

Северо-Запад России - индустриальный экономический район, обладающий большим промышленным потенциалом и значительными материальными ресурсами. Здесь проживает 10,4% населения страны, он занимает 9,7% общей площади. Имея крупномасштабную сырьевую базу, в регионе успешно развиваются химическая и металлургическая отрасли промышленности в комплексе с другими производствами.

Предприятия этих отраслей определяющим образом влияют на техногенную нагрузку на природу и экологическую обстановку в регионе. В г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области производятся синтетические смолы, лакокрасочные изделия, пластмассы, кислоты, щелочи, фармацевтические препараты, предметы бытовой химии. Здесь расположено около 2 тыс. предприятий, имеется более 44 тыс. стационарных источников атмосферных загрязнений.

Химическая промышленность Вологодской области связана с производством удобрений. В едином комплексе с коксохимическим производством АО "Северсталь" действуют АО "Азот" и АО "Аммофос". Объемы производства промышленной продукции на предприятиях г. Череповец в последние годы снизились на 40-80%, хотя в 1995 году и отмечен рост. По объему выбросов в атмосферу от стационарных источников загрязнения г. Череповец занимает 4 место в России, в том числе по валовому выбросу диоксида серы 3 место и 5 по выбросам оксида азота. На долю каждого жителя города приходится выбросов в среднем от 1,3 до 2 тонн в год. Большинство видов промышленных отходов являются повышенной вредности (2-4 кл). Вблизи химических предприятий земли отторгнуты от сельского и лесного хозяйства для складирования твердых отходов производства - фосфогипса и пиритного огарка. Общее количество твердых отходов на период 1995-2005 г.г. ориентировочно составит 132 млн. тонн в год.

Проблемой городов Северо-Запада является утилизация твердых бытовых отходов (ТБО), которая производится на свалках. Ежегодно в г. Санкт-Петербурге образуется 4,5 млн. куб.м бытовых и 1,5 млн. куб.м промышленных отходов 3-4 классов токсичности. Они размещаются на трех полигонах общей площадью 150 га. На самовольных свалках расположено около 5 млн. куб.м отходов, а перерабатывается в год лишь 0,9 (18%). Основные колебания в уровне использования отходов связаны с

развитием производства на предприятиях - снижением или увеличением объемов производства продукции. С 1996 года наблюдается увеличение использования отходов предприятиями, как Вологодской, так и Ленинградской областей. По Вологодской области такая тенденция представлена в таблице 2.

Таблица 2

Использование отходов производства  
в Вологодской области

Вид отходов	1993 г.		1994 г.		1995 г.		1996 г.	
	наличие	%	наличие	%	наличие	%	наличие	%
Вологодская область								
Всего	3660	27,8	47230	5,8	50550	6,9	60500	15,0
в т.ч. IV кл	3570	27,1	47090	5,6	50240	6,4	52760	3,7
в т.ч. Череповец								
Всего	3620	26,7	47240	5,8	50110	6,8	59880	15,3
в т.ч. IV кл	3550	20,0	47080	5,6	49810	6,4	52600	3,7
из них: АО "Северсталь"								
Всего	6845	70,2	18544	65,8	26262	69,2	96934	89,6
в т.ч. IV кл	5844	70,0	16943	63,7	23332	66,5	24247	57,5
АО "Аммофос"								
Всего	29657	18,2	453778	3,5	474599	3,6	501642	1,1
в т.ч. IV кл	29656	18,2	453778	3,5	474599	3,6	501641	1,1

Проблемы использования и ликвидации отходов предприятий химико-металлургического комплекса остаются актуальными. В послед-

ние годы решением их озабочены не только экологи, но и социологи, и экономисты.

В третьей главе "Основные направления эффективного использования отходов на предприятиях химико-металлургического комплекса" исследован системный подход в обосновании использования отходов производства; определена эффективность эколого-экономических мероприятий использования отходов на АО "Северсталь"; изложена региональная концепция комплексного подхода к использованию отходов производства и оздоровлению экологической обстановки в регионе (на примере г. Череповец).

Из всех аспектов интеграционного процесса в использовании отходов предпочтительным является системный подход, позволяющий выявить всестороннее влияние различных факторов и условий на конечные результаты производства. Исходя из системных положений, изложенных в работе, предприятие представляет сложную социально-экономическую систему. Комплексное использование сырьевых ресурсов и отходов рассматривается как подсистема предприятия, объединяющая другие подсистемы более низкого уровня, как экологического, так и экономического порядка. В диссертации и публикациях автора исследована система более полного использования отходов, основанная на льготном налогообложении и обоснованных ценах на отходы производства и продукцию из них.

Теоретические подходы к совершенствованию экономического механизма нашли практическое применение в расчетах эффективности эколого-экономических мероприятий использования отходов производства в АО "Северсталь". Metallургические шлаки после извлечения из них металла являются ценным сырьем, особенно для производства строительных материалов. Полученная продукция частично используется вновь в металлургическом переделе, а часть шлаков идет "

строительные нужды и реализуется строительным и дорожным пред-  
 приятиям. С 1995 года началась переработка сталеплавильных шлаков,  
 что позволило извлекать металл из шлаков, сократив при этом произ-  
 водственный цикл выпуска стали, не снижая объемы производства.  
 Сократилась плата за размещение отходов 4 класса токсичности, про-  
 исходит экономия полезных земельных площадей под отвалами, осу-  
 ществляется выпуск строительных материалов.

Анализ эффективности шлакопереработки показывает, что до 1996  
 года вся продукция цеха шлакопереработки не пользовалась спросом и  
 была нерентабельной (рис. 1).

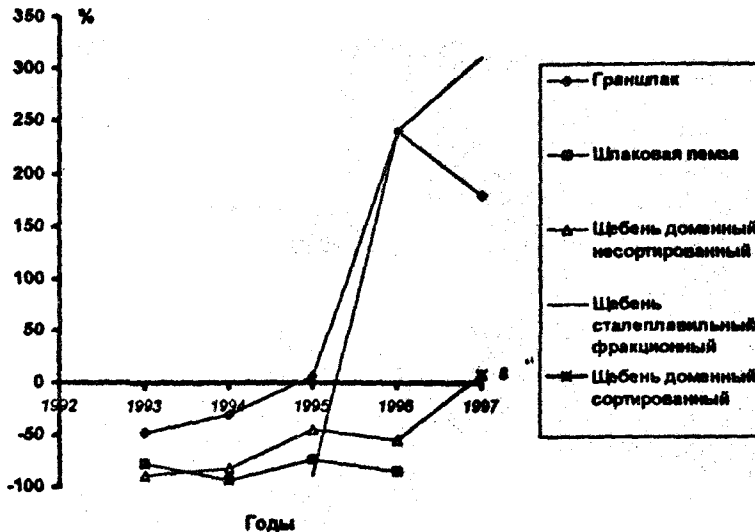


Рис. 1. Рентабельность шлакопереработки в АО "Северсталь"

Важное место имеет разработка отвалов и текущего поступления  
 промышленного мусора, разделение остаточных материалов. Возвра-  
 щение в производство отдельных компонентов их, имеющих большую  
 ценность и частичную реализацию, является важным направлением по-



вышения экономической эффективности производства. На ДСУ-2 (Дробильно-сортировочная установка № 2) перерабатываются сталеплавильные шлаки прошлых лет. Сталеплавильный щебень является полноценным заменителем гранитного щебня в бетонах и железобетонах. Цена на него в 5 раз ниже, чем на природный гранитный щебень.

В работе дан анализ различных проектов использования отходов на базе установок ДСУ-3 и ДСУ-4. Использование ДСУ-3 предназначено для производства 400000 тонн в год фракционного доменного щебня (5 фракций) из несортированного щебня с полупутным извлечением скрапа (железосодержащего сырья) до 9000 тонн в год. Ожидаемый экономический эффект при этом варианте составляет 489,9 млн. рублей в год чистой прибыли, рентабельность продукции 9%. ДСУ-4 используется для возвращения в металлургический передел производственного мусора. Выгодность проекта подтверждается расчетами, приведенными в диссертации. Рентабельность продукции - 72%, ожидаемый срок окупаемости затрат по проекту составляет 13 месяцев.

Реализация этих проектов позволит обеспечить долгосрочное поступление железосодержащего сырья и вторичное использование огнеупорного боя. Продукты переработки промышленных отходов в АО "Северсталь" используются при строительстве дорог. Построенные дороги со шлаковой конструкцией отличаются более высоким качеством от дорог с природными материалами. Строительство таких дорог по Финским технологиям обходится дешевле в 2,5 раза, чем дорог с традиционным дорожным покрытием (табл. 3).

Годовой эффект по дроблению доменного щебня несортированного для АО "Северсталь" составляет 2449,9 млн. руб., а при переработке производственного мусора с целью извлечения полезных компонентов значительно выше - 78979,4 млн. руб.

Таблица 3

Стоимость 1 кв. м дорожного покрытия по предлагаемым технологиям.

Тип дорожного покрытия	Себестоимость		Оптовая цена 1996 г		Расчетная цена 1997 г	
	руб.	% снижения	руб.	% снижения	руб.	% снижения
Традиционный тип	112528	0	108935	0	113435	0
Финская технология №1	39764	-65	41717	-62	42047	-63
Финская технология №2	34053	-70	41851	-62	45508	-60

Системность эколого-экономических мероприятий, направленных на использование отходов на Северо-Западе, исследуется на примере г. Череповец. Концепция оздоровления экологической обстановки на основе сокращения отходов производства и соответственно техногенной нагрузки на природу разработана Комитетом по экологии Вологодской области и подвергнута нами анализу в соответствии с темой исследования. В концепции выделены задачи, систематизированные на основе применения метода программно-целевого планирования. Среди них такие, как улучшение состояния атмосферного воздуха, водной среды и городских земель. По реализации их разработаны мероприятия для крупных предприятий и в целом по городу.

В Программе предполагаемое сокращение в год объемов выбросов вредных веществ в атмосферу составляет 241,33 тыс. тонн, загрязненных сточных вод - 222,39 млн. куб. м, бытовых и промышленных твердых отходов - 1171,0 тыс. тонн. Обеспечивается соблюдение санитарно-гигиенических нормативов питьевой воды и достигается рыбохозяй-

ственные ПДК водной среды в районе города. Период реализации мероприятий Программы равен 16 годам. Особой эффективностью отличаются мероприятия по очистке газов, рентабельность которых по проектам составляет 28 и 207%. Расчетный уровень эколого-экономического эффекта достигается на 50 процентов за первую треть периода ее реализации.

### 3. ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

В ходе исследования получены результаты, позволившие сделать следующие основные выводы:

1. Развитие промышленного потенциала и рост городов ведут к возникновению проблемы защиты окружающей среды от загрязнения и необходимости экономного использования природных ресурсов. Рост воздействия производства на природу ведет к снижению совокупного экономического эффекта. Направлением повышения эколого-экономической эффективности природопользования является сокращение образования отходов и их использование. На предприятиях химико-металлургического комплекса - это стержневая проблема ресурсосбережения, позволяющая увеличить сырьевую базу, найти заменители традиционных видов продукции, уменьшить производственные расходы, улучшить экологическую обстановку в регионе;

2. Оценка уровня комплексного использования сырья и отходов на предприятиях осуществляется с использованием системы показателей, получившей разработку в исследованиях автора. На основе ее производится расчет экономической и экологической эффективности. В случае альтернативных вариантов предпочтение отдается интегральным показателям, в основе расчета которых находится степень извлечения полезных компонентов из сырья;

3. Комплексная оценка экономической эффективности инвестиционных проектов выполняется за весь период разработки, внедрения и использования мероприятия с приведением затрат и результатов по фактору времени. В качестве основных показателей, характеризующих эффективность внедряемых мероприятий, являются: чистый дисконтированный доход, индекс доходности, внутренняя норма доходности и срок окупаемости капитальных вложений;

4. Использование отходов производства химической и металлургической отраслей промышленности, как в абсолютном, так и относительном выражении коррелируется с колебаниями в экономическом развитии предприятий. При значительном сокращении объемов производства до 1994 года наблюдается соответствующее снижение физических объемов, как образования, так и использования отходов. Например, общее количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферу предприятиями г. Санкт-Петербурга по сравнению с 1987 годом сократилось на 75%, в Вологодской области - на 16%. С улучшением экономических показателей предприятий в 1996 году увеличилось использование отходов в Вологодской области по сравнению с предыдущим годом на 8,1%. Отмеченная взаимосвязь наблюдалась в этом же году и на предприятиях г. Санкт-Петербург. Процент использования отходов повысился: на 32,9% - НПО "Пигмент", на 1,1% - ПО "Пластполимер". Низкий уровень использования отходов в целом по предприятиям химической и металлургической отраслей промышленности объясняется тем, что они на 90% состоят из отходов IV класса токсичности, которые используются лишь на 20%;

5. Системный подход к исследуемой проблеме осуществлен на примере разработки эколого-экономических проектов использования отходов в АО "Северсталь". Образующиеся в ходе технологического процесса металлургические шлаки используются в качестве сырья для

производства строительных конструкций и позволяют получать высокоэффективные и экологически более чистые виды продукции. Например, рентабельность граншлака (1996 г.) увеличилась до 240%, а сталеплавильного щебня фракционного (1997 г.) составила 312%;

6. Исследование Программы оздоровления экологической обстановки в г. Череповец и проведенные расчеты доказывают экологическую целесообразность и экономическую эффективность системного решения ее. Наиболее обоснованным является вариант, по которому происходит рост производства промышленной продукции по предприятиям города к 2010 году на 30-40% по сравнению с уровнем 1995 года при одновременном сокращении отходов. Количество выбросов в атмосферу снижается на: 29,9% - АО "Северсталь", 34,3% - АО "Азот", 27,6% - АО "Аммофос". В целом достигается сокращение в год объемов выбросов вредных веществ в атмосферу на 241,33 тыс. тонн и значительного количества отходов. Ликвидируемый ущерб составляет 1999 млрд. руб (в ценах 1996 г.). Реализация программных мероприятий позволяет снизить величину ущерба на 25,4%.

Следовательно, программно-целевой подход к проблеме использования отходов в системе региональной комплексной Программы перспективен. Он создает предпосылки для повышения экономической эффективности химико-металлургического производства и оздоровления окружающей среды и населения крупных регионов России.

## ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ ОТРАЖЕНЫ В СЛЕДУЮЩИХ ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТАХ

1. Вопросы экологизации экономики на региональном уровне // Сб. науч. трудов "Социально-экономические проблемы агропромышленного комплекса Севера". Вологда: ВГМХА, 1996. - С. 40-43.

2. Инновации и экономические проблемы охраны окружающей среды от загрязнений // Сб. науч. трудов "Социально-экономические проблемы агропромышленного комплекса Севера". Вологда: ВГМХА, 1996. - С. 100-103 (в соавторстве).

3. К расчету эколого-экономической эффективности производства // Сб. статей "Вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности". Вып. 1. Вологда: ВО МАНЭБ, 1996. - С. 90-92 (в соавторстве).

4. Метод расчета эффективности природоохранных мероприятий. Информ. листок. СПб.: ЦНТИ, 1996.

5. Проблемы использования материальных ресурсов на промышленных предприятиях Северо-Запада // Сб. науч. трудов "Промышленная экология - 97". СПб., 1997. - С. 107-111.

6. Стимулирование экономического механизма использования отходов производства // Сб. науч. трудов. Ч.2. Вологда: ВоПИ, 1997. - С. 209-214 (в соавторстве).

7. Формирование совокупного эколого-экономического эффекта при комплексном использовании материальных ресурсов // Сб. науч. трудов "Структурные изменения и проблемы реформирования экономики". Вологда: ВоПИ, 1997. - С. 91-94 (в соавторстве).

8. Использование отходов на промышленных предприятиях Вологодской области // Сб. статей "Вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности". Вып. 2. Вологда: ВО МАНЭБ, 1998. - С. 37-40 (в соавторстве).

9. Экономические аспекты безотходных технологий на предприятиях химико-металлургического комплекса // Сб. науч. трудов. Вологда: ВоПИ, 1998 (в соавторстве) (принята к печати).