

## НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОГЕННЫМИ ОТХОДАМИ

В статье рассматриваются аспекты организации управления отходами производства на предприятиях, нацеленных на непрерывное развитие. Предложены основные принципы организации производственных процессов, обеспечивающих рациональное природопользование и эффективность системы управления отходами. Представлена схема управления отходами производства и механизм ее практической реализации.

В настоящее время почти во всех странах мира наблюдается катастрофическое ухудшение экологической ситуации. Увеличение потребления природных ресурсов приводит не только к истощению природы, но и к загрязнению ее различными отходами производственной и бытовой деятельности. К ближайшим задачам следует отнести поиск таких способов организации производственно-хозяйственной и инновационной деятельности промышленных предприятий, которые характеризуются наиболее рациональными формами природопользования, в том числе минимизацией образования и размещения техногенных отходов.

Достижение минимального воздействия промышленного производства на окружающую природную среду может быть только при наличии правильно сформированной управленческой составляющей, включающей в себя:

- формирование и совершенствование нормативов экологического воздействия и стандартов качества окружающей среды;
- введение комплексной системы экологической экспертизы инновационных проектов;
- разработку и совершенствование методологии экологического учета и контроля параметров производственных процессов;
- создание организационных структур в рамках предприятия, призванных заниматься экологизацией производ-

ленного производства.

Все эти элементы способствуют формированию на промышленном предприятии действенной системы экологического менеджмента в рамках направления экологизации промышленного производства. Последняя рассматривается как комплекс мер (управленческих, инновационных, технологических, финансово-экономических и др.), направленных на снижение нагрузки на окружающую среду. При этом должны сохраняться все условия достижения основной цели производства.

Выделяют следующие направления экологизации производства:

- технологии по очистке выходных компонентов от вредных примесей (экстенсивный подход);
- экологически чистые технологии (интенсивный подход).

Первое направление экологизации – технологии «конца трубы». При их использовании наряду с производством основного продукта осуществляется нейтрализация вредных побочных продуктов. Природоохранные мероприятия здесь являются дополнительными, обособленными от основного производственного процесса, а издержки – экстернальными (внешними) для предприятия, нежелательными для него с экономической точки зрения. И если рассматривать здесь возможность развития инновационной деятельности, то ее результаты не будут отражаться на уровне конкурентоспособности производимой продукции, хотя цель снижения величины

экстернальных издержек и экологического ущерба будет достигнута.

Второе направление экологизации заключается в предупреждении негативного воздействия путем устранения не следствия (вредный выброс), а причины (несовершенство технологий). В рамках данного направления, с нашей точки зрения, большое значение имеет синергия природопользования и инновационной деятельности промышленных предприятий. В этом случае природопользование становится источником инновационного развития предприятия, а природно-продуктовая цепочка – предметом инновационного менеджмента и весомым фактором формирования конкурентных преимуществ наряду с экономией от сокращения или исключения экстернальных издержек. Эта синергия может быть достигнута через инновации (первичные и вторичные) в технологических процессах, таких как замкнутость, «безотходность» технологии; экономия и использование альтернативных источников сырья и энергии; создание продукции с длительным сроком службы, создание новой продукции для предприятия. Особый интерес с точки зрения минимизации образования отходов производства представляет замкнутость производства, которая может быть внедрена:

- применительно к индивидуальному производственному процессу в рамках отдельного предприятия (рециклинг – переработка отходов);
- в рамках группы предприятий с открытыми технологиями (образующиеся отходы одних предприятий становятся вторичным сырьем для других)<sup>1</sup>.

Поскольку почти любая производственная деятельность связана с отрицательным воздействием на окружающую среду, то основным направлением экологизации хозяйственной деятельности предприятий должна стать разработка экологической и иннова-

ционной политики. Причем экологическую и инновационную политику следует рассматривать в комплексе: внедрение инновационных проектов не должно повлечь негативного воздействия на окружающую среду, и обеспечение охраны окружающей среды не может быть достигнуто без внедрения мероприятий НТП и их экономической эффективности. В современных условиях жесткой конкуренции необходимо тщательно прорабатывать как инновационную, так и экологическую политики. Это позволит разрабатывать в рамках политики для определенного временного отрезка соответствующую стратегию (инновационную, экологическую), организовать успешную ее реализацию и обеспечить конкурентоспособность продукции и предприятия в целом. Разработку экологической стратегии необходимо осуществлять в сочетании с инновационной стратегией в рамках корпоративной стратегии предприятия.

Наиболее перспективным, по мнению специалистов, направлением развития деятельности предприятия с учетом экологического фактора должно стать достижение максимально возможной экологической безопасности технологического процесса и производимой им продукции.

В международной практике известны подходы к управлению окружающей средой на уровне предприятия: схема экологического управления и аудита Европейского союза (EMAS), Концепция БАТ (наилучшие имеющиеся технологии) и ее внедрение на предприятиях, система управления окружающей средой в соответствии со стандартами серии ИСО 14000 и др.

Подход к управлению окружающей средой на предприятии, представленный в стандартах ИСО серии 14000, носит инициативный характер и не является обязательным, но если предприятие берет на себя обязательство по применению систематического подхода к постоянному улучшению системы управления окружающей средой, то это становится необходимым условием достижения высокой эколого-экономической эффективности. При этом управление окружающей средой организуется таким образом, чтобы не только привести к сокращению соответ-

<sup>1</sup> Кузнецова Т.П., Исмагилова Г.В., Кельчевская Н.Р., Колесникова М.П., Никоненко Е.А. Эколого-экономические аспекты сырьевых инноваций (в производстве кирпича) // Строительные материалы. 2007. № 8.

ствующих затрат и издержек, но и получить дополнительную прибыль.

Факторами успеха реализации стратегий может быть научно-техническая политика, разработанная с учетом экологической составляющей (экологических нормативов) на этапе отбора технологических инноваций, организация системы управления отходами производства, а также экологического учета как составной части управленческого учета и планирования на предприятии.

Основные направления природопользования, присущие отдельно взятому предприятию, представлены на рис. 1.

Отсюда использование природных ресурсов в производственной деятельности предприятий рассматривается как:

- совокупность всех видов ресурсов, необходимых для осуществления *основной производственной деятельности*, а также *природоохранной деятельности*, направленной на сохранение и восстановление окружающей природной среды;
- обязательства предприятия по уплате компенсационных платежей за причиняемый окружающей среде и ее элементам ущерб, нанесенный в результате производственно-коммерческой деятельности.

При формировании основных положений научно-технической политики для каждого из направлений природопользования необходимо задать критерии (параметры) эколого-экономической эффективности, определяемые в соответствии со стратегией (экологической и/или инновационной) предприятия и внедрять в производственный процесс только те технологические инно-

вации, которые отвечают заданным экологическим параметрам. Перечень критериев может варьироваться в зависимости от целей предприятия на данный стратегический цикл. Таким образом, будет создана основа (информационная база) для формирования системы управления техногенными отходами производства.

Целью организации управления отходами в глобальном масштабе является разрешение конфликта между производственной деятельностью человека и окружающей природной средой, приведшего к нарушению ее устойчивости.

Как уже отмечалось, в рамках промышленного производства реализуются производственные процессы, являющиеся источниками образования отходов, а также процессы сбора, транспортировки, переработки, обезвреживания или захоронения образующихся отходов. Высокая эффективность процесса управления отходами производства и потребления может быть достигнута на основе возможности построения производственных систем по принципу природных экосистем. В отличие от природных в производственных системах проявляется неразвитость информационных потоков между компонентами производственной системы и окружающей средой, регулирующих материальный и энергетический обмен между ними таким образом, чтобы обеспечить замкнутость круговорота природных ресурсов и сохранение устойчивого динамического равновесия окружающей среды.

Основные принципы организации производственных систем, максимально приближенных к природным, могут быть следующими.

В рамках *основной производственной*

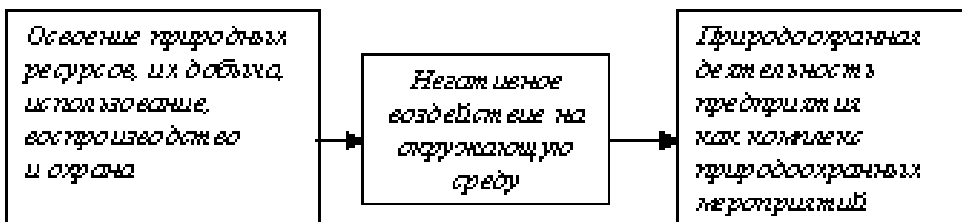


Рис. 1. Основные направления экологических процессов

деятельности:

- процесс управления материальным и энергетическим обменом между компонентами производства и окружающей средой организован таким образом, чтобы количество выводимых материалов и энергии, а следовательно, и количество образующихся отходов, постоянно снижалось, приближаясь к минимально необходимому (нормативу) для каждого конкретного технологического процесса (этап отбора технологических инноваций и их внедрение в производство);
- образующееся в результате производственных процессов минимально возможное количество отходов подвергается рециклингу в производстве, обеспечивая его максимальную замкнутость, или при невозможности этого в соседних производственных системах, включая их в материальный и энергетический круговорот.

В рамках *природоохранной деятельности*:

- выводимые из производства отходы перед попаданием в природные экосистемы должны быть переведены в привычную для данных экосистем форму;
- размещение отходов производства и потребления в природных экосистемах должно быть организовано таким образом, чтобы не нарушать существующее динамическое равновесие экосистем.

Выполнение этих принципов обеспечит не только устойчивость окружающей среды, но и будет способствовать устойчивому развитию самих производственных систем, обеспечивая минимизацию материальных, энергетических, а значит и финансовых ресурсов. Это возможно при условии организации грамотной системы управления отходами производства.

Система управления отходами может быть определена как система, осуществляющая управление материальным и энергетическим обменом и обеспечивающая устойчивое развитие производственной системы при сохранении устойчивости окружающей среды. Механизм обратной связи в рамках системы

обеспечивает организация экологического учета.

Объектами системы управления отходами являются компоненты производственной системы, образующие отходы или участвующие в процессах последующего обращения с ними (сбор, транспортировка, переработка, обезвреживание, захоронение отходов).

Задачей системы управления отходами производства является организация процесса управления материально-энергетическими потоками между ее компонентами и окружающей средой. Цель – постепенное снижение количества выводимых материалов и энергии. Способ достижения цели – инновации в технологических процессах, минимизирующие негативное воздействие на окружающую среду, которые приведут к формированию конкурентных преимуществ, а также позволят сократить величину экологических затрат (как внутренних, так и внешних для предприятия).

Процесс управления материальными и энергетическими потоками между компонентами производства и окружающей средой, обеспечивающий обратную связь, может осуществляться на основе организации инновационного и экологического учета как составных частей управленческого учета и планирования на предприятии. Причины, по которым информацию, связанную с инновационной и природоохранной деятельностью, надо включать самостоятельными разделами в управленческий учет, следующие:

- необходимость выявлять и распределять инновационные, экологические затраты в инновационных проектах с тем, чтобы продукция была правильно оценена и принимаемые инвестиционные решения базировались на реальных издержках и выгодах;
- возможность планировать мероприятия природоохранной деятельности и обеспечивать их будущую эффективность еще на этапе формирования научно-технической политики (отбора инновационных проектов);
- финансовая информация должна отражать отношение предприятия к НТП, процессу природопользования, а

также влияние расходов, рисков, обязательств и ответственности, связанных с инновационной деятельностью и природопользованием, на финансовое положение предприятия;

- инновационный и экологический учет – инструмент реализации концепций инновационной политики и устойчивого развития промышленного предприятия.

В основе методов стратегического управления затратами лежит предположение, что понимание структуры затрат является существенным фактором в поиске путей достижения конкурентных преимуществ. Это понимание может быть основано в данном случае на исследовании и анализе факторов возникновения экологических затрат.

Факторы формирования экологических затрат в рамках основной производственной деятельности предлагается рассматривать, используя понятие и стадии ресурсного цикла. Ресурсный цикл – это совокупность превращений и пространственных перемещений определенного вещества или группы веществ, происходящих на всех этапах использования его человеком. Ресурсный цикл, иногда называемый антропогенным кругооборотом вещества, фактически незамкнут. На каждом его этапе неизбежны потери, являющиеся следствием особенностей исходного сырья, технологий либо каких-нибудь объективных или субъективных причин. Стоимостное выражение таких потерь представляется в виде экологических затрат.

По мере прохождения через ресурсный цикл вещества, ранее сконцентрированные в том или ином месте локализации, рассеиваются. Рассеиваются не исходные, а трансформированные или утраченные в процессе ресурсного цикла вещества, которые загрязняют природную среду. К загрязняющим веществам окружающей среды относятся не только токсичные и вредные отходы производств, но и практически безвредные вещества, образующиеся в качестве попутных продуктов, что также должно быть учтено. Таким образом, главной причиной возникновения экологических затрат и загрязнения окружающей среды является незамкнутость ресурсного цикла.

В ресурсном цикле можно выделить че-

тыре основных стадии (рис. 2):

- 1) извлечение – добыча природных ресурсов;
- 2) транспортировка ресурсов;
- 3) производство продукта – преобразование природных ресурсов;
- 4) потребление продукта.

В рамках формирования системы управления отходами производства объектом будет являться состав и структура потерь, характерных для стадий преобразования природных ресурсов и потребления продукта с целью обеспечения замкнутости ресурсного цикла (пунктирные стрелки на рис. 2), которое приведет к минимизации денежного выражения потерь и выявления возможности инновационного развития.

На основе сформулированных теоретических положений разработана схема управления отходами (рис. 3) и предложен механизм ее практической реализации.

В соответствии с предложенной схемой отходы можно рассматривать как ресурсный потенциал и как опасный фактор воздействия на окружающую среду.

Экологический аспект представляет отходы как потенциально опасный фактор негативного воздействия на окружающую среду, нейтрализовать который можно за счет экологически безопасного размещения отходов и внедрения технологических инноваций (природоохранная деятельность).

Ресурсный потенциал образующихся на предприятии отходов задействуется как в процессе вовлечения отходов в технологический процесс самого предприятия, так и при передаче отходов другим организациям в обезвреживание и их дальнейшую переработку. Это приводит к частичному сокращению используемого сырья за счет рекуперации отходов и к снижению объемов размещения отходов<sup>2</sup>.

<sup>2</sup>Переработка техногенных отходов – резерв инновационного развития предприятия / Исмаилова Г.В., Колесникова М.П., Никоненко Е.А., Кельчевская Н.Р. 35 с.: Деп. в ВИНТИ №1566-В2006 от 18.12.2006, Москва.

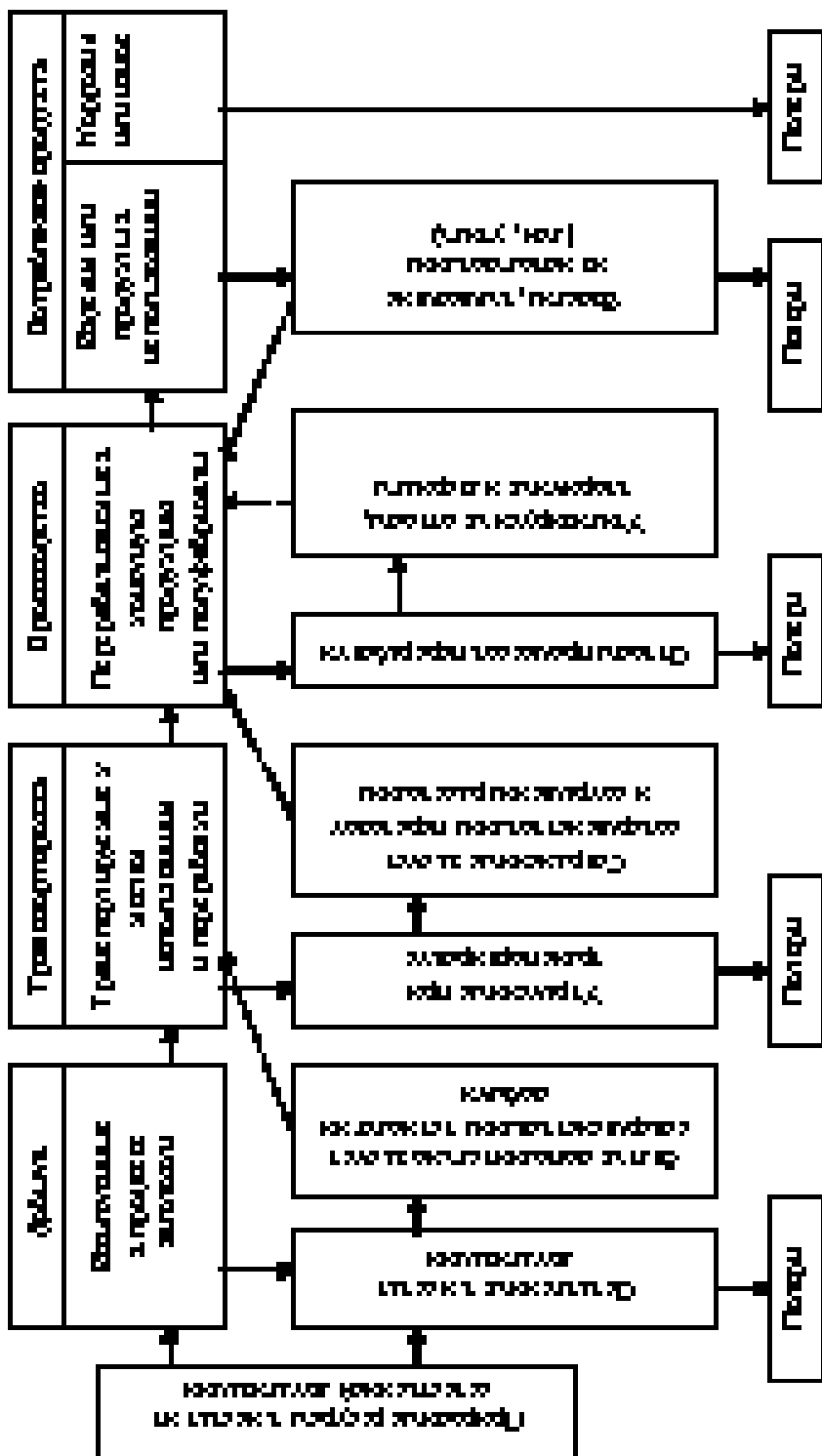


Рис. 2. Незамкнутость ресурсного цикла

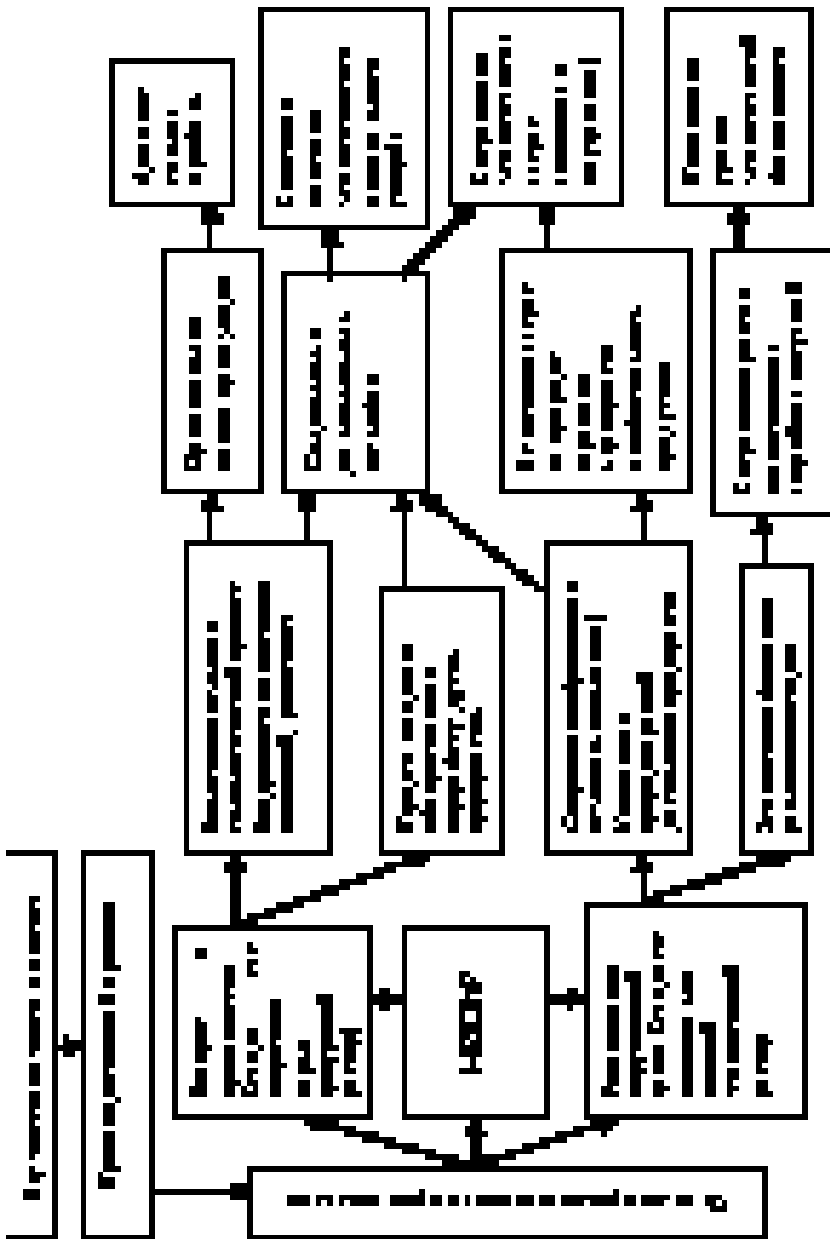


Рис. 3. Схема управления отходами

Реализация предлагаемой схемы характеризуется следующими основными финансово-экономическими преимуществами:

- дополнительные доходы от реализации новой продукции;
- сокращение затрат на сырьевые ресурсы, транспортных затрат и платежей за размещение отходов на предприятии;
- сокращение затрат на ликвидацию экологического ущерба.

Таким образом, в процессе грамотного внедрения системы управления, ее периодического анализа и постоянного улучшения экологической деятельности предприятием достигается эколого-экономический эффект, который выражается не только в сокращении затрат и негативного воздействия, но и в получении прибыли. Кроме того, рециклинг может быть направлен на производство вторичных инноваций (новых для предприятия продуктов). Это позволит повысить уровень дифференцированности предприятия и обеспечить выход на новые рынки. Выбор направлений деятельности осуществляется на этапе отбора инновационных проектов с учетом экологической составляющей в рамках управления инновационными процессами на предприятии.

Практическая реализация представленной схемы управления отходами производства предполагает разработку методики прогнозирования объемов отходов и соответствующих затрат, связанных с их образованием и размещением. Цель – создание единого информационного потока данных и нормативной базы по обращению с отходами производства, т. е. получение информации по составу, объектам образования, объемам переработки и захоронения отходов на основе технологических регламентов, включаемых в плановую документацию.

Принципы формирования нормативной базы следующие:

- нормы образования отходов формируются для каждого вида отходов по видам объектов отхообразования (этапы технологического процесса, этапы ресурсного цикла и др.) и видам деятельности предприятия (технологические процессы, виды продукции

и др.);

- нормы отхообразования определяют объем данного вида отходов на единицу мощности объекта данного вида для данного вида деятельности;
- случайная величина объема отходов на единицу мощности для данного вида объекта, данного вида деятельности имеет фиксированное нормальное распределение, не изменяющееся в течение трех- пятилетнего периода времени. Это обстоятельство объясняется отсутствием существенных изменений в технологии производства за один стратегический цикл.

В качестве нормы берется среднее значение имеющейся статистической выборки значений объемов отходов на единицу мощности объекта для данного вида деятельности.

Рассчитанные нормы отхообразования для всех видов объектов и видов деятельности составляют нормативную базу отходов производства и потребления на предприятии.

Математическая модель прогнозирования объемов отходов опирается на разработанную математическую модель формирования нормативной базы отходов и исходит из известных статистических данных о фактических объемах производства и образования отходов с учетом реализуемой научно-технической политики предприятия.

Далее прогнозные показатели объемов отходов и величины экологических затрат включаются в общую систему бюджетирования двумя дополнительными бюджетами: бюджетом отходов (по группам, по видам объектов, по видам деятельности) и бюджетом экологических затрат. Это обеспечит получение данных, позволяющих еще на этапе планирования деятельности принимать обоснованные управленческие решения относительно внедрения таких новых технологий производства продукции, которые будут отвечать требованиям минимизации негативного воздействия на окружающую среду и либо создавать дополнительную прибыль предприятию, либо экономить на величине экологических издержек (как внешних, так и внутренних).

В ходе реализации мероприятий, разра-



ботанных в направлении экологизации промышленного производства, будут улучшены условия для решения задач по управлению отходами производства. Один из основных факторов улучшения данных условий – это создание и внедрение рециклинга в технологической сфере на инновационных принципах, т.е. переход к созданию и развитию инновационной системы управления природными ресурсами. Внедрение системы управления отходами на основе нормативной базы и прогнозирования их величины позволит принимать обоснованные управленческие

решения по обращению с отходами еще на этапе отбора инновационных проектов, планировать прогнозный состав, структуру отходов, природоохранные мероприятия и их эколого-экономическую эффективность. Данный подход будет способствовать достижению синергетического эффекта инновационной и экологической политики. Внедрение инновационных механизмов и инструментов в области обращения с отходами приведет к формированию инновационной системы обеспечения эколого-экономической безопасности промышленного производства, что