

УДК 658.567.1:349.6

А. В. СТРУК

«ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ» ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Гродненский государственный университет им. Янки Купалы

(Поступила в редакцию 26.02.2013)

Введение. Реализуемая в индустриальных странах Концепция устойчивого развития [1; 2] основана на ноосферном подходе, предполагающем минимизацию негативного техногенного воздействия в любой форме (материальной, энергетической, волновой и др.) на окружающую среду.

Существенное изменение локализации и интенсивности глобальных процессов, определяющих закономерности энергетического обмена между компонентами планетарной экосистемы, обусловило интенсификацию сотрудничества в области разработки международных процедур по ограничению негативного техногенного воздействия в различных проявлениях [1; 3; 5]. Вместе с тем участие в создании нормативной правовой базы, регламентирующей различные аспекты многофакторного процесса охраны окружающей среды, имеющей в ряде случаев рекомендательный характер, не может быть единственным действенным механизмом снижения интенсивности неблагоприятных процессов на территории отдельных регионов и государств.

Выраженная тенденция качественного изменения глобальных климатических явлений, определяющих принципиальную возможность существования и развития социумов различной структуры, в качестве первоочередной проблемы выдвигает необходимость создания и совершенствования действенных механизмов регулирования техногенного воздействия на окружающую среду как на уровне отдельных субъектов хозяйствования, так и региональном, государственном и надгосударственном уровнях. Решение этой проблемы предполагает устранение наблюдающегося формального парадокса, состоящего в параллельно развивающихся стратегиях – **инновационного развития**, предполагающего «... получение устойчивых прибылей, конкурентных преимуществ, а также выживание в долгосрочной перспективе в соответствии со своей миссией и динамично изменяющейся **внешней средой**» [6–9], и **устойчивого развития**, ориентированного на минимизацию техногенных воздействий, прежде всего промышленного характера, на макрокомпоненты окружающей среды [1–4; 10].

Практическое воплощение инновационной стратегии основано на сокращении продолжительности жизненных циклов инноваций, реализуемых потребителю, вследствие чего увеличивается объем товарной продукции в сфере потребления и одновременно количество продуктов промышленного производства с неполной амортизацией [11]. Выраженные тенденции увеличения производителями товарного предложения, в угоду достижения максимальной прибыли и сохранения контроля над занятым сегментом рынка, обусловили внедрение агрессивной потребительской психологии в сознание социумов с подменой нравственных и творческих критериев, определяющих место и роль индивидуума в социальной структуре общества, на экономические параметры, характеризующие материальные продукты, находящиеся в его распоряжении.

Характерной чертой неконтролируемого развивающегося глобального рынка является активно поддерживаемый производителями и средствами массовой информации необоснованный завышенный потребительский спрос на промышленную продукцию [12]. Справедливо отмечая, что это «болезнь, угрожающая миру...» [12], авторы не рассматривают механизмы ее проявления

в обществе, полагая, что определяющим фактором ее развития является ущербная психология индивидуума, сформированная совокупностью специальных методик и технологий, разрабатываемых и совершенствуемых производителями.

Концепция устойчивого развития, представляющая собой материализованную экологическую функцию государства [2], в настоящее время реализуется в виде Международных соглашений, преимущественно рекомендательного характера [1; 3–5], а также нормативных правовых актов, имеющих субъектную, региональную, государственную область действия [2; 13].

В отличие от интенсивно развивающейся стратегии инновационного развития для практического трансформирования Концепции устойчивого развития в стратегию деятельности субъектов хозяйствования различной структуры, подчиненности и формы собственности необходим системный подход, учитывающий экономические, технологические, социально-политические, организационные, нормативно-правовые и другие факторы. Таким образом, на развитие социумов в рамках сложившихся социально-политических и экономических условий одновременно оказывают влияние две взаимосвязанные стратегии – устойчивого развития, с декларируемой необходимостью минимизации негативного техногенного воздействия на окружающую среду с целью ее сохранения в стабильном состоянии с прогнозируемыми тенденциями изменения в отдаленной перспективе, и инновационного развития с прогрессирующей стратегической целью получения максимальных экономических дивидендов в рамках вульгарно понимаемой концепции максимального удовлетворения неопределенных потребностей индивидуумов различного социального статуса, интеллектуального потенциала и образовательного уровня.

Важным аспектом взаимодействия этих декларируемых и реализуемых социумами стратегий является образование вторичных продуктов на различных стадиях процесса производства, хранения, транспортирования и потребления промышленной продукции – изделий или полуфабрикатов различного функционального назначения, конструктивного исполнения, изготовленных из материалов различного состава и происхождения, которые позиционируют как «отходы» [14–16]. Образование отходов производства считается установившейся парадигмой всех промышленно применяемых производственных процессов, которая в основном и определяет интенсивность негативного техногенного воздействия на окружающую среду и безопасную жизнедеятельность социумов [17].

При наличии многочисленных публикаций, посвященных проблеме обращения с отходами (образованию, переработке (регенерированию), использованию и утилизации) [14; 18; 19], отсутствует единый методологический подход, позволяющий однозначно установить содержание этого многоаспектного понятия. Подтверждением является выраженное различие в использовании производственных отходов, отличающихся параметрами потребительских характеристик – составом, массой и размером фрагментов, содержанием основного вещества и т.п. Например, производственные отходы, образующиеся в технологии получения изделий из полимерных материалов и пластических масс, являются полноценным сырьевым компонентом для кондиционных изделий, полностью удовлетворяющих требованиям нормативной технической документации (технических условий, отраслевых стандартов и ГОСТов) [18; 19]. Наблюдается явная зависимость параметров качественных и количественных характеристик промышленных отходов от применяемого технологического процесса, обуславливающего использование определенного типа оборудования, вспомогательных компонентов (инструмента, оснастки, технологических сред), установленной последовательности операций и квалификации персонала. Поэтому при изготовлении изделия одного функционального назначения из одинаковых материалов разными производителями происходит образование отходов, различающихся количеством, потребительскими характеристиками и целесообразностью последующего рециклинга и использования.

При отсутствии единых критериев, характеризующих параметры потребительских характеристик, однозначно определяющих содержание понятия «промышленные отходы», сложилось негативное представление о всей совокупности продуктов, образующихся в процессе реализации различных производственных процессов, как о веществах с заведомо более низким качеством и, соответственно, более низкой стоимостью. Этот аспект обуславливает низкий мотивационный уровень расширения сферы эффективного использования промышленных отходов как полноценного сырья для изготовления продукции необходимого качества и соответствующих технологий их сбора, регенерирования и утилизации.

Цель настоящей работы – в определении содержания понятия «промышленные отходы» для разработки классификационных критериев, определяющих их практическое использование.

Методы исследования. Для проведения исследования использован метод системного анализа, позволяющий установить взаимосвязь материальных, технологических, нормативно-правовых и организационных аспектов. Объектом исследования, главным образом, являлись продукты, образующиеся в процессе промышленного производства автомобильных агрегатов, полимерных изделий, запорной арматуры, технологической оснастки на предприятиях Гродненского региона. Для определения особенностей промышленных отходов, образующихся на различных производствах, использовали нормативную документацию, разработанную в Республике Беларусь [6–9; 14–16].

Результаты и их обсуждение. Анализ литературных источников, рассматривающих различные технологии получения изделий (полуфабрикатов) из основных типов машиностроительных материалов – металлов и сплавов, полимерных материалов и пластических масс, древесины, силикатов, свидетельствует о существовании общих предпосылок образования промышленных отходов производства, которые состоят в следующем:

- использовании для производства неоптимизированных технологических процессов, оборудования, инструмента и оснастки;
- технологической обусловленности образования доли неиспользованного полуфабриката из сырьевого материала вследствие неполной корреляции его параметров, преимущественно размерных, и параметров изделия (заготовки);
- применении вспомогательных материалов, обеспечивающих необходимые параметры технологического процесса, качество обрабатываемой детали, эффективность использования оборудования, оснастки и инструмента (смазочно-охлаждающих технологических сред; гидравлических жидкостей, смазок и т.п.);
- отсутствии в типовых технологических процессах указаний по видам образующихся отходов и методам их первичной сортировки, обработки и складирования;
- несовершенстве системы входного контроля качества используемых сырьевых материалов (заготовок) по параметрам технических характеристик, определяющих качество изделия или полуфабриката;
- действующих нормативах, регламентирующих условия хранения, транспортирования и реализации промышленной продукции;
- отсутствии в нормативной базе указаний по методам сбора и складирования образующихся отходов по составу (маркам), содержанию основного компонента, содержанию примесей, способу первичной переработки и компактирования на месте их образования;
- отсутствии критериев, определяющих качество и ценовую градацию при реализации производственных отходов, отличающихся параметрами качества, специализированным предприятиям по рециклингу и изготовлению продукции из регенерированного сырья;
- отсутствии предпочтений субъектам хозяйствования, использующим наиболее совершенные технологии первичной обработки и использования отходов;
- выраженном недостатке отечественных высокоэффективных технологий и оборудования для рециклинга и использования промышленных отходов;
- несовершенстве действующей системы сбора, классификации и первичной обработки промышленных отходов на субъектном и региональном уровнях.

Сложившаяся на отечественных промышленных предприятиях технологическая база, основанная на традиционных подходах, разработанных в прошлом веке, обуславливает образование промышленных отходов различного типа на основных стадиях производственного процесса [17]. Данная ситуация считается нормой в деятельности субъектов хозяйствования различной формы собственности, и для ее принципиального изменения не проводятся комплексные целевые мероприятия, обеспечивающие качественное снижение материалоемкости продукции и безотходности производства. В значительной мере этот аспект обусловлен недостатком финансовых и технологических средств для осуществления мероприятий по рециклингу и низким уровнем окупаемости подобных проектов из-за действующей ценовой политики.

Для учета многообразия промышленных отходов разработан «Классификатор отходов, образующихся в Республике Беларусь», утвержденный постановлением № 18 Министерства при-

родных ресурсов и охраны окружающей среды от 08.10.2001 г. Анализ данного документа свидетельствует о формализованном учете отходов различных производств без разделения их по составу (маркам), структуре, содержанию основного компонента, токсичности. Подобный классификатор не позволяет получить полный объем сведений для специалистов в области применения и рециклинга промышленных отходов различных типов и сфер образования. Очевидна необходимость разработки более информативного классификатора отходов, учитывающего современные тенденции в области рециклинга. Субъектам хозяйствования, в производстве которых образуются отходы различного типа, целесообразно нормативно вменить в обязанность предоставление исчерпывающих сведений об их параметрах в соответствии с паспортом, разработанным специалистами отраслевого министерства и специализированных организаций, в том числе научно-исследовательских. Наличие паспорта промышленных отходов установленного образца кроме целевого информирования заинтересованных сторон обеспечит быструю идентификацию и установление собственника при их несанкционированном сбросе.

Анализ литературных источников, посвященных проблемам рециклинга промышленных отходов [14–16; 18; 19], свидетельствует о главенстве традиционных подходов, основанных на применении технологического оборудования и организационных мероприятий, разработанных с учетом сложившейся, и в значительной степени устаревшей, материально-технологической базы промышленных субъектов хозяйствования [17]. Между тем в индустриально развитых странах промышленное производство базируется на концепции «жизненного цикла продукции», которая рассматривает результат комплекса технологических процессов – продукты различного функционального назначения, реализуемые на рынке, как одну из составляющих комплекса материальных и нематериальных (интеллектуальных) компонентов, образующихся на разных стадиях процесса маркетинговых исследований, разработки, изготовления, реализации, сертификации и применения (эксплуатации) товара [11]. Продолжительность жизненного цикла продукции и его отдельных стадий определяет его совокупное качество и устойчивость производителя на рынке.

Производители инновационной продукции, контролируя и формируя занятый сектор рынка, осуществляют целевое регулирование продолжительности жизненного цикла для достижения оптимальных экономических выгод и сохранения лидирующих позиций. Как правило, уменьшение производительности жизненного цикла сопровождается увеличением доли продукции достаточно высокого качества с неполной амортизацией, которые представляют собой отходы потребления и требуют применения дорогостоящих современных технологий рециклинга.

В реализуемой концепции жизненного цикла потребительская ценность рыночного товара, обуславливающая его товарную стоимость (цену) и конкурентоспособность, представляет собой совокупность затрат, понесенных производителем на стадиях маркетинговых исследований, разработки конструкции (состава) и технологии изготовления, выпуска опытных и промышленных партий, реализации, сервисного гарантийного и постгарантийного обслуживания, сбора и рециклинга амортизированных изделий.

Следует особо подчеркнуть, что производственные отходы различного типа могут образоваться на любой стадии жизненного цикла – как при непосредственных операциях изготовления продукции и ее отдельных элементов (стадия изготовления), так и при неадекватной оценке рынка (стадия маркетинговых исследований), при разработке неоптимизированной конструкции и использовании материалов с неэффективными параметрами эксплуатационных характеристик (стадия разработки конструкции), при выборе технологии изготовления с низкими параметрами энерго- и ресурсосбережения (стадия изготовления), при использовании неадекватных параметров, определяющих качество продукта (стадия сертификации продукта), при низкой эффективности функционирования и квалификации маркетинговых служб субъекта хозяйствования (стадия реализации), при отсутствии современной системы сервисных центров с необходимыми материально-техническим, технологическим и интеллектуальным обеспечением (стадия обслуживания), при неэффективной системе рециклинга полностью или частично амортизированной продукции (стадия рециклинга).

Этот аспект свидетельствует о том, что все стадии жизненного цикла промышленной продукции сопровождаются коррелирующими стадиями образования отходов различного типа.

Нам представляется целесообразным введение понятия «совокупный жизненный цикл промышленной продукции», который представляет собой совокупность коррелирующих этапов жизненного цикла промышленной продукции и жизненного цикла образования промышленных отходов, определяющую методологию появления на рынке продукта определенного функционального назначения, и совокупность параметров потребительских характеристик. Вариант совокупного жизненного цикла промышленной продукции представлен на рис.1.

Ключевыми отличительными признаками понятия «совокупный жизненный цикл промышленной продукции» от используемых понятий «жизненный цикл технологии», «жизненный цикл продукции» [9] являются:

- наличие предпосылок образования отходов, состоящих в необходимости использования субъектом хозяйствования традиционных материалов и технологий, которые обуславливают образование отходов различного типа на всех стадиях жизненного цикла продукции;

- неэффективный менеджмент субъекта хозяйствования, не обеспечивающий формирование и реализацию интеллектуального потенциала, адекватного стратегии инновационного функционирования в рамках политики устойчивого развития;

- несоответствие действующей нормативно-правовой базы и методов экономического стимулирования, обеспечивающих преференции субъектам хозяйствования, использующих малоотходные (энерго- и ресурсосберегающие) технологии и современные технологии рециклинга отходов.

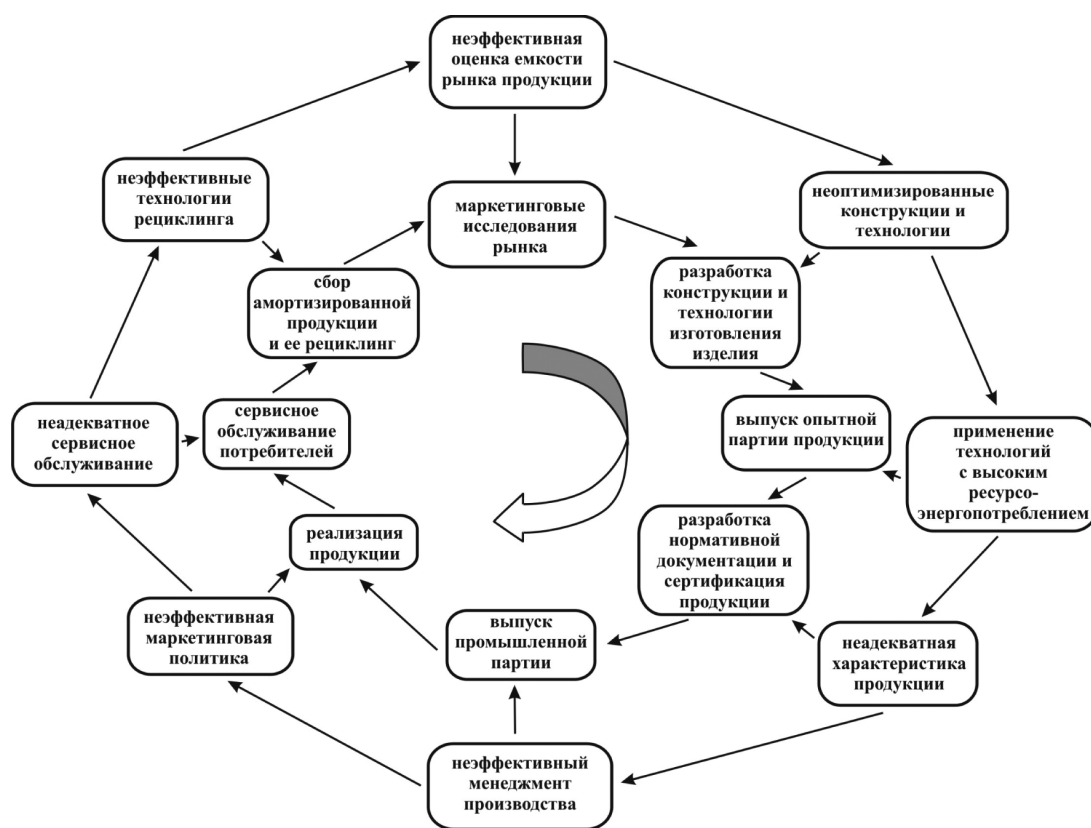


Рис. 1. Совокупный «жизненный цикл» промышленной продукции

Очевидным следствием предложенного понятия «совокупный жизненный цикл промышленной продукции» является «жизненный цикл промышленных отходов» (рис.2), под которым мы понимаем совокупность этапов производственного процесса, обеспечивающую образование продуктов заданных потребительских характеристик (регенерированного сырья, полуфабрикатов и изделий) в результате рециклинга промышленных отходов различного типа. Характерным этапом жизненного цикла промышленных отходов является этап установления корреляции параметров потребительских характеристик регенерированного сырья и продукции из регенерированных отходов требованиям действующей нормативной технической документации на

аналогичную продукцию по параметрам служебных характеристик и безопасного применения. На этой стадии определяются области наиболее эффективного применения промышленных отходов и продуктов их регенерирования (рециклинга).

Проведенные исследования свидетельствуют о необходимости совершенствования понятийного аппарата, используемого в сфере обращения с отходами. Очевидно, что ключевым элементом этого аппарата является категория «отходы», объем которой включает различные признаки: материаловедческие, технологические, функциональные, организационные.

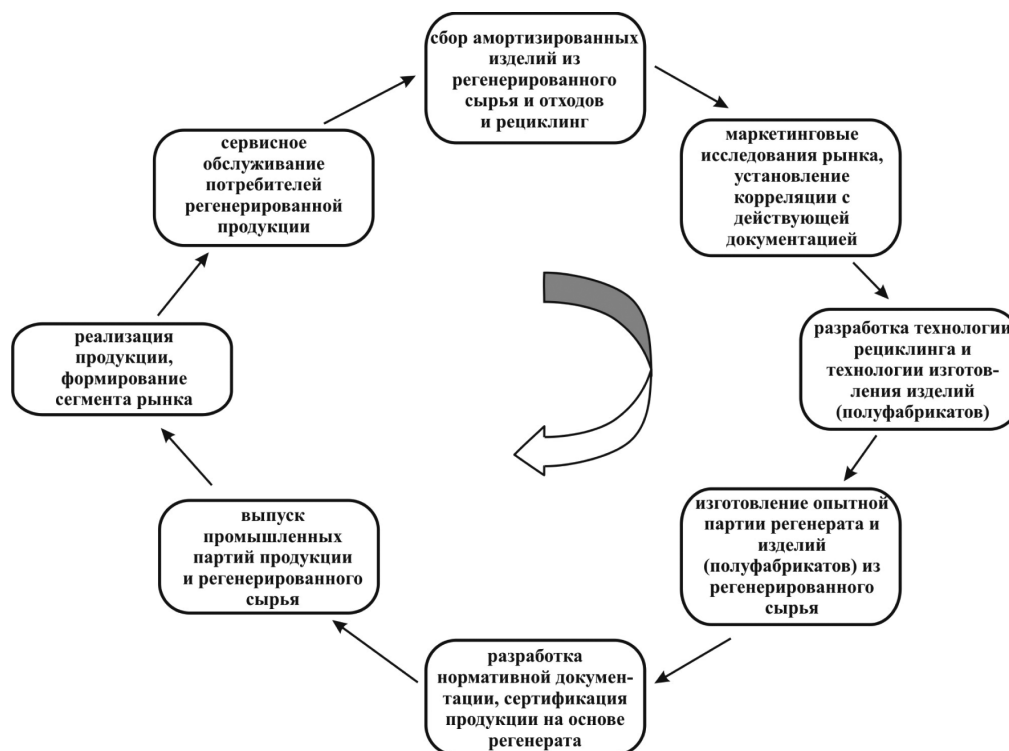


Рис. 2. «Жизненный цикл» промышленных отходов

Разработка содержания категории «промышленные отходы» на базе современных достижений в области рециклинга позволит изменить сложившуюся технологическую парадигму и сформировать условия эффективного применения регенерированных материалов при производстве полноценных изделий различного функционального назначения.

Заключение. Реализация Концепции устойчивого развития при инновационной стратегии функционирования промышленных субъектов хозяйствования предполагает устранение формального противоречия, обусловленного необходимостью ускоренной смены инноваций различного функционального назначения для обеспечения максимальной экономической выгоды производителя, связанной с интенсификацией промышленного производства, потребляющего все большие объемы материальных, энергетических и интеллектуальных ресурсов, и выраженной необходимостью минимизации негативного техногенного воздействия на окружающую среду при увеличении числа неблагоприятных факторов вследствие образования промышленных отходов в прогрессирующих объемах.

Образование промышленных отходов является устоявшейся парадигмой промышленного производства, которое, несмотря на развитие энерго- и ресурсосберегающих технологий, не имеет полноценной замены в сложившихся условиях экономического и социально-политического развития как отдельных субъектов хозяйствования, так и государственных и межгосударственных формирований.

Показана необходимость совершенствования понятийного аппарата, применяемого в сфере деятельности субъектов хозяйствования, для характеристики принципов, обуславливающих образование и обращение промышленных отходов.

Предложено понятие «совокупного жизненного цикла промышленной продукции», который представляет собой совокупность коррелирующих этапов «жизненного цикла промышленной продукции» и «жизненного цикла образования промышленных отходов», определяющую методологию появления на рынке продукции определенного назначения и параметров потребительских характеристик.

Разработано понятие «жизненный цикл промышленных отходов», характерным этапом которого является установление корреляции параметров потребительских характеристик регенерированного сырья и продукции из него с требованиями действующей нормативной технической базы на аналоги по критериям качества и безопасности применения.

Литература

1. Глобальная экологическая перспектива (ГЕО-4). Окружающая среда для развития. Резюме для лиц, принимающих решения. – Найроби: ПРООН, 2010.
2. *Балащенко, С.А.* Государственное управление в области охраны окружающей среды / С.А. Балащенко. – Минск, 1999.
3. Киотский протокол к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата: Протокол Организации Объединенных Наций, Киото, 11 дек. 1997 г. // Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2011.
4. Венская конвенция Международного агентства по атомной энергии о гражданской ответственности за ядерный ущерб: Конвенция, Вена, 21 мая 1963 г. (с поправками, протокол, 12 сент. 1997г.) // Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2011.
5. Венская конвенция об охране озонового слоя: Конвенция, Вена, 22 марта 1985 г. // Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2011.
6. Инновационная деятельность. Сборник актов законодательства / сост. В.Г. Гавриленко, М.В. Мясникович, П.Г. Никитенко. – Минск: Право и экономика, 2005.
7. Концепция инновационной политики Республики Беларусь на 2003–2007 годы. – Минск, 2003.
8. *Мясникович, М.В.* Инновационная деятельность в Республике Беларусь: Теория и практика / М.В. Мясникович. – Минск: Право и экономика, 2004.
9. *Гавриленко, В.Г.* Правовые основы государственной инновационной политики / В.Г. Гавриленко. – Минск: Право и экономика, 2006.
10. О национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 27 марта 1997 г., № 225 // Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2011.
11. Интеллектуальное обеспечение инновационной деятельности: технико-экономический и методологический аспекты / О.В. Авдейчик [и др.]; под науч. ред. В.А. Струка и Л.Н. Нехорошевой. – Минск: Право и экономика, 2007.
12. *Де Грааф Д.* Потреблятьство. Болезнь, угрожающая миру / Де Грааф Д. – Екатеринбург: Ультра. Культура, 2008.
13. *Карпович, Н.А.* Экономическая функция государства: в 2 ч. Ч.2 / Н.А. Карпович. – Минск: РИВШ, 2011. – 386 с.
14. Об обращении с отходами: Закон Респ. Беларусь, 20 июля 2007 г., № 271-3 // Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2011.
15. Об утверждении Положения о порядке введения государственного кадастра отходов: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 19 июня 2010 г., № 934 // Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2011.
16. Государственная программа сбора (заготовки) и переработки вторичного сырья в Республике Беларусь на 2009–2015 годы: утв. Указом Президента Республики Беларусь, 22 июня 2009 г., № 327 «О Государственной программе сбора (заготовки) и переработки вторичного сырья в Республике Беларусь» // Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2009.
17. *Филонов, И.П.* Инновации в технологии машиностроения / И.П. Филонов. – Минск: Высшая школа, 2009.
18. *Богатов, Б.А.* Экологическая и энергетическая безопасность: идеи и практика скважинной добычи полезных ископаемых и утилизации отходов / Б.А. Богатов. – Минск: Юнипак, 2005.
19. Ресурсосберегающие и экологически чистые технологии: сб. тр. Второй науч.-техн. конф. Ч. 1 / Гродн. отд. БелИТА. – Гродно, 1997.

A. V. STRUK

LIFE CYCLE OF INDUSTRIAL WASTES

Summary

The paper contains suggestions on the «life cycle of industrial wastes» concept, which is characterized by consumer parameters correlation with reclaimed materials according to requirements of current regulatory documents for primary analogues. Prerequisites to wastes generation within current technological paradigm have been considered.