

УДК 338.516.4

Анализ методов ресурсосбережения в промышленной логистике деятельности предприятий

Аникьева Е.А., студент

*Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Промышленная логистика»*

Научный руководитель: Парамонова Т.Ю., к.т.н, доцент

Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана

paramonova_t@ibm.bmstu.ru

Введение

Ресурсосбережение — это система мер по обеспечению рационального использования ресурсов, удовлетворению прироста потребности в них народного хозяйства, главным образом за счет экономии.[1]

Ресурсосбережение должно достигаться на всех этапах производства и использования ресурсов: рационализацией добычи природного сырья, максимальным использованием добытого ресурса, сведением к минимуму потерь при транспортировке и хранении; выявлением, учетом и полным использованием вторичных ресурсов, а также переработкой отходов и утилизацией отбросов. [1]

В условиях функционирования любого предприятия важным фактором динамичного роста и устойчивого развития бизнеса всегда считалось ресурсосбережение. Необходимость экономии материальных ресурсов продиктована огромными и непрерывно растущими масштабами их потребления. Ресурсосбережение направлено на получение дополнительного эффекта не только в рамках отдельно взятой единицы хозяйствования, но и на уровне всей национальной экономики.

Прогресс науки и техники обусловил рост инновационных предпосылок для развития ресурсосбережения. Новые задачи, возникающие в этой области (рационализация организации производственных процессов, оптимизация закупок, сбыта, рациональное использование вторичного сырья и т.д.) могут быть решены с помощью логистики. Однако темпы и методы решения задач ресурсосбережения зависят от целого комплекса взаимосвязанных организационных, экономических, технических, экологических, информационных, социальных, юридических, правовых факторов. Мы можем сколько угодно рассматривать схемы и цепи логистики переработки отходов в процессе сбережения ресурсов и наши планы так и останутся на бумаге и в головах логистиков до тех пор, пока мы не определим заинтересованные стороны и не проведем экономический расчет полученной для государства выгоды в результате построения системы эффективного ресурсосбережения.

Рассмотрим, прежде всего, мотивацию внедрения технологии сбережения ресурсов на предприятиях российского промышленного сообщества, чему в принципе и будет посвящена данная работа.

Мотивация

Важнейшими отраслями экономики России являются те, продукция которых имеет стабильный спрос на мировых рынках, определяет промышленное развитие страны, и имеет первостепенное значение для политического статуса страны в рейтинге мировых держав. Имеются в виду отрасли, в основе функционирования которых лежат высокие технологии, далее в порядке убывания, промышленная добыча и переработка цветных металлов, производство стали, добыча и переработка природного газа и нефти, производство и передача электроэнергии, угольная промышленность, сельское хозяйство. Предприятия, продукция которых имеет повышенный спрос на мировых рынках, как правило, находятся в России в частных руках, являются акционерными обществами или формально имеют долю акций государства. Предприятия, продукция которых идет на внутренний рынок или составляет приоритет государства во внешней политике, становятся госкорпорациями, например, предприятия космической отрасли - «Роскосмос», предприятия оборонной отрасли – «Росвооружение», предприятия, занятые разработкой и производством новых материалов – «Роснано» и т.д. В соответствии с направленностью продуктов производства, - на внешний рынок или на внутренний рынок, мотивация ресурсосбережения различна.

В стране олигархического капитализма система переработки отходов не является привлекательным бизнесом, поскольку не позволяет давать быстрых доходов в сравнении с добычей и продажей природного сырья, поэтому развитие этого бизнеса возможно только под давлением либо санкций западных стран, либо политической воли органов власти с соответствующим аппаратом контроля и налогообложения. Другое дело ресурсосбережение в процессе добычи и переработки того же природного сырья, к примеру цветных металлов, нефти или газа. В данном процессе ресурсосбережение уменьшает долю затрат на единицу продукции уменьшает её себестоимость и, тем самым, увеличивает доходы от продажи за счет возрастания конкурентоспособности на мировом рынке из-за низкой стоимости, даже если не особенно заботиться о качестве готового продукта. Поэтому мотивированными или заинтересованными лицами, прежде всего, являются собственники предприятий, государство и его законодательные институты, заинтересованные в росте налоговых отчислений.

Мотивация же госкорпораций в отношении ресурсосбережения строго отрицательна – главная цель корпорации зависить стоимость работ, ссылаясь на удорожание ресурсов, поскольку оплата их продукции производится из федерального бюджета, т.е. за счет налогоплательщиков, а эти деньги никто не считает и ещё менее контролируется их расход. Поэтому ресурсосбережение на предприятиях госкорпораций может регулироваться только законами, которые, как правило, не работают, выигрышными тендерами на новые заказы, премиями и широким спектром карьерного

роста для верхних эшелонов руководства. Как видим, государство имеет весьма незначительный набор рычагов для мотивирования ресурсосбережения на предприятиях государственного сектора, кроме, разве что карательных мер. Именно поэтому как раз на госпредприятиях наблюдается наибольшее количество случаев завышения стоимости работ, взяток, воровства, завышения стоимости заказов, некачественное изготовление продукции, срывы поставок, сроков изготовления, другими словами весь набор качеств, присущих бывшим предприятиям «развитого социализма», в том числе абсолютно неграмотное отношение к оптимизации затрат и экономии ресурсов. В результате продукция отечественных предприятий отличается высокой ресурсоёмкостью, что приводит к низкой конкурентоспособности её на мировых рынках и, как следствие, необходимость сбыта продукции по заниженным ценам. При этом снижается доходность, а это негативно сказывается на развитии самого предприятия. Каков же выход из создавшегося положения?

Если крупные частные или акционерные компании сами заинтересованы в оптимизации затрат, то основным механизмом реализации является создание на подконтрольных им предприятиях логистической службы, в обязанности которой будет входить выявление потенциала ресурсосбережения во всех звеньях цепи от получения сырья, через изготовление продукции до продвижения готовой продукции на рынок и доставки потребителю. Для госкорпораций такие логистические службы должны быть внешними, не подконтрольными корпорациям и входить составной частью в службы, контролирующие расходование средств госкорпорациями. Следовательно, огромную роль в повышении потенциала предприятий на современном этапе призваны играть специалисты, занимающиеся разработкой моделей управления материальными ресурсами, основанных на внедрении в каждое звено движения ресурсов новых технологий на конкретных предприятиях. Каковы же возможности логистики?

Ресурсы логистики

Основным логистическим принципом рационализации хозяйствования является рассмотрение материального потока как единого объекта управления, который связывает ресурсы предприятия в интегрированную систему координации всех процессов товародвижения.

Ресурсы логистики любого предприятия могут быть разделены на следующие группы [2]:

1. Материальные ресурсы;
2. Нематериальные средства;
3. Человеческие ресурсы.

Целью данной статьи является анализ ресурсосбережения в рамках материальной логистики, рассмотрение путей и методов оптимизации потребления ресурсов и переработки и утилизации отходов на промышленных предприятиях.

Объектом управления материальной логистики являются потоки товарно-материальных ресурсов и запасы, которые образуются на разных стадиях производственного процесса, включая стадию их преобразования в готовую продукцию.

Классификацию материальных ресурсов представим в таблице 1.[3]

Таблица 1

Классификация материальных ресурсов

Вид материальных ресурсов	Состав материальных ресурсов	Описание
Предметы труда	Сырье	Добытые первично с целью дальнейшей переработки
	Основные материалы	Составляют вещественную основу продукта
	Вспомогательные материалы	Не входят в вещественную основу изготавливаемого продукта
	Полуфабрикаты	Частично обработаны; подлежат дальнейшей переработке
	Комплекующие изделия	Готовая продукция, подлежащая комплектованию
	Топливо-энергетические ресурсы	Все виды топлива и энергии: газ, горючие сланцы, торф, уран, нефть и т.д.
Средства труда	Участники производственного процесса	Основной и вспомогательный персонал
	Транспортные средства	Фуры, грузовики и т.д.
	Средства хранения	Тары, упаковки, поддоны и т.д.

Представленные виды материальных ресурсов находятся в тесной взаимосвязи, и эффективность их обращения оценивается не только в конкретных показателях, но и в том экономическом и финансовом результатах, к которым приводит их рациональное использование.

На этапе производства неизбежным становится образование отходов, обладающих высоким сырьевым потенциалом и способных найти полезное применение, ведь значительный резерв повышения эффективности производства заложен во вторичном

использовании отходов и данное направление является актуальным в современных условиях.

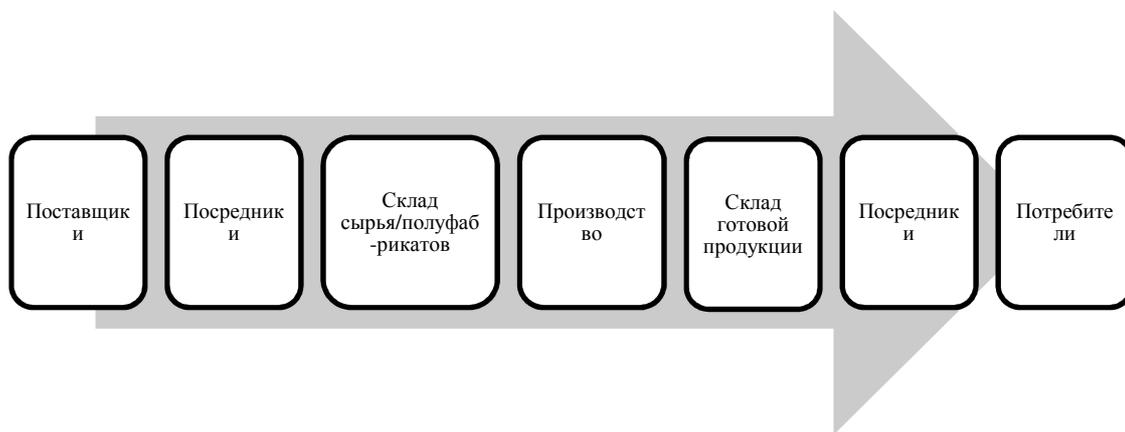
Логистика отходов

Логистики отходов (экологическая логистика) нацелена на управление и оптимизацию потоков вторичных ресурсов и связанных с ними информационных потоков. Основные задачи, решаемые в рамках логистики:

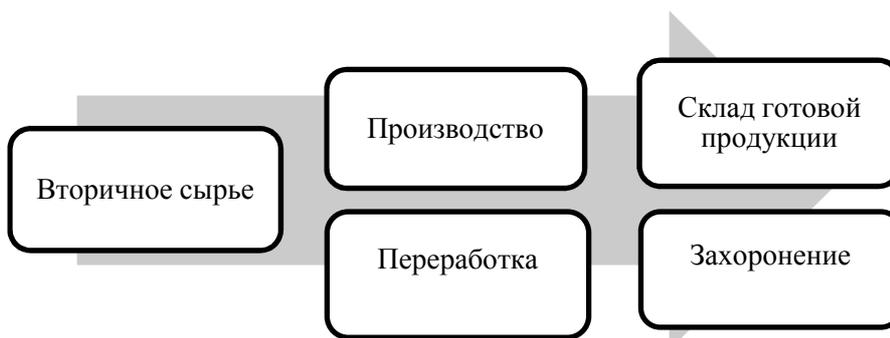
1. Уменьшение объемов использования природных ресурсов (рециклинг)
2. Снижение уровня загрязнения окружающей среды (утилизация отходов)

Первая задача обусловлена ограниченностью некоторых материальных ресурсов на Земле, возобновимость которых значительно затруднена.

Процесс движения вторичных ресурсов (включая вторичное сырье) осуществляется с помощью инструментов логистики по обратной логистической цепи. В отличие от прямой логистической цепи, которая представляет собой движение первичного сырья и первичных производственных ресурсов, готовой продукции от производителя до потребителя, обратная логистическая цепь осуществляет движение вторичных материальных ресурсов от места потребления до мест переработки или последующего использования. Наглядно прямую и обратную логистическую цепь представим на рисунке 1.



а)



б)

Рис. 1. Логистические цепи: а) прямая логистическая цепь;
б) обратная логистическая цепь

Вторичные материальные ресурсы разделяются на две группы:

- 1) Производственные отходы (металлолом, химикаты, пластмассы, нефтепродукты, строительные отходы и т.д.);
- 2) Бытовые отходы (стекло, мукулатура, электроника, резина, сточные воды).

Кроме того, вторичные материальные ресурсы подразделяются на используемые и неиспользуемые.[6] Неиспользуемые ресурсы – те, последующий оборот которых невозможен в связи с действующими экологическими, технологическими и организационными нормами. [6] Этот вид ресурсов подвергается утилизации и захоронению на специально выделенных площадях - полигонах. Используемые ресурсы (сырье) подлежат дальнейшей переработке и приносят значительный экономический эффект от их использования в производстве: металлолом, мукулатура, вторичное полимерное сырье, вторичные текстильные материалы, стеклобой. [6]

Анализ эффективности использования ресурсов

С точки зрения современной логистики, другими словами, на основе концепции устойчивого развития[7] (*Sustainable Development*) пришло время несколько изменить общепринятое, весьма дикое отношение к использованию природных ресурсов:

1. Уровень развития любой цивилизации необходимо оценивать не по степени потребления природных ресурсов, а по степени их сбережения (рециклинг) и уровню переработки промышленных и потребительских отходов (утилизация).

2. Уровень развития стран, во взаимодействии составляющих то, что мы называем цивилизацией необходимо оценивать по степени сбережения природных ресурсов и уровню переработки промышленных и потребительских отходов.

3. Уровень развития отрасли необходимо оценивать по ресурсосбережению, степени вторичной переработки сырья и утилизации отходов.

4. Уровень развития предприятия следует оценивать по процентному содержанию продукции, полученной в результате вторичной переработки сырья в основном продукте и степени подготовки отходов производства к утилизации, технологии утилизации.

Если ввести оценки уровня развития, принятые в европейской системе образования в виде букв А, В, С, D, Е, F в порядке убывания от наилучших к худшим, то такие страны как Германия, Швеция, Норвегия, США, Великобритания, Франция займут места с оценками А, В. Остальные европейские страны поделят буквы С, D, а страны Восточной Европы, Россия, Индия, Китай, Камбоджа и Гондурас будут находиться где-то в районе букв Е, F. Как справедливо с гордостью заметил один из депутатов Госдумы «Мы - не Европа».

Логистика, как инструмент управления материальными и информационными потоками предприятия позволяет нам использовать основные системные принципы построения обратных микро- и макро- логистических цепей, обеспечивающих оптимальное использование сырья, энергосбережение, разработку технологий утилизации промышленных отходов и обеспечения доставки товара потребителю с готовыми правилами утилизации отходов потребления продукции предприятия. В этом случае, цепь производства товара, продвижения на рынок, доставка потребителю и утилизация будет замкнута, остается только повышение степени переработки, задаваемое уровнем развития технологий на данный момент. Каковы же задачи логистической службы предприятия?

Попробуем их систематизировать, начиная с первого этапа обследования.

Этап1. Обследование производственного цикла.

1. Проведение системного анализа всей технологической цепочки от добычи или покупки сырья, стадий его переработки, изготовления продукции, рекламное сопровождение, продвижения товара на рынок, транспортировка до потребителя и продажа с одной целью – выявление реальной картины использования всех сопровождающих эти этапы ресурсов;

2. Оценка динамики потребления ресурсов предприятием по всей временной продолжительности функционирования технологической цепи от завоза (добычи) сырья, затем его переработки, изготовления продукции с фиксацией объема и качества отходов, до контроля, упаковки, передвижения на склады, транспортировки готовой продукции до потребителя.

3. Проведение оценки затрат на учет и контроль за использованием ресурсов;

4. Оценка уровня технической и технологической оснащенности предприятия оборудованием, инструментами;

5. Оценка уровня морального и физического износа оборудования; инструментов;

6. Оценка человеческого ресурса в производственном цикле и анализ возможного ресурсосбережения за счет повышения квалификации и внедрения высоких технологий.

Этап 2. Выявление существенных факторов влияющих на процесс ресурсопотребления.

Такие факторы можно условно разбить на две группы: прямые и косвенные.

Прямые факторы: 1. Заинтересованность собственника предприятия в экономии ресурсов

2. Характер деятельности предприятия, определяющий зависимость производства от поставщиков ресурсов (электроэнергия, вода, сырье, сопутствующие материалы и т.п.);

3. Персонал предприятия (отношение количества персонала непосредственно занятого в производстве к обслуживающему персоналу);

4. Потребители продукции (состояние рынка спроса и предложения продукции предприятия, его динамика и прогнозы спроса).

Косвенные факторы: 1. Окружающая среда, в том числе уровень конкуренции по данному продукту, уровень развития инфраструктуры хранения и транспортировки продукции;

2. Экономическая стратегия государства в отношении развития соответствующей отрасли, юридическая и правовая среда, политическое состояние среды, социальная сфера.

Этап 3. Организация логистических прямых и обратных цепочек управления процессом сбережения ресурсов.

Представим основные методы управления ресурсосбережением на предприятии в виде таблицы 2.

Таблица 2

Классификация методов управления процессом ресурсосбережения на предприятии

Классификационный признак	Методы управления			
	Организационно-распорядительные	Инженерно-технологические	Экономические	Социально-психологические
Основной канал воздействия	Организационный	Инженерно-технологический	Экономический	Социальный
Характер воздействия	Прямой	Прямой	Косвенный	Косвенный
Мотивация	Необходимость соблюдения требований к качеству и наличию ответственности за качество	Смешанные (соблюдение требований к «выходным» параметрам, материальный и моральный интерес)	Материальный интерес	Моральный (духовный) интерес исходит из осознания миссии
Основы выбора метода	Организационный анализ	Инженерно-технический анализ	Технико-экономический анализ	Социально-психологические исследования
Ограничения при выборе методов	Соответствие правовым нормам и требованиям в области ресурсосбережения	Возможности техники, технологии и соответствие требованиям экологии и безопасности	Соответствие экономическим законам и нормативам по ресурсосбережению	Соответствие морально-этическим нормам, правилам и требованиям

В качестве примера анализа основных факторов влияния можно рассмотреть условия технологического процесса производства алюминия методом электролиза. Процедура электролиза является существенно энергозависимой – получение первичного (неочищенного) алюминия производится из раствора глинозема в высокоамперных сверхмощных электролизерах путем пропускания тока, величиной более 300 килоампер через электролит с растворенным в нем глиноземом. Поэтому приоритетными направлениями ресурсосбережения являются сокращение времени электролиза, за счет повышения скорости растворения глинозема, уменьшение анодного тока, экономия глинозема и фторида алюминия путем выбора оптимального режима электролиза, снижение затрат на систему управления катодом за счет повышения его срока службы и последующей переработки. Все эти направления должны изучаться в комплексе, начиная с детального исследования физико-химических процессов электролиза, свойств электролита, условий протекания реакции электролиза при меньших значениях анодного тока, достижения стабильности магнитодинамических потоков при сверхмощных токах, процессы протекающие у катода для обеспечения его повышенной стойкости во время эмиссии зарядов в электролит. Каждое из направлений требует внедрения новых технологий. В частности, детальное изучение процесса протекания электролиза показало, что автоматизированная система контроля, обеспечивающая питание электролизера позволила повысить скорость растворения глинозема на 15 % и обеспечить снижение потерь при дискретной подаче глинозема в электролит на 1015 кг на каждую тонну алюминия.[5]

Следовательно, в современном производстве основой ресурсосбережения является внедрение новых технологий, позволяющих повысить производительность, сократить время технологического цикла, экономить энергоносители и сокращать негативное воздействие токсичных отходов на окружающую среду за счет уменьшения их удельного расхода и более глубокой переработки.

Стратегия ресурсосбережения

Обратимся теперь к таблице 2. В качестве одного из основных факторов влияния на процесс ресурсосбережения рассмотрим длительность производственного цикла. Сокращение длительности производственного цикла приводит к снижению длительности финансового цикла, а это в свою очередь, к увеличению ликвидности и росту оборачиваемости оборотных средств предприятия.

Среди методов, позволяющих снизить длительность производственного цикла, можно выделить:

- применение более современного оборудования, сокращающего срок технологической операции;
- применение логистических схем движения ресурсов по производственной цепи (в частности система поставок «точно в срок»);
- применение ресурсов, требующих меньшего времени на обработку (например, применение термопластов позволяет заменить применение части металла);
- разделение производственного цикла для того, чтобы отдать на стороны предварительные стадии изготовления изделий — аутсорсинг).

В зависимости от соотношения затрат и экономического эффекта при использовании того или иного метода происходит отбор конкретного метода.

Организационно-распорядительные методы управления имеют следующие достоинства:

- как правило, не требуют значительных затрат материальных ресурсов;
- позволяют повысить прозрачность движения материальных и финансовых потоков;
- позволяют повысить эффективность управления материальными ресурсами предприятия в целом.

К числу недостатков данной группы методов можно отнести следующие:

- трудность перестройки сознания персонала предприятия;
- трудность оценки экономического эффекта от внедрения данных мероприятий (например, как рассчитать эффект от перестройки организационной структуры предприятия);
- возможность бюрократизирования системы управления ресурсами, потеря гибкости в управлении ресурсами.

К числу инженерно-технологических методов относят: применение прогрессивных технологий, разработку автономных источников энергии, методы раскроя материалов, использование автоматических поточных линий, применение методов научной организации труда, оптимизацию схем энергопотребления, оптимизацию режима работы оборудования с учетом возможностей ночных тарифов, энергоаудит.[4]

Отличительной чертой инженерно-технологических методов управления процессом ресурсосбережения является их применимость в рамках внутренней среды промышленного предприятия. Это связано с тем, что за пределами предприятия инженерные службы практически не работают.

Здесь следует отметить особую роль энергоаудита предприятия. Энергоаудит — это оценка эффективности процесса энергопотребления на предприятии независимыми экспертами с разработкой практических рекомендаций по реализации конкретных ресурсосберегающих мероприятий. В этом отличие энергоаудита от энергообследования, которое предполагает только проверку параметров энергопотребления на соответствие нормативным требованиям.

Следующей группой методов являются экономические методы управления, включающие в себя применение биржевых инструментов, таких, как опционы, хеджирование, форварды, диверсификацию ресурсосберегающих мероприятий, совместное участие в реконструкции объектов энергоснабжающих организаций, экономическое обоснование страховых запасов ресурсов, вертикальную и горизонтальную интеграцию, управление кредиторской задолженностью поставщикам ресурсов, применение схем лизинга и аренды оборудования.

Достоинствами экономических методов являются следующие:

- возможность достижения определенных результатов на основе рыночных методов, отражающих сложившиеся условия спроса и предложения на рынке ресурсов и продукции предприятия;
- возможность для предприятия самостоятельно устанавливать цели и задачи на основе анализа уровня, состава и структуры ресурсопотребления, а также динамики цен на входные ресурсы;
- возможность корректной оценки экономического эффекта от реализации конкретного мероприятия, а также характера его распределения между различными группами интересов (например, потребителем и поставщиком ресурсов).

Наконец, последней группой методов ресурсосбережения является группа социально-психологических методов, включающая в себя проведение обучения персонала в сфере рационального использования ресурсов, проведение дней ресурсосбережения, формирование организационной культуры, улучшение условий труда сотрудников за счет результатов реализации ресурсосберегающих мероприятий, создание кружков качества, применение системы материального и нематериального стимулирования персонала.

Достоинствами применения социально-психологических методов являются следующие:

- возможность усиления мотивации сотрудников предприятия в сфере выпуска качественной продукции, что повышает уровень прибыли предприятия;

- возможность создания сильной корпоративной культуры предприятия, что обеспечивает снижение риска «утечки мозгов», а также создает условия для интенсификации производственной деятельности людей;
- обеспечение условий для качественного и устойчивого воспроизводства промышленных кадров для предприятия, а также их профессионального роста.

Заключение

Таким образом, можно отметить, что представленный обзор методов ресурсосбережения дает возможность качественного и обстоятельного анализа условий ресурсосбережения, а также проведение эффективного отбора конкретного метода для решения проблем предприятия в сфере ресурсосбережения. Предложена модель управления ресурсосбережением в хозяйственной деятельности промышленного предприятия, включающая организационный и экономический блоки управления. В рамках организационного блока регулируется совокупность организационных отношений, влияющих на ресурсопотребление, которые возникают в процессах текущего производства, обращения и воспроизводства ресурсов. Экономический блок обеспечивает оптимальность организационных отношений, при этом в целях ресурсосбережения выдерживается следующая последовательность действий:

- анализ и оценка факторов внешней и внутренней среды, влияющих на ресурсопотребление с целью определения возможности изменения параметров хозяйственной деятельности и выявления резервов ресурсосбережения;
- разработка мероприятий по использованию резервов ресурсосбережения, развитию потенциальных направлений экономии ресурсов, рационализации процессов их использования и оптимизации величины расхода ресурсов на единицу выпускаемой продукции;
- формирование стратегии, определяющей цели, задачи и перспективные направления ресурсосбережения, мероприятия по их освоению и варианты стимулирования персонала за осуществление данных мероприятий;
- создание комплексного механизма управления ресурсосбережением, ориентированного на реализацию соответствующей стратегии на основе инновационных и организационных мероприятий, являющихся инструментами реализации.

Список литературы

1. Экономический словарь. Режим доступа: <http://www.ekoslovar.ru/350.html> (дата обращения 16.04.2014).
2. Моисеева Н.К. Экономические основы логистики. М.: Инфра-м, 2008. 121 с.
3. Щербакова В.В. Основы логистики. М.: Питер, 2009. 432 с.
4. Исмагилов Р.Х. Методы ресурсосбережения на предприятиях машиностроения // Вопросы инновационной экономики. 2012. № 3 (13). С. 32-39.
5. Бажин В.Ю. Обоснование ресурсосбережения в технологии производства алюминия в высокоамперных электролизерах с обожженными анодами: дис. ... докт. техн. наук. СПб., 2012. 327 с.
6. Сидорова Н. Логистическая составляющая процесса утилизации производственных и бытовых отходов // Логистика. 2011. № 3. С. 11-13.
7. Agyeman J. Sustainable Communities and the Challenge of Environmental Justice. New York, New York University Press, 2005. P. 44.