

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ЧЕЛЯБИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

Двинин Дмитрий Юрьевич

**УПРАВЛЕНЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В
СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА РЕГИОНА**

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством
(экономика природопользования)

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель:
доктор экономических наук, профессор
Даванков Алексей Юрьевич

Челябинск - 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА РЕГИОНА	
1.1. Ресурсосбережение в контексте достижения устойчивого развития региональной социально-экономической системы	10
1.2. Генезис систем экологического менеджмента.....	20
1.3. Сущностные характеристики системы экологического менеджмента региона	29
ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕМ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА РЕГИОНА	
2.1. Структура системы экологического менеджмента региона.....	51
2.2. Изменения в структурных элементах системы экологического менеджмента региона при организации ресурсосбережения	70
2.3. Суммарные МІ (Material input) - числа в качестве критерия ресурсосбережения.....	81
2.4. Сравнительный анализ с использованием суммарных МІ-чисел удельной ресурсоемкости электроэнергетической отрасли Челябинской области и Уральского федерального округа	86
ГЛАВА 3. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА РЕГИОНА	
3.1. Методы планирования в системе экологического менеджмента региона	98
3.2. Формирование алгоритма управления ресурсосбережением в системе экологического менеджмента региона	116
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	132
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	141
ПРИЛОЖЕНИЕ А Суммарные МІ-числа	163

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Российская экономика характеризуется высокой ресурсоемкостью, что является серьезным вызовом для экономического развития страны. На данный момент времени отсутствует единый скоординированный управленческий механизм, позволяющий планировать и организовывать ресурсосбережение на национальном, региональном уровне и уровне отдельных предприятий. Функционирование систем экологического менеджмента предусматривает наличие деятельности по организации ресурсосбережения на определенный период времени, управление ресурсосбережением на основе объективных критериев позволяет достичь улучшения экологической обстановки и снизить ресурсопотребление в регионе с учетом экономических, производственных и других условий. В настоящее время при создании управленческих программ и планов менеджмент сталкивается с проблемой рационального учета данных взаимосвязанных факторов в своей деятельности. В связи с этим, актуальной задачей является формирование управленческого инструментария ресурсосбережения в системе экологического менеджмента региона, позволяющего использовать объективный эколого-экономический критерий. Необходимость научно-методического обеспечения организации ресурсосбережения в системе экологического менеджмента региона определяет актуальность исследования.

Степень проработанности темы. Анализ литературных источников показал, что вопросы взаимодействия природы и общества, функционирования систем экологического менеджмента, организации ресурсосбережения изучались рядом российских и иностранных исследователей.

Вопросам взаимодействия природы и общества посвятили свои работы следующие авторы: Ануфриев В.П., Арский Ю.М., Белик И.С., Бобылев С.Н., Вайцеккер Э., Вернадский В.И., Власова Е.Я., Даванков А.Ю., Данилов-Данильян В.И., Елкина Л.Г., Игнатьева М.Н., Лавров В.Н., Магарил Е.Р., Медоуз Д., Моисеев Н.Н., Седов В.В., Стародубец Н.В., Урсул А. Д., Ходжаев А.Ш., Эндерс А., Яндыганов Я.Я., Яншин А.Д. и др.

Проблемы функционирования систем экологического менеджмента были отражены в работах Абрамовой Н.А., Бабиной Ю.В., Белова Г.В., Варфоломеевой Э.А., Власовой Е.Я., Винтера Г., Даймана С.Ю., Жукова Н.О., Игнатъевой М.Н., Карпович А.П., Качалова А.А., Куриленко В.В., Мочаловой Л.А., Никитина А.Т., Норта К., Оганесяна Н.Р., Пахомовой Н.В., Пермякова Р.С., Рихтера К., Рона Х., Сергиенко О.И., Трифионовой Т.А., Фомичевой Е.В., Ферару Г.С., Хабаровой Е.И., Яндыганова Я.Я. и др.

Изучением вопросов ресурсосбережения занимались следующие ученые: Айрапетова А.Г., Ануфриев В.П., Бреславцев А.В., Волков Б. Н., Захаров А.В., Каленюк А.А., Карелов С.В., Ключев Ю.Б., Лукьянчиков Н.Н., Магарил Е.Р., Майбуров И.А., Пахомова Н.А., Покараев Г.М., Рихтер К., Соколовская Г. А., Стельмах Н.Ю., Стровский В.Е., Шишкин В.И., Эндрес А., Яновский Г.А. и др.

Данные работы значимы с точки зрения теоретического и методологического рассмотрения представленных проблем. Однако до сих пор нет четкого определения системы экологического менеджмента региона, слабо освещены причины появления и распространения систем экологического менеджмента в России и мире, в практическом плане отсутствует управленческий инструментарий, позволяющий осуществлять ресурсосбережение в системах экологического менеджмента региона с учетом единого и объективного эколого-экономического критерия. Наличие данных научных вопросов предопределило выбор темы исследования, цели и задач.

Целью исследования является обоснование теоретических и методических подходов к управлению ресурсосбережением в системе экологического менеджмента региона. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Выявить сущностные характеристики системы экологического менеджмента региона.
2. Обнаружить изменения в структурных элементах системы экологического менеджмента региона, необходимые для организации ресурсосбережения.

3. Исследовать возможность использования в качестве критериев ресурсоемкости суммарных МІ (Material Input)-чисел.

4. Получить значения суммарных МІ-чисел для электроэнергетической отрасли Челябинской области и Уральского федерального округа, выявить возможность снижения эмиссии парниковых газов при использовании их в качестве целевых показателей планирования ресурсосбережения.

5. Создать алгоритм управления, позволяющий организовать планирование ресурсосбережения в системе экологического менеджмента региона с учетом объективного эколого-экономического критерия суммарных МІ-чисел.

Область исследования соответствует паспорту ВАК по специальности

08.00.05 - Экономика и управление народным хозяйством (экономика природопользования). п. 7.5. Исследование выбора критериев эколого-экономического обоснования хозяйственных решений для различных уровней управления. 7.20. Разработка экономических методов повышения эффективности использования природных ресурсов (минеральных, водных, лесных, земельных и пр.) в народном хозяйстве. Ресурсосбережение. 7.32. Совершенствование организационно-экономического механизма рационального природопользования.

Объектом исследования выступает система экологического менеджмента региона.

Предметом исследования являются управленческие отношения, возникающие в процессе ресурсосбережения в системе экологического менеджмента региона.

Теоретической и методологической основой исследования послужили труды российских и иностранных ученых по проблемам взаимодействия природы и общества, экологического менеджмента, организации планирования; законодательные и нормативно-правовые акты, российские и международные стандарты по экологическому менеджменту. Основные методологические приемы исследования: системный анализ, метод оценки жизненного цикла продукции (LCA), методика оценки эмиссии парниковых газов МГЭИК (межправительственная группа экспертов по изменению климата), MIPS (Material input per unit of service) анализ, методы

обобщения и сравнения, моделирования, исторический и логический анализ практического и теоретического материала.

Информационную основу исследования составили законодательные и нормативно-правовые документы, российские и международные стандарты, инструктивно-методические материалы, данные Федеральной службы государственной статистики и территориального органа Федеральной службы государственной статистики Челябинской области, теоретические и фактические материалы, содержащиеся в работах российских и иностранных исследователей, статистические данные предприятий, результаты исследований, проведенных лично автором.

Основные научные и практические результаты, полученные лично соискателем:

1. Выявлено наличие у систем экологического менеджмента предприятий региона унифицированных элементов и ценностной ориентации на достижение устойчивого развития, что обуславливает взаимодействие элементов их систем с региональными органами управления природопользованием, в результате чего возникает система экологического менеджмента региона.

2. Обнаружены изменения в совокупности требований, предъявляемых к элементам системы экологического менеджмента региона, происходящие при осуществлении ресурсосбережения.

3. Предложено использование суммарных MI-чисел в качестве критериев удельной ресурсоемкости, что позволяет все виды потребляемых природных ресурсов и элементов окружающей среды свести к единой величине.

4. Получены суммарные MI-числа для электроэнергетической отрасли Челябинской области и регионов Уральского федерального округа, использование их в качестве целевых показателей в системе экологического менеджмента региона позволяет не только снизить потребление природных ресурсов, но и планировать уменьшение эмиссии парниковых газов.

5. Сформирован управленческий инструментарий ресурсосбережения в системе экологического менеджмента региона, использующий авторский

алгоритм управления ресурсосбережением, позволяющий осуществлять планирование ресурсосбережения с учетом объективного эколого-экономического критерия суммарных MI-чисел.

Научная новизна состоит в приращении следующих существенных элементов нового научного знания:

1. Предложена структурная схема системы экологического менеджмента региона, отличающаяся введением элементов связанных с региональными органами управления природопользованием и взаимодействующих с системами экологического менеджмента предприятий региона, что позволяет осуществлять ресурсосбережение в регионе путем внедрения в содержание элементов системы алгоритма управления ресурсосбережением (п. 7.32 Паспорта специальностей ВАК).

2. Обосновано использование суммарных MI-чисел в качестве критериев удельной ресурсоемкости, что дает возможность все виды потребляемых природных ресурсов и элементов окружающей среды свести к единой величине и использовать их в качестве целевых показателей планирования ресурсосбережения в системах экологического менеджмента региона. Применение их при установке целевых показателей ресурсосбережения электроэнергетической отрасли региона дает возможность планировать уменьшение эмиссии парниковых газов (п. 7.5 Паспорта специальностей ВАК).

3. Разработан управленческий инструментарий ресурсосбережения в системе экологического менеджмента региона, отличительная особенность которого в использовании авторского алгоритма управления ресурсосбережением, применении в качестве целевых показателей ресурсосбережения суммарных MI-чисел, где все потребляемые природные ресурсы и элементы окружающей среды представлены единой величиной, что позволяет применять целочисленное программирование для осуществления ресурсосбережения с наименьшими затратами (п. 7.20 Паспорта специальностей ВАК).

Теоретическая значимость результатов. Содержащиеся в диссертационном исследовании элементы новых знаний позволяют раскрыть понятие системы

экологического менеджмента региона, выявить, что снижение издержек экономическими субъектами является одной из основных причин его внедрения, и обосновать возможность планирования с учетом единого эколого-экономического критерия, что позволит снизить потребление природных ресурсов в региональной социально-экономической системе.

Практическая значимость и апробация результатов исследования.

Практическая значимость выполненного диссертационного исследования заключается в разработке нового алгоритма управления в системе экологического менеджмента региона. Сформированные при его помощи управленческие программы позволят снизить потребление природных ресурсов при ограниченности финансовых ресурсов. Полученные результаты можно использовать при организации планирования деятельности в системе экологического менеджмента региона, в региональных программах ресурсосбережения. Могут использоваться как в системе высшего образования, так и в специализированных профессиональных курсах. Основные положения диссертационного исследования использованы в учебном процессе по курсам «Экологический менеджмент и аудит», «Региональное природопользование» и «Общее ресурсоведение» на кафедре геоэкологии и природопользования Челябинского государственного университета.

Результаты работы использованы при разработке НИР «Приоритеты социо-эколого-экономического развития региона и его подсистем» по совместному плану исследований Института экономики УрО РАН и ЧелГУ, утвержденному Отделением общественных наук РАН.

Основные положения и рекомендации, сформулированные в диссертационной работе, были представлены на обсуждение на международных, всероссийских и межрегиональных научно – практических конференциях: Межрегиональная научно-практическая конференция «Экологическая политика в обеспечении устойчивого развития Челябинской области» (Челябинск, 2005); II Всероссийская internet-конференция (с международным участием) «Проблемы экологии в современном мире» (Тамбов, 2005); Международная научно-

практическая конференция «Экологические проблемы современности» (Пенза, 2005); Всероссийская научно-практическая конференция «Экономика природопользования» (Пенза, 2005); II Международная научно-практическая конференция «Экологические проблемы современности» (Пенза, 2006); X Международная научно-практическая конференция «Экономика природопользования и природоохраны» (Пенза, 2007); IV Международная научно-практическая конференция «Экономические науки в России и за рубежом» (Москва 2011); XVII Международная научно-практическая конференция «Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд» (Новосибирск, 2012); IX Международная научно-практическая конференция «Научный потенциал на свете-2013» (София, 2013), IX Международная научно-практическая конференция «Nastoleni moderni vedy-2013» (Прага, 2013).

Публикации. Содержание и основные результаты диссертационного исследования изложены в 25 публикациях общим объемом 9,07 п.л. авторского текста, из которых разделы в двух коллективных монографиях, 8 статей - в журналах, рекомендованных ВАК для публикации научных результатов диссертаций.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы, включающего 233 наименования, приложения. Работа изложена на 167 страницах машинописного текста, содержит 24 таблицы и 12 рисунков.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА РЕГИОНА

1.1. Ресурсосбережение в контексте достижения устойчивого развития региональной социально-экономической системы

Ресурсоемкость является одним из важнейших параметров, влияющих на достижение устойчивого развития социально-экономической системы. В среднем потребление ресурсов в России на единицу ВВП в 2-3 раза выше, чем в целом ряде развитых стран [18, 61].

Само понятие «ресурсы» происходит от французского слова *ressource* (вспомогательное средство). Согласно Большому энциклопедическому словарю (2002 год), ресурсами являются ценности, запасы, возможности, денежные средства, источники средств, доходов (в частности природные ресурсы) [19].

К.Р. Макконнелл и С.Л. Брю определяют ресурсы как факторы, используемые для производства экономических благ. При этом под экономическими ресурсами они предлагают понимать все природные, людские и произведенные человеком ресурсы, которые используются для производства товаров и услуг [125].

Сходных позиций придерживается и З.Г. Мирзеханова в своем определении ресурсов - любые источники и предпосылки получения необходимых людям материальных и духовных благ, которые можно реализовать при существующих технологиях и социально-экономических отношениях [135].

В определении В.В. Седова ресурс всегда является потенциальным фактором производства, т.е. это природные объекты, вовлеченные в производство [166].

Таким образом, общий момент, который можно выделить в различных определениях, связан с характеристикой ресурсов как неких объектов, использующихся при производстве товаров и услуг, т.е. позволяющих осуществлять хозяйственную деятельность. Такое определение ресурсов является

слишком широким, не позволяющим выделить другие характерные особенности объекта, поэтому большинство авторов в своих работах после данного определения вводят различные классификации ресурсов.

Классификация ресурсов в целом зависит от критериев выбираемых исследователем. Их выделяется достаточно много. Наиболее распространена классификация, связанная с необходимостью использования ресурсов в производственной деятельности для создания материальных благ. Здесь чаще всего выделяют следующие виды ресурсов или факторов производства:

Трудовые ресурсы – часть человеческого общества участвующая в трудовой деятельности. К дополнительным параметрам трудовых ресурсов обычно относят образовательный уровень, уровень здоровья и ряд других качественных и количественных характеристик. Труд является по своей сути целенаправленной деятельностью людей и проявляется только в процессе общественно-полезной деятельности, т.е. проявляется обобществление труда. Особенность, характеризующая человека, проявляется не только в наличии трудовой целенаправленной деятельности, но и в присутствии особого объекта – разума. Разум позволил человеку абстрагироваться от природно присущих средств воздействия на окружающую среду и привел к необходимости создания материальных средств производства, многократно усиливающих уровень воздействия на природные объекты с целью изменения их в заданном русле.

Материальные ресурсы или капитал – средства производства, используемые для производства материальных благ. Подразделяется на средства и предметы труда. Предметами труда являются объекты, из которых в дальнейшем производят готовый продукт, в частности различные заготовки, полуфабрикаты и т.п. К средствам труда относят материальные объекты, непосредственно воздействующие на предметы труда и таким образом превращающие их в материальное благо. Причем средства труда иногда подразделяют на активную и пассивную часть, соответственно на орудия труда и средства обеспечения производства. Средства производства до того как оказались вовлеченными в производство также могут подразделять на капитальные и материальные ресурсы,

первые характеризуются тем, что при производстве проявляются как средства труда, вторые проявляются как предметы труда, и до участия в производственной деятельности являются ничем иным как природными ресурсами.

Природные ресурсы – используемые в процессе производства сырьевые материалы, получаемые из окружающей среды. Сюда относят любые природные объекты или явления, способные использоваться для материальных благ. Важный момент, который следует отметить, что ресурсы становятся таковыми только на определенном социально-экономическом этапе развития общества, когда появляется потребность в использовании того или иного ресурса. При этом сам ресурс должен быть ограниченным [65, 119]. Существует условная классификация подразделяющая ресурсы на исчерпаемые и неисчерпаемые, однако следует заметить, что в широком плане любой ресурс ограничен и исчерпаем [155]. Может лишь возникать иллюзия его неисчерпаемости на определенной стадии социально-экономического развития общества. Однако по мере дальнейшего развития производительных сил, все ресурсы со временем переходят в категорию исчерпаемых [26, 136, 177].

Природные ресурсы, будучи ограниченными и при этом востребованными любым хозяйственным процессом, имеют установленную рыночными условиями цену. Рациональным поведением для производителя является осуществление дальнейшего роста производства материальных благ, при условии сохранения, либо сокращения потребления природных ресурсов, т.е. при условии ресурсосбережения [3, 172]. Ресурсосбережение может осуществляться за счет более полного использования природных ресурсов, что означает уменьшение потерь на всех этапах ресурсного цикла: добыча, первичная обработка, транспортировка, производство, использование, утилизация материального объекта [135]. Таким образом, и управление ресурсосбережением должно осуществляться комплексно, на всех этапах ресурсного цикла, с учетом различных взаимосвязанных факторов, учитывающих в частности финансово-экономические, технологические, экологические возможности и условия [5, 85, 98].

В современных условиях формирования рыночной экономики, значение ресурсосбережения для экономических субъектов, и в целом для социально-экономической системы, меняется [54, 97]. Проявляются существенные отличия от предыдущей командно-административной экономики. В ней реализация ресурсосбережения осуществлялась посредством внедрения нормативно-правовых актов, государственных стандартов и требований, устанавливающих жесткие требования для предприятий. В настоящее время значение ресурсосбережения проявляется, прежде всего, через рыночную конкуренцию экономических субъектов [9]. В условиях чистого рынка, предприятия фактически не могут игнорировать необходимость ресурсосбережения. Стоимость природных ресурсов может составлять значительную часть в стоимости конечных продуктов, реализуемых потребителям. Организации вовремя не снижающие потребление ресурсов, несут большие издержки по сравнению с конкурентами, что соответственно сказывается на цене производимой ими продукции [99, 120].

Однако следует отметить, что в целом промышленные предприятия в мировой социально-экономической системе продолжают наращивать потребление сырьевых материалов, что непосредственно связано с экономическим ростом, увеличением производства материальных продуктов, при этом минерально-сырьевая база мира остается ограниченной [20, 170]. Таким образом, ресурсосбережение является важнейшим фактором, позволяющим и дальше развиваться рыночной экономике. Именно оно позволяет обеспечивать сохранение конкурентоспособности отдельных экономических субъектов, и повышать эффективность использования ресурсов в социально-экономической системе в целом [30, 96, 103].

Механизмы ресурсосбережения, используемые ранее в командно-административной экономике, требуют некоторой адаптации к современным рыночным условиям. Главное отличие в данном случае, отсутствие единого государственного централизованного органа планирования, что обуславливает необходимость осуществления планирования ресурсосбережения на уровне

отдельных экономических субъектов. При этом на национальном уровне, а также уровне отдельных регионов могут ставиться целевые показатели для социально-экономической системы, на которые должны ориентироваться предприятия [84, 184]. На данный момент отсутствует четкий механизм ресурсосбережения, позволяющий связывать цели, ставящиеся на уровне национальной или региональной экономики, с целями и программами ресурсосбережения отдельных организаций. Причины данной ситуации, как в отсутствие зачастую практической необходимости данной деятельности в условиях командно-административной экономики, когда деятельность отдельных предприятий оценивалась иногда по валовому объему освоенных ресурсов, так и проблемами объективного учета различных природных ресурсов в хозяйственном процессе [53]. Несмотря на значимость ресурсосбережения, существует проблема формирования конкретных управленческих методов ресурсосбережения, позволяющих реализовывать стратегию ресурсосбережения на национальном либо региональном уровне, с учетом взаимодействия с отдельными предприятиями различных форм собственности. Следует отметить, что национальные стратегии ресурсосбережения приняты в целом ряде стран, но эффективность методов по их достижению оставляют ряд вопросов [172]. Сама проблема ресурсосбережения при этом широко осознается, ей посвящено достаточно много исследований, прежде всего в рамках разработки концепции «устойчивого развития» [90, 121, 195].

Одними из первых крупных работ, где была оценена важность ресурсного фактора, для развития мировой экономики, является доклад Римского клуба «Пределы роста», подготовленный командой Д. Медоуза [129, 130, 131, 132]. В нем приведена модель по пяти основным направлениям динамики мировой экономики: индустриализация, рост населения, нарастание продовольственных проблем, истощение ресурсов, ухудшение окружающей среды.

Понятие «устойчивое развитие» впервые приведено в 1987 году в докладе международной комиссии по охране окружающей среде и развитию «Наше общее будущее». Согласно нему, устойчивое развитие – это развитие, в которое

включена забота об окружающей среде, справедливое распределение ресурсов, а также забота о благополучии будущих поколений. Т.е. развитие, которое полагается на возобновляемые ресурсы и при котором тщательно управляют ресурсами и потоками вещества [112, 196].

В концепции устойчивого развития особую значимость приобретает региональный аспект [190, 191, 192]. Переход к устойчивому развитию возможен только в том случае, если он будет обеспечен на уровне регионов с учетом их индивидуальных социально-экономических условий. Что означает создание эффективной пространственной структуры экономики страны с соблюдением баланса интересов всех регионов страны, и требует разработки концепций и программ перехода к устойчивому развитию для каждого региона. В дальнейшем они должны на основе интеграции определять государственную и региональную экологическую политику, или политику в области устойчивого развития [55].

В «Повестке дня на 21 век» в качестве основных условий устойчивого развития названы следующие [154]:

- стабилизация численности населения;
- отказ от излишеств потребления;
- минимизация удельных расходов сырья и энергии при всех видах производства;
- экологизация промышленного производства, энергетики, с/х, транспорта, быта;
- замена, где это возможно, невозобновимого сырья возобновимым;
- наблюдение за состоянием окружающей среды;
- вовлечение науки в решение вставших перед человечеством проблем;
- международное и государственное регулирование и стимулирование выполнения требований новой модели развития.

Данные положения определяют основу для разработки региональных и национальных концепций устойчивого развития.

В качестве механизмов достижения стратегии определена интеграция экологической политики с социально-экономической: использование рыночных мер, в частности развитие рыночных отношений в природопользовании; использование правовых инструментов.

В итоге выделяется три главных составляющих устойчивого развития: экономическая, экологическая и социальная.

Системность устойчивого развития требует показателей, связывающих все три компонента и отражающие экономические, экологические и социальные аспекты [92, 207]. Однако каждая страна, группа стран, регион могут иметь различный набор показателей, более того, они могут меняться в зависимости от потребностей той или иной стадии «жизненного цикла» экологической или экономической политики [205, 218].

Индикаторы устойчивого развития должны отражать экономические, социальные и экологические аспекты удовлетворения потребностей современного поколения без ограничения потребностей будущих поколений по удовлетворению собственных потребностей [16, 17, 133]. Чтобы развитие могло считаться устойчивым, оно должно осуществляться с учетом достижения экономического роста, но при обеспечении его сбалансированности с потребностями общества по улучшению качества жизни и предотвращения деградации окружающей среды.

«В целях создания надежной основы для процесса принятия решений на всех уровнях и содействия облегчению саморегулируемой устойчивости комплексных экологических систем и систем развития неотъемлемо разрабатывать показатели устойчивого развития» (гл. 40 «Повестка дня на 21 век» [154]).

На второй конференции посвященной устойчивому развитию проходившей в Йоханнесбурге (ЮАР) с 26 августа по 4 сентября 2002 года была принята декларация, в целом подтверждавшая принципы принятые десятилетием ранее в Рио-де-Жанейро. В плане выполнения решений, утвержденном на данной конференции, была отмечена необходимость регионального подхода при принятии решений, выборе методов устойчивого развития:

«Поощрять и продолжать на политическом и стратегическом уровнях и на уровне проектов разработку методологий принятия решений по вопросам устойчивого развития на местном и национальном уровнях и, когда это уместно, на региональном уровне» [96].

20-22 июня 2012 года в Рио-де-Жанейро прошла третья конференция ООН по устойчивому развитию. Основным итоговым результатом конференции стал документ «Будущее, которое мы хотим». В его рамках еще большая роль была отведена региональному подходу при реализации устойчивого развития:

«Мы признаем важность регионального аспекта устойчивого развития. Региональные механизмы могут дополнять и облегчать прилагаемые на национальном уровне практические усилия по разработке конкретных действий на основе стратегий устойчивого развития» [151].

Предложено не только национальным, но и региональным и местным органам власти принять собственные стратегии по устойчивому развитию, а также своевременно получать необходимую информацию для принятия необходимых решений:

«Мы рекомендуем соответствующим региональным, национальным, субнациональным и местным органам власти в соответствующих случаях разрабатывать и применять стратегии устойчивого развития в качестве ключевых инструментов для руководства процессом принятия решений и обеспечения устойчивого развития на всех уровнях и в этой связи признаем важность интегрированных данных и информации по социальным, экономическим и экологическим вопросам, а также эффективного анализа и оценки хода осуществления для процесса принятия решений.

Мы обращаем особое внимание на необходимость более согласованного комплексного планирования и принятия решений соответственно на национальном, субнациональном или местном уровне» [162].

Особая роль в достижении поставленных целей устойчивого развития отводится так называемой «зеленой» экономики. Предполагается, что в ее рамках произойдет снижение потребления природных ресурсов и уменьшится отрицательное воздействие на окружающую среду.

«Зеленая» экономика в контексте устойчивого развития и ликвидации нищеты укрепит нашу способность рационально использовать природные ресурсы с меньшими отрицательными последствиями для окружающей среды,

повысит эффективность использования ресурсов и уменьшит количество отходов» [162].

Для мониторинга процесса перехода к устойчивому развитию, потребуются индикаторы, позволяющие проводить соответствующую оценку. Использование их необходимо при планировании и принятии решений [223, 225].

«Мы признаем важность оценки целого ряда социальных, экологических и экономических факторов и рекомендуем включать их, когда это позволяют национальная ситуация и условия, в процесс принятия решений» [162].

В России, 1 апреля 1996 года вышел указ Президента Российской Федерации № 440 «О концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию» [174]. В документе определена актуальность проблемы, отмечены вызовы дальнейшего развития стоящие как перед развитием всего человечества, так и России. Поставлены задачи и общие направления устойчивого развития. В качестве одной из целей отмечена необходимость массового внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий, целенаправленных изменения структуры экономики. Регулирование процесса перехода к устойчивому развитию должно осуществляться через разработку системы программных и прогнозных документов, при этом требуется создание системы взаимодействия между федеральным центром и регионами. В каждом регионе предполагается создание программ перехода к устойчивому развитию, и формирование на их основе политики в области устойчивого развития. При разработке данных региональных программ необходим всесторонний учет местных особенностей, что также приводится в документе.

Приводится перечень необходимых критериев устойчивого развития. В основу них положен принцип, что никакая деятельность не может быть оправдана, если выгода от нее не превышает вызываемого ущерба. Цели должны быть выражены в показателях трех составных частей устойчивого развития: экономической, социальной и экологической.

В качестве социальных критериев предложено использовать параметры, связанные с качеством жизни: продолжительность жизни, состояние систем здравоохранения, образования и т.п.

Основой экологических критериев должны стать показатели, связанные с качеством окружающей среды: состояние атмосферы, водных объектов, биоразнообразия, особо охраняемых территорий и ряд других.

В рамках экономической системы основным критерием предлагается использовать природоемкость хозяйства. Здесь может использоваться целый комплекс критериев, основным из которых отмечен уровень потребления природных ресурсов на единицу произведенной продукции. При необходимости также может использоваться показатели характеризующие соотношение между уровнем использования природных ресурсов и их присутствием в данном регионе. В качестве лимитирующих (ограничивающими) параметров предлагается установить удельное потребление природных ресурсов на душу населения или валового внутреннего продукта.

Согласно документу, схожие системы показателей должны использоваться при планировании и прогнозировании развития каждым субъектом Российской Федерации.

В заключении указа приведены основные этапы перехода Российской Федерации к устойчивому развитию. На первом этапе происходит решение острых экономических и социальных проблем, вводятся экологические ограничения на экономическую деятельность. На втором этапе осуществляются структурные преобразования в экономике. Происходит систематическое уменьшение потребления природных ресурсов на душу населения. Конечной целью указывается достижение спрогнозированной Вернадским В.И. ноосферы, новой формы существования человечества.

Таким образом, на международном уровне и национальном признано, что для перехода экономических систем к устойчивому развитию одним из важнейших условий является ресурсосбережение [221, 226, 229]. Именно сокращение потребления природных ресурсов при производстве и потреблении

товаров и услуг способно в дальнейшем обеспечить устойчивое снижение негативного воздействия на окружающую среду [25, 26, 57]. Будет способствовать обеспечению экономической системы необходимыми ресурсами в достаточно долгосрочный временной период [218, 222]. Индикаторы, связанные с ресурсосбережением, должны использоваться в качестве базовых при планировании и принятии управленческих решений. Они в итоге должны стать и лимитирующими, позволяющими в дальнейшем трансформировать количественный рост в качественный [213]. Создание системы индикаторов ресурсосбережения на федеральном и региональном уровнях в России, является одним из шагов формирования первого этапа устойчивого развития. Позволяет в дальнейшем заниматься прогнозированием, планированием необходимых изменений в экономической системе.

1.2. Генезис систем экологического менеджмента

В 1992г., в Рио-де-Жанейро состоялся саммит глав государств, посвященный устойчивому развитию человеческого общества и природы, на котором в частности была принята Повестка дня на 21 век. В ней подчеркивается, что экологический менеджмент следует отнести к ключевой доминанте устойчивого развития и одновременно к высшим приоритетам промышленной деятельности и предпринимательства.

Концепция устойчивого развития ориентирована на сбалансированное и экологически безопасное социально-экономическое развитие без истощения природно-ресурсного потенциала. В рамках концепции предлагается усилить ответственность за все формы деятельности, наносящие ущерб окружающей природной среде. Из человеческой практики хозяйствования должны быть исключены модели производства и потребления, не способствующих устойчивому развитию на уровне предприятий, локальном, региональном, национальном и глобальном уровнях. В концепции особо выделяется, что

деятельность по охране окружающей среды должна стать неотъемлемой частью экономического развития [154].

В 1993 году на уругвайском раунде переговоров посвященных Всемирному торговому соглашению, было принято решение о создании международных стандартов по экологическому менеджменту. Международная организация по стандартизации (ISO) в своих рамках организовала технический комитет 207 (ТС 207), который приступил к написанию стандартов серии ISO 14000, в которых определялись принципы функционирования систем экологического менеджмента и процессов связанных с ним. В 1996г. был выпущен первый и основной стандарт ISO 14001, в котором сформулированы основные моменты необходимые для полноценной и успешной деятельности экологического менеджмента на промышленном предприятии [209]. За основу была взята успешная серия стандартов ISO 9000 по менеджменту качества, ее в течение короткого срока внедрили у себя десятки тысяч организаций. Для облегченного внедрения систем экологического менеджмента, сразу предусматривалась возможность интеграции в рамках предприятия с ISO 9000 [182]. Действительно, организации имевшие системы менеджмента качества первыми внедрили у себя ISO 14001 и выступили локомотивом роста для всех остальных [197]. В дальнейшем были выпущены и другие стандарты серии, которые дополняют и более глубоко раскрывают положения основного стандарта ISO 14001, по которому и осуществляется сертификация. Изначально международная организация по стандартизации предложила национальным правительствам ввести в действие стандарты по экологическому менеджменту в качестве внутренних. В 1998г. российский Госстандарт опубликовал аутентичный текст на русском языке в качестве национального ГОСТ Р ИСО 14001-98 [36], а также со временем ввел в действие и 14 других стандартов серии [37-50]. Предприятия в России сертифицируются как на соответствие национальному стандарту, так и прямо международному. В любом случае создаваемые системы экологического менеджмента идентичны друг другу. В исследовании не делалось различие между ними, и все они были отнесены к организациям, сертифицированным по ISO 14001.

По выражению Рейнхарда Пеглау, старшего научного сотрудника по экологическому менеджменту в Федеральном агентстве по окружающей среде в Германии и члена германской делегации в техническом комитете 207 международной организации по стандартизации: «ISO 14001 is the «driving licence» for the international highway towards good, voluntary, environmental performance. It is also the «Esperanto language» for implementing environmental management systems which everyone from Argentina to Zambia understands» [230] (пер. авт. - ISO 14001 – это «водительские права» для движения по международной магистрали, к хорошей, добровольной, экологической деятельности. Это – также «язык эсперанто» по осуществлению систем экологического менеджмента, который понимает каждый, от Аргентины до Замбии).

Одними из первых заинтересовались системами экологического менеджмента организации, которые оказывали значительное воздействие на окружающую среду и имели претензии, как от общественности, так и государственных органов [59, 74]. В частности среди них присутствовала и значительная часть транснациональных корпораций, имеющих свои производственные структуры в различных государствах. Большая часть первых сертификатов выдавалась в развитых странах, что связано с их более жестким экологическим законодательством и соответственно более высокими экологическими рисками [75]. Кроме того, именно в этих странах стал складываться рынок «зеленых» продуктов, конкуренция в котором стала подталкивать предприятия к получению экологического сертификата. В развивающихся странах, первоначально экологический менеджмент создавался или в присутствующих в них структурах транснациональных корпораций или в организациях имеющих тесные внешнеэкономические связи с развитыми странами.

Многие организации со временем, исследуя опыт компаний уже прошедших сертификацию, приходят к выводу, что внедрять системы экологического менеджмента выгодно во многих аспектах, и начинают у себя работы по их

организации [88, 91, 100]. По этой причине, число компаний имеющих сертификат ISO 14001 будет неуклонно возрастать. По словам председателя комитета ISO/TC 207, «через 10 лет от 90 до 100 процентов больших компаний, включая транснациональные корпорации, будут сертифицированы в соответствии с ISO 14001» [230].

Наиболее готовы к внедрению систем управления охраной окружающей среды, организации, имеющие сертифицированные системы по управлению качеством, что связано со схожестью основных положений стандартов серии ISO 14000 и 9000 [202]. Данные положения соотносятся с организационными, кадровыми и другими вопросами, затрагивают практически все службы и подразделения компании, от уровня высшего руководства и заканчивая персоналом, выполняющим рабочие инструкции при производственном процессе [105, 107, 126]. По причине схожести требований стандартов экологического управления и управления качеством, существует возможность и облегченной сертификации организаций имеющих документ о соответствии ISO 9000. «Сертификация в рамках ISO 9000 – это 70% работы по сертификации в рамках ISO 14000», утверждает одна из консультационных фирм. Важную роль играет понимание высшим руководством всех преимуществ, которые возможно получить от внедрения систем управления охраной окружающей среды в соответствии с международными стандартами и учетом как своего опыта функционирования систем управления качеством, так и опыта других компаний ранее внедривших системы экологического менеджмента. Инициаторами создания систем экологического менеджмента, зачастую являются не только экологические службы организации, но и службы качества, а также третьи стороны, такие как сертифицированные коммерческие партнеры, государственные или муниципальные органы [89, 179, 181].

Серия стандартов ISO 14000 устанавливает не технологические и производственные характеристики, а устанавливает требования к самой системе охраны окружающей среды [100, 137, 138]. Главным и обязательным требованием является улучшение функционирования данной системы [105, 107]. Причем

организация может получить сертификат ISO 14001, даже в том случае, когда деятельность в рамках системы не снижает непосредственное воздействие на окружающую среду. При таком варианте организация берет на себя обязательства, что ее производственная деятельность не будет противоречить различным нормативно-правовым актам в сфере экологии и организует контроль над наиболее значимыми экологическими аспектами и факторами.

Стандарт ISO 14001 был выпущен Международной организацией по стандартизации (ISO) в сентябре 1996г., однако некоторые организации использовали для своих целей и проект сертификата, предварительно выпущенный ISO для ознакомления общественности, государственных органов и промышленных производителей с его основными положениями. Поэтому первые предприятия, создавшие системы экологического менеджмента по принципам данного стандарта, появились еще в 1995г., но поскольку число их было небольшим, и они не были официально сертифицированы, начальной датой исследования был принят 1996г. Предприятия могут осуществлять сертификацию прямо по международному стандарту или по аутентичному национальному стандарту, в любом случае экологический менеджмент считается функционирующим в соответствии с ISO 14001. Так, в России, еще до выхода ГОСТ Р ИСО 14001 в 1998г. первым сертифицировался на соответствие ISO 14001 цех по выпуску сердечно-сосудистых препаратов совместного производства с Bristol-Meyers Squibb (США) ОАО Химико-фармацевтический комбинат «Акрихин». В дальнейшем российские предприятия сертифицируются, как правило, по ГОСТ Р ИСО 14001.

Численность организаций в мире, внедривших системы экологического менеджмента с 1996 по 2012 год, представлена в сформированной нами таблице 1.1, согласно обработке данных полученных с сайта ISO (ИСО) Международной организации по стандартизации [230].

Таблица 1.1 – Количество организаций в мире имеющих системы экологического менеджмента в соответствии с ISO 14001

Год	Всего
1996	1491
1998	7887
2000	22897
2002	46643
2004	72877
2006	128211
2008	188815
2010	250972
2012	285844

На основании приведенных данных, автором был построен временной график распространения систем экологического менеджмента в мире, а также график аппроксимирующей полиномиальной функции, позволяющий прогнозировать дальнейшее распространение данных систем в мировой социально-экономической системе. Данные графики представлены на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – Распространение в мире систем экологического менеджмента сертифицированных по ISO 14001

Как упоминалось выше, в России международные стандарты ИСО серии 14000 по экологическому управлению, внедряются путем использования аутентичных текстов этих стандартов в качестве российских государственных стандартов ГОСТ Р. Не исключается и возможность прямой сертификации по ISO 14001, в любом случае стандарты серии ГОСТ Р ИСО 14000 и ISO 14000 считаются идентичными.

К настоящему времени приняты стандарты ГОСТ Р серии 14000:

1. ГОСТ Р ИСО 14001. Системы управления окружающей средой. Требования и руководство по применению.
2. ГОСТ Р ИСО 14004. Системы управления окружающей средой. Общие руководящие указания по принципам, системам и средствам обеспечения функционирования.
3. ГОСТ Р ИСО 14020. Экологические этикетки и декларации. Основные принципы.
4. ГОСТ Р ИСО 14021. Этикетки и декларации экологические. Самодекларируемые экологические заявления (экологическая маркировка по типу II).
5. ГОСТ Р ИСО 14024. Этикетки и декларации экологические. Экологическая маркировка типа I. Принципы и процедуры.
6. ГОСТ Р ИСО 14031. Управление окружающей средой. Оценивание экологической эффективности. Общие требования.
7. ГОСТ Р ИСО 14040. Управление окружающей средой. Оценка жизненного цикла. Принципы и структура.
8. ГОСТ Р ИСО 14041. Управление окружающей средой. Оценка жизненного цикла. Определение цели, области исследования и инвентаризационный анализ.
9. ГОСТ Р ИСО 14042. Управление окружающей средой. Оценка жизненного цикла. Оценка воздействия жизненного цикла.
10. ГОСТ Р ИСО 14043. Управление окружающей средой. Оценка жизненного цикла. Интерпретация жизненного цикла.

11. ГОСТ Р ИСО 14050. Управление окружающей средой. Словарь.

12. ГОСТ Р ИСО 19011. Руководящие указания по аудированию систем менеджмента качества и/или экологического менеджмента.

Данный перечень не является исчерпывающим, в нем приведены лишь самые основные стандарты, устанавливающие ключевые требования к системам экологического менеджмента. В настоящее время активно продолжается процесс становления стандартов серии ISO 14000 и очевидно, что данный процесс будет продолжаться и в дальнейшем [197].

Первые 5 стандартов были приняты в 1998г., среди них важная роль отводится стандартам ГОСТ Р ИСО 14001 и ГОСТ Р ИСО 14004 с требованиями и рекомендациями по созданию систем экологического управления (менеджмента) [34, 35]. Стандарт ГОСТ Р ИСО 19011 посвящен вопросам экологического аудита, поскольку он является одним из основных элементов при работах по внедрению методологии экологического управления [50].

Осуществляется внедрение комплекса стандартов по экологической маркировке, приняты стандарты: ГОСТ Р ИСО 14020, ГОСТ Р ИСО 14021, ГОСТ Р ИСО 14024 [41, 42, 43]. При оценке характеристик экологичности, может эффективно использоваться стандарт ГОСТ Р ИСО 14031 [44]. Особенно он важен для малых и средних предприятий при декларировании своей деятельности по экологическому менеджменту.

Практической деятельности при экологизации промышленной или иной продукции должен помочь стандарт ГОСТ Р ИСО 14040 по оценке жизненного цикла [45].

Стандарт ГОСТ Р ИСО 14050 является словарем, цель его создания - дать определения терминов в области экологического менеджмента [49].

При подготовке аутентичных текстов международных стандартов на русском языке, существуют определенные затруднения. По мнению некоторых специалистов, название комплекса стандартов ГОСТ Р ИСО 14000 как стандартов по управлению окружающей средой не является правомерной, поскольку главной задачей экологического менеджмента является не управление непосредственно

окружающей средой, а управление охраной окружающей среды. Привлечение к подготовке аутентичных текстов международных стандартов специалистов связанных с экологическим менеджментом, позволит избежать в будущем данных проблем. В связи с тенденцией к организации интегрированных систем по экологическому управлению, управлению риском, качеством и охраной здоровья и безопасностью труда, становится необходимым создание взаимоувязанной терминологии.

Следует, однако, отметить, системы экологического менеджмента в соответствии с ГОСТ Р ИСО 14001 на российских предприятиях распространены не столь широко как системы качества. Объяснимо это в различных условиях формирования заинтересованности экономического субъекта к внедрению определенной системы управления. Организация системы управления качеством по международным стандартам, непосредственно влияет на повышение конкурентоспособности конечной продукции и таким образом повышает экономическую эффективность и устойчивость компании на рынке [139, 140, 141].

Главным стимулом для сертификации по ГОСТ Р ИСО 14001 на российских предприятиях, в данный момент, является желание выйти на иностранный рынок и поддерживать отношения с зарубежными партнерами. Наличие сертифицированной СЭМ и положительного заключения экологического аудита является неременным условием устойчивых и развивающихся связей с иностранными партнерами [145]. Особенно большое значение приобретает их наличие при получении инвестиций и кредитов [150, 153].

В социально-экономических условиях России, стимулы для внедрения СЭМ, из-за слабой ответственности организаций при нарушении экологических нормативно-правовых актов и невысоких экологических издержек, являются в значительной мере ослабленными. Для улучшения ситуации, в Национальном плане действий по охране окружающей среды (НПДООС) Российской Федерации на 1999-2001 гг. было предусмотрено принятие специального постановления Правительства России по обязательному внедрению стандартов

ИСО 14000. Очевидно, после ликвидации в 2000г. Госкомэкологии России, который указан в НПДООС в качестве исполнителя по подготовке этого постановления, оно не было принято. Отсутствие данного постановления нельзя оценивать полностью отрицательно, ставилась задача принудительного внедрения стандартов по экологическому управлению, что искажало суть исходных международных стандартов серии ISO как добровольных. Для стимулирования процесса сертификации, представляется необходимой государственная регистрация предприятий, добровольно организовавших системы экологического менеджмента. Наибольший интерес к подобной регистрации проявляют компании, имеющие широкие возможности для экспорта своей продукции. Это, прежде всего, предприятия нефтегазовой, металлургической, химической и лесной отрасли. Присутствует некоторая сложность признания за рубежом сертификатов, полученных в рамках отечественной системы сертификации. Сотрудничество российских консалтинговых и аудиторских фирм с зарубежными партнерами, обладающими высокой репутацией на рынке экологических услуг, позволяет решить данную проблему.

1.3. Сущностные характеристики системы экологического менеджмента региона

Широкое внедрение систем экологического управления, вызванное появлением международных стандартов серии ISO 14000, часто приводит к выводу, что экологическим менеджментом могут называться только системы управления, сертифицированные на соответствие этим стандартам. При этом прямо разграничивают в понятиях управление, связанное с реализацией положений международных стандартов, и иной опыт по управлению охраной окружающей среды. Экологический менеджмент определяют как «стандартизованную систему управления охраной окружающей среды на предприятии, основанную на положениях международных стандартов ИСО серии 14000 и обеспечивающую устойчивое развитие предприятия с учетом требований

рационального использования природных ресурсов и экологической безопасности» [8]. Если исходить из данного определения, то все остальные системы управления не являются экологическим менеджментом. Однако в таком случае не учитывается факт того, что само понятие экологического менеджмента появилось еще до появления серии стандартов ISO 14000 [228]. При работе над созданием этих стандартов технический комитет ТС 207 использовал опыт как ряда стран по реализации национальных стандартов по экологическому менеджменту (в частности BS 7750), так и компаний, добровольно внедривших оригинальные и не сертифицированные системы управления охраной окружающей среды [199, 200]. В частности Георг Винтер в 1972 г. в германской фирме Winter&Sohn внедрил собственную систему экологического менеджмента, получившую название «модель Винтера». Согласно его определению, интегрированный экологический менеджмент – это учет экологических аспектов во всех корпоративных решениях, обеспечение данного учета разработанными системами и процессами, при снижении деловых рисков и выявлении рыночных возможностей [27]. Существуют для ISO 14001 и альтернативные стандарты, связанные с управлением по охране окружающей среды. В Европейском Союзе в 1993 г. европейская комиссия ввела в действие стандарт EMAS (Eco-management and Audit Scheme) «Схема экологического менеджмента и аудита», который рекомендован для промышленных предприятий, размещенных в ЕС [159]. Несмотря на номинально небольшое разнообразие стандартов и моделей по экологическому управлению, необходимо понимать, что во всех них положены общие принципы по научному управлению как организацией в целом, так и охраной окружающей среды в частности. При разработке учтен опыт предшественников, имевших оригинальные модели экологического менеджмента. Поэтому концептуально они схожи, несмотря на различные формы выражения своих общих положений, и имеют одну цель по достижению устойчивого развития. Практика подтверждает, что зачастую организации, сертифицировавшие свою систему экологического менеджмента по одному стандарту, на этом не останавливаются и получают альтернативный сертификат. Не следует

пренебрегать и особенностями, отличающими стандарты и модели экологического управления друг от друга: они хоть и не меняют общих целей для предприятия, но присутствуют в механизмах по их формализованному достижению.

Иногда, стремясь уйти от конкретизации экологического менеджмента, дают слишком общее определение этой системы управления, верное по своей сути, но не раскрывающее ее глубинные свойства со своими особенностями. Например, экологический менеджмент – «организация охраны окружающей среды во всей ее совокупности. Составная часть системы управления, охватывающая все аспекты деятельности, относящиеся к воздействию на окружающую природную среду и обеспечению экологических показателей деятельности» [15]. Под эти критерии попадают и всевозможные экологические службы, и отделы, существующие на российских предприятиях последние 15-20 лет. Определять их как экологический менеджмент не совсем корректно [76].

Существуют предложения рассматривать экологический менеджмент с нескольких точек зрения: как явление, как процесс, как систему и как отрасль научных знаний [180].

Как явлению экологическому менеджменту дается следующее определение: «управление, предусматривающее формирование экологически безопасного производственного комплекса и обеспечивающее оптимальное соотношение между экологическими и экономическими показателями на протяжении всего жизненного цикла, как самого комплекса, так и выпускаемой им продукции» [180].

С точки зрения процесса, «экологический менеджмент включает в себя ряд таких функций, как экологический маркетинг, планирование, организацию, регулирование, мотивацию, контроль и учет природопользования и природоохранных мероприятий.

Как система он является совокупностью взаимосвязанных элементов, таких как люди, животные, растения, вода, воздух, полезные ископаемые и т.п.

Как отрасль науки экологический менеджмент представляет собой науку, изучающую эколого-экономические проблемы управления процессом

использования природных ресурсов в хозяйственной деятельности человека» [181]. Определение примечательно тем, что в нем впервые охарактеризовано экологическое управление как самостоятельная отрасль знаний, которая изучает как экологический, так и экономический компоненты при изучении проблем управления.

Следует также отметить, что выделено требование о необходимости оптимального соотношения между экологическими и экономическими показателями [78]. Действительно, при осуществлении охраны окружающей среды организация не отказывается от достижения своих экономических целей в условиях рыночных отношений, а стремится к их осуществлению. Это отмечается и профессором Пахомовой Н.В. Согласно ее мнению, «экологический менеджмент можно определить как составную часть (или определенную сторону) системы менеджмента предприятия (организации), реализующую задачу поддержания конкурентоспособности предприятия, задаваемую экологическими аспектами его деятельности» [151]. На важность положения, в результате которого выдвигается требование по обеспечению оптимальных экологических и экономических показателей, указывает и профессор Трифонова Т.А.: «Экологический менеджмент предусматривает формирование экологически безопасного производственно-территориального комплекса, обеспечивает оптимальное соотношение между экологическими и экономическими показателями на протяжении всего жизненного цикла, как самого этого комплекса, так и производимой им продукции» [173]. Реализация данного положения возможна через решение следующей задачи: получение максимального результата при минимальном ущербе для окружающей среды.

В экономике понятие план определяется как программа деятельности хозяйствующих субъектов или отдельных звеньев системы управления, а планирование - как деятельность по разработке экономических планов развития и комплекса мер по их исполнению. При этом подчеркивается, что при наличии нескольких вариантов развития, требуется выбор наилучшей альтернативы. Планирование – это совокупность методов и средств, позволяющих выбрать из

множества возможных вариантов развития хозяйственного объекта наилучший (оптимальный), обеспечивающий наиболее эффективное использование ресурсов [148]. Планирование должно осуществляться на всех уровнях управления, а также в любой другой человеческой деятельности. Принимаемый вариант плана определяется на основе критерия оптимальности, т.е. признака, опираясь на который, и осуществляют сравнительную оценку альтернатив с целью выбора из них наилучшей [195].

Несмотря на упоминания о планировании и важности оптимального соотношения экологических и экономических показателей, нигде эти положения не сведены к единому понятию. Например, С.Ю. Дайман в своей книге пишет, что «система экологического менеджмента — это современный подход к учету приоритетов охраны окружающей среды при планировании и осуществлении деятельности организации, неотъемлемая составная часть современной системы управления ею» [56]. В.В. Куриленко определяет экологический менеджмент как «самостоятельный вид деятельности, являющийся составной частью общей системы менеджмента, и ориентированный на управление последствиями, возникающими в результате воздействия природопользования на окружающую природную среду, а также на рациональное использование природных ресурсов для устойчивого развития, как конкретного объекта природопользования, так и общества в целом» [110]. Далее он выделяет решение эколого-экономических задач по стратегическому развитию производства в качестве важной составной части общего экологического управления. Действительно, нужно понимать, что учет эколого-экономических требований возможен лишь на стадии планирования. Нельзя серьезно улучшить экологическую обстановку и снизить потребление природных ресурсов, если экономические ресурсы были распределены не оптимально [60]. Также, практически невозможно снизить экономические издержки при выполнении операций, когда это было не предусмотрено еще на стадии распределения ресурсов. Отсюда возникает необходимость добавить в само определение экологического менеджмента положение о планировании с учетом наличия эколого-экономических критериев.

Следует четко разграничить и понятия экологизированного и экологического менеджмента [79].

В первом случае управление является реактивным (пассивным), существует лишь одна цель - соответствие предъявляемым к предприятию требованиям. Деятельность по охране окружающей среды оказывается ведомой и копируемой за другими участниками экономико-правовой деятельности. Традиционные экологические службы, которые присутствуют сегодня в большинстве российских предприятий, занимающихся природопользованием, и есть тип экологизированного управления. В их обязанности входит взаимодействие с органами власти в области природопользования, контроль выполнения правовых норм, при необходимости расчет платежей за пользование природными ресурсами и за загрязнение окружающей среды. Отсутствует инициатива по кардинальному изменению сложившейся неблагоприятной экологической ситуации, вызванной хозяйственной деятельностью человека. Предприятие с экологизированным управлением лишь выполняет предписания различных уровней властей. Предложения как сотрудников, так и других заинтересованных сторон, о более комплексном учете экологических факторов, не регламентированных юридическими нормами, не находят отклика среди руководства.

В экологическом менеджменте экономический субъект становится активно действующим в области изменения сложившейся парадигмы взаимоотношения человека и природы в сторону большей ответственности бизнеса перед окружающей средой. Устойчивое развитие провозглашается высшей ценностью, а организация берет на себя обязательство, стремится к его достижению, по мере своих экономических, технологических и иных возможностей. Предприятия, выполняя все правовые акты и предписания региональных властей, устанавливающие порядок взаимодействия с природой, не останавливаются на них, направляют свои усилия на улучшение экологической обстановки исходя из собственной инициативы. Отличен от экологизированного управления сам ценностный подход к проблемам окружающей среды: экономический субъект провозглашает свою активную экологическую позицию в документально

оформленной политике. Например, согласно экологической политике, ОАО «Газпром» намерено при разработке своей экономической стратегии следовать принципам, заложенным в Концепции устойчивого развития, и руководствоваться соображениями экологической целесообразности [185].

Надо понимать, что обязательная постановка экологических целей в качестве приоритетов организации ни в коей мере не отменяет экономические цели, стремление максимизировать прибыль. Однако ограниченность ресурсов ведет к установлению равновесия между различными, зачастую противоречивыми, целями [2, 11]. Для достижения компромисса необходимо ресурсы распределять еще на стадии планирования. Таким образом, положение о планировании на основе эколого-экономических критериев, вносимое в определение экологического менеджмента, исходит из положения о наличии экологической инициативы у экономического субъекта. Целесообразно четко разграничить различные типы экологического управления. Для этого в определении систем экологического менеджмента региона предлагается зафиксировать момент об активной позиции природопользователя при решении экологических проблем региона. Несмотря на то, что в специализированной литературе указывается на такое подразделение систем управления, в общих определениях систем экологического менеджмента отсутствует информация об этом, что ведет к некоторым проблемам в понимании сущности описываемого явления. Включение в определение положения о реализации ценностной ориентации на достижение устойчивого развития региона способно устранить сложности идентификации систем экологического менеджмента региона как самостоятельного объекта и выделить ее относительно других форм управления.

В определении системы экологического менеджмента, которое приведено в ГОСТ Р ИСО 14001, указывается, что экологический менеджмент является частью общей системы административного управления предприятия и имеет свою внутреннюю организованную структуру [36]. Тем не менее, в нем отсутствуют положения об изменении ценностной ориентации экономической деятельности в сторону достижения устойчивого развития региона, хотя они необходимы для

наиболее полного раскрытия сущностных характеристик систем экологического менеджмента региона.

С учетом данных изменений, определение системы экологического менеджмента региона будет выглядеть следующим образом: это часть общей системы регионального административного управления, реализующая ценностную ориентацию на достижение устойчивого развития региона, которая включает в себя унифицированную организационную структуру и направлена на поддержание экологической политики организации и региона.

Такое определение является наиболее полным и раскрывающим все моменты, упущенные другими авторами, при этом оно не противоречит ни одному из них. В частности, присутствуют положения о том, что система экологического менеджмента региона является частью общей системы управления, имеет собственную внутреннюю структуру, включающую планирование с учетом эколого-экономических критериев, ответственность персонала, методы работы, установленные процедуры и процессы, а также выделенные для этого ресурсы. Реализация данных положений осуществляется через документально оформленную экологическую политику, в которой фиксируются важные общие принципы деятельности в области ресурсосбережения и охраны окружающей среды. При необходимости политика анализируется и корректируется, с целью достижения общей концептуальной цели, устойчивого развития региона.

Если вернуться к рассмотрению системы экологического менеджмента региона в качестве явления, процесса, системы, отрасли научных знаний, то видно, что данное выше определение включает в себя все выделенные стороны рассматриваемого объекта, за исключением последней. Выделение экологического менеджмента как научной отрасли знаний связано с тем, что в последнее десятилетие изучение эколого-экономических проблем управления процессом использования природных ресурсов в хозяйственной деятельности человека получило широкое распространение. Однако у других авторов не встречено выделение экологического менеджмента в качестве самостоятельной отрасли науки. Нужно понимать, что изучение проблем, связанных с экологическим

управлением, началось сравнительно недавно, и к настоящему моменту довольно сложно выделить все необходимые компоненты, характеризующие отдельную отрасль знаний. На данный момент изучение экологического менеджмента является составной частью экономической науки, которая в том числе изучает возможности экономической оценки состояния природных ресурсов и прогнозирования их использования, а также совершенствование методов управления охраной окружающей природной среды и природопользования. Системы экологического менеджмента региона в плане содержания подпадают под пункт о совершенствовании методов управления региональным природопользованием. С точки зрения объекта, они регулируют сложные взаимоотношения между природой, интересами общества и социально-экономическим развитием на уровне предприятия, муниципального образования и региона.

В настоящее время, в мире, реализация систем экологического менеджмента осуществляется в соответствии с тремя стандартами, в которых определены основные принципы построения и функционирования данных систем [76].

Наиболее распространен международный стандарт ISO 14001 «Системы экологического менеджмента — Спецификации с руководством по применению» [209]. Его положения применимы к организациям любых размеров, форм собственности, и пространственного расположения. В различных странах мира он принят в качестве национального стандарта. Так в России, Госстандартом, в 1998 году был введен в действие ГОСТ Р ИСО 14001 «Системы управления окружающей средой: Требования и руководство по применению», который является текстом переведенного на русский язык международного стандарта. По мнению ряда специалистов, при переводе был допущен ряд ошибок, незначительно изменившие стандарт по сравнению с оригинальным [56]. Одновременно с ISO 14001 вышел и ISO 14004 «Системы экологического менеджмента — Общие руководящие указания по принципам, системам и поддерживающим подходам» [211]. Сертификация на этот стандарт не осуществляется, он предназначен для облегчения понимания сущности

положений ISO 14001 и помощи при выполнении его требований. Международная организация по стандартизации в 2004 году осуществила пересмотр стандартов ISO 14001 и ISO 14004 [210, 211]. Положения и требования ISO 14001 были приближены к международному стандарту качества ISO 9001, на основе которого создаются интегрированные системы менеджмента. Изменения не коснулись общей структуры и основных положений и требований, были уточнены некоторые определения и конкретизированы предъявляемые требования. ISO 14004 был изменен в более значительной степени. В стандарт ввели ряд примеров, для облегчения практической деятельности при внедрении стандарта. Особенное внимание уделено проблеме выделения экологических аспектов. Процедура их идентификации подверглась более детализированному описанию.

Другим распространенным документом определяющим принципы экологического менеджмента является EMAS, схема эко-менеджмента и аудита Европейского Союза [159]. Последние версии EMAS (специалисты обычно идентифицируют их как EMAS II и EMAS III) не попадают под критерии, определяющих их как оригинальные стандарты. Версии, выпущенные в 2000 и 2009 году (в отличие от EMAS I от 1993 года), не имеют собственных требований характерных для любого стандарта, а приводят положения международного стандарта ISO 14001. В качестве отличия от ISO 14001, необходимо отметить, что EMAS имеет в ЕС более широкую область применения. Среди таких коренных отличий от ISO 14001 следует отметить следующее:

- 1) государству рекомендуется вести пропаганду внедрения систем экологического менеджмента, и оказывать поддержку малым и средним предприятиям;
- 2) открытая публикация экологической информации с возможностью подтверждения ее независимыми организациями;
- 3) осуществление аккредитации через соответствующие независимые органы;
- 4) ряд терминов из ISO 14001 имеет несколько другое определение;

- 5) более жесткое выполнение законодательных норм;
- 6) оценка эффективности деятельности через параметры экологической результативности;
- 7) регулирование применения логотипа EMAS;
- 8) особый упор на работу с персоналом и обмен информацией с заинтересованными сторонами.

Менее распространен третий оригинальный стандарт экологического менеджмента, который формально считается внутренним стандартом Великобритании, хотя и применяется широко и в других странах мира, BS 8555 «Руководство по поэтапному внедрению систем экологического менеджмента, включая оценку экологической результативности». Одним из первых в мире стандартом экологического менеджмента был BS 7750 выпущенный в 1991 году, предшественник BS 8555. Издание BS 8555 было обусловлено выходом ISO 14001, поскольку было признано необходимым, взять за основу схему экологического менеджмента, предложенную в международном стандарте. В его основу были положено руководство по постепенному созданию систем экологического менеджмента в малых и средних организациях на основе двух стандартов ISO 14001 и ISO 14031. Однако полностью данные стандарты он не повторяет. По своей сути он не предъявляет требования к самой системе экологического менеджмента, а является документом, дающим рекомендации по постепенному созданию данной системы через ряд определенных этапов. При процессе внедрения в нем выделено шесть последовательных этапов после реализации, которых, можно говорить о появлении в организации экологического менеджмента. Причем каждый этап сам подразделяется на несколько простых для выполнения стадий. В конце каждого этапа BS 8555 рекомендует проводить внутренний аудит с тем, чтобы подтвердить полное соответствие стандарту. Выполнение различных этапов оформляется в стандартную таблицу, в которой достаточно подробно описаны все стадии. Этапы, рекомендованные BS 8555 следующие [56]:

- 1) определение исходного уровня;

- 2) выделение необходимых для соблюдения организацией нормативно-правовых актов;
- 3) создание целей, задач и экологических программ;
- 4) внедрение в организации системы экологического менеджмента;
- 5) экологический аудит предыдущих стадий и их коррекция при необходимости;
- 6) подтверждение соответствия от внешней организации и при необходимости получение сертификата ISO 14001 или регистрация в схеме EMAS.

Как упоминалось выше, после каждой стадии проводится внутренний экологический аудит. При внутреннем аудите, все этапы должны быть подтверждены на основе контролирования выполнения объективных критериев. Выполнение каждого этапа возможно лишь после выполнения всех входящих в него стадий и выполнения корректирующих действий, необходимость которых установлена аудитом. Эффективность применения BS 8555 заключается в экономии времени, трудовых и финансовых ресурсов, а также позволяет продемонстрировать всем заинтересованным сторонам прогресс при внедрении систем экологического менеджмента в организации. Стандарт представляет интерес для тех предприятий, которые хотят получить подтверждение выполнения отдельных этапов внедрения экологического менеджмента.

Существуют и индивидуальные системы экологического менеджмента, которые строго не стандартизованы, и созданы по инициативе ряда предприятий с целью более эффективной деятельности по охране окружающей среды. Например, германская фирма Winter & Sohn, в чьей собственности находится компании Diamon Tools и Diamond Making, в 1972 году приняла решение что охрана окружающей среды одна из главных целей фирмы. Благодаря инициативе владельцев Георга Винтера и Эрнста Михаэля Винтера постепенно была создана одна из первых систем экологического менеджмента на промышленном предприятии [27, 28]. Данная система получила среди специалистов условное наименование «Модель Винтера». Экологическое управление стало

распространяться на все виды деятельности фирмы, включая работу с персоналом и выбор партнеров при закупке сырья и оборудования. Компания занимается производством синтетических алмазов и режущих инструментов с алмазным покрытием. Изначально была поставлена задача, максимально полно и с наименьшим количеством противоречий совместить экономические цели организации с охраной окружающей среды. В модели Винтера вопросами экологической безопасности занимаются два сотрудника. Обязанности сотрудников распределены таким образом, чтобы взаимно дополнять друг друга. Один сотрудник отвечает за экологическую безопасность производственного оборудования организации, которое осуществляет воздействие на окружающую среду. Занимается техническими вопросами уменьшения потребления сырья и выбросов загрязняющих веществ. Разрабатывает инструкции для персонала по обращению с экологическими опасными веществами. Подчиняется он напрямую главному инженеру, и сам является начальником для менеджеров, занимающихся вопросами экологического управления связанные с технологией производства. Второй сотрудник подчиняется непосредственно генеральному директору организации. В модели Винтера для него не предусмотрены жесткие должностные инструкции. Главная его обязанность контроль соблюдения фирмой законодательства в области охраны окружающей среды. Как и первый сотрудник менеджмента, он также занимается вопросами обеспечения экологической безопасности при производстве промышленной продукции, эксплуатации производственного оборудования и информирует персонал об экологических проблемах. Отличительная особенность его от первого сотрудника, это соотнесения всей деятельности компании с нормами экологического законодательства. В качестве основы эффективного функционирования модели, предусматривается всестороннее привлечение к экологической деятельности всего персонала фирмы. Рационализаторские предложения, касающиеся уменьшения потребления сырья или сокращения выбросов загрязняющих веществ, вознаграждаются из сэкономленной суммы более значимо, чем обычные предложения в других областях производственной деятельности. Такое решение

высшего руководства, позволило экологическому менеджменту сэкономить для фирмы в 1991 более полумиллиона немецких марок. В самой модели Винтера ключевое место отводится Перечням руководящих принципов, которых выделяется 28. Далее они группируются в соответствии с основными направлениями деятельности компании. Перечень руководящих принципов – это внутрифирменное руководство для сотрудников, в котором излагаются основные правила в области экологии, которые приняты в организации, и обязательны для исполнения. Особо выделяется первый перечень руководящих принципов, имеющий наименование «Обзор ситуации». В нем даются характеристики основных проблем связанных с экологической ситуацией на предприятии, а также описывается функционирование элементов системы экологического менеджмента. Именно на этом уровне высшее руководство организации создает экологическую политику, и определяет свои действия в области улучшения охраны окружающей среды, которые будут предприняты в дальнейшем. Данный перечень охватывает всю организацию и дает общие правила и принципы. Остальные 27 перечней руководящих принципов объединяются в шесть групп в соответствии с основными направлениями деятельности фирмы:

1) внутрифирменная политика («расстановка приоритетов», «мотивирование руководителей», «корпоративные цели», «охрана окружающей среды на предприятии», «менеджмент в области безопасности труда»);

2) производственные вопросы («разработка продукции», «управление материально-техническим снабжением», «технология производства», «энергия и вода», «управление потоками отходов», «загрязненные объекты»);

3) связи со сторонними организациями («маркетинг», «общественные связи», «внешнеэкономические связи»);

4) производство («состояние территории», «здания и помещения», «транспортные средства, автопарк»);

5) работа с персоналом («мотивирование», «обучение», «условия труда», «общественное питание», «экологическое консультирование»);

б) юридические и финансовые вопросы («государственные субсидии», «страхование», «правовые аспекты», «ответственность и ущерб», «уголовная ответственность»).

В результате перечни руководящих принципов, содержащие правила в области экологической безопасности, охватывают все направления деятельности предприятия и обеспечивают эффективную охрану окружающей среды. Фирма Winter & Sohn, в которой реализована модель Винтера, в 1985 году получила первое место на экологическом конкурсе, организованном Ассоциацией молодых бизнесменов Германии. А в 1986 году в земле Шлезвиг – Гольштейн ее признали самой экологически сознательной компанией [27]. Благодаря своему успеху, многие элементы и принципы функционирования модели Винтера, как и других индивидуальных систем экологического менеджмента, в дальнейшем были положены в основы международных стандартов экологического менеджмента, в частности ISO 14001. В частности в международном стандарте также значительное внимание уделяется расстановке приоритетов высшим руководством в области охраны окружающей среды, экологической политике распространяющей свое действие на всю фирму и созданию рабочих процедур и инструкций, регулирующих деятельность персонала [197]. Предусматривается в обоих случаях и создание экологических планов и программ, в которых учитываются как экономические интересы компании, так и экологические вопросы. В настоящее время довольно редко в организациях создаются оригинальные системы экологического менеджмента. Чаще всего берется за основу ISO 14001 или EMAS, что связано с возможностью сертификации сторонним органом [75]. Благодаря этому, предприятие может получить независимое подтверждение, позволяющее сообщить всем заинтересованным сторонам о понимании организацией важности решения экологических проблем. После выхода ISO 14001 организации, создающие оригинальные системы экологического менеджмента, как правило, рассматривают их как переходный этап перед получением сертификата на соответствие международному стандарту. Такой подход в ряде компаний способен облегчить внедрение экологического

менеджмента, однако надо понимать, что в дальнейшем система экологического управления будет поэтапно изменяться с целью достижения соответствия требованиям ISO 14001.

Как видно из перечисленных выше различных стандартов и оригинальных систем экологического менеджмента, они или прямо ссылаются на структуру управления установленную требованиями ISO 14001, или в дальнейшем усовершенствуют ее до соответствия международному стандарту [76]. Оригинальные системы экологического менеджмента в настоящее время создают организации лишь для облегчения своей деятельности при получении соответствия от независимых органов по сертификации. На ряде предприятий сложного производственного цикла и не компактного пространственного размещения, такой подход является оправданным, поскольку дает организации возможность убедиться в эффективности экологического менеджмента при меньших ресурсных затратах [141]. Если экологический менеджмент функционирует успешно, высшее руководство, как правило, принимает решение о получении подтверждения на соответствие EMAS или ISO 14001 от независимого сертифицирующего органа. В этом случае структурные элементы системы охраны окружающей среды подвергаются небольшим изменениям, с целью достижения соответствия выбранному стандарту. EMAS (схема эко-менеджмента и аудита Европейского Союза) прямо приводит ссылки на соответствующие требования ISO 14001. В целом вся структура менеджмента, создаваемая в соответствии с EMAS, соответствует основным положениям ISO 14001, различия между данными стандартами достаточно несущественны. BS 8555:2003 также не приводит собственных требований к экологическому менеджменту. Он является руководством, которое должно облегчить внедрение в организации систем охраны окружающей среды через ряд постепенных шагов. В дальнейшем высшее руководство предприятия делает выбор, зарегистрировать созданную систему в схеме EMAS, получить сертификат на соответствие ISO 14001 или не добиваться получения оценки соответствия от независимого органа по сертификации. В результате можно сделать вывод, что практически все системы экологического

менеджмента, существующие сейчас в мире, в значительной степени соответствуют требованиям ISO 14001 и повторяют общую структуру управления определенную в этом стандарте. Действительно, ISO 14001 самый распространенный стандарт в мире, на соответствие которому сертифицируются организации. EMAS распространен в большей степени в странах Европейского Союза. В части требований он ссылается на ISO 14001, и в результате системы экологического управления зарегистрированная в данной схеме, фактически идентичны международному стандарту. Некоторые организации стран ЕС, зарегистрировавшись в схеме EMAS, одновременно получают и сертификат на соответствие ISO 14001. Оригинальные системы экологического менеджмента, как правило, изначально создаются с целью дальнейшего получения сертификата соответствия международным стандартам. Все расхождения с требованиями стандартов, в ходе развития системы устраняются. И в конечном итоге их структура также оказывается соответствующей требованиям ISO 14001.

Поэтому в исследовании, проведенном автором, за основу берется схема и структурные элементы экологического менеджмента, выраженные в положениях и требованиях ISO 14001. Структура управления определенная данным стандартом, является общей и для системы экологического менеджмента региона.

Модель экологического менеджмента, предложенная в международном стандарте ISO 14001, основана на цикле Деминга. Данный цикл состоит из четырех чередующихся и последовательно связанных этапов: планирование, выполнение, оценка, коррекционная деятельность (Рисунок 1.2).



Рисунок 1.2 – Цикл PDCA Деминга [56]

В рамках цикла Деминга основой является планирование. После постановки плана, идет выполнение его положений. После проведенной работы, проводится проверка на предмет полного выполнения целей и задач, сформулированных в плане. В случае неэффективного выполнения плана или каких-либо ошибочных действий при его реализации, осуществляется корректировка. При корректировке осуществляется и изменения механизмов и моделей планирования для достижения целей нового порядка. Данный процесс позволяет регулярно совершенствовать деятельность в рамках системы и сильно уменьшить вероятность возникновения ошибок. Основной принцип цикла Деминга – это постоянное совершенствования системы и постепенная постановка целей и задач более высокого уровня. Таким образом, видно, что первоначальным основным элементом цикла Деминга, на основе которого создают системы экологического менеджмента, является планирование будущей деятельности. Именно от этого этапа зависит дальнейшее эффективное функционирование системы. Автор работы выделил его в качестве ключевого элемента систем экологического менеджмента региона. Правильная организация механизмов и методов планирования, позволит с наименьшими затратами ресурсов добиться наибольших успехов в ресурсосбережении и охране окружающей среды [69, 71, 72].

Также как и в модели Винтера, система экологического менеджмента региона, должна охватывать весь персонал, от результатов профессиональной деятельности которого зависит эффективность системы. Это касается как сотрудников связанных с экологическими аспектами, так и тех, кто непосредственно не воздействует на них, но в случае возникновения чрезвычайных и аварийных ситуаций должен выполнить некоторые служебные обязанности [67]. В рамках системы, обязанности персонала присутствуют на всех уровнях управления. Высшее руководство определяет экологическую политику региона и организации, общее направление деятельности в области ресурсосбережения и охраны окружающей среды. На среднем уровне руководства осуществляется управление экологическими аспектами и оперативное

руководство. На нижнем уровне управления и уровне рабочего персонала осуществляется непосредственный контроль экологических аспектов и воздействие на них с целью изменения.

Система экологического менеджмента региона может распространять свое действие, на все предприятия региона или только на часть их, ключевым требованием для включения в систему является внедрение в организации собственной системы экологического менеджмента [60, 63]. В организациях возможно и создание интегрированной системы менеджмента, объединенной в частности с менеджментом качества и менеджментом по безопасности и здоровью персонала. В этом случае в систему экологического менеджмента региона будет входить только та часть интегрированной системы, которая является ответственной за управление экологическими аспектами.

Структура системы экологического менеджмента региона реализуется исходя из требований и положений международного стандарта ISO 14001, ее схема сформированная автором представлена на рисунке 1.3 [66].

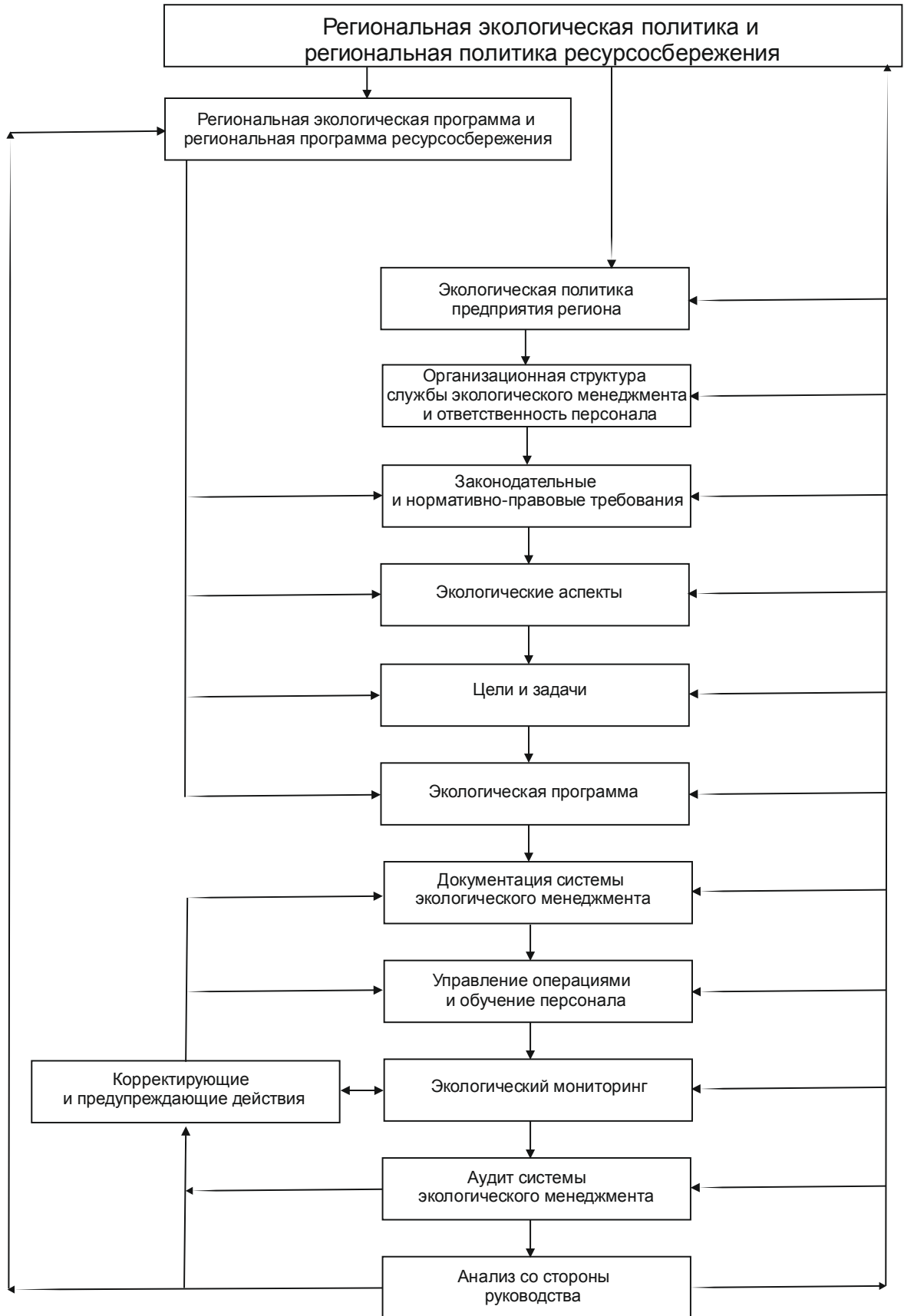


Рисунок 1.3 – Схема системы экологического менеджмента региона

Выводы по первой главе

Выявлено, что основные структурные элементы системы экологического менеджмента региона и принципы функционирования являются общими для всех распространенных в мире систем охраны окружающей среды (ISO 14001, EMAS, BS 8555), что позволяет осуществлять планирование по единой методической схеме. Поэтому в исследовании за основу берется обобщенная схема экологического менеджмента.

Определено, что существует необходимость создания и внедрения систем управления, которые способствуют ресурсосбережению и обеспечивают экологическую безопасность с учетом целей, поставленных на уровне региона, и сохранения финансово-экономических целей организации. При наличии невысоких ставок за загрязнение окружающей среды, снижение экономических издержек можно осуществлять лишь посредством организации планирования ресурсосбережения в экологическом менеджменте с учетом эколого-экономических критериев. Уменьшение потребления природных ресурсов в регионе в итоге приведет и к некоторому оздоровлению экологической ситуации, повышению конкурентоспособности региональной социально-экономической системы.

В отличие от экологизированного менеджмента, в экологическом менеджменте экономический субъект становится активно действующим в области изменения сложившейся парадигмы взаимоотношения человека и природы в сторону большей ответственности бизнеса перед окружающей средой. Устойчивое развитие провозглашается высшей ценностью, а организация берет на себя обязательство, стремится к его достижению, по мере своих экономических, технологических и иных возможностей. Предприятия, выполняя все правовые акты и предписания региональных органов власти, устанавливающие порядок взаимодействия с природой, не останавливаются на них, а направляют свои усилия на ресурсосбережение и улучшение экологической обстановки исходя из собственной инициативы.

В результате установлено, сущностными характеристиками системы экологического менеджмента региона являются: управленческая система,

обладающая унифицированными элементами, организация эколого-экономического планирования, ценностная ориентация на достижение устойчивого развития региона, что позволяет управлять не только выходящими, но и входящими материальными потоками.

Однако следует отметить, что на данный момент отсутствует четкий механизм ресурсосбережения, позволяющий связывать цели, ставящиеся на уровне национальной или региональной экономики, с целями и программами ресурсосбережения отдельных организаций. Несмотря на значимость ресурсосбережения, существует проблема формирования конкретных управленческих методов ресурсосбережения, позволяющих реализовывать стратегию ресурсосбережения на национальном либо региональном уровне, с учетом взаимодействия с отдельными предприятиями различных форм собственности.

ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕМ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА РЕГИОНА

2.1. Структура системы экологического менеджмента региона

Как установлено в первой главе, система экологического менеджмента региона структурно состоит из четырнадцати элементов. Для того, чтобы более глубоко исследовать проблему организации ресурсосбережения, необходимо осуществить системный анализ регионального менеджмента. Совокупность исследуемых элементов выявлена в предыдущей главе, следующим шагом рациональным представляется провести анализ функционирования каждого элемента в отдельности. Выявленные функции, связи, цели элементов, в дальнейшем позволят сконструировать систему, наиболее полно удовлетворяющую общей цели ресурсосбережения. В работе автором был осуществлен системный анализ экологического менеджмента в Челябинской области. На основе результатов анализа данной системы возможно формирование и любых других систем экологического менеджмента региона.

Следует отметить, поскольку ранее было установлено, что одной из важнейших сущностных характеристик системы экологического менеджмента региона является организация эколого-экономического планирования, в данном параграфе не рассматривались такие элементы как «экологические аспекты», «цели и задачи», «экологическая программа». В виду их исключительной значимости для процесса организации ресурсосбережения, их исследование было осуществлено отдельно.

Первые два элемента связаны с региональной экологической политикой и программой являются наиболее значимыми и определяющими для системы.

*Региональная экологическая политика и региональная политика
ресурсосбережения, региональная экологическая программа и региональная
программа ресурсосбережения*

Основой внедренной системы экологического менеджмента региона является элемент экологическая политика [73]. Вертикально взаимосвязанная экологическая политика присутствует на государственном, региональном уровне и уровне предприятия. Всю систему, при упрощенном подходе, можно назвать инструментом, с помощью которого осуществляется реализация положений экологической политики.

Государственная экологическая политика Российской Федерации на данный момент опирается на концепцию устойчивого развития принятую Указами Президента Российской Федерации от 4 февраля 1994 г. «О государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития» и от 1 апреля 1996 г. «О Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию» [174]. Основы государственной экологической политики также определяются: законами Российской Федерации; федеральными целевыми программами; системой нормативных требований. Необходимо делать вывод, что приверженность принципам устойчивого развития признана на государственном уровне. Распоряжением Правительства № 1225-р от 31 августа 2002 года была принята Экологической доктрина [158]. В данной доктрине стратегической целью государственной экологической политики устанавливается повышения качества жизни, улучшение демографической ситуации, развитие здравоохранения, поддержание природных систем сохранение их функций для устойчивого развития, формирование принципов экологической безопасности государства. В 2010 году министерством природных ресурсов и экологии подготовлены «Основы государственной экологической политики Российской Федерации на период до 2030 года», утвержденные 30 апреля 2012 года президентом Российской Федерации.

Основными направлениями государственной политики в области экологии являются:

- формирование устойчивого природопользования;
- уменьшение уровня загрязнения окружающей среды;
- ресурсосбережение;
- сохранение естественных природных систем.

В соответствии с принципами федерализма часть экологических вопросов и полномочий в области охраны окружающей среды передана на региональный уровень, что потребовало формирование политики системы экологического менеджмента региона [77].

Постановлением N 192-П правительства Челябинской области от 20 сентября 2007 г. утверждена «Концепция основных направлений охраны окружающей среды в Челябинской области на 2007 - 2015 годы». В концепции приведены основные направления экологической политики Челябинской области до 2015 года. Сформированы основные принципы, цели и задачи. При ее разработке учитывались положения государственной экологической политики Российской Федерации, федеральное и региональное законодательство в сфере охране окружающей среды и ресурсосбережения; оценки состояния социально-экономической ситуации Челябинской области; проблемы окружающей среды и ресурсосбережения Челябинской области. Главными целями региональной экологической политики декларируется следующее: повышение качества жизни населения Челябинской области, формирование благоприятной окружающей среды, предупреждение деградации природных систем в регионе, сохранение текущего уровня биоразнообразия. Для реализации положений установленных региональной политикой был принят «План реализации органами исполнительной власти Челябинской области Концепции основных направлений охраны окружающей среды в Челябинской области в 2007 - 2015 годы» [146].

Выделены следующие основные направления по исполнению положений сформулированных Концепцией:

- совершенствование системы экологического менеджмента региона;
- формирование законодательных и иных региональных нормативно-правовых актов в области охраны окружающей среды и ресурсосбережения;

- реализация мероприятий по охране окружающей среды и ресурсосбережению региональными исполнительными органами государственной власти и органами местного самоуправления;
- обеспечение рационального использования природных ресурсов;
- повышение уровня экологического сознания населения области.

Экологическая политика предприятий региона

На уровне конкретной компании, входящей в систему экологического менеджмента региона, экологическая политика – это декларация организации, в которой выражены основные принципы и намерения в области охраны окружающей среды, и на основе которой создается экологическая программа.

Положения экологической политики указывают, в каком направлении совершенствуется система экологического управления, и каким образом возможна оптимизация показателей с целью более эффективной охраны окружающей среды. Опираясь на экологическую политику, в дальнейшем формируются цели и задачи организации. Область применения политики должна быть достаточно четкой, не должно возникать двусмысленности при толковании текста документа [151].

Проведение анализа экологических политик организаций имеющих системы экологического менеджмента в Челябинской области позволяет определить некоторые ключевые принципы, которые включают в документ. Были исследованы 12 крупных компаний Челябинской области входящих в систему экологического менеджмента региона: ЗАО «Кыштымский медеэлектролитный завод», ОАО «Челябинский кузнечно-прессовый завод», ОАО «Челябинский трубопрокатный завод», ЗАО «Русская металлургическая компания», ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат», ОАО «Челябинский цинковый завод», ОАО «Комбинат «Магнезит», ОАО «Магнитогорский метизно-калибровочный завод «ММК-МЕТИЗ», ЗАО «Цветлит», ОАО «Уралсвязьинформ», ОАО «Трубодеталь», ОАО «Фортум». В данных документах представлены общие цели и принципы, перечислены обязательства предприятий [73]. В результате исследования по каждому из заявленных принципов получены

данные в процентном соотношении, исходя из использования этого принципа организациями. Результаты рассмотрения автором корпоративных политик систем экологического менеджмента региона представлены в таблице 2.1 [73].

Таблица 2.1 – Частота использования основных принципов, обязательств и намерений в экологической политике организациями Челябинской области

Декларируемый принцип	Используется в экополитике (%)
1. Минимизация отрицательного воздействия на окружающую среду	100%
2. Сотрудничество со всеми заинтересованными в экологических аспектах деятельности сторонами	90%
3. Доступность объектов и результатов экологической деятельности («экологическая прозрачность»)	80%
4. Соответствие действующему природоохранному законодательству	100%
5. Участие всего персонала в экологической деятельности компании	90%
6. Достижение экономической эффективности осуществляемой деятельности («экоэффективность»)	70%
7. Рациональное использование ресурсов	100%
8. Предупреждение отрицательного воздействия на окружающую среду	80%
8. Обеспечение охраны здоровья и безопасности персонала и населения	100%
9. Последовательное улучшение во всех областях экологической деятельности	70%
10. Разработка и распространение инициативной экологической отчетности	50%
11. Расширение экологических обязательств и осуществление инициативной экологической деятельности	50%
12. Осознание культурного значения природоохранной деятельности, социальной и моральной ответственности за решение производственных, территориальных и глобальных экологических проблем («экосправедливость»)	20%
13. Эффективное управление экологическими рисками	70%
14. Стремление к экологическому лидерству	50%

Определены следующие особенности принятых экологических политик организациями в Челябинской области:

- Все 100% предприятий заявляют о полном соответствии экологическому законодательству, о соблюдении нормативов в области охраны труда, необходимости ресурсосбережения и уменьшения негативного воздействия на окружающую среду. Вызвано это высокими издержками при нарушении экологического законодательства и стремлением получить финансовую выгоду от ресурсосбережения.

- Абсолютное большинство (70% - 90%) заявляют о принципе экологической прозрачности, сотрудничестве со всеми заинтересованными сторонами, стремятся управлять экологическими рисками.

- 70% процентов опрошенных заявило, что в их экологической политике присутствует пункт о достижении экономической эффективности осуществляемой деятельности, однако совершенно отсутствует положение о необходимости планирования, при котором возможно наиболее полное совмещение экологических и экономических интересов.

- Меньшее число организаций (20% - 50%) стремятся к экологическому лидерству и признают моральную ответственность за решение экологических проблем, фактически только эти предприятия заявили о приверженности принципам устойчивого развития. У всех 100% предприятий нет пункта связанного с формированием и представлением открытой экологической отчетности, что очевидно входит в противоречие с принципом экологической прозрачности, продекларированным в экологической политике 80% организаций.

Систему экологического менеджмента Челябинской области формируют крупные компании, оказывающие серьезное негативное воздействие на окружающую среду и потребляющие значительные объемы природных ресурсов [146]. Развитие региональной социально-экономической системы ведет к необходимости создания взаимосвязанной экологической и ресурсосберегающей политики на региональном уровне и уровне отдельной организации. По результатам исследования системы экологического менеджмента Челябинской

области можно отметить, что все организации заявили о необходимости ресурсосбережения, однако следует заметить, что большинство не стремится к экологическому лидерству, что несколько противоречит принципам установленным концепцией устойчивого развития. При формировании региональной экологической политики и обновлении политик принятых компаниями Челябинской области, можно рекомендовать исправить выявленные проблемы и привести содержание данных документов в соответствии с требованиями систем экологического менеджмента региона и принципами установленными концепцией устойчивого развития.

*Организационная структура службы экологического менеджмента и
ответственность персонала*

Для реализации положений экологической политики, на следующем этапе создания системы экологического менеджмента, приказом высшего руководства организуется экологическая служба. В малых и средних предприятиях экологическая служба может ограничиваться и одним менеджером. В любом случае экологическая служба является одним из важнейших элементов обеспечивающих успешное функционирование системы экологического управления [150]. Экологические службы можно подразделить на три основных типа в зависимости от ее общего положения в структуре менеджмента компании:

1) должностные обязанности менеджеров в области экологии совмещены с должностными обязанностями в других областях деятельности;

2) в организации существует отдельная экологическая служба, однако ее руководитель не занимает высокого места в общей иерархии управления компанией;

3) отдельная экологическая служба присутствует на предприятии. Ее руководитель занимает должность по рангу не ниже заместителя директора компании.

Наиболее эффективна экологическая служба третьего типа, которая является полноценной функционирующей единицей в рамках общего управления организацией, а ее начальник занимает должность по рангу не ниже заместителя

главного инженера или генерального директора [60]. У экологической службы подобного типа есть следующие важные преимущества:

- 1) совмещение эколого-экономических целей и задач при планировании;
- 2) осуществление комплексной охраны окружающей среды, при рациональном природопользовании и расходовании ресурсов.

По своей внутренней структуре, экологические службы также подразделяются на несколько различных типов:

- 1) интегрированные;
- 2) дифференцированные;
- 3) смешанные.

В службах первого типа, персонал, объединенный в рабочие группы, совместно выполняет работы по охране окружающей среды и рациональному природопользованию. Отсутствует строгое разделение при выполнении должностных обязанностей. Обычно подобным образом организуют свою работу службы в малых и средних организациях. В дифференцированных службах, обязанности сотрудников обычно разделяют на основе различных видов воздействия на окружающую среду. На крупных предприятиях это:

- 1) воздействие на почвенный покров и литосферу;
- 2) сбросы загрязняющих веществ в водные объекты и водопользование в целом;
- 3) выбросы загрязняющих веществ в атмосферу;
- 4) рациональное использование сырьевых ресурсов;
- 5) работа с отходами производства и потребления.

Подобное разделение обязанностей между сотрудниками экологической службы, имеет смысл, если их численность превышает десять человек. Схожую структуру организации имеют и государственные органы управления природопользованием и охраной окружающей среды. В смешанных службах персонал подразделяется как в зависимости от типа экологического воздействия, так и объединяется в единые рабочие группы при возникновении необходимости связанной с решением какого-либо технологического вопроса. В малых

предприятиях предпочтительней выглядит интегрированная экологическая служба, связано это с небольшой численностью персонала и малым объемом работ. В организациях среднего уровня, может использоваться как интегрированная служба, так и смешанная, в зависимости от необходимости решения конкретных задач в области экологии стоящих перед предприятием. Если предприятие относящиеся к среднему уровню имеет своей целью создание системы экологического менеджмента, ему следует сразу отдать предпочтение смешанной службе. В службе подобного типа, осуществление оптимизации процесса планирования будет более успешным, чем в интегрированной экологической службе. Для крупных организаций наиболее предпочтительными являются дифференцированные экологические службы, в которых, как указано выше, обязанности между сотрудниками подразделяются в зависимости от типа воздействия на окружающую среду.

Законодательные и нормативно-правовые требования

ISO 14001 определяет необходимость соответствия нормативно-правовым актам: «Организация должна устанавливать и поддерживать в рабочем состоянии процедуру идентификации требований законодательных актов и других требований и получения доступа к тем требованиям, с которыми организация соглашается и которые применяются к экологическим аспектам ее деятельности, продукции или услуг» [210].

Законодательными актами обязательными для соблюдения при осуществлении охраны окружающей среды и ресурсосбережения являются: федеральные законы, законы субъектов федерации, а также распоряжения местных органов власти. В частности вопросы охраны окружающей среды регулируют следующие федеральные законы: «Об охране окружающей среды», «Об особо охраняемых природных территориях», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», «Об охране атмосферного воздуха», «Об отходах производства и потребления», «О радиационной безопасности населения», «Об экологической экспертизе». Федеральными законами, устанавливающими нормы

рационального природопользования, являются: Водный, Лесной и Земельный кодексы, закон Российской Федерации «О недрах».

Кроме законодательных актов, функционирование экологического менеджмента и ресурсосбережение регулируют санитарные правила и нормы (СанПиНы), государственные стандарты (ГОСТы), строительные нормы и правила (СНиПы), различные ведомственные нормативные акты, внутрифирменные методические указания, правила и нормы, процедуры, служебные инструкции. Для регламентации законодательно-нормативных актов предусматривается создание их реестра, с указанием всех исходных данных документа.

Документация системы экологического менеджмента

Документация в системе экологического менеджмента региона является необходимым элементом позволяющим осуществлять эффективное управление при постоянном контроле всех процессов внутри системы. В состав документации входят рабочие инструкции, процедуры, внутренние регламенты, организационные материалы, схемы действий при аварийных и чрезвычайных ситуациях. При формировании документации учитываются федеральные и региональные законы, постановления и распоряжения органов власти, государственные и международные стандарты. Требуется также принимать во внимание условие о возможности достоверной проверки содержания документов. Все документы должны быть доступны, и при истечении установленного срока действия изыматься из оборота или заменяться [126]. Для работы с документацией создается соответствующая процедура, где устанавливаются внутренние нормы по разработке, внедрению и изменению документов, назначаются ответственные лица из числа персонала. В данной процедуре предусматривается, что документация должна быть четкой и легко выполнимой, быть легко идентифицируемой через внедряемую индексацию и фиксацию времени внедрения, изменения документа, храниться в определенных местах все установленное время действия документа.

Нами были выделены основные документы, формируемые в рамках системы экологического менеджмента региона, они представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Документация системы экологического менеджмента

Вид документа	Наименование документа
Основополагающие документы	Региональная экологическая политика и региональная политика в области ресурсосбережения Экологическая политика предприятий региона Целевые и плановые экологические показатели Матрица ответственности Положения о подразделениях в предприятиях региона Трудовые договора с сотрудниками предприятий региона
Экологические процедуры	Идентификация экологических аспектов Формирование и ведение Регистра законодательных и нормативных актов и идентификация требований Подготовка к аварийным ситуациям и действия по устранению их последствий Проведение аудита Управление документацией Составление экологических отчетов Организация коммуникаций Регистрация экологических данных Оптимизация планирования
Экологические инструкции: Управленческие Рабочие Экологические методики	Построение и оформление отчета по результатам проведения внутреннего аудита системы экологического менеджмента Инструкции для персонала организации занятого непосредственно производственной деятельностью Методика определения коэффициента значимости экологического аспекта Методическая схема позволяющая оптимизировать планирование ресурсосбережение Методика GAP-анализа для аудита на соответствие стандарту ISO 14001 Руководство по отчетности в области устойчивого развития для составления экологических отчетов
Зарегистрированные данные об ОС и данные, о внедрении и функционировании системы	Применяемые законодательные природоохранные акты и регламентные требования по охране окружающей среды Разрешения и лицензии Экологические аспекты и связанные с ними воздействия Информация о значительных экологических аспектах Информация о подготовленности к аварийным ситуациям и реагировании на них. Информация о процессах, продукции Данные мониторинга Информация о подрядчиках и поставщиках Протоколы проверок средств измерений, акты технического обслуживания Записи об обучении Записи о жалобах со стороны населения и общественных организаций Отчеты о несоответствиях, происшествиях Результаты аудита Результаты анализа со стороны руководства Результаты выполнения корректирующих, предупреждающих и улучшающих действий

Управление операциями и обучение персонала

Процесс управления операциями включает в себя идентификацию элементов производственной деятельности организации, которые оказывают или могут оказывать непосредственное воздействие на экологические аспекты. Эти

операции согласовываются с экологической политикой, экологическими планами и программами. Наибольшее значение на данном этапе приобретает реестр экологических аспектов, управление операциями структурно исходят из данного документа [80]. Все операции, возникающие в ходе производственной деятельности, должны строго соответствовать принятым техническим регламентам. Сам процесс управления операциями осуществляется через планирование и принятие документированных рабочих инструкций и процедур. Данные документы, всесторонне регламентирующие производственную деятельность персонала, должны охватывать все операции связанные с идентифицированными экологическими аспектами. Внедрение документов касающихся управления операциями, осуществляется после обучения, посредством мотивации сотрудников организации. Процедуры управления операциями должны учитывать потребление природных ресурсов, промышленные сбросы в водоемы, выбросы в атмосферу, образование отходов и любое иное воздействие на окружающую природную среду. Процедуры охватывают как постоянные производственные операции, так и выполняемые периодически, по мере возникновения необходимости. Требуется регламентация деятельности персонала не только при нормальном функционировании производства, но и при возникновении различных аварийных и чрезвычайных ситуаций, способных оказать негативное воздействие на окружающую среду.

Цели, которые должны быть достигнуты при управлении операциями:

- 1) строгое выполнение всех предъявляемых нормативно-правовых актов;
- 2) контролирование процессов непосредственно связанных с экологическими аспектами;
- 3) соблюдение экологических параметров;
- 4) обеспечение деятельности по постоянному улучшению охраны окружающей среды.

При организации процесса управления операциями, выделяют все технологические операции, оказывающие воздействие на экологические аспекты. Подготовленные на их основе процедуры, документируются и включаются в

общий реестр документации системы экологического менеджмента. Регламентации подвергаются операции связанные с технологическим оборудованием, деятельность которых оказывает или может оказывать воздействие на окружающую среду.

Для обеспечения успешного функционирования системы экологического менеджмента, обязательным является обучение и подготовка персонала к выполнению своих должностных обязанностей. ISO 14001 предусматривает документальное оформление полномочий сотрудников и их ответственности. Каждый сотрудник должен иметь свою четко определенную и документально оформленную функциональную роль [60]. Должностные обязанности для всего персонала устанавливает высшее руководство организации. Само высшее руководство также имеет ряд должностных инструкций. Как указывалось выше, руководство определяет экологическую политику, назначает приказом начальника экологической службы, обеспечивает внедрение системы экологического менеджмента выделением необходимых ресурсов, технологических, трудовых, финансовых. Начальник экологической службы должен быть наделен высшим руководством соответствующими полномочиями для функционального использования ресурсов выделенных для внедрения системы менеджмента. Персонал экологической службы должен быть достаточно компетентным, чтобы следовать положениям экологической политики, выполнять цели, поставленные экологической программой и программой ресурсосбережения, строго соответствовать требованиям, предъявляемым системой менеджмента. Сотрудники и рабочие, которые, исполняя свои должностные обязанности, оказывают непосредственное негативное воздействие на окружающую среду, должны иметь соответствующую их квалификации подготовку и образование. Данное требование требуется подтверждать документально. Для этого предприятию необходимо организовать систему курсов для подготовки персонала. Во время обучения в них от сотрудников требуется усвоения знаний и навыков, необходимых для эффективного осуществления положений экологической политики, и достижения целей и задач поставленных в

процессе планирования. С этой целью в компании организуется подготовка персонала, в рамках которой персонал обучают исполнению методов применяемых в экологическом менеджменте, и необходимых для достижения целей поставленных при планировании. При обучении также доносится информация о том, какие негативные экологические последствия могут возникнуть, если не будут выполняться предъявляемые экологической службой требования.

Экологический мониторинг

Для обеспечения эффективной и устойчивой работы системы экологического менеджмента региона, должны быть налажены процессы получения информации о параметрах их функционирования. Любые системы имеют прямые и обратные связи. Мониторинг предстает как процесс обратной связи. Именно благодаря его деятельности, можно получать достоверную информацию о состоянии всей системы [112]. В целом оценить эффективность работы экологического менеджмента можно лишь через формирование процессов контроля. На их основе сотрудники экологической службы получают возможность выполнить корректирующие и предупреждающие действия в случае отклонения системы от запланированных показателей. В ином случае, даже при наличии процедуры планирования ресурсосбережения, нельзя быть уверенным, что достигаются запланированные показатели. Таким образом, при планировании мониторинг становится одним из ключевых элементов системы.

Необходимо создать и поддерживать в рабочем состоянии регулярную процедуру по проведению мероприятий экологического мониторинга. При этом контролируются не только экологические показатели, но и показатели, характеризующие состояние производственных процессов и операций, связанных со значительными экологическими аспектами. Процесс мониторинга должен детально документироваться, чтобы при возникновении проблем можно было достаточно точно установить причину их возникновения и проследить ее развитие в динамике. Требуется различать показатели мониторинга, дающие информацию об источниках выбросов в окружающую среду и показатели, характеризующие

состояние прилегающей к предприятию окружающей среды. В рамках мониторинга, при осуществлении планирования, следует значительное внимание уделить контролю за поступающим в производственные процессы и операции сырьем, материалом и потребляемой энергией. В целом мониторинг ориентирован на возможность эффективного управления значимыми экологическими аспектами. При контроле не только экологических параметров, но и операционных процессов, становится возможным осуществлять прогнозирование развития системы.

Информацию, собираемую в мониторинге, получают с помощью наблюдений и измерений. При этом параметры измерения подразделяются на качественные и количественные. Основные цели мониторинга следующие:

- 1) контроль за выбросами и сбросами, оценка соответствия их уровня действующим нормативным и законодательным актам;
- 2) контроль за расходом сырья и расходных материалов, полуфабрикатов, энергии;
- 3) получение информации позволяющей оценивать эффективность функционирования системы экологического менеджмента;
- 4) сбор данных необходимых для процесса управления производственными операциями;
- 5) оценивание мероприятий по исполнению положений экологической политики, достижению экологических целей, выполнению экологических планов и программ.

Регулярное проведение мониторинга позволяет осуществлять оценку экологической результативности. Общие принципы ее осуществления даются в международном стандарте ISO 14031 «Экологический менеджмент. Оценка экологической результативности. Руководящие указания» [44] и в техническом отчете ISO/TR 14032 «Экологический менеджмент. Примеры оценки экологической результативности (ОЭР)». Используется и документ Комиссии Европейского Союза № 2003/532/ЕС «О выборе и применении показателей экологической результативности». Благодаря оценке экологической

результативности отслеживается продвижение организации в отношении выполнения положений экологической политики, достижения заранее поставленных экологических целей и задач, выполнения экологических планов и программ. Кроме того, подобная оценка позволяет выявить, насколько эффективен экологический мониторинг. Общая цель данной процедуры, это отследить насколько в системе экологического менеджмента соблюдается принцип последовательного улучшения, т.е. выявить в какой мере система соответствует принципу Деминга. Оценка экологической результативности представляет собой совокупность методов, с помощью которых проводится оценка действий организации в отношении окружающей среды и природопользования в течение определенного периода времени. Как правило, выделяют три группы показателей, в рамках которой проводится эта оценка [56]:

- 1) Показатели характеризующие состояние окружающей среды.
- 2) Показатели позволяющие оценить деятельность по охране окружающей среды и природопользованию.
- 3) Показатели системы экологического менеджмента, на основе которых делается вывод о соблюдении принципа последовательного улучшения.

Корректирующие и предупреждающие мероприятия

За время функционирования системы экологического менеджмента, могут появляться различные отклонения от ранее запланированных и нормативных показателей. Их принято относить к категории несоответствий. Несоответствия должны вовремя выявляться предприятием и устраняться. Если существует вероятность их повторения, принимаются предупреждающие действия. Для исполнения данного положения, требуется среди сотрудников службы экоманеджмента определить ответственное лицо, в чьи должностные обязанности будет входить работа по выявлению несоответствий, их ликвидации и предотвращению. Причина появления несоответствий может быть в результате действия факторов проявляющихся однократно и в результате систематических нарушений. Это и неправильные действия персонала организации, несоблюдение установленных рабочих инструкций и процедур, сбой в работе производственного

оборудования, системные нарушения в экологическом менеджменте. Информация об обнаруженных несоответствиях поступает от сотрудников службы экоменеджмента, от рабочего и служебного персонала предприятия, от государственных органов и общественных организаций. Значительное число несоответствий выявляться во время периодического внутреннего и внешнего аудита. После выявления, информация обязательно заносится ответственным сотрудником в журнал выявленных несоответствий. Анализ данных из этого журнала позволяет в дальнейшем принимать обоснованные управленческие решения о внедрении тех или иных корректирующих действий. Если они оказываются неэффективными, или выводы из проведенного анализа позволяют предположить, что несоответствия повторятся в будущем периоде времени, принимается решение о внедрении профилактических предупреждающих действий. Корректирующие и предупреждающие действия способны вносить изменения в документацию экологического менеджмента, в процесс управления производственными процессами и операциями, в программы обучения персонала и в процедуру проведения экологического мониторинга [60]. Остальные элементы системы экологического менеджмента утверждаются высшим руководством организации. Поэтому их не может единолично изменить начальник службы экоменеджмента, а значит корректирующие и предупреждающие действия не оказывают на данные элементы своего воздействия.

Аудит системы экологического менеджмента

«Аудит — это систематический, независимый и документированный процесс получения свидетельств аудита (проверки) и объективного их оценивания с целью установления согласованных критериев» [50]. Экологический аудит подразделяется на внешний и внутренний. Основные принципы проведения аудита и предъявляемые к нему требования изложены в российском стандарте ГОСТ Р ИСО 19011 «Руководящие указания по аудированию систем менеджмента качества и/или экологического менеджмента».

Первый внутренний аудит проводят в организации после внедрения системы экологического менеджмента. В дальнейшем внутренний аудит проводят

с периодичностью раз в год. После проведения аудита готовится аудиторское заключение, позволяющее проводить анализ системы экологического менеджмента со стороны высшего руководства компании. Основная его цель, выявить в какой степени созданная система адекватна для решения поставленных в ходе планирования целей и задач. Достигается это путем выявления несоответствий, допущенных при работе сотрудниками службы экоманеджмента. Коренное отличие аудита от обычной проверки заключается в том, что аудиторы не только фиксируют различные несоответствия в системе, но и помогают персоналу организации разрабатывать меры по их устранению.

Внешний аудит является одновременно и сертификационным. Организации сертифицируются, чтобы получить формальное соответствие деятельности системы экологического менеджмента требованиям стандарта ISO 14001 или EMAS. При сертификации в течение полугода проходит два внешних аудита [51]: предсертификационный и собственно сам сертификационный аудит. Предсертификационный аудит проводится с целью первоначального выявления несоответствий, недопустимых при получении сертификата. При этом персоналу предприятия не только сообщается информация обо всех выявленных несоответствиях, и даются рекомендации аудиторов по их устранению, но и дается время в течение полугода на исправление сложившейся ситуации. Основные принципы проведения внешнего аудита, как и внутреннего, установлены российским стандартом ГОСТ Р 19011. Внешний аудит по аналогии с внутренним охватывает все сферы деятельности предприятия, регулируемые экологическим менеджментом. Предсертификационный и сертификационный аудит осуществляются по единым правилам, описанным в указанных выше стандартах, по единой программе идентичной и для внутреннего аудита, и на основе общих для всех форм «GAP-анализа».

Анализ со стороны высшего руководства

Высшее руководство обязано осуществлять анализ системы экологического менеджмента с целью определения ее эффективности при реализации положений экологической политики и достижении поставленных целей и задач. В ходе

анализа изыскиваются возможности для улучшения системы. Вопросы ресурсосбережения должны быть отражены в экологической политике и в экологической программе, соответственно анализ высшего руководства должен непосредственно их затрагивать.

Анализ проводится через определенные равные промежутки времени. В первый год после внедрения СЭМ каждые полгода, а затем, ежегодно. В качестве основы используют заключение, полученное в ходе внутреннего аудита. При этом в первую очередь анализируют степень выполнения целей и задач, поставленных благодаря планированию. Необходимо чтобы учитывался уровень влияния на окружающую среду всех видов промышленной деятельности и продукции данного предприятия. Желательно оценить и финансовую сторону деятельности, изменение конкурентоспособности из-за пристального внимания к экологическим вопросам.

Стандарт ГОСТ Р ИСО 14004 устанавливает, что в процессе анализа высшего руководства должно проводиться оценивание экологической эффективности системы экологического менеджмента исходя из принципов экологической политики, целевых и плановых экологических показателей. Целью является выявление возможностей для улучшения [37].

Самым эффективным способом проведения анализа считается адресация начальству заключения внутреннего аудита СЭМ. В процессе совещания его результаты доводит до участников собрания руководитель экологической службы. Кроме высшего руководства на совещании должны присутствовать основные специалисты в области экологической безопасности и при возможности аудиторы. Желательно организовать дискуссию между директором и специалистами с целью поиска в каждой проблеме оптимального пути ее решения.

В ходе совещания может быть изменен любой элемент системы охраны окружающей среды. При решении высшего руководства о таком изменении, следует четко определить сроки исполнения и назначить сотрудников отвечающих за исполнение порученного точно в срок. Замечания и выводы,

полученные высшим руководством в процессе анализа, документально фиксируются в протоколе. В дальнейшем записи в протоколе становятся основой для оформления различных приказов и распоряжений высшего руководства в области охраны окружающей среды.

2.2. Изменения в структурных элементах системы экологического менеджмента региона при организации ресурсосбережения

При организации ресурсосбережения в системе экологического менеджмента региона, должен быть предусмотрен пересмотр содержания экологической политики [77]. Данный документ не является неприкосновенным со стороны высшего руководства, в результате корректирующих действий в него должны своевременно вноситься изменения, что входит в обязанности высшего руководства. Предусматривается выделение ответственных лиц несущих ответственность за выполнение положений о ресурсосбережении. Эти сотрудники также доводят положения политики до всего персонала организации, заинтересованных сторон и подрядчиков. Политика должна соответствовать масштабу воздействия предприятия на окружающую среду и должна быть согласована с региональной экологической политикой и политикой ресурсосбережения [73]. Предприятие имеет право само выбрать область охвата системы экологического управления, поэтому данный момент должен быть отражен и в политике по охране окружающей среды. Экологическая политика в результате может распространяться как на всю организацию, так и на ее часть, на какое-либо отдельное подразделение или вид производственной деятельности. Желательно, чтобы политика кроме пункта о сведении к минимуму воздействия на окружающую среду и расставляла в порядке значимости общие приоритеты, к которым стремится организация. Именно в этом случае можно будет сделать вывод, что экологическая политика достаточно значимый документ принятый высшим руководством. В политике необходимо отобразить обязательство организации по выполнению нормативно-правовых актов в области

ресурсосбережения и охраны окружающей среды. Одним из важных принципов, который должен присутствовать в положениях документа, является принцип постоянного улучшения системы экологического менеджмента, уменьшения предприятием потребления природных ресурсов и воздействия на окружающую среду. Документ должен в целом учитывать масштаб ресурсопотребления, негативного воздействия предприятия на природу, на людей и рабочий персонал, и уровень выбросов и сбросов загрязняющих веществ [73]. Сама политика может быть включена и в другой документ, имеющий более общее значение для организации. Например, в интегрированных системах менеджмента может присутствовать общая для всех политика. Регламент совета ЕЭС №1836/93, в приложении 1, части С, в частности указывает 12 общих аспектов, которые должны быть отражены в экологической политике:

- 1) снижение воздействия на окружающую среду;
- 2) энергосбережение;
- 3) рациональное использование сырьевых ресурсов;
- 4) обращение с отходами;
- 5) управление шумовым загрязнением;
- 6) изменение производственных процессов с точки зрения их экологичности;
- 7) выпуск новой, более экологичной продукции;
- 8) оценка партнеров с точки зрения воздействия на окружающую среду;
- 9) профилактика экологических аварий;
- 10) процедуры по ликвидации экологических аварий;
- 11) информирование персонала;
- 12) учет внешней информации.

Разработка политики начинается с осуществления оценки исходной ситуации, в рамках которой намечаются основные проблемы в области ресурсосбережения и охраны окружающей среды, возможные пути их решения. По своей сущности оценка исходной ситуации является разновидностью экологического аудита [124]. При ее проведении применяются методы и схемы (в

частности широко используется «GAP-анализ») [51], используемые и при аудите, а к оценщикам предъявляют профессиональные требования аналогичные и для аудиторов [156]. ISO 14001 не имеет требования об обязательной оценке исходной ситуации. В EMAS она обязательна, если организация в качестве цели ставит дальнейшую регистрацию в схеме. Основными задачами являются выявление экологических аспектов организации, нормативно-правовых актов в области природопользования, происшедших аварий и внештатных ситуаций, влияющих на экологическую обстановку, и при возможности, рекомендации по снижению потребления природных ресурсов и негативного воздействия на окружающую среду. На данном этапе, при выработке предложений по ресурсосбережению и снижению негативного воздействия на окружающую среду, должны учитываться и возможности предприятия по их осуществлению, обеспеченность ресурсами и экономический эффект. Выполняется и оценка затрат, а также предполагаемая общая экономическая эффективность от данных мероприятий. Оценка исходной ситуации осуществляется группой специалистов, в которой могут участвовать как собственные сотрудники организации, так и приглашенные эксперты со стороны. Сам процесс оценки обычно включает в себя четыре последовательные стадии:

- 1) определения границ деятельности организации, в рамках которых и будет осуществляться собственно оценка;
- 2) обзор документов в области охраны окружающей среды;
- 3) изучение производственной деятельности;
- 4) оформление заключительных выводов.

Итоговым документом, появляющимся в результате осуществления оценки исходной ситуации, является отчет. В этом отчете, на основе собранной и обработанной информации, должен быть осуществлен анализ ресурсопотребления, экологической обстановки, и состояния служебной деятельности по охране окружающей среды [142]. Основываясь на анализе и объективных свидетельствах, далее отображаются общие выводы и необходимые рекомендации для высшего руководства. Отчет используется при проведении

первых экологических аудитов. На основе сравнения аудиторами собранной информации, оцениваются общие успехи организации в деле функционирования экологического менеджмента. Высшее руководство на основе информации изложенной в отчете, приступает к выработке экологической политики. Стратегические решения принимаются с учетом сделанных выводов и рекомендаций изложенных в отчете оценки исходной ситуации, а также принимая во внимание проблемы по их реализации, и доступные ресурсы для осуществления [1].

Необходимость взаимного согласования экологических требований и возможной экономической эффективности, вынуждает организации ставить перед собой вопросы ресурсосбережения при постановке целей и задач, уже на первых этапах внедрения и функционирования систем экологического менеджмента. На данных этапах это возможно закрепить декларативно в самой экологической политике. При оценке исходной ситуации, необходимость учета потребления природных ресурсов, вопросов экономической эффективности, необходимо ставить перед группой оценщиков. С тем чтобы они более детально исследовали данную проблему и представили затем в отчете свои выводы и рекомендации. В этом случае, становится естественным дальнейшее закрепление положения о ресурсосбережении в экологической политике. По данной причине политика разрабатывается после оценки исходной ситуации. В настоящее время, часть организаций не включает данный пункт в самую экологическую политику, хотя в дальнейшем это вызывает ряд серьезных проблем на этапе планирования ресурсосбережения в рамках экологического менеджмента. Схема формирования экологической политики типового предприятия системы экологического менеджмента региона была разработана автором и представлена на рисунке 2.1.



Рисунок 2.1 – Схема формирования экологической политики типového предприятия системы экологического менеджмента региона

Для организации ресурсосбережения в экологическом менеджменте, наилучшим образом подходят отдельные экологические службы, сформированные на предприятии. Положение начальника экологической службы в ранге не меньшим чем заместитель генерального директора, позволит полноценно выполнять ресурсосбережение и своевременно находить для данных мероприятий необходимые средства. Для ресурсосбережения позволяющего совместить эколого-экономические цели и ресурсные возможности организации, требуется выделить сотрудников, которые будут отвечать при выполнении работ за информационное сотрудничество со всеми производственными структурами. Должны быть определены и ответственные за непосредственное решение конкретных проблем связанных с воздействием на окружающую среду.

Ресурсосбережение один из важнейших элементов, позволяющих говорить о возникающем эколого-экономическом преимуществе перед конкурентами. Таким образом, ресурсосбережение в экологическом менеджменте должно стать обязательной частью обсуждения высшим руководством на проводимых совещаниях. Это позволит убедить часть руководства, что деятельность по ресурсосбережению и охране окружающей среды может принести ощутимую экономическую выгоду. Документы и указания, на основе которых проводится изменение методов и условий служебной и производственной деятельности, должны получить одобрение руководителя экологической службы находящегося в ранге не ниже заместителя генерального директора. Таким образом, именно руководитель экологической службы должен принять решение об организации ресурсосбережения в экологическом менеджменте и его планировании, дать соответствующие указания своим сотрудникам о разработке соответствующей процедуры, регламента и инструкции [60].

Процесс ресурсосбережения должен быть документирован, что подразумевает создание подробной рабочей инструкции для сотрудников организации (в первую очередь для персонала экологической службы), где будут даны детальные указания по осуществлению процесса ресурсосбережения. Такая процедура внедряется в рабочий документооборот и становится обязательной для выполнения персоналом организации [58].

При осуществлении ресурсосбережения, наибольшую важность приобретает нормативная документация, представленная в реестре законодательных и нормативно-правовых актов: внутрифирменные методические указания, правила и нормы, процедуры, служебные инструкции. Представляется необходимым создание соответствующей внутренней процедуры, регламентирующей процесс планирования ресурсосбережения. В дальнейшем эта процедура имеет возможности и для распространения в других организациях имеющих системы экологического менеджмента, и может быть принята в качестве общего нормативного документа. Для этого потребуется активная деятельность экологической службы по доведению до партнеров и иных

заинтересованных сторон информации о ресурсосбережении, что позволит организации стать одним из лидеров в области сокращения потребления природных ресурсов и охраны окружающей среды. Стремление к этому определено в стандартах экологического менеджмента [210].

При мониторинге в системе экологического менеджмента должны контролироваться не только параметры состояния окружающей среды, но и показатели, характеризующие состояние производственных процессов имеющих значимые экологические аспекты. Обычно на предприятиях осуществляется внутренний операционный контроль. Поэтому для экологического мониторинга достаточным условием будет интеграция в единую систему как уже существующего экологического контроля, так и производственного, в котором при ресурсосбережении значительное внимание должно быть уделено потребляемым сырьевым и расходным материалам, полуфабрикатам и расходованию энергии. В процесс мониторинга должны быть вовлечены не только сотрудники экологической службы, но и остальной персонал организации, деятельность которого непосредственно связана со значимыми экологическими аспектами. Полученную информацию используют менеджеры-экологи в целях улучшения функционирования системы экологического менеджмента, и принятия неотложных мер в случае отклонения показателей от ранее запланированных. Поэтому информация, получаемая в рамках мониторинга, должна с заранее установленной периодичностью постоянно поступать в экологическую службу предприятия. Поскольку требуется установить, в какой мере достигнуты цели и задачи, поставленные в экологических планах и программах ресурсосбережения, особое значение приобретает сбор данных необходимых для процесса управления производственными операциями. Обычно, в рамках экологического мониторинга, достаточно хорошо контролируются только показатели характеризующие состояние окружающей среды, иным показателям уделяется значительно меньше внимания. Организация ресурсосбережения также требует формулирования своих показателей [61]. Требуется постоянно оценивать, в какой мере выполняется главное условие: осуществление деятельности в области ресурсосбережения и

охраны окружающей среды с наибольшей эффективностью при наименьших затратах. Данные показатели формируются еще на стадии планирования. Представляется разумным выделить их в особую группу показателей, характеризующих эффективность расходования ресурсов при охране окружающей среды и ресурсосбережении [64].

Невыполнение требований по ресурсосбережению является несоответствием. Выявленные проблемы должны записываться в журнал несоответствий и по ним должны приниматься корректирующие и предупреждающие действия. Нарушением является невыполнение предписаний и алгоритма действий, установленных процедурой по ресурсосбережению. Если в процессе функционирования системы экологического менеджмента выявлен отход от данной процедуры, сотрудники службы экоменеджмента должны не только зафиксировать нарушения, но и принять меры по их устранению. При этом фиксируется неисполнение положений экологической политики, поскольку в ней документально изложены основные принципы экологической деятельности компании, в которых изложено требование и по ресурсосбережению. Результатом всей деятельности должно стать точное исполнение положений процедуры по ресурсосбережению. Если персонал службы экоменеджмента не смог выявить нарушения этой процедуры, они должны быть идентифицированы на этапе проведения экологического аудита.

Одним из критериев аудита является и деятельность сотрудников службы экоменеджмента по ресурсосбережению [50]. В ISO 14001 требования к процессу планирования ресурсосбережения предъявляет пункт 4.3.3 «Цели, задания и программа». Принципы планирования ресурсосбережения определяет экологическая политика, основополагающий документ о постановке целевых и плановых показателей и специально созданные процедуры «Идентификация экологических аспектов» и «Планирование ресурсосбережения». Кроме того требования к планированию предъявляют следующие документы системы экологического менеджмента: «Методика определения коэффициента значимости экологического аспекта», «Методическая схема планирования

ресурсосбережения», «Записи об обучении». Информации о процессе организации ресурсосбережения получают и при аудите элементов системы отвечающих за распределение ответственности и полномочий, организацию коммуникаций, управление документацией, за ведение мониторинга, выявление и устранение несоответствий и т.д. В результате в процессе внутреннего аудита о выполнении требований о ресурсосбережении свидетельствуют практически все проверяемые элементы системы экологического менеджмента. Однако наибольшее значение во время аудита уделяют элементу, отвечающему за реализацию экологических целей, заданий и программ. Именно он становится ключевым при внедрении в организации ресурсосбережения [69].

Анализ высшего руководства должен затрагивать не только оценку соответствия всех принятых ранее и исполняемых методик по ресурсосбережению, но и проведение оценки сокращения воздействия на окружающую среду и потребления природных ресурсов. При этом важно выявить соотношение с затраченными ресурсами на охрану окружающей среды. Поэтому изначально воздействие на окружающую среду должно быть отражено в конкретных измеримых показателях. Положительную оценку осуществлению организации ресурсосбережения необходимо выставлять, когда присутствует ежегодное улучшение в соотношении показателей отражающих снижение экологического воздействия к показателям затраченных ресурсов на природоохранные меры. Если улучшения нет, можно признать ресурсосбережение удовлетворительным, в особенности, если предприятие в это время расширяло свою производственную деятельность. Если соотношение показателей по сравнению с прошлыми годами изменилось в сторону уменьшения, высшему руководству следует при анализе выставить отрицательную оценку и поставить вопрос об исправлении сложившейся ситуации [60].

Изменения при организации ресурсосбережения потребуют ряд преобразований в системе экологического менеджмента региона. В диссертационной работе определены изменения в содержании,

функционировании и правилах внедрения всех основных элементов системы.

Таковыми разработанными элементами являются:

- экологическая политика;
- экологические аспекты;
- программа управления охраной окружающей среды;
- структура экологической службы и ее место в организации;
- экологическая подготовка персонала;
- анализ результатов обучения;
- коммуникации в системе экологического менеджмента;
- документация системы экологического менеджмента;
- реестр законодательных и иных требований;
- выполнение требований по работе с законодательными и иными требованиями;
- операции, виды деятельности и соответствующие объекты экологического регулирования;
- инвентаризационный анализ материальных потоков;
- выполнение требований по предотвращению и ликвидации аварийных ситуаций;
- экологический мониторинг;
- журнал выявленных несоответствий и корректирующих действий;
- журнал проведенных предупреждающих действий;
- экологический аудит;
- «GAP-анализ»;
- анализ со стороны руководства.

Наиболее существенные новые требования к элементам системы экологического менеджмента региона, возникающие при организации ресурсосбережения, представлены на рисунке 2.2 созданном автором. Формирующиеся новые взаимосвязи между системами экологического менеджмента предприятий и органами управления природопользованием в регионе выделены более жирными стрелками.

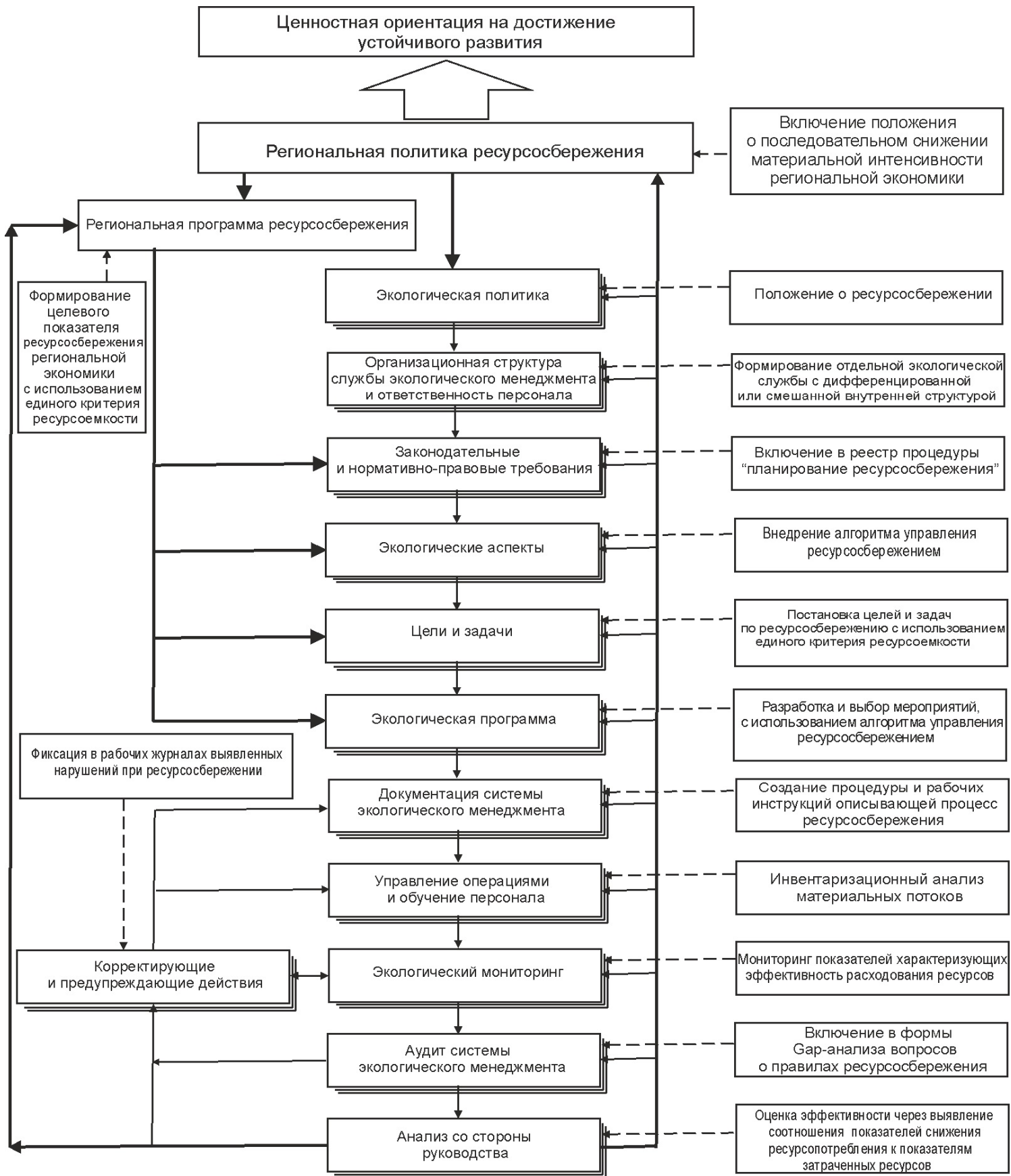


Рисунок 2.2 – Схема системы экологического менеджмента региона при ресурсосбережении

2.3. Суммарные МІ (Material input) - числа в качестве критерия ресурсосбережения

Среди получивших широкое распространение инструментов и методических подходов для формирования устойчивого развития в течение последнего времени широко используют ISO 14001, ОЖЦ (оценку жизненного цикла), Фактор 4 (последняя версия, вышедшая в 2012 году, носит наименование Фактор 5) и Фактор 10 [22, 23]. Эти инструменты поддерживаются целым рядом различных исследователей и международных организаций: Вуппертальский институт (Германия), Европейский институт устойчивого развития (Австрия), институт «Фактор 10», Фредерик Шмидт-Блик, Стефан Брингезу, Микаэль Риттхофф, Христа Лидтке, Холгер Рон, Тимо Буш, Марк Хаммер, Фредерик Хинтербергер, Инее Оманн, Андреа Стокер [167].

Большой вклад в разработку основ устойчивого эколого-экономического развития внесли специалисты ряда европейских стран, которые, продемонстрировали возможность использования индикаторов материально-энергетических потоков в экономических системах на региональном уровнях и на уровне фирм: Илмо Маёнпаа (Университет г. Оулу, Финляндия), Микаэль Леттенмейер (Компания D Mat), Сакари Аутио (Политехнический институт г. Лахти, Финляндия), Мика Хакосало (Компания Greenseal) [224, 227, 229].

Эффективность этих механизмов оценивается на региональном уровне с помощью специальных индикаторов, учитывающих скрытые потоки, возникающие в жизненном цикле ресурсов, импортируемых из других стран или регионов. На уровне отдельного предприятия, для этих целей служит показатель удельной ресурсоемкости продукта или услуги (MIPS) [217, 220]. Данные индикаторы постепенно входит в практику проектирования промышленной продукции в ряде стран мира [206, 214, 216, 233].

Номированные в конвертируемых валютах цены, являются до сих пор одним из основных показателей для сравнения практической полезности различных услуг, продуктов и товаров, их экономической ценности. Наличие

провалов рынка, неинтернализированных экстерналий, обуславливает ситуацию, когда цены не отражают неблагоприятное воздействие производства услуг, продуктов и товаров на окружающую природную среду. В данной ситуации, требуется установить некую их экологическую цену, для дальнейшего ее учета в рыночном механизме.

Исследователь Фредерик Шмидт-Блик (Вуппертальский институт, Германия) предложил в 1992 году показатель, удовлетворяющий этим условиям: материально-энергетический вход во всем жизненном цикле продукции на единицу получаемой услуги (или извлекаемой полезности) - величину MIPS (Material Input Per Service unit). Величина, обратная MIPS (S/MI) позволяет выявлять природоресурсную продуктивность [223].

Вычисление величины MI (Material Input) осуществляется следующим образом: все входы энергетических и природных ресурсов, необходимых для производства продукта или услуги, а также использования, ремонта, дальнейшего размещения на свалке отходов, выражаются в единицах массы (в килограммах) условных природных ресурсов и складываются.

Входящие сырьевые и энергетические материалы в данном случае определяются как MI (Material Input) - числа. Они представляют собой общее количество условных природных ресурсов (в килограммах), необходимое для производства 1 кг основного материала [232].

MI-числа для основных сырьевых и энергетических материалов размещены на сайте Вуппертальского института климата и окружающей среды (Германия) www.wupperinst.org. Благодаря данным числам, возможно, получить MI-числа для любых сложных продуктов и услуг. Для этого необходимо предварительно получить информацию о составе продукта и затрачиваемой на его производство энергии, а также необходимо получить сведения об объеме образующихся во время производства отходов [217].

Показатель MIPS характеризует материальный и энергетический входящий поток на единицу продукции или услуги. Он позволяет осуществлять оценку негативного воздействия на окружающую природную среду материального и

энергетического входа возникающей при промышленном производстве какой-либо продукции или услуги. Дает информацию о суммарном объеме материальных ресурсов, которые необходимо использовать для получения данного продукта или услуги. Рассмотрение обратной величины позволяет получить информацию о продуктивности ресурса, выявить величину практической пользы из определенного количества природных ресурсов. Схематично зависимость MIPS от обратной величины можно представить следующими формулами [167]:

$MIPS = \text{Материальный вход на единицу услуги} = MI/S;$

Обратная величина от MIPS = Ресурсная продуктивность = S/MI .

Процесс вычисления MIPS обычно осуществляется в семь следующих этапов согласно представленной схеме [167]:

1. определение целей, задач и единицы услуги;
2. представление процессной цепи;
3. сбор данных;
4. вычисление материального входа от сырья до продукта;
5. вычисление материальных входов от продукта до утилизации;
6. от материального входа до критерия MIPS;
7. интерпретация результатов.

Любая человеческая хозяйственная деятельность заключается в изъятии сырьевых и энергетических материалов из окружающей среды для производства продукции. После использования продукта, сформировавшиеся отходы будут приводить к изменениям в природных материальных потоках. Использование сырьевых и энергетических ресурсов, таким образом, постоянно изменяет условия окружающей природной среды, но при этом именно ресурсы имеют свою рыночную цену. Таким образом, именно природные ресурсы являются элементом, позволяющим установить взаимосвязь между природной системой и социально-экономической. Сокращение потребления природных ресурсов ведет к повышению устойчивости обеих данных систем, таким образом ресурсосбережение позволяет одновременно улучшить ситуацию в

социально-экономической системе, снизить удельные затраты на производство товаров и услуг, и снизить негативное воздействие на окружающую природную среду.

Для повышения значимости MIPS как инструмента эколого-экономического учета, а также достоверности получаемой информации, его определение должно быть основано на оценке жизненного цикла (ОЖЦ) продукции [72]. Для этого возможно использовать международный стандарт ISO 14040 «Оценка жизненного цикла. Принципы и структура». В данном документе приведена методическая схема осуществления оценки жизненного цикла, основой которой является проведение инвентаризационного анализа входных и выходных потоков материальных веществ [45]. На основе результатов проведенного инвентаризационного анализа осуществляется перевод входных материальных потоков в MI-числа.

Целью проведения оценки жизненного цикла является выработка альтернативных вариантов решений хозяйственной деятельности, для этого требуется мера сравнения. В MIPS, такой мерой служит единица услуги. Благодаря использованию единицы услуги осуществляют выбор между более материалоемким и менее материалоемким процессом.

При принятии управленческих решений достаточно много ситуаций когда достаточно вычислить MI-числа не используя в целом показатель MIPS [203, 231]. В частности, когда требуется сравнить различные варианты материалов, MI-число на производство одной тонны продукции способно дать соответствующую информацию. Материальный вход, который соотносят с единицей веса продукта, называют материальной интенсивностью (Material Intensity - MI). Материальная интенсивность вычисляют и для энергоносителей, транспорта и прочих услуг. Размерность дается не в единицах тонна на тонну (т/т) или килограмм на килограмм (кг/кг), как у MI-чисел для материальных продуктов, а например, в килограмм на мегаватт в час (кг/МВт-ч) или килограмм на тонно-километр (кг/т-км).

При осуществлении расчета МІ-чисел могут использоваться пять различных категорий материальных входов [167]:

1. абиотические ресурсы;
2. биотические ресурсы;
3. перемещение почвы;
4. вода;
5. воздух.

При необходимости допускается выборочное использование данных категорий материального входа.

Использование МІ-чисел по пяти категориям материальных входов обосновано при проектировании продукции, однако в управленческом инструментарии ресурсосбережения такое разделение затрудняет процесс принятия решений, необходимо свести данные показатели к единой величине. Автором предлагается рассчитывать МІ-числа без выделения отдельно категории материальных входов, как совокупность всех поступающих природных ресурсов. Объединение материальных входов позволяет все потребляемые ресурсы и компоненты окружающей среды свести к единой величине, что дает возможность одновременно оценивать как ресурсопотребление, так и антропогенное воздействие на экосистемы. В результате появляется новый показатель суммарных МІ-чисел [Приложение А], он может использоваться в качестве единого эколого-экономического критерия ресурсопотребления и ресурсосбережения [64].

Поскольку суммарные МІ-числа отражают общий материальный вход на единицу продукции и услуги, они также могут использоваться и в качестве критерия ресурсосбережения на региональном уровне [71], для вычисления ресурсоемкости социально-экономической системы, а также на уровне предприятий, в частности при организации планирования в системе экологического менеджмента региона.

2.4. Сравнительный анализ с использованием суммарных МІ-чисел удельной ресурсоемкости электроэнергетической отрасли Челябинской области и Уральского федерального округа

В параграфе 2.3 приведено обоснование, что не всегда требуется использовать в целом показатель MIPS, в частности, когда требуется сравнение различных вариантов материалов, суммарное МІ-число производства одной тонны продукции дает соответствующую информацию. Введение единого показателя расхода природных ресурсов, в виде суммарных МІ-чисел, позволяет ставить цели и задачи по ресурсосбережению в рамках системы экологического менеджмента региона. Очевидно, что снижение ресурсопотребления ведет и к некоторому уменьшению выбросов в окружающую среду. При рассмотрении суммарных МІ-чисел электроэнергетической отрасли региона можно установить зависимость между потреблением природных ресурсов и эмиссией парниковых газов, что позволяет планировать ее снижение через механизм ресурсосбережения.

В диссертационной работе с использованием суммарных МІ-чисел была проанализирована ресурсоемкость электроэнергетического сектора Челябинской области и Уральского федерального округа.

В Челябинской области крупными поставщиками электрической и тепловой энергии являются Южноуральская ГРЭС (ОГК-3), Троицкая ГРЭС (ОГК-2) и ОАО «Фортум», куда входят Челябинские ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, ТЭЦ-3, Аргаяшская ТЭЦ и Челябинская ГРЭС [81].

ОАО «Фортум» является российским подразделением финского энергетического концерна Fortum. Свое новое название компания получила в апреле 2009 года в результате официального переименования из ОАО «ТГК-10». ОАО «Фортум» является одним из ведущих производителей и поставщиков тепловой и электрической энергии на Урале и в Западной Сибири. Суммарная установленная мощность филиалов и ДЗО компании составляет по электроэнергии около 2 800 МВт, по тепловой энергии – 13 600 Гкал/ч. Годовое

производство компании составляет 16 млрд. кВт/ч электроэнергии и 22 млн. Гкал тепловой энергии. В структуру компании в настоящий момент входит восемь теплоэлектростанций. Пять из них расположены в Челябинской области (ЧГРЭС, ЧТЭЦ-1, ЧТЭЦ-2, ЧТЭЦ-3, АТЭЦ), три – в Тюменской. Электроэнергия поставляется на оптовый рынок. Основным видом топлива, потребляемым электростанциями ОАО «Фортум», является природный газ. В топливном портфеле компании уголь занимает около 5%.

ОГК-3 в Челябинской области представлена Южноуральской ГРЭС, объем производства электроэнергии и тепловой энергии в 2007 году составил 5344 млн. кВт/ч и 407 тыс. Гкал. Топливный баланс станции на 40,5% состоит из природного газа, на 59,5% из бурого угля.

В ОГК-2 входит Троицкая ГРЭС, которая является наиболее крупной электростанцией области. Объем производства электроэнергии и тепловой энергии в 2007 году составил 9026 млн. кВт/ч и 521 тыс. Гкал. Топливом является каменный уголь [82].

Были рассчитаны суммарные MI-числа для категорий материальных входов влияющих на эмиссию парниковых газов.

Определение удельной ресурсоемкости рассчитывается по следующему алгоритму [167]:

1. Расчет удельного потребления условного топлива на произведенную электроэнергию – из г/кВт. ч. в т/кВт. ч.

$$2. \quad X / \text{Кф. (т)} = Y, \quad (1)$$

где, Кф.(т) – коэффициент пересчета в условное топливо;

Y – условное топливо (в тоннах);

$$3. \quad Y * \text{Кф. (р)} = Z, \quad (2)$$

где, Кф.(р) – коэффициент пересчета условного топлива в условные природные ресурсы;

Z – удельная ресурсоемкость (без учета водопользования);

4. Для природного газа используется коэффициент перевода м куб. в МДж = 0,36
5. При получении расчетов удельной ресурсоемкости необходимо учитывать расход воды каждой электростанцией, что определяется по следующей формуле:

$$V : D = U, \quad (3)$$

где V – объем водопользования, тыс. м. куб.;

D – объем произведенной электроэнергии, млн. кВт. ч.;

U – расход природной воды.

В таблице 2.3 представлены результаты авторских расчетов по электростанциям Челябинской области.

Таблица 2.3 – Суммарные МІ - числа для электростанций Челябинской области, кг / кВт. ч.

Электростанции, расположенные в Челябинской области	Суммарное МІ-число
ЧГРЭС	1,32
ЧТЭЦ – 1	1,97
ЧТЭЦ – 2	1,2
ЧТЭЦ – 3	0,3
Аргаяшская ТЭЦ	4,09
Троицкая ГРЭС	3,06
Южноуральская ГРЭС	2,32

На основе приведенных выше данных нами были рассчитаны суммарные МІ – числа для компаний электроэнергетического рынка Челябинской области, приведенные в таблице 2.4 [62].

Таблица 2.4 – Суммарные МІ – числа для компаний электроэнергетического рынка Челябинской области, кг / кВт.ч.

Электроэнергетические компании, представленные в Челябинской области	Суммарное МІ-число
ОАО «Фортум» (ЧГРЭС, ЧТЭЦ-1, ЧТЭЦ-2, ЧТЭЦ-3, Аргаяшская ТЭЦ)	1,44
ОГК-3 (Южноуральская ГРЭС)	2,32
ОГК-2 (Троицкая ГРЭС)	3,06

По таблицам 2.3 и 2.4 видно, что наибольшие показатели у Троицкой ГРЭС (ОГК-2). Это связано с тем, что она работает на угле, кроме того Троицкую ГРЭС руководство ОГК-2 оценивает как проблемную из-за изношенного оборудования.

У Южноуральской ГРЭС (ОГК-3) наблюдаются довольно высокие показатели, причина этого, что станция работает на буром угле, и также имеет несколько устаревшее оборудование.

Наименьшую показатели удельной ресурсоемкости имеет ОАО «Фортум». Это обусловлено тем, что именно у данной компании присутствуют самые новые и современные в Челябинской области энергопомощности (ТЭЦ-3), при этом в топливном балансе существенно преобладает природный газ [62].

При сравнении с выбросами парниковых газов, хорошо заметно, что компании, имеющие наименьшую удельную ресурсную эффективность, выраженную в суммарных МІ-числах, имеют и наибольшую эмиссию парниковых газов. В ходе расчетов были получены следующие цифры выбросов парниковых газов электростанциями «Фортум» на территории Челябинской области за 2007 год: CO_2 -эквивалента – 4,175 млн. тонн в результате выработки электроэнергии. Выбросы парниковых газа от Южноуральской ГРЭС в 2007 году составили 4,938 млн. т. CO_2 -эквивалента связанных с производством электроэнергии. Выбросы от Троицкой ГРЭС в 2007 году составили 9,478 млн. т. CO_2 -эквивалента от производства электроэнергии [81].

Как видно на созданном автором рисунке 2.3 наибольшую эмиссию парниковых газов осуществляет Троицкая ГРЭС (ОГК-2), в ОАО «Фортум» удельные выбросы на кВт/ч меньше выбросов Троицкой ГРЭС (ОГК-2) на 42%. Южноуральская ГРЭС (ОГК-3) со смешанным топливным балансом занимает промежуточное положение [82].

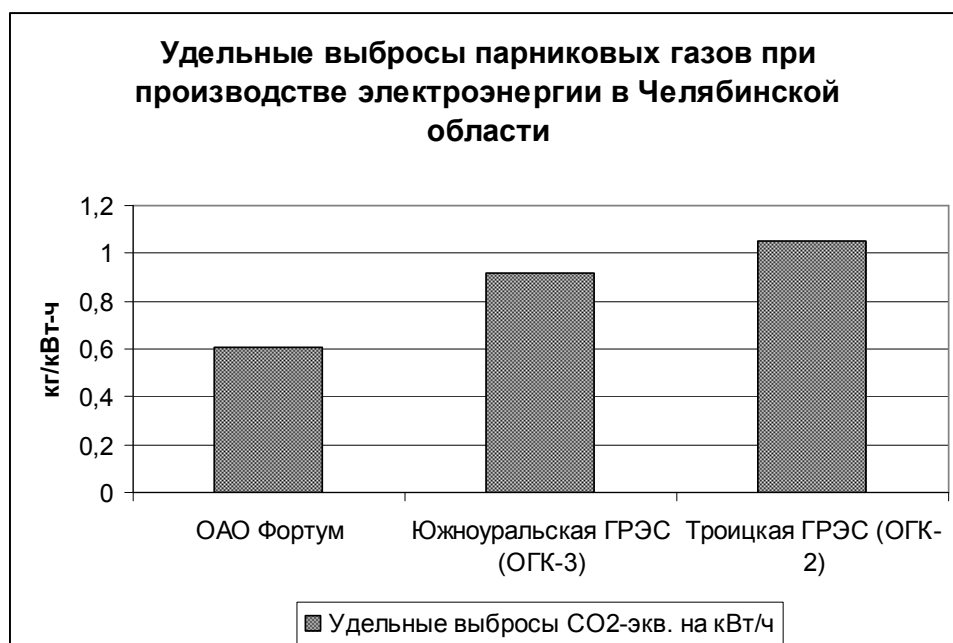


Рисунок 2.3 – Удельные выбросы парниковых газов при производстве электроэнергии в Челябинской области

Отсюда можно сделать вывод, что организация ресурсосбережения с использованием суммарных MI-чисел в итоге позволит снизить и выбросы в окружающую среду, в том числе и парниковых газов в электроэнергетической отрасли Челябинской области.

Результаты авторских расчетов для электроэнергетики Челябинской области в целом, позволили получить суммарное MI-число равное 1,81 кг/кВт.ч, оно может использоваться в качестве единого эколого-экономического критерия при планировании ресурсосбережения в данном регионе..

Автором было осуществлено сравнение суммарных МІ-чисел Челябинской области с рядом европейских стран, для которых были предварительно получены показатели суммарных МІ-чисел [167], результаты представлены в таблице 2.6.

Таблица 2.5 – Сравнение суммарных МІ – чисел для энергетических секторов различных стран и регионов, кг/кВт. ч.

Страна или регион	Суммарное МІ-число
Финляндия	0,75
Эстония	11,34
Швеция	0,95
Челябинская область	1,18

Показатель удельного ресурсопотребления при производстве электроэнергии, выраженный в суммарных МІ-числах, наибольший в Эстонии, поскольку энергетика данной страны активно использует горючие сланцы. В Челябинской области он несколько выше таких стран как Швеция и Финляндия, это связано с тем, что многие электростанции Челябинской области используют устаревшее либо изношенное оборудование (Троицкая ГРЭС и Южноуральская ГРЭС) и имеют значительную долю угля в топливном балансе [62].

В итоге данная ситуация ведет к бóльшим выбросам в атмосферу, в том числе и парниковым газам. Действительно, удельный выброс парниковых газов электроэнергетики Челябинской области равен 0,87 кг/кВт.ч, что почти в полтора раза выше общероссийского показателя и более чем в два раза выше показателя Евросоюза, что представлено в составленной нами таблице 2.7 [82].

Таблица 2.6 – Удельные выбросы CO₂-экв. при производстве электроэнергии в странах и регионах мира

Страна или регион	Удельные выбросы CO ₂ -экв. при производстве электроэнергии, кг/кВт-ч
Челябинская область	0,87
Российская Федерация	0,55
США	0,56
Китай	0,71
Индия	0,81
ЮАР	0,77
Европейский Союз	0,38
Япония	0,32
Бразилия	0,06

При сравнении с выбросами парниковых газов можно отметить, что компании, имеющие наименьшую ресурсную эффективность, имеют и наибольшую эмиссию парниковых газов (Авторский рисунок 2.4) [62].

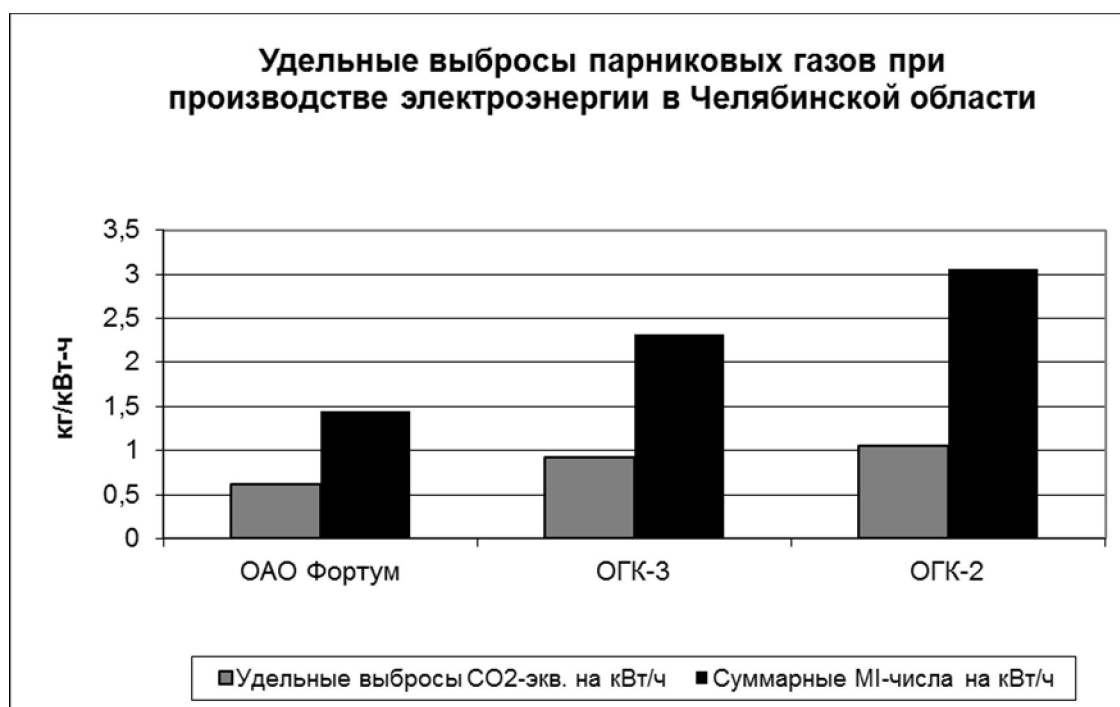


Рисунок 2.4 – Суммарные MI-числа в сравнении с выбросами парниковых газов электроэнергетической отрасли Челябинской области

С целью сравнения ресурсоемкости электроэнергетических комплексов регионов Уральского федерального округа, были проведены соответствующие расчеты. Одновременно были рассчитаны и объемы удельной эмиссии парниковых газов электроэнергетикой регионов Уральского федерального округа.

Были использованы суммарные МП-числа, с целью получения единого показателя, способного использоваться в качестве целевого индикатора ресурсоемкости. Автором осуществлено сравнение МП-чисел и удельных выбросов парниковых газов электроэнергетических отраслей Челябинской области и регионов Уральского федерального округа. Результаты представлены в таблице 2.8 [63].

Таблица 2.7 – Сравнение суммарных МП-чисел и удельных выбросов CO₂-экв. при производстве электроэнергии в Уральском федеральном округе в 2013 году

	Суммарное МП-число, кг/кВт.ч	Удельные выбросы CO ₂ -экв., кг/кВт.ч
Челябинская область	1,81	0,87
Свердловская область	1,64	0,76
Курганская область	1,32	0,58
Тюменская область (с ХМАО и ЯНАО)	1,2	0,49
Уральский федеральный округ	1,33	0,57

Показатель ресурсопотребления в Челябинской области выше, чем у взятых для сравнения регионов, это связано с тем, что как указано выше, многие электростанции Челябинской области используют устаревшее или изношенное оборудование и имеют значительную долю угля в топливном балансе. Именно высокая ресурсоемкость электроэнергетического комплекса ведет к бóльшим выбросам в атмосферу, в том числе и парниковым газам.

Президентом России поставлена задача по снижению выбросов парниковых газов на 25 процентов к 2020 году [128]. Снижение выбросов парниковых газами «на конце трубы» крайне затруднено, поскольку эффективные способы улавливания парниковых газов фактически отсутствуют [121]. Для снижения их эмиссии, необходимо существенно снизить удельную ресурсоемкость электроэнергетической отрасли [57]. Организация ресурсосбережения в системах экологического менеджмента электроэнергетических предприятий региона возможна с использованием в качестве базового индикатора ресурсоемкости приведенных выше суммарных MI-чисел. В данном случае в качестве целевых индикаторов на срок до 2020 года нами предлагается принять величины суммарных MI-чисел приведенные в таблице 2.9 [63].

Таблица 2.8 – Целевые показатели суммарных MI-чисел при производстве электроэнергии в Уральском федеральном округе на 2020 год

	Целевые показатели MI-чисел, кг/кВт.ч	Прогнозируемые удельные выбросы CO ₂ -экв., кг/кВт.ч
Челябинская область	1,36	0,65
Свердловская область	1,23	0,57
Курганская область	0,99	0,43
Тюменская область (с ХМАО и ЯНАО)	0,9	0,36
Уральский федеральный округ	1,0	0,43

Данные целевые показатели суммарных МП-чисел должны стать базовыми при планировании ресурсосбережения в системе экологического менеджмента региона. Исходя из них, ставятся более конкретные показатели снижения ресурсоемкости, выраженные в суммарных МП-числах, для электроэнергетических компаний региона, исходя из их экономических и технологических возможностей. При достижении установленных величин удельного потребления природных ресурсов, выраженных в суммарных МП-числах, будет достигнуто общее снижение эмиссии парниковых газов в регионах Уральского федерального округа, согласно задаче поставленной Президентом России. При этом произойдет и некоторое улучшение состояния окружающей среды в данных регионах, поскольку снижение ресурсоемкости в электроэнергетической области позволит снизить и объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Выводы по второй главе

Выявлены изменения в совокупности требований, предъявляемых к структурным элементам системы экологического менеджмента региона, которые необходимо осуществить при организации ресурсосбережения. Организация ресурсосбережения в рамках системы экологического менеджмента региона потребует изменений в каждом элементе системы. Необходимо предусмотреть ряд новых требований, правил функционирования и иных документов, описывающих процесс организации ресурсосбережения. Схема, предложенная на рисунке 2.2, позволяет внести необходимые изменения, связанные с новыми требованиями к элементам системы экологического менеджмента региона при организации ресурсосбережения. Основой является схема экологического менеджмента региона, в которой дополнительно кратко представлены все необходимые для внедрения новые требования к элементам системы, позволяющие в дальнейшем повысить эффективность ресурсосбережения в региональной социально-экономической системе.

В качестве критерия ресурсосбережения на региональном уровне автором предложены суммарные МП-числа, отображающие материальный вход на единицу

продукции и услуги. Суммарные МІ-числа также могут использоваться на уровне отдельных промышленных предприятий, в частности при организации планирования в системе экологического менеджмента региона. В этом случае материальный вход для каждого входящего компонента, получаемый в результате умножения потока каждого входного вещества на его материальную интенсивность (суммарные МІ-числа), становится единственным критерием для определения значимости экологического аспекта. В результате устраняется проблема субъективности при оценке значимости экологических аспектов.

Получены суммарные МІ-числа для электроэнергетической отрасли Челябинской области и Уральского федерального округа, позволяющие использовать их в качестве целевых показателей при организации ресурсосбережения. Установлено, что для снижения выбросов парниковых газов в регионе с электроэнергетикой, обладающей высокой удельной ресурсоемкостью и низкой углеродной эффективностью, необходима организация ресурсосбережения в системе экологического менеджмента региона с учетом единого эколого-экономического критерия суммарных МІ (Material Input)-чисел. При сравнении с выбросами парниковых газов можно отметить, что электроэнергетические компании Челябинской области, имеющие наименьшую ресурсную эффективность, имеют и наибольшую эмиссию парниковых газов. Автором осуществлено сравнение суммарных МІ-чисел и удельных выбросов парниковых газов электроэнергетических отраслей Челябинской области и регионов Уральского федерального округа. Показатель ресурсопотребления в Челябинской области выше, чем у остальных регионов Уральского федерального округа. В итоге данная ситуация ведет к бóльшим выбросам в атмосферу, в том числе и парниковым газам.

Сделан вывод, что низкая углеродная эффективность челябинской электроэнергетики связана с ее высокой ресурсоемкостью. Для уменьшения выбросов парниковых газов на 25 процентов к 2020 году, как это было определено президентом России, требуется снижение удельной ресурсоемкости. Организация ресурсосбережения в системе экологического менеджмента региона

возможна с использованием суммарных МІ-чисел в качестве базового индикатора ресурсоемкости региональной электроэнергетики. Установлены целевые показатели суммарных МІ-чисел при производстве электроэнергии в Уральском федеральном округе на 2020 год. Использование данных показателей при планировании в системе экологического региона позволяет ставить более конкретные показатели снижения ресурсоемкости, выраженные в суммарных МІ-числах, для региональных электроэнергетических компаний. При достижении установленных величин будет достигнуто общее снижение эмиссии парниковых газов согласно задаче поставленной Президентом России.

ГЛАВА 3. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА РЕГИОНА

3.1. Методы планирования в системе экологического менеджмента региона

Осуществленные автором исследования позволили выделить субъекты, принципы, инструментарий и методы, используемые при управлении ресурсосбережением в системе экологического менеджмента региона, что представлено в авторском рисунке 3.1.

Субъектом является система экологического менеджмента региона, формируемая совокупностью систем экологического менеджмента предприятий и региональными органами управления природопользованием. Принципы устанавливают необходимость рационального учета различных взаимосвязанных факторов, прежде всего экономических и экологических, при осуществлении ресурсосбережения. Выявлен инструментарий позволяющий осуществлять ресурсосбережение в системах экологического менеджмента региона: политика и программы в области ресурсосбережения и охраны окружающей среды, требования международных стандартов экологического менеджмента, нормативы наилучших доступных технологий (НДТ), финансово-правовые инструменты. Используемые методы основываются на программировании ресурсосбережения и охраны окружающей среды с использованием целевых показателей ресурсопотребления в региональной социо-эколого-экономической системе и требований технологических регламентов НДТ, что ведет к необходимости применения специального алгоритма управления ресурсосбережением, который позволяет использовать суммарные MI-числа в качестве целевых показателей планирования ресурсосбережения в системе экологического менеджмента региона [71]. Данный алгоритм был разработан автором.



Рисунок 3.1 – Управление ресурсосбережением в системе экологического менеджмента региона

Процесс планирования в экологическом менеджменте начинается с выделения экологических аспектов. Согласно международному стандарту ISO 14001 экологический аспект (environmental aspect) – «это элемент деятельности продукции или услуг организации, который может взаимодействовать с окружающей средой. Организация должна идентифицировать экологические аспекты, которые она может контролировать и на которые она предположительно может влиять» [210]. Это ключевой элемент системы экологического менеджмента, позволяющий соотнести производственную деятельность организации с влиянием на окружающую среду.

Все воздействие на окружающую среду является результатом экологических аспектов. Таким образом, любая хозяйственная деятельность взаимодействует с окружающей средой через них. Существуют экологические аспекты, оказывающие как положительное, так и отрицательное воздействие на окружающую среду. В результате непосредственное осуществление контроля экологических аспектов позволяет контролировать в целом экологическое воздействие [67]. В качестве экологических аспектов выделяют огромное число различных элементов деятельности, продукции или услуг предприятия. К ним относят в частности и потребление ресурсов. К примеру, можно в качестве подобного аспекта выделить потребление предприятием бумаги как в целом организацией, так и на каком-то отдельном этапе производственной или иной деятельности.

Экологические аспекты можно выделять укрупнено, а можно очень детализировано. Общих правил не существует. Более обобщенное их выделение нужно для оформления реестров экологических аспектов. Подробная детализация, в которой учитываются все тонкости технологического процесса, способствует более плодотворному поиску возможностей для обеспечения контроля и снижения негативного экологического воздействия. В качестве компромисса между укрупненной и детализированной идентификацией экологических аспектов можно начинать подробного выделения аспектов, затем подразделяя их более подробно. Это позволит сформировать приемлемые и понятные реестры

экологических аспектов, в которых, при необходимости подробным образом детализируется каждое экологическое воздействие.

Идентифицируют экологические аспекты, относящиеся не только к производственной деятельности, но и к вспомогательной: офисной, складской, техническое обслуживание, транспортировка, коммунальное хозяйство и т.д. Разумно подразделить их на аспекты, возникающие в результате регулярной деятельности и аспекты, вызванные какими-либо разовыми действиями или проявляющиеся при чрезвычайных и аварийных обстоятельствах. Должна учитываться и планируемая деятельность [71]. При разработке нового проекта, необходимо сразу выделять предполагаемые экологические аспекты. Организация не должна ограничиваться только своей территорией. Если существует возможность воздействия и контроля на свою продукцию за границами предприятия, следует обязательно использовать данную возможность. В частности предусмотреть возможность утилизации, как упаковки, так и самого продукта после окончания срока жизнедеятельности. Нельзя пренебрегать экологическими аспектами, которые не регулируются законодательно. Поскольку в любом случае оказывается воздействие на окружающую среду, организация обязана предпринять все меры для идентификации данного аспекта и осуществлению мероприятий по его контролю. Иногда, аспекты, воздействие которых не регулируется нормативно-правовыми актами на данный момент времени, в дальнейшем попадают в поле правового регулирования. Соответственно организации, предпринявшие упреждающие меры по выявлению, описанию и контролю за подобными воздействиями оказывается в более выигрышном положении относительно своих конкурентов. В качестве примера можно привести ситуацию с парниковыми газами. Компании, занявшиеся регулированием их эмиссии еще до вступления в силу положений Киотского протокола, после его ратификации заняли более выгодное положение относительно других участников рынка и могут сразу приступить к торговле квотами на выбросы парниковых газов.

При идентификации экологических аспектов используют документацию в области инвентаризации выбросов и сбросов в окружающую среду. Используют и тома ПДВ (Предельно допустимых выбросов), НДС (Нормативов допустимых сбросов), лимиты на размещение отходов, экологический паспорт при наличии и т.д. Однако необходимо принимать во внимание, что в данных документах отсутствуют сведения о негативном экологическом воздействии нерегулируемом нормативно-правовыми актами. Поэтому они могут служить основой формирования реестра экологических аспектов, но не могут быть единственным источником информации [70].

В результате для каждого производственного и организационного процесса осуществляемого в рамках организации должны быть выделены свои экологические аспекты. По результатам проведенного анализа формируется единый реестр экологических аспектов. В него вносятся все ранее идентифицированные аспекты. При этом необходимо понимать, что при укрупненном выделении экологических аспектов, каждый из них может иметь несколько различных воздействий на окружающую среду, но иметь единую основу, связанную с каким-либо производственным процессом предприятия. Не следует вносить в реестр те аспекты, которые невозможно контролировать и на которые нельзя оказывать какого-либо воздействия. Качество идентификации аспектов напрямую зависит от уровня знаний и наличия профессиональных навыков у специалистов, работающих в рамках экологического менеджмента. Перед первичным проведением данной работы желательно, чтобы ведущие специалисты окончили учебные курсы по экологическому менеджменту и экологическому аудиту. Любой экологический аспект имеет следующие характеристики: уровень воздействия на окружающую среду, продолжительность воздействия, соответствие нормативно-правовым актам, внимание к нему внешних заинтересованных сторон, материальные потери.

После составления реестра экологических аспектов, необходимо оценить их значимость. Формирование критериев для оценки значимости экологических аспектов является ответственностью самой организации [210]. Как правило, при

определении значимости экологических аспектов используют различные методики позволяющие оценивать в баллах некоторые их характеристики. Далее полученные баллы перемножаются, а полученное произведение признается интегральным показателем позволяющим делать выводы о значимости того или иного аспекта. Аспекты, получившие наивысший показатель, признаются наиболее важными и значимыми. Предприятие при осуществлении планирования обязано их принимать во внимание, и стремится снизить последствия их негативного воздействия на окружающую среду. В качестве примера здесь можно привести следующие распространенные методики: усовершенствованный метод FMEA (анализ потенциально опасного влияния на окружающую среду) [24] и ABC (XYZ) – метод [102]. Существует также метод, основанный на объединении двух указанных выше [67] и метод определения предпочтений относительно цели в рамках метода анализа иерархий [69].

Экологические аспекты, получившие наибольшую оценку любым выше перечисленным способом, являются значимыми. В дальнейшей своей деятельности организация должна осуществлять снижение воздействия на окружающую среду именно значимых экологических аспектов, их обязательно учитывают при формировании целевых и плановых показателей, экологических программ. Общее количество значимых аспектов, используемых при дальнейшем планировании, определяется исходя из материальных возможностей и других интересов организации.

Для каждого значимого экологического аспекта должны быть предложены конкретные мероприятия позволяющие исправить ситуацию. Поскольку экологических аспектов может быть выделено достаточно много, число предложенных мероприятий также достигает значительной величины. Достаточно сложно выбрать те из них, реализация которых позволит достичь наибольшего природоохранного эффекта, с учетом ограниченных экономических ресурсов организации.

Ниже дается обзор наиболее распространенных методов планирования охраны окружающей среды в системе экологического менеджмента.

Усовершенствованный метод FMEA (анализ потенциально опасного влияния на окружающую среду)

Адаптированный для оценки экологических аспектов метод FMEA достаточно распространен за границей, в меньшей степени используется в российских условиях. Метод достаточно прост для использования, имеет широкую градацию бальной оценки, от 1 до 1000. Недостатком является высокая субъективность, зависимость от компетентности экспертов, осуществляющих оценку. Чтобы несколько снизить субъективность, оценку чаще всего осуществляют независимо несколько экспертов. В целом данный метод включает в себя ряд следующих последовательных шагов [24]:

1. оценка влияния и значимости экологического аспекта для заинтересованных сторон, А: от 1 до 10 баллов;
2. оценка вклада экологического аспекта в общее негативное влияние на окружающую среду от организации, В: от 0,1 до 1 балла;
3. оценка периодичности проявления экологического аспекта, С: от 1 до 10 баллов;
4. оценка возможности не своевременного обнаружения действия экологического аспекта, D: от 1 до 10 баллов;
5. общая оценка значимости экологического аспекта, осуществляется перемножением предыдущих оценок, от 1 до 1000 баллов.

Сам процесс оценки осуществляется экспертами по четырем приведенным ниже таблицам (Таблица 3.1, Таблица 3.2, Таблица 3.3, Таблица 3.4).

Таблица 3.1 – Оценка влияния и значимости экологического аспекта для заинтересованных сторон [24]

Влияние экологического аспекта	Оценка, баллы
Влияние экологического аспекта на окружающую среду практически отсутствует.	1—2
Противоречит экологической. Влияние на окружающую среду относительно слабое.	3—4
Противоречит законодательным и нормативно-правовым требованиям. Влияние на окружающую среду среднего уровня.	5—6
Возможно воздействие на здоровье населения. Ущерб репутации организации. Негативное воздействие на окружающую среду очень существенно.	7—8
Под угрозой жизнь населения. Существование организации под вопросом. Очень сильное негативное воздействие на окружающую среду.	9—10

Таблица 3.2 – Оценка вклада экологического аспекта в общее негативное влияние на окружающую среду от организации [24]

Оценка вклада экологического аспекта в общее негативное влияние	Оценка, баллы
Вклад в общее влияние практически отсутствует.	0,1—0,2
Небольшой вклад в общее влияние.	0,3—0,4
Существенный вклад в общее влияние.	0,5—0,6
Влияние немного меньше всего производства.	0,7—0,8
Влияние как и всего производства.	0,9—1,0

Таблица 3.3 – Оценка периодичности проявления экологического аспекта [24]

Периодичность	Оценка возможности возникновения	Оценка, баллы
Фактически невероятно, что подобные условия могут возникнуть.	менее чем 1 из 1 000 000	1—2
Условия возникают в отдельных редких случаях.	от 1 из 2000 до 1 из 1000 000	3—4
Условия могут реально возникнуть.	от 1 из 80 до 1 из 2 000	5—6
Условия возникают регулярно, проявляются в некоторый временной интервал.	от 1 из 8 до 1 из 80	7—8
Условия обязательно, возможно условия нормальной эксплуатации.	1 из 2	9—10

Таблица 3.4 – Оценка возможности не своевременного обнаружения действия экологического аспекта [24]

Возможность не своевременного обнаружения действия экологического аспекта	Оценка, баллы
Производственный экологический контроль позволяет выявить проблему практически немедленно.	1—2
Велика возможность выявить экологический аспект вскоре после возникновения ситуации.	3—4
Средняя возможность, что экологический аспект будет своевременно выявлен.	5—6
Практически невероятно своевременное выявление экологического аспекта.	7—8
Экологический аспект невозможно выявить своевременно.	9—10

Ранжирование влияния и значимости экологического аспекта определяется с помощью таблице 3.1. Фактор вклада, его предназначение — оценить, в какой степени исследуемый экологический аспект вносит вклад в общее значение влияния от всего производства (в худшем случае элемент имеет такое же влияние, как и все промышленное производство). Этот вклад оценивается значениями от 0,1 до 1,0 в соответствии с таблицей 3.2. С учетом этого фактора степень значимости экологического аспекта от всего предприятия понижается на

коэффициент вклада исследуемого элемента. Оценка показателя периодичности проявления экологического аспекта связана со временем, в течение которого данные условия имеют место, или относятся к вероятности их возникновения, представлена в таблице 3.3. Рейтинговая оценка уровня своевременного выявления ситуации представлена в таблице 3.4.

ABC – метод

Схожим с FMEA является ABC-метод. Отличия его заключаются в оценке по трехбалльной системе, согласно заранее выбранным критериям. Собственно за трехбалльную оценку в латинских буквах сам метод и получил свое наименование. Данный метод получил признание за свою относительную простоту и широко используется российскими организациями. Недостатки его такие же, как и предыдущего метода, высокая субъективность и зависимость от уровня компетентности конкретных экспертов, осуществляющих оценку.

Как указано выше, шкала трехбалльная, согласно ней экологический аспект может получить следующую оценку:

А - очень значимый экологический аспект, воздействие на окружающую среду очень негативное в течение длительного периода времени, требуется незамедлительное внедрение природоохранных мероприятий;

В – существенный экологический аспект, воздействие на окружающую среду существенное, внедрение незамедлительных природоохранных мероприятий не нужно, но возможно потребуются в ближайшее будущее;

С - несущественный экологический аспект, воздействие на окружающую среду небольшое или практически отсутствует, внедрение природоохранных мероприятий не требуется [88].

Для оценки экологических аспектов критерии, предлагаемые самими экспертами, как правило, в российских организациях используют следующие критерии для ABC-анализа [102]:

- 1 соответствие законодательным и нормативно-правовым требованиям;
- 2 мнение заинтересованных сторон относительно воздействия экологического аспекта;

- 3 непосредственное влияние на компоненты окружающей среды и население;
- 3.1– здоровье населения на территории, подвергающейся воздействию;
- 3.2– воздействие на литосферу;
- 3.3– воздействие на атмосферный воздух;
- 3.4– воздействие на водные объекты;
- 4 уровень экологических платежей за выброс/сброс загрязняющего вещества либо за размещение отходов. Возможные затраты на предотвращение вредного негативного воздействия;
- 5 влияние на окружающую среду экологических аспектов связанных с деятельностью подрядчиков и поставщиков организации;
- 6 влияние на окружающую среду экологических связанных с использованием готовых продуктов потребителями.

Таблица 3.5 – Таблица для осуществления ABC-анализа [102]

Используемые критерии	Экологические аспекты		
1. Соответствие законодательным и нормативно-правовым требованиям.			
2. Мнение заинтересованных сторон относительно воздействия экологического аспекта.			
3.1. Здоровье населения на территории, подвергающейся воздействию.			
3.2. Воздействие на литосферу.			
3.3 Воздействие на атмосферный воздух.			
3.4 Воздействие на водные объекты.			
4. Уровень экологических платежей или возможные затраты на предотвращение вредного негативного воздействия.			
5. Влияние на окружающую среду экологических аспектов связанных с деятельностью подрядчиков и поставщиков организации.			
6. Влияние на окружающую среду экологических связанных с использованием готовых продуктов потребителями.			
Итоговая оценка			

Для итоговой оценки экологического аспекта может использоваться средняя арифметическая оценка полученная аспектом при оценке по выбранным критериям. В этом случае оценка по критериям проводится в трехбалльной системе, но не буквенная, а цифровая. Далее экологический аспект получивший среднее арифметическое значение по всем оцененным критериям от 1 до 1,5-1,7 баллов (крайние значения определяют эксперты) признается несущественным, и получает итоговую оценку С. При полученном значении между 1,5-1,7 баллами и 2,3-2,5 баллами, получает оценку В, т.е. становится существенным экологическим аспектом. При результате в 2,3-2,5 баллов экологический аспект считается очень значимым и получает высшую итоговую оценку А.

Объединение методов FMEA и ABC-анализа

Схожесть FMEA и ABC-анализа обуславливает возможность их объединения в единый метод. Достоинства данного метода, возможность более детализированной бальной оценки, что является положительной частью взятой из FMEA, и простота использования, чем отличается ABC-анализ. Для выявления существенных экологических аспектов могут использоваться следующие критерии:

1. вероятность возникновения негативного воздействия на окружающую среду;
2. общий уровень вклада в негативное экологическое воздействие;
3. возможность не своевременного выявления негативного воздействия;
4. наличие возможности своевременного устранения воздействия.

Бальные оценки могут быть различными, характерная особенность данного метода, что буквенная оценка получает достаточно большое цифровое значение, что в дальнейшем обуславливает детализированную оценку каждого экологического аспекта. Пример оценки: А = 5 баллов, В = 3 балла, С = 1 балл.

Итоговую оценку значимости экологического аспекта определяют эксперты с помощью произведения оценок выбранных критериев по трем характеристикам.

Таблица 3.6 – Оценка значимости экологических аспектов в объединенном методе FMEA и ABC-анализа [102]

Вероятность возникновения	Общий уровень вклада	Возможность не своевременного выявления	Наличие возможности устранения воздействия	Итоговая оценка экологического аспекта
А - большая	А - большой	А - большая	А - не имеются	Значимый экологический аспект-больше 75 баллов
В - средняя	В - средний	В - средняя	В - затруднительно	Существенный экологический аспект - от 30 до 75 баллов
С - небольшая	С - небольшой	С - небольшая	С - имеются	Несущественный экологический аспект - менее 30 баллов

Оценка экологических аспектов в данном методе, также как и в предыдущих, реализуется на основе экспертных оценок. При оценке значимых аспектов обычно используется подсчет произведения или суммы баллов, присвоенных каждому из аспектов по двум или нескольким критериям (параметрам). Данный способ также является достаточно субъективным. Для частичного исправления данной ситуации дополнительно может использоваться критерий пессимизма-оптимизма, называемый часто критерием Гурвица. Он представляет собой взвешенную комбинацию критериев пессимизма и оптимизма [164]. В этом случае предпочтение отдается варианту, для которого окажется максимальным показатель Y_i , определяемый из выражения:

$$Y_i = \{k \cdot \min_j A_{ij} + (1-k) \cdot \max_j A_{ij}\},$$

где k - коэффициент, рассматриваемый как показатель оптимизма ($0 \leq k \leq 1$), при $k = 0$ - критерий пессимизма - оптимизма превращается в критерий оптимизма, при $k = 1$ - соответственно имеем критерий пессимизма, a_{ij} - оценка, соответствующая i -му экологическому аспекту при j -м критерии. Выбор значения коэффициента веса пессимизма осуществляют в соответствии с представлениями о доле оптимизма и пессимизма при выборе решения. С изменением коэффициента k изменяется вариант решения, которому следует отдать предпочтение.

На первом этапе составляется реестр экологических аспектов в форме таблицы (таблица 10), где C_1, \dots, C_n - идентифицированные экологические аспекты, B_1, \dots, B_m – критерии (параметры) оценивания, A_{11}, \dots, A_{nm} – оценки выставленные экспертами.

Таблица 3.7 – Пример реестра экологических аспектов [67]

Экологический аспект	Критерии оценивания		
	B_1	...	B_m
C_1	A_{11}	...	A_{1m}
...
C_n	A_{n1}	...	A_{nm}

На втором этапе к расчету применяется критерий Гурвица. Для начала необходимо определить показатель оптимизма, коэффициент – k . Поскольку требуется получить наиболее сбалансированную оценку экологических аспектов, коэффициент – $k = 0,5$. Далее из ранее полученного реестра, у каждого экологического аспекта берется максимальная и минимальная оценка, выставленная экспертами по ряду критериев. Полученные результаты подставляются в вышеуказанную формулу, и высчитывается показатель Y_i . Выполнение приведенных выше расчетов, позволит получить оптимизированные численные оценки всех идентифицированных экологических аспектов. Они будут окончательной оценкой, и по ним производится ранжирование экологических аспектов, начиная от большего значения к меньшему.

Метод определения предпочтений относительно цели в рамках метода анализа иерархий

Достаточно редко используемый на практике метод оценки значимости экологических аспектов. В качестве первого этапа определяют цель высшего порядка и критерии. При оценке значимости экологических аспектов такой целью является воздействие на окружающую среду. Экологические аспекты в таком случае будут критериями.

На втором этапе составляется матрица экспертных оценок, в которой значения подготавливаются экспертами. Экологические аспекты в качестве критериев попарно сравниваются по отношению к их воздействию на окружающую среду. Система парных сравнений сводится к результату, который представлен в виде обратно симметричной матрицы. Элементом матрицы $a(i,j)$ является интенсивность воздействия на окружающую среду экологического аспекта i , относительно экологического аспекта j . Оценка проводится по приведенной шкале интенсивности от 1 до 9:

- 1 – равное воздействие;
- 3 - умеренное превосходство одного над другим;
- 5 - существенное превосходство одного над другим;
- 7 - значительное превосходство одного над другим;
- 9 - очень сильное превосходство одного над другим;
- 2, 4, 6, 8 - соответствующие промежуточные значения.

Если при сравнении одного экологического аспекта i с другим j получено $a(i,j) = b$, то при сравнении экологического аспекта j с i получаем $a(j,i) = 1/b$. Таким образом, матрица является обратно симметричной, а диагональные элементы a_{ii} равны 1.

Следующим шагом после составления матрицы суждений является вычисление весовых коэффициентов по авторской таблице 3.8 [68].

Таблица 3.8 – Таблица для вычисления весовых коэффициентов экологических аспектов

	C_1	...	C_n	
C_1	1		$1/B_n$	$ВЕС(M_1)=(1/Z_1+\dots+(1/B_n)/Z_n)/n$
...	...	1	...	...
C_n	B_n	...	1	$ВЕС(M_n)= (B_n/Z_1+\dots+1/Z_n)/n$
Сумма столбца	$Z_1=(1+\dots+B_n)$	...	$Z_n=(1/B_n+\dots+1)$	

Где C_1, \dots, C_n – идентифицированные экологические аспекты, B_n – оценка данная экспертами, Z_1, \dots, Z_n – сумма соответствующего столбца, M_1, \dots, M_n – вес экологического аспекта относительно воздействия на окружающую среду, n – количество экологических аспектов.

Далее можно найти главное собственное значение матрицы суждений I_{max} , необходимое для оценки согласованности. Отклонение от согласованности выражается величиной индекса согласованности (ИС), формула которого имеет вид: $ИС = (I_{max} - n)/(n - 1)$.

Полученную величину сравнивают с той, которая получилась бы при случайном выборе количественных суждений из представленной шкалы и образовании обратно симметричной матрицы. Если разделить ИС на число, соответствующее случайной согласованности матрицы того же порядка, получим отношение согласованности (ОС). Величина ОС не должна быть более 20%, иначе надо проверить свои суждения [164].

После осуществления всех приведенных выше действий будут получены численные оценки всех идентифицированных экологических аспектов. Далее они ранжируются, и в соответствии с полученным результатом от большего значения к меньшему составляется их реестр. Те из них, которые относительно других экологических аспектов получают высокую весовую оценку, оказывают или могут оказать более сильное влияние на окружающую среду и являются значимыми экологическими аспектами.

Очевидно, что при оценивании осуществленным одним экспертом, невозможно добиться полной достоверности и объективности, поэтому

предлагается оценку осуществлять несколькими экспертами. Каждый из них должен провести парное сравнение экологических аспектов отдельно от других членов экспертной группы, благодаря этому будет получено несколько рядов весовых оценок экологических аспектов, опираясь на которые необходимо вывести общие ранговые предпочтения, которые будут приняты как окончательный результат. Таким образом, можно убрать некоторую субъективность экспертов при определении предпочтений и свести к минимуму возможность профессиональной ошибки.

Результаты экспертных предпочтений можно представить в виде разработанной нами таблицы 3.9 [68].

Таблица 3.9 – Реестр экологических аспектов с учетом экспертных предпочтений

Эксперты	Экологические аспекты			
	1	2	3	Сумма
А	C11	...	C13	C11+...+C13
В	C21	...	C23	C21+...+C23
Сумма предпочтений	$K1=(C11+C21)$	...	$K3=(C13+C23)$	$K1+...+K3$
Суммарный ранг	L1	...	L3	$L1+...+L3$
Отклонение суммы от среднего	$P1=K1-0,5*m*(n+1)$	...	$P3=K3-0,5*m*(n+1)$	0
Квадрат отклонений от среднего	$(P1)^2$	...	$(P3)^2$	$S=(P1)^2+...+(P3)^2$

Где C11,...,C23 ранговые значения экологических аспектов, выставленные экспертами, m – количество экспертов, n – число экологических аспектов. На основе суммы предпочтений K1,...,K3 получают суммарный ранг аспекта L1,..., L3, который в данном случае может принимать значения от 1 до 3. Он и является искомой величиной, оценивающей значимость экологического аспекта. Далее необходимо определить согласованность мнений экспертов, для этого предлагается использовать предложенный М.Кэндаллом коэффициент конкордации: $R = 12*S/(m^2*(n^3-n))$ При наибольшей степени согласованности R

равен 1, при полном отсутствии 0 [62]. Достаточным признается значение, когда коэффициент конкордации равен или больше 0,6. В результате можно значительно повысить степень достоверности предпочтений экспертов при выявлении значимых экологических аспектов.

Выявление экологических аспектов во всех указанных методах реализуется на основе экспертных оценок, что представлено в авторской таблице 3.10.

Таблица 3.10 – Сравнительная таблица методов используемых для оценки значимости экологических аспектов

	Количество критериев	Вид оценки	Используемая шкала	Кем проводится оценка	Использование весовых коэффициентов
Усовершенствованный метод FMEA	4	балльная	1000 баллов	экспертами	нет
ABC – метод	9	балльная	3 балла	экспертами	нет
Объединенный метод FMEA и ABC-анализа	4	балльная	75 баллов	экспертами	возможно использование
Метод определения предпочтений относительно цели в рамках метода анализа иерархий	1	балльная	9 баллов	экспертами	использование

Данный подход часто приводит к некоторым сложностям, поскольку оцениваемые критерии могут существенно различаться, а сами экспертные оценки, несмотря на попытки в ряде методов скорректировать оценки с помощью весовых коэффициентов, в любом случае являются достаточно субъективными. При этом некоторые из них накладывают реальные ограничения из-за экономических, материальных и технологических возможностей предприятия. В итоге полученные оценки могут противоречить первоначальным ожиданиям экспертов и вместо объективно значимых экологических аспектов при определении экологических целей берутся совершенно другие, субъективно более устраивающие специалистов. Очевидно, что в этом случае ставятся неверные

экологические цели и формируемые на основе их экологические программы не приводят к улучшению состояния окружающей среды и повышению экологической результативности организации [58, 60, 61].

Использование данных методов при организации ресурсосбережения в системе экологического менеджмента региона затруднено из-за применения субъективной экспертной оценки, что может быть оправдано только при оценивании выходных потоков, выбросов в окружающую среду, поскольку зачастую сложно свести их различные параметры к единой величине. Как указано в предыдущих параграфах, ресурсопотребление возможно оценивать только по одному объективному критерию суммарных MI-чисел. Их использование ведет к необходимости применения специального алгоритма управления ресурсосбережением, который позволяет использовать суммарные MI-числа в качестве целевых показателей планирования ресурсосбережения в системе экологического менеджмента региона.

3.2. Формирование алгоритма управления ресурсосбережением в системе экологического менеджмента региона

Как установлено в предыдущем параграфе выявление и оценка экологических аспектов на данный момент реализуется на основе экспертных оценок. Поскольку данный способ не всегда позволяет осуществить объективную оценку аспектов, организовать планирование с учетом всех факторов, автор разработал новый алгоритм управления ресурсосбережением. Первоначально экологические аспекты должны быть подразделены на две группы: к первой группе относятся аспекты, чье негативное воздействие на окружающую среду приводит к нарушению нормативно-правовых актов, ко второй группе следует отнести все остальные аспекты. Для оптимизации процесса оценивания экологических аспектов и выделения из их числа тех, которые являются существенными для управления, предлагается осуществлять деятельность согласно авторской схеме представленной на рисунке 3.2 [59].



Рисунок 3.2 – Схема выделения значимых экологических аспектов

Экологические аспекты, связанные с нарушением нормативно-правовых актов, все признаются значимыми. Обязательное соблюдение законодательных норм предусмотрено ISO 14001 и EMAS [159, 210].

Если не выявлено нарушение законодательных норм в области окружающей среды, или легко устранимы, персонал должен заняться устранением негативного влияния экологических аспектов второй группы [63]. Среди аспектов второй группы значимые экологические аспекты выделяют не с помощью нескольких критериев, субъективно оцененных экспертами, а по единственному объективному критерию [80]. Таким критерием предлагается считать суммарные МІ-числа, выражающие материальный вход природных ресурсов для каждого входящего компонента в отдельности, полученные на основе данных Вуппертальского института климата и окружающей среды (Германия). Суммарные МІ-числа (Material input), представляют собой общее количество природных ресурсов (в тоннах), затрачиваемых при производстве одной тонны какого-либо материала используемого в производственной деятельности.

Для их использования автором предлагается модифицировать метод оценки жизненного цикла, представленный в международном стандарте ISO 14040, выделив из него только инвентаризационный анализ «входных» и «выходных» материальных потоков. Общая схема формирования инвентаризационного анализа, созданная автором, представлена на рисунке 3.3. Выделяют последовательные технологические операции производственного процесса, затем определяют поступающие на них потоки вещества и энергии и выходящие потоки выбросов, сбросов и отходов. Рациональным представляется приводить их прямо на схеме в количественной форме, что обеспечит большую наглядность и облегчит процесс проведения анализа.

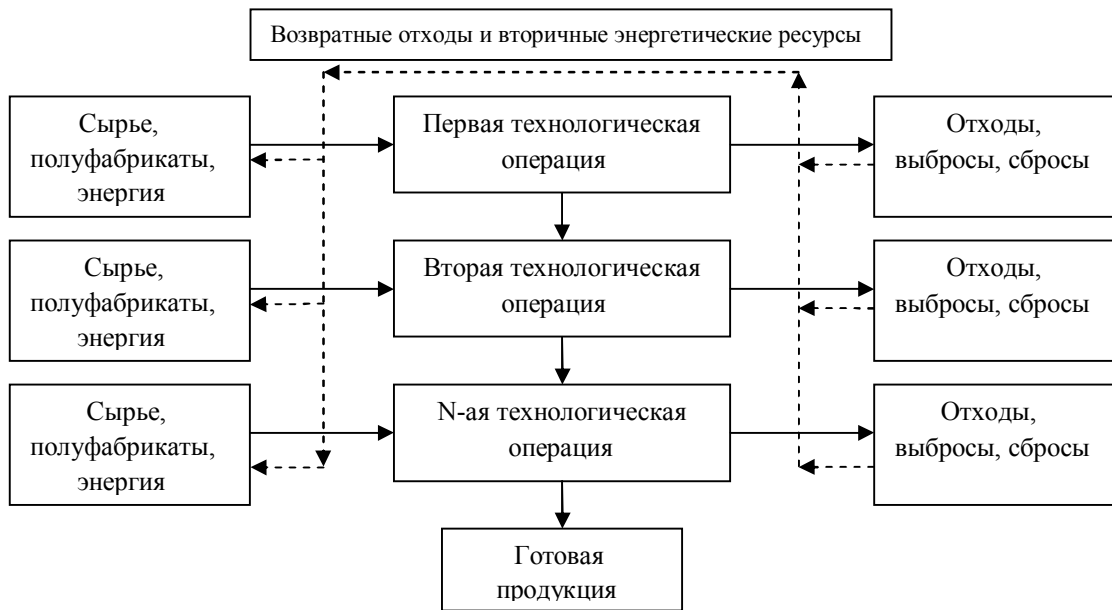


Рисунок 3.3 – Инвентаризационный анализ материальных потоков

Природоохранная деятельность, использующая стратегию «на конце трубы», признана научным сообществом бесперспективной в эколого-экономическом плане. На смену данной стратегии в 90-х годах пришла концепция «процессного подхода» [52]. В его рамках подразумевается непосредственное воздействие на какой-либо производственный процесс, в том числе и через управление потоками сырья и энергии. Поэтому автор считает возможным в рамках второй группы экологических аспектов выделять только те из них, что связаны с понятием материального «входа», т.е. сырьем, полуфабрикатами, энергией. При этом «выходными» потоками, а также частично «входными», можно пренебречь, поскольку те из них, что связаны с нарушениями нормативно-правовых актов, с наличием опасных токсичных элементов, были учтены еще в первой группе экологических аспектов. Тогда единственным критерием для определения значимости экологического аспекта следует считать материальный вход для каждого входящего компонента, получаемый в результате умножения потока каждого входного вещества на его материальную интенсивность (MI-числа). Автор предлагает суммарные MI-числа рассчитывать как общую сумму всех поступающих природных ресурсов, не выделяя отдельно категории материальных входов. Это позволяет

превратить показатель суммарных МП-чисел в единый эколого-экономический критерий ресурсопотребления и ресурсосбережения.

На основе информации о значимых экологических аспектах, с учетом нормативно-правовых актов, технических и финансовых возможностей, формируют цели, задачи и экологическую программу.

Целью в данном случае будет являться снижение потребления природных ресурсов. Для постановки задач изначально необходимо определить мероприятия по охране окружающей среды. Мероприятия разрабатываются сотрудниками предприятия, при этом обязательно принимаются во внимание как технические возможности для их воплощения, так и наличие финансовых и трудовых ресурсов. Основным критерием для их оценки должно стать конкретное снижение потребления природных ресурсов.

Финансовые ресурсы предприятия, как правило, жестко ограничены, что становится лимитирующим фактором для реализации всех поставленных мероприятий. Сумма, выделяемая на охрану окружающей среды, утверждаются заранее, и изменить ее в дальнейшем достаточно проблематично.

Реализация всех мероприятий чаще всего невозможна по причине ограниченности финансовых ресурсов. Необходимо осуществить выбор мероприятий, которые при ограниченном природоохранном бюджете предприятия позволят достичь наибольшего природоохранного эффекта [70].

С целью устранения данной проблемы, автор предлагает использовать задачу выбора вариантов целочисленного линейного программирования. В целочисленном линейном программировании переменные принимают только целые значения [86]. В данном случае, при решении задачи выбора предложенных природоохранных мероприятий, искомый результат может принимать лишь два значения, либо 1 (мероприятие решено реализовывать), либо 0 (мероприятие не будет реализовываться). Такие переменные в честь предложившего их английского математика Джорджа Буля называются булевыми $\delta_j[0;1]$ [35]. Таким образом, решение задачи целочисленного программирования с булевыми переменными

позволяет выбрать наиболее значимые природоохранные мероприятия, с учетом наличия ограниченных финансовых ресурсов предприятия.

При решении задачи, принимается, что j -му природоохранному мероприятию будет соответствовать δ_j ($j=1, \dots, n$). При этом:

$$\delta_j = \begin{cases} 1, & \text{если } j\text{-й вариант принят;} \\ 0, & \text{если } j\text{-й вариант не принят.} \end{cases}$$

Задачу выбора природоохранных мероприятий можно записать следующим образом:

$$\begin{aligned} \max L &= \sum_{j=1}^n c_j \delta_j, \\ \begin{cases} \sum_{j=1}^n a_{ij} \delta_j \leq b_i (i=1, \dots, n), \\ \sum_{j=1}^n \delta_j \leq n. \end{cases} \end{aligned}$$

где c_j - сокращение потребления предприятием природных ресурсов (в тоннах) при реализации δ_j мероприятия; n - число предлагаемых природоохранных мероприятий; a_{ij} - финансовые средства, затрачиваемые на реализацию δ_j мероприятия; b_i - общая сумма природоохранного бюджета.

Алгоритм выбора природоохранных мероприятий при ограниченном финансовом бюджете, созданный автором, представлен на рисунке 3.4, где E_j - эффективность от реализации мероприятия [72].

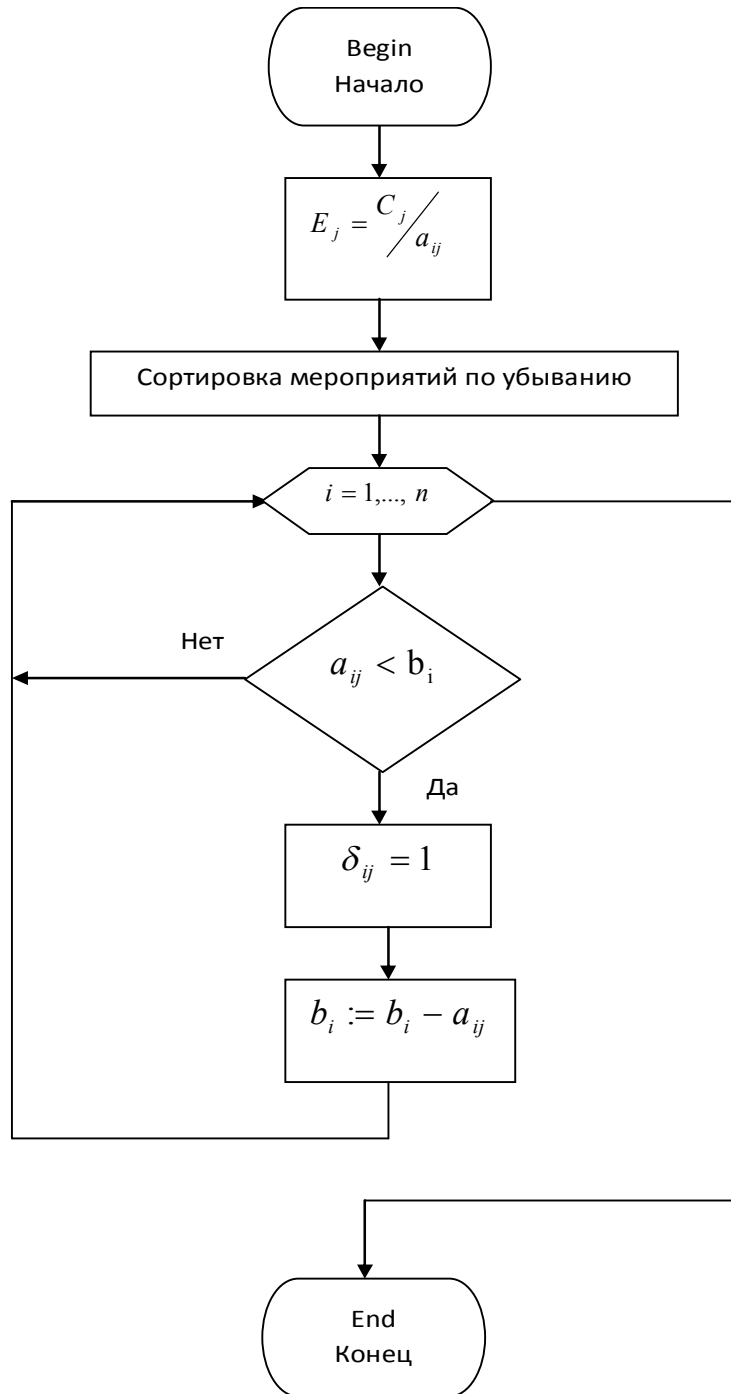


Рисунок 3.4 – Алгоритм выбора предложенных мероприятий с использованием суммарных MI-чисел

На основании полученных результатов формируют программу ресурсосбережения и охраны окружающей среды.

Наличие единственного критерия потребления природных ресурсов на различных стадиях производственного цикла, на основании которого можно судить об уровне снижения воздействия на окружающую среду, позволяет использовать его и в региональных программах. При необходимости раздел региональной программы, связанный с ресурсосбережением, может быть выделен в отдельную подпрограмму. В целях и задачах одним из пунктов прописывают стремление к снижению ресурсоемкости региональной экономики. В разделе ожидаемых результатов от реализации программы устанавливают количественный параметр снижения ресурсоемкости, выраженный в сокращенных за время реализации программы тоннах условных природных ресурсов. Формирование данного показателя должно осуществляться при согласовании с программами ресурсосбережения на конкретных предприятиях.

В качестве примера для расчета автором использованы данные полученные от Новосмолинской горной компании (Челябинск) [34, 127, 147].

Поступающее в ходе производственного процесса сырье, полуфабрикаты, энергия и иная необходимая продукция представлены в соответствующих единицах измерения. На основе них, используя методику Оценки жизненного цикла (ОЖЦ), нами был осуществлен инвентаризационный анализ Новосмолинской горной компании расположенной в Челябинской области (Рисунок 3.5).

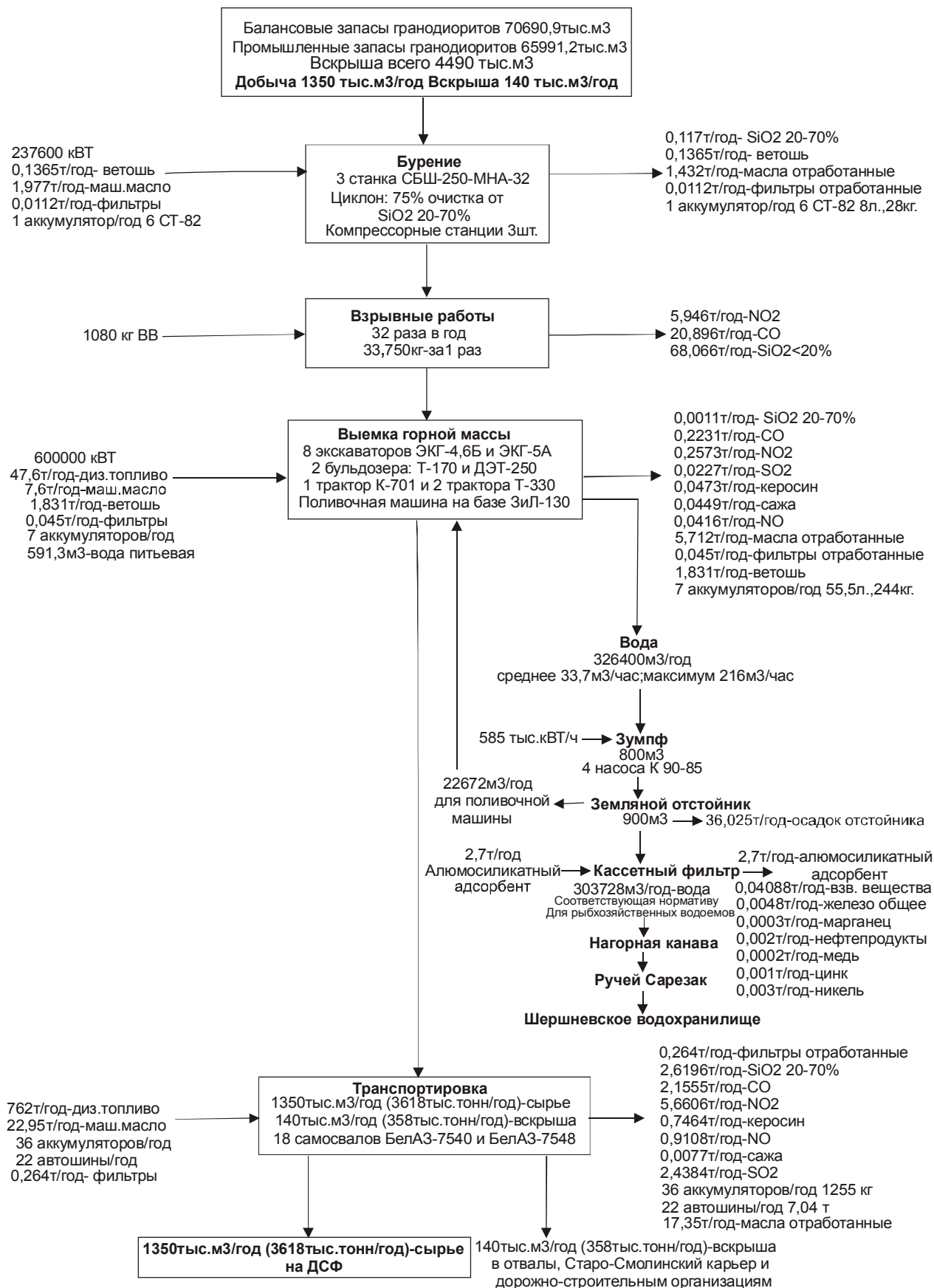


Рисунок 3.5 – Инвентаризационный анализ материальных потоков
Новосмолинской горной компании (Челябинская область)

Организация не нарушает каких-либо нормативно-правовых актов в области охраны окружающей среды, поэтому значимые экологические аспекты первой группы не выявлены [147]. Для выявления значимых экологических аспектов второй группы, автором были получены суммарные МІ-числа для каждого входящего вещества (Таблица 3.11).

Таблица 3.11 – Поступающие на предприятие сырье и материалы

Наименование элемента	Расход	Суммарные МІ - числа
электроэнергия	1 кВт	0,081 т
ветошь	1 т	6830 т
фильтры	1 т	96 т
аккумуляторы	1 т	34 т
автошины	1 т	153 т
масло машинное	1 т	12,9 т
вода питьевая	1 т	1,3 т
дизельное топливо	1 т	11 т
взрывчатые вещества	1 т	503 т
алюмосиликатный адсорбент	1 т	1085 т
Вода из карьера	1 т	1 т
Сырье	1 т	1 т
Вскрыша	1 т	1 т

В результате нами были получены следующие данные по расходу природных ресурсов при производственной деятельности Новосмолинской горной компании (Таблица 3.12).

Таблица 3.12 – Расход природных ресурсов

Наименование элемента	Общее количество	Расход природных ресурсов в суммарных МІ-числах
электроэнергия	834165 кВт	67567 т
ветошь	1,9675 т/год	13386 т
фильтры	0,3202 т/год	31 т
аккумуляторы	44 штук 1,527 т	52 т
автошины	22 штук 7,04 т	1077 т
масло машинное	32,527 т/год	419 т
вскрыша	358 тыс. т/год	358000 т
вода питьевая	591,3 т/год	768 т
вода	303728 т/год	303728 т
дизельное топливо	809,6 т/год	8900 т
сырье	3618 тыс. т/год	3618000 т
взрывчатые вещества	1,08 т/год	543 т
алюмосиликатный адсорбент	2,7 т/год	2929 т

Общее количество потребленных за год природных ресурсов равняется 4375400 тонн. В зависимости от расхода природных ресурсов, при потреблении в производственном процессе того или иного вещества, составляется реестр значимых экологических аспектов, представленный в виде таблицы 3.13 составленной автором.

Таблица 3.13 – Реестр значимых экологических аспектов Новосмолинской горной компании

Порядковый номер	Наименование экологического аспекта	Расход природных ресурсов в суммарных МП-числах
1	Добыча сырья	3618000 т
2	Снятие вскрыши	358000 т
3	Отвод воды из карьера	303728 т
4	Потребление электроэнергии	67567 т
5	Использование ветоши	13386 т
6	Потребление дизельного топлива	8900 т
7	Использование алюмосиликатного адсорбента	2929 т
8	Использование автошин	1077 т
9	Потребление питьевой воды	768 т
10	Использование взрывчатых веществ	543 т
11	Потребление машинного масла	419 т
12	Использование аккумуляторов	52 т
13	Использование фильтров	31 т

Используя информацию о значимых экологических аспектах, с учетом нормативно-правовых актов, технических и финансовых возможностей, персонал экологической службы формирует цели, задачи и экологическую программу. Пример предлагаемых нами мероприятий по ресурсосбережению в Новосмолинской горной компании представлен в таблице 3.14.

Таблица 3.14 – Предлагаемые мероприятия по ресурсосбережению в Новосмолинской горной компании

Экологический показатель	Целевой экологический показатель(цель)	Плановый экологический показатель(задачи)	Мероприятия	Ответственность	Затраты тыс. руб.	Срок исполнения
Потребление электроэнергии	Снижение потребления природных ресурсов	Уменьшение потребления электроэнергии на 5%, снижение потребления природных ресурсов на 3370 т.	Установка электросчетчиков на участках, стимулирование персонала при энергосбережении	1)Инженер по ООС 2)Главный энергетик	70	1 год
Потребление ветоши.	Снижение потребления природных ресурсов	Уменьшение потребления ветоши на 10%, снижение потребления природных ресурсов на 1340 т.	Разработка норматива использования ветоши, инструктаж персонала	Инженер по ООС	10	1 год
Потребление дизельного топлива, автошин, аккумуляторов	Снижение потребления природных ресурсов	Уменьшение потребления диз. топлива, автошин, аккумуляторов на 5%, снижение потребления природных ресурсов на 500 т.	Разработка норматива для водителей, инструктаж персонала, стимулирование персонала, переход на газовое топливо	1)Главный инженер 2)Инженер по ООС	50	1 год
Снятие вскрыши	Снижение потребления природных ресурсов	Уменьшение отвалов вскрыши на 5%, снижение потребления природных ресурсов на 17900 т.	Изучение способов использования и утилизации пород вскрыши, создание программы по использованию и утилизации пород вскрыши	Инженер по ООС	100	1 год
Потребление питьевой воды	Снижение потребления природных ресурсов	Уменьшение потребления питьевой воды на 5%, снижение потребления природных ресурсов на 40 т.	Разработка более обоснованного норматива потребления питьевой воды	Инженер по ООС	5	1 год

В результате реализации всех поставленных мероприятий, потребление природных ресурсов сократится на 23150 тонн, при общих затратах в 235 тысяч рублей. Финансовые ресурсы предприятия, как правило, жестко ограничены, что становится лимитирующим фактором для реализации всех поставленных мероприятий. Сумма, выделяемая на охрану окружающей среды, утверждаются заранее, и изменить ее в дальнейшем достаточно проблематично.

Реализация всех мероприятий чаще всего невозможна по причине ограниченности экономических ресурсов. Необходимо осуществить выбор мероприятий, которые при ограниченном природоохранном бюджете предприятия позволят достичь наибольшего природоохранного эффекта.

Если принять, что природоохранный бюджет Новосмолинской горной компании ограничен 150 тыс. рублей, то очевидно, что из 5 предложенных мероприятий на сумму в 235 тыс. рублей придется осуществить выбор. При этом выбранные мероприятия должны в наибольшей степени снизить потребление природных ресурсов. Для этого нужно задать изначальные условия. Так число принятых мероприятий должно быть меньше или равно 5.

Для составления решения задачи примем, что j -му мероприятию будет соответствовать δ_j ($j=1, \dots, 5$).

Математическая модель задачи в этом случае примет следующий вид:

$$\begin{aligned} \max T &= 3370\delta_1 + 1340\delta_2 + 500\delta_3 + 17900\delta_4 + 40\delta_5, \\ \begin{cases} 70\delta_1 + 10\delta_2 + 50\delta_3 + 100\delta_4 + 5\delta_5 \leq 150, \\ \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \delta_4 + \delta_5 \leq 5. \end{cases} \end{aligned}$$

В результате решения этой задачи с помощью программы Microsoft Office Excel 2010, были получены следующие результаты: максимальное сокращение потребления природных ресурсов в 19280 тонн может быть получено при природоохранном бюджете в 115 тысяч рублей. При этом из пяти запланированных мероприятий должны быть выполнены трое: уменьшение потребления ветоши на 10%, уменьшение отвалов вскрыши на 5%, уменьшение потребления питьевой воды на 5%.

На основании полученных результатов сотрудники экологической службы предприятия формируют программу по ресурсосбережению и охране окружающей среды. Пример данной программы для Новосмолинской горной компании, составленной автором, представлен в таблице 3.15.

Таблица 3.15 – Оптимизированная программа по ресурсосбережению и охране окружающей среды на примере Новосмолинской горной компании

Экологический показатель	Целевой экологический показатель(цель)	Плановый экологический показатель(задачи)	Мероприятия	Ответственность	Затраты тыс. руб.	Срок исполнения
Потребление ветоши.	Снижение потребления природных ресурсов	Уменьшение потребления ветоши на 10%, снижение потребления природных ресурсов на 1340 т.	Разработка норматива использования ветоши, инструктаж персонала	Инженер по ООС	10	1 год
Снятие вскрыши	Снижение потребления природных ресурсов	Уменьшение отвалов вскрыши на 5%, снижение потребления природных ресурсов на 17900 т.	Изучение способов использования и утилизации пород вскрыши, создание программы по использованию и утилизации пород вскрыши	Инженер по ООС	100	1 год
Потребление питьевой воды	Снижение потребления природных ресурсов	Уменьшение потребления питьевой воды на 5%, снижение потребления природных ресурсов на 40 т.	Разработка более обоснованного норматива потребления питьевой воды	Инженер по ООС	5	1 год
Итого:		Уменьшение потребления природных ресурсов на 19280 т.	3 мероприятия	Инженер по ООС	115	1 год

Проведенная исследовательская работа позволяет утверждать, что автором разработан новый алгоритм управления в экологическом менеджменте, использующий суммарные MI-числа, единственный критерий потребления природных ресурсов на различных стадиях производственного цикла, на основании которого можно судить об уровне ресурсосбережения и снижения воздействия на окружающую среду. С целью решения проблемы ограниченности финансовых ресурсов у организаций для выполнения всех намечаемых мероприятий предложено использовать задачу выбора вариантов целочисленного линейного программирования. Результатом всей деятельности является программа, позволяющая снизить потребление природных ресурсов в наибольшей степени при ограниченности финансовых ресурсов для выполнения предложенных мероприятий.

Наличие единственного объективного критерия потребления природных ресурсов на различных стадиях производственного цикла, позволяет использовать его и в региональных программах ресурсосбережения. В данном случае в целях и

задачах программы необходимо одним из пунктов прописать стремление к снижению ресурсоемкости региональной экономики. В разделе ожидаемых результатов от реализации программы требуется установить количественный параметр снижения ресурсоемкости, выраженный в сокращенных за время реализации программы тоннах условных природных ресурсов. Формирование данного показателя должно осуществляться при согласовании с программами на конкретных предприятиях. При необходимости раздел региональной программы по ресурсосбережению может быть выделен в отдельную подпрограмму.

Полученные результаты позволяют утверждать, что разработан алгоритм управления, позволяющий с помощью систем экологического менеджмента предприятий, в рамках системы экологического менеджмента региона, заниматься вопросами ресурсосбережения на региональном уровне.

Выводы по третьей главе

Предложен управленческий инструментарий ресурсосбережения в системе экологического менеджмента региона. Используемые в нем методы основываются на программировании ресурсосбережения и охраны окружающей среды с использованием целевых показателей ресурсопотребления в региональной социо-эколого-экономической системе и требований технологических регламентов НДТ. Установлено, что все существующие в настоящее время методы выявления значимости экологических аспектов используют в своей основе экспертные оценки. Данные методы являются в значительной степени субъективными, оценка в них осуществляется по произвольно выбранным критериям в условных баллах. Существующие подходы по корректировке оценки экологических аспектов с помощью весовых коэффициентов, в полной мере не устраняют данную проблему. Отсутствие при осуществлении планирования в экологическом менеджменте единого объективного критерия ресурсопотребления в итоге не позволяет эффективно организовать ресурсосбережение, что ведет к необходимости применения специального алгоритма управления ресурсосбережением, который позволяет использовать суммарные MI-числа в

качестве целевых показателей планирования ресурсосбережения в системе экологического менеджмента региона.

Автором разработан новый алгоритм управления в экологическом менеджменте, использующий единственный критерий потребления природных ресурсов суммарных MI-чисел на различных стадиях производственного цикла, на основании которого можно осуществлять планирование ресурсосбережения. С целью решения проблемы ограниченности финансовых ресурсов у организаций для выполнения всех намечаемых мероприятий предложено использовать задачу выбора вариантов целочисленного линейного программирования. Результатом всей деятельности является программа, позволяющая снизить потребление природных ресурсов в наибольшей степени при ограниченности финансовых ресурсов для выполнения предложенных мероприятий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование в диссертационной работе позволило сформулировать следующие выводы:

1. Установлено, что основные структурные элементы системы экологического менеджмента и принципы функционирования являются унифицированными для всех распространенных в мире систем охраны окружающей среды, что позволяет осуществлять ресурсосбережение по единому управленческому алгоритму. Наиболее тесное взаимодействие с отдельными экономическими субъектами, обладающими системой экологического менеджмента, возникает при реализации региональной политики и программ. Совокупность систем экологического менеджмента предприятий региона, взаимодействующих с региональными органами управления природопользованием, и реализующих ценностную ориентацию на достижение устойчивого развития, формируют систему экологического менеджмента региона.

Среди первопричин появления экологического менеджмента и его распространения преобладающее внимание уделяется вопросам осознания бизнесом необходимости учета экологических аспектов в экономической деятельности и экологической культуре. Не отрицая в принципе значения данных побудительных мотивов, автор работы сделал вывод, что снижение издержек все же является более значимым при объяснении причин распространения экологического менеджмента.

Системы экологического менеджмента в первую очередь начали внедрять организации, расположенные в развитых странах, которые оказывали значительное воздействие на окружающую среду и имели претензии, как от общественности, так и государственных органов. Связано это с жестким экологическим законодательством и требованиями в области ресурсосбережения, что в итоге приводило к увеличению издержек.

В российских условиях, при наличии невысоких ставок за загрязнение окружающей среды [122], снижение экономических издержек, возможно,

осуществлять лишь посредством ресурсосбережения. Уменьшение потребления природных ресурсов в регионе в итоге приведет и к некоторому оздоровлению экологической ситуации, повышению конкурентоспособности региональной социально-экономической системы. Особое значение ресурсосбережение приобретает связи с планируемой министерством природных ресурсов и экологии России реформы экологического нормирования. Предусматривается введение кадастров наилучших доступных технологий (НДТ). Наилучшие доступные технологии (НДТ) – это технологии, обеспечивающие минимальные показатели выбросов и сбросов, а также потребления природных ресурсов и энергии, на единицу производимой продукции. Параметры ресурсосбережения фактически становятся жестко нормируемыми государственными органами. Экономическим субъектам и государственным органам управления потребуется инструмент позволяющий ставить цели связанные с ресурсосбережением и реализовывать мероприятия по их достижению.

В проведенном исследовании установлено, основные структурные элементы системы экологического менеджмента, и принципы функционирования являются общими для всех распространенных в мире систем охраны окружающей среды (ISO 14001, EMAS, BS 8555), что позволяет осуществлять планирование ресурсосбережения по единому управленческому алгоритму. Соответственно системы экологического менеджмента, способны стать инструментом ресурсосбережения, в том числе на уровне региона.

Другая причина развития экологического менеджмента связана с появлением концепции устойчивого развития. Переход к устойчивому развитию должен осуществляться на уровне организаций, региональном, национальном и международном уровне. В экологическом менеджменте экономический субъект становится активно действующим в области изменения сложившейся парадигмы взаимоотношения человека и природы в сторону большей ответственности бизнеса перед окружающей средой. Устойчивое развитие провозглашается высшей ценностью, а организация берет на себя обязательство, стремиться к его достижению, по мере своих экономических, технологических и иных

возможностей. При этом важно совмещать интересы организаций с политикой и целями, поставленными на более высоком уровне. Наиболее тесное взаимодействие с отдельными экономическими субъектами, обладающими системой экологического менеджмента, возникает при реализации региональной политики и программ.

Несмотря на упоминания другими авторами о наличии у систем экологического менеджмента организаций унифицированных элементов, ценностной ориентации на достижение устойчивого развития и важности взаимодействия с региональными органами управления природопользованием, в определениях экологического менеджмента эти положения нигде не сведены к единому понятию.

С учетом данных особенностей, система экологического менеджмента региона – это совокупность систем экологического менеджмента предприятий региона, взаимодействующих с региональными органами управления природопользованием и реализующих ценностную ориентацию на достижение устойчивого развития.

Такое определение более полно раскрывает сущностные характеристики объекта, учитывает моменты, недостаточно описанные другими авторами, при этом оно не противоречит ни одному из них.

2. Ресурсосбережение в рамках системы экологического менеджмента региона потребует изменений в каждом элементе системы, необходимо предусмотреть ряд новых требований, правил функционирования, описывающих процесс организации ресурсосбережения. В диссертационной работе обнаружены изменения в совокупности требований, предъявляемых к элементам системы экологического менеджмента региона, происходящие при осуществлении ресурсосбережения, они затронут каждый элемент системы. Предложена схема позволяющая внести необходимые изменения, связанные с новыми требованиями к элементам системы экологического менеджмента региона.

Основой является схема экологического менеджмента региона, в которой дополнительно кратко представлены все необходимые для внедрения новые

требования к элементам системы, позволяющие в дальнейшем повысить эффективность ресурсосбережения в региональной социально-экономической системе.

3. Для оценки эффективности ресурсосбережения в региональной социально-эколого-экономической системе предложено использование суммарных МІ-чисел, что дает возможность все виды потребляемых природных ресурсов и элементов окружающей среды свести к единой величине и использовать их в качестве целевых показателей планирования ресурсосбережения в системах экологического менеджмента региона. Суммарные МІ-числа, как совокупность всех поступающих природных ресурсов, позволяют одновременно оценивать как ресурсопотребление, так и антропогенное воздействие на экосистемы.

Любая человеческая хозяйственная деятельность заключается в изъятии сырьевых и энергетических материалов из окружающей среды для производства продукции. После использования продукта, сформировавшиеся отходы будут приводить к изменениям в природных материальных потоках. Использование сырьевых и энергетических ресурсов, таким образом, постоянно изменяет условия окружающей природной среды, но при этом именно ресурсы имеют свою рыночную цену. Таким образом, именно природные ресурсы являются элементом, позволяющим установить взаимосвязь между природной системой и социально-экономической. Сокращение потребления природных ресурсов ведет к повышению устойчивости обеих данных систем, таким образом ресурсосбережение позволяет одновременно улучшить ситуацию в социально-экономической системе, снизить удельные затраты на производство товаров и услуг, и снизить негативное воздействие на окружающую природную среду.

Для принятия управленческих решений, необходим единый критерий дающий представление о потреблении природных ресурсов. Таким критерием предлагается считать числа, выражающие материальный вход природных ресурсов для каждого входящего компонента в отдельности, полученные на основе МІ-чисел, разработанных Вуппертальским институтом климата и окружающей среды (Германия). МІ-числа (Material Input) представляют собой

количество природных ресурсов (в тоннах), по различным категориям материального входа, затрачиваемых при производстве одной тонны какого-либо материала, используемого в производственной деятельности. Автором предлагается рассчитывать МІ-числа без выделения отдельно категории материальных входов, как совокупность всех поступающих природных ресурсов. Объединение материальных входов позволяет все потребляемые ресурсы и компоненты окружающей среды свести к единой величине, что позволяет одновременно оценивать как ресурсопотребление, так и антропогенное воздействие на экосистемы. В результате появляется новый показатель суммарных МІ-чисел, он может использоваться в качестве единого эколого-экономического критерия при ресурсосбережении и оценки негативного антропогенного воздействия на экосистемы. Поскольку суммарные МІ-числа отражают общий материальный вход на единицу продукции и услуги, они также могут использоваться и в качестве критерия ресурсосбережения на региональном уровне, для вычисления ресурсоемкости социально-экономической системы, а также на уровне предприятий, в частности при организации планирования в системе экологического менеджмента региона.

4. При анализе суммарных МІ-чисел электроэнергетической отрасли Челябинской области и Уральского федерального округа установлена зависимость между потреблением природных ресурсов и эмиссией парниковых газов. Для снижения их эмиссии, необходимо существенно снизить удельную ресурсоемкость электроэнергетической отрасли, а в качестве целевых показателей, при планировании ресурсосбережения в системах экологического менеджмента региона, требуется принять установленные величины суммарных МІ-чисел.

При рассмотрении суммарных МІ-чисел электроэнергетической отрасли региона было установлено, что показатель области связанный с потреблением природных ресурсов энергетической отрасли Челябинской области существенно выше, чем в ряде других стран и регионах Уральского федерального округа. Выявлено, что низкая углеродная эффективность челябинской электроэнергетики

связана с высокой ее ресурсоемкостью. Для снижения выбросов парниковых газов на 25 процентов к 2020 году, что было определено президентом России, необходимо существенно снизить удельную ресурсоемкость. Снижение выбросов парниковых методами «на конце трубы» крайне затруднено, поскольку эффективные способы улавливания парниковых газов фактически отсутствуют. Для снижения их эмиссии, необходимо существенно снизить удельную ресурсоемкость электроэнергетической отрасли. В качестве целевых показателей, при планировании ресурсосбережения в системах экологического менеджмента региона, на срок до 2020 года, требуется принять величины суммарных MI-чисел. При их достижении, в процессе деятельности по ресурсосбережению, эмиссия парниковых газов существенно снизится, при этом заранее можно спрогнозировать удельные выбросы CO₂-экв. для регионов Уральского федерального округа. Полученные в диссертационной работе целевые показатели суммарных MI-чисел должны стать базовыми при планировании ресурсосбережения в системе экологического менеджмента региона, исходя из них, ставиться более конкретные показатели для электроэнергетических компаний региона. При достижении установленных величин будет достигнуто общее снижение эмиссии парниковых газов согласно задаче поставленной Президентом России.

5. Предложен управленческий инструментарий ресурсосбережения в системе экологического менеджмента региона, позволяющий применить авторский алгоритм управления ресурсосбережением, отличительная особенность которого в использовании в качестве целевых показателей ресурсосбережения суммарных MI-чисел, где все потребляемые природные ресурсы и элементы окружающей среды представлены единой величиной.

Осуществленные автором исследования позволили выделить субъекты, принципы, инструментарий и используемые методы ресурсосбережения в системе экологического менеджмента региона. Управленческий инструментарий основывается на программировании ресурсосбережения с использованием целевых показателей ресурсопотребления в региональной социо-эколого-

экономической системе и требований технологических регламентов НДТ, что ведет к необходимости применения специального алгоритма управления ресурсосбережением, который позволяет использовать суммарные МІ-числа в качестве целевых показателей планирования ресурсосбережения в системах экологического менеджмента региона.

В разработанном автором алгоритме управления используется единственный критерий потребления природных ресурсов суммарные МІ-числа. Для их использования автором предлагается модифицировать метод оценки жизненного цикла, представленный в международном стандарте ISO 14040, выделив из него только инвентаризационный анализ «входных» и «выходных» материальных потоков. Выделяют последовательные технологические операции производственного процесса, затем определяют поступающие на них потоки вещества и энергии и выходящие потоки выбросов, сбросов и отходов. Выходными потоками можно пренебречь, поскольку те из них, что связаны с нарушениями нормативно-правовых актов, должны быть учтены в первой группе экологических аспектов. Тогда критерием для определения значимости экологического аспекта следует считать материальный вход для каждого входящего компонента, получаемый в результате умножения потока каждого входного вещества на его материальную интенсивность (МІ-числа). Автор предлагает МІ-числа рассчитывать как общую сумму всех поступающих природных ресурсов, не выделяя отдельно категории материальных входов. Это позволяет превратить показатель суммарных МІ-чисел в единый эколого-экономический критерий ресурсопотребления и ресурсосбережения.

С целью решения проблемы ограниченности финансовых ресурсов для выполнения всех намечаемых мероприятий, автором предложено использовать задачу выбора целочисленного программирования. Результатом всей деятельности является программа по ресурсосбережению, позволяющая снизить потребление природных ресурсов в наибольшей степени при ограниченности финансовых ресурсов.

Наличие единственного критерия потребления природных ресурсов суммарных МІ-чисел, на основании которого можно судить об уровне ресурсосбережения, позволяет использовать его и в региональных программах. В целях и задачах программы одним из пунктов прописывают стремление к снижению ресурсоемкости региональной экономики. В разделе ожидаемых результатов от реализации программы устанавливают количественный параметр снижения ресурсоемкости, выраженный в уменьшении критерия потребления природных ресурсов суммарных МІ-чисел. Формирование данного показателя должно осуществляться при согласовании с программами ресурсосбережения на конкретных предприятиях. При необходимости раздел региональной программы связанный с ресурсосбережением может быть выделен в отдельную подпрограмму.

Результаты исследования позволяют утверждать, что система экологического менеджмента региона обладает существенными характеристиками, позволяющими организовать ресурсосбережение. Автором разработан новый алгоритм управления в экологическом менеджменте, использующий суммарные МІ-числа, единственный критерий потребления природных ресурсов на различных стадиях производственного цикла, на основании которого можно судить об уровне ресурсосбережения и снижения воздействия на окружающую среду. С целью решения проблемы ограниченности финансовых ресурсов у организаций для выполнения всех намечаемых мероприятий предложено использовать задачу выбора вариантов целочисленного линейного программирования. Результатом всей деятельности является программа, позволяющая снизить потребление природных ресурсов в наибольшей степени при ограниченности финансовых ресурсов для выполнения предложенных мероприятий. Планирование ресурсосбережения в системе экологического менеджмента региона, с учетом единого эколого-экономического критерия суммарных МІ-чисел, позволит электроэнергетической отрасли Челябинской области и Уральского федерального округа не только снизить потребление природных ресурсов, но и уменьшить эмиссию парниковых газов в регионе.

Полученные результаты могут использоваться при организации ресурсосбережения в системе экологического менеджмента региона и в региональных программах, решающих вопросы ресурсосбережения.

Научная новизна состоит в приращении следующих существенных элементов нового научного знания:

1. Предложена структурная схема системы экологического менеджмента региона, отличающаяся введением элементов связанных с региональными органами управления природопользованием и взаимодействующих с системами экологического менеджмента предприятий региона, что позволяет осуществлять ресурсосбережение в регионе путем внедрения в содержание элементов системы алгоритма управления ресурсосбережением (п. 7.32 Паспорта специальностей ВАК).

2. Обосновано использование суммарных MI-чисел в качестве критериев удельной ресурсоемкости, что дает возможность все виды потребляемых природных ресурсов и элементов окружающей среды свести к единой величине и использовать их в качестве целевых показателей планирования ресурсосбережения в системе экологического менеджмента региона. Применение их при установке целевых показателей ресурсосбережения электроэнергетической отрасли региона дает возможность планировать уменьшение эмиссии парниковых газов (п. 7.5 Паспорта специальностей ВАК).

3. Разработан управленческий инструментарий ресурсосбережения в системе экологического менеджмента региона, отличительная особенность которого в использовании авторского алгоритма управления ресурсосбережением, применении в качестве целевых показателей ресурсосбережения суммарных MI-чисел, где все потребляемые природные ресурсы и элементы окружающей среды представлены единой величиной, что позволяет применять целочисленное программирование для осуществления ресурсосбережения с наименьшими затратами (п. 7.20 Паспорта специальностей ВАК).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова, Н.А. ИСО 14001. Практика применения. Рисунки, схемы, примеры / Н.А. Абрамова, И.Х. Никитина. – Нижний Новгород: Вектор ТиС, 2003. – 101 с.
2. Агапов, Н.Н. Экономика природопользования и охраны окружающей среды / Н.Н. Агапов, А.В. Шевчук. – М.: Классика плюс, 1999. – 287 с.
3. Айрапетова, А.Г. Формирование системы ресурсосбережения: теоретико-методологические аспекты. / А.Г. Айрапетова. – СПб: Изд-во СПбГУЭФ, 2004. – 345 с.
4. АНО «Эколайн» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ecoline.ru>, свободный. – 21.04.2014.
5. Ануфриев, В.П. Теория и практика энерго - ресурсосбережения: Учебное пособие / В.П. Ануфриев, Ю.М. Лебедев, А.М. Черномуров. – Екатеринбург: Наука – Сервис. 2006. – 405с.
6. Ануфриев, В.П. Энергоэффективность и проблема изменения климата / В.П. Ануфриев, А.В. Чазов. – М.: УЦЭЭ, 2006. – 192 с.
7. Арский, Ю.М. Экологические проблемы: что происходит, кто виноват и что делать / Ю.М. Арский, В.И. Данилов-Данильян. – М.: МНЭПУ, 1997. – 284 с.
8. Бабина, Ю.В. Экологический менеджмент / Ю.В. Бабина, Э.А. Варфоломеева. – М.: Изд-во «Перспектива», 2002. – 207 с.
9. Багриновский, К. А. Стратегия развития наукоёмких производств как фактор ресурсосбережения / К. А. Багриновский, М. А. Бендииков, Е.Ю.Хрусталева. – М.: ЦЭМИ РАН, 2009. – 120 с.
10. Балашевич, В.А. Математические методы в управлении производством / В.А. Балашевич. – Минск: Вышэйшая школа, 1986. – 336 с.
11. Башорина, О.В. Генезис и сущностные характеристики экологизации экономики / О. В. Башорина, В. Н. Лавров // Сибирская финансовая школа: Аваль. – 2013. – № 3. – С. 65-69.

12. Белик, И.С. Основы диагностики состояния эколого-экономической безопасности территории / И.С. Белик, Н.В. Стародубец // Региональная экономика: теория и практика. – М.: «Финансы и кредит», 2008. – № 35. – С. 69-77.
13. Белик, И.С. Оценка влияния антропогенного фактора на инвестиционную активность территории / И.С. Белик, Н.В. Стародубец // Вестник УГТУ-УПИ. Экономика и управление. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2009. – № 5 – С. 117-125.
14. Белик, И.С. Роль эколого-экономической безопасности в обеспечении устойчивого развития и инвестиционной активности территории / И.С. Белик // Вестник УГТУ-УПИ. – 2008. – №3. – С. 60-71.
15. Белов, Г.В. Экологический менеджмент предприятия / Г.В. Белов. – М.: Логос, 2006. – 240 с.
16. Бобылев, С.Н. Индикаторы устойчивого развития России / С.Н. Бобылев. – М., ЦПРП, 2001. – 220 с.
17. Бобылев, С.Н. Индикаторы устойчивого развития: региональное измерение / С.Н. Бобылев под ред. В.М. Захарова. – М.: Акрополь, ЦЭПР, 2007. – 60 с.
18. Бобылев, С.Н. Экономика природопользования / С.Н. Бобылев, А.Ш. Ходжаев. – М.: Инфра-М, 2004. – 500 с.
19. Большой энциклопедический словарь: [А – Я] / Гл. ред. А. М. Прохоров. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Большая Российская энциклопедия, 2002. – 1456 с.
20. Бреславцев, А.В. Ресурсосбережение промышленных предприятий. / А.В. Бреславцев, Н.И. Иванов, Л.Т. Хижняк и др. – Донецк: ИЭП НАН Украины, 1999. – 356 с.
21. Буторина, М.В. Инженерная экология и экологический менеджмент / М.В. Буторина, П.В. Воробьев, А.П. Дмитриева. – М.: Логос, 2003. – 528 с.
22. Вайцеккер, Э. Фактор пять. Формула устойчивого роста: Доклад Римскому клубу. / Э. Вайцеккер, К. Харгроуз. – М. Смит. М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2013. – 368 с.

23. Вайцеккер, Э. Фактор четыре. Затрат половина, отдача двойная. Новый доклад Римскому клубу. / Э. Вайцеккер, Э. Ловинс, Л. Ловинс. – М.: Academia, 2000. – 400 с.
24. Ванденбранд, В. Метод FMEA в системах менеджмента окружающей среды / В. Ванденбранд // Стандарты и качество. – 2003. – №2. – С. 98-100.
25. Вернадский, В.И. Научная мысль как планетное явление / В.И. Вернадский. – М.: Наука, 1991. – 271 с.
26. Вернадский, В.И. Несколько слов о ноосфере / В.И. Вернадский // Успехи современной биологии. – 1944. – №18, вып. 2. – С.113-120.
27. Винтер, Г. Модель экологического менеджмента / Г. Винтер. – Минск: УП «Технопринт», 2002. – 320 с.
28. Винтер, Г. Экологичное предприятие. Пособие по производственной экологии с 22 контрольными перечнями для практического использования / Г. Винтер. – М.: 1992. – 280 с.
29. Власова, Е. Я. Эффективность природопользования сопредельных территорий: учеб. пособие / Е. Я. Власова, Я. Я. Яндыганов. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2009. – 183 с.
30. Волков, Б. Н. Основы ресурсосбережения в машиностроении / Б. Н. Волков, Г. А. Яновский. – Л.: Политехника, 1991. – 180 с.
31. Волковинский, В.В. Сертификация / В.В. Волковинский, С.Б. Грюнталь // Стандарты и качество. – 2003. – №6. – С.76-77.
32. Волошин, Г.Я. Методы оптимизации в экономике / Г.Я. Волошин. – М.: Дело и Сервис, 2004. – 320 с.
33. Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. М.: Экономика, 1986. – 93 с.
34. Временно согласованные лимиты на сброс загрязняющих веществ в водные объекты на 2003г. – Челябинск: Новосмолинская горная компания, 2003. – 5 с.

35. Глухов, В.В. Математические методы и модели для менеджмента / В.В. Глухов, М.Д. Медников, С.Б. Коробко. – СПб.: Лань, 2005. – 528 с.
36. ГОСТ Р ИСО 14001–2007. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. – Введ. 2007-10-01. – М.: Изд-во стандартов, 2007. – 21 с.
37. ГОСТ Р ИСО 14004–2007. Системы экологического менеджмента. Общее руководство по принципам, системам и методам обеспечения функционирования. – Введ. 2007-27-12. – М.: Изд-во стандартов, 2007. – 36 с.
38. ГОСТ Р ИСО 14010–98. Руководящие указания по экологическому аудиту. Основные принципы. – Введ. 1998-21-10. – М.: Изд-во стандартов, 1998. – 6 с.
39. ГОСТ Р ИСО 14011–98. Руководящие указания по экологическому аудиту. Процедуры аудита. Проведение аудита систем управления окружающей средой. – Введ. 1998-21-10. – М.: Изд-во стандартов, 1998. – 6 с.
40. ГОСТ Р ИСО 14012–98. Руководящие указания по экологическому аудиту. Квалификационные критерии для аудиторов в области экологии. – Введ. 1998-21-10. – М.: Изд-во стандартов, 1998. – 6 с.
41. ГОСТ Р ИСО 14020–2011. Экологические этикетки и декларации. Основные принципы. – Введ. 2011-28-09. – М.: Изд-во стандартов, 2011. – 7 с.
42. ГОСТ Р ИСО 14021–2000. Этикетки и декларации экологические. Самодекларируемые экологические заявления (экологическая маркировка по типу II). – Введ. 2001-01-07. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – 23 с.
43. ГОСТ Р ИСО 14024–2000. Этикетки и декларации экологические. Экологическая маркировка типа I. Принципы и процедуры. – Введ. 2001-01-07. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – 15 с.
44. ГОСТ Р ИСО 14031–2001. Управление окружающей средой. Оценивание экологической эффективности. Общие требования. – Введ. 2001-01-10. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – 26 с.
45. ГОСТ Р ИСО 14040–2010. Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Принципы и структура. – Введ. 2010-25-03. – М.: Изд-во стандартов, 2010. – 12 с.

46. ГОСТ Р ИСО 14041–2000. Управление окружающей средой. Оценка жизненного цикла. Определение цели, области исследования и инвентаризационный анализ. – Введ. 2001-01-07. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – 21 с.
47. ГОСТ Р ИСО 14042–2001. Управление окружающей средой. Оценка жизненного цикла. Оценка воздействия жизненного цикла. – Введ. 2002-01-07. – М.: Изд-во стандартов, 2002. – 16 с.
48. ГОСТ Р ИСО 14043–2001. Управление окружающей средой. Оценка жизненного цикла. Интерпретация жизненного цикла. – Введ. 2002-01-07. – М.: Изд-во стандартов, 2002. – 19 с.
49. ГОСТ Р ИСО 14050–2009. Менеджмент окружающей среды. Словарь. – Введ. 2010-11-01. – М.: Изд-во стандартов, 2010. – 8 с.
50. ГОСТ Р ИСО 19011–2003. Руководящие указания по аудиту систем менеджмента качества и/или систем экологического менеджмента. – Введ. 2004-01-04. – М.: Изд-во стандартов, 2004. – 28 с.
51. Грибашов, Д.Ю. Гар-анализ по ISO 9001:2000 и ISO 14001:1996 / Д.Ю. Грибашов, Е.С. Коркин, Е.В. Теплова // Технологии качества жизни. – 2003. – №1. – С.73-76.
52. Гусева, Т.В. Добровольная экологическая деятельность: неиспользуемые возможности / Т.В. Гусева, А.Е. Хачатуров, С.В. Макаров, Е.А. Заика, М.В. Хотулева. – М.: Эколайн, 1999. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.14000.ru>, свободный. – 15.09.2014.
53. Даванков, А.Ю. Общественное благосостояние территориальных сообществ: теоретико-методологические подходы/ под ред. Т.А.Верещагиной, Ю.А.Даванкова. – Челябинск: ЧелГУ, 2008. – 204 с.
54. Даванков, А. Ю. Социо-эколого-экономическая эффективность территорий / А.Ю. Даванков, Т.А. Верещагина, М.А. Грязев // Экон. анализ: теор. и практ. – 2010. – № 2. – С. 11-18.

55. Даванков, А.Ю. Эколого-экономические основы устойчивого развития региона Дис. ... докт. экон. наук: 08.00.04 / Даванков Алексей Юрьевич. – Екатеринбург, 1999. – 339 с.
56. Дайман, С.Ю. Системы экологического менеджмента для практиков / С.Ю. Дайман, Т.В. Островкова, Е.А. Заика, Т.В. Сокорнова. – М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. – 248 с.
57. Данилов-Данильян, В.И. Окружающая среда между прошлым и будущим: мир и Россия (опыт эколого-экономического анализа) / В.И. Данилов-Данильян. – М.: ВИНТИ, 1994. – 134 с.
58. Двинин, Д.Ю. Вопросы ресурсосбережения в региональной социально-экономической системе / Д.Ю. Двинин // Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд. Сборник материалов 17 международной научно-практической конференции. – Новосибирск, 2012. – С. 107-111.
59. Двинин, Д.Ю. Генезис региональных систем экологического менеджмента / Д.Ю. Двинин // Дискуссия. – Екатеринбург, 2013. – № 8 (38). – С. 59-63.
60. Двинин, Д.Ю. Ресурсосбережение в системах экологического менеджмента с использованием МІ (Material Input) – чисел как приоритетное направление устойчивого развития региона / Д.Ю. Двинин [и др.] // Факторы устойчивого развития регионов России: коллективная монография / под общ. ред. С.С. Чернова. – Книга 16. – Новосибирск: Изд-во ЦРНС, 2014. – С. 210-233.
61. Двинин, Д.Ю. Значение ресурсосбережения для достижения устойчивого развития региональной социально-экономической системы / Д.Ю. Двинин // Научный потенциал мира. Материалы 9 международной научно-практической конференции. – София, Болгария. 2013. – С. 3-6.
62. Двинин, Д.Ю. Индикаторы ресурсоемкости электроэнергетической отрасли Челябинской области / Д.Ю. Двинин // Вестник Челябинского государственного университета. Экономика. – Челябинск, 2012. – №24 (278). – С. 72-76.
63. Двинин, Д.Ю. Использование МІ (Material Input)-чисел при планировании ресурсосбережения в системах экологического менеджмента региона / Д.Ю.

- Двинин // Экономика природопользования. – Москва: Изд-во ВИНТИ РАН, 2014. – №4. – С. 38-48.
64. Двинин, Д.Ю. Использование MI (Material Input) – чисел в качестве критерия реурсосбережения / Д.Ю. Двинин // Становление современной науки: материалы международной научно-практической конференции. – Прага, Чехия. 2013. – С. 41-44.
65. Двинин, Д.Ю. Методические подходы к оценке устойчивости через хозяйственную емкость социо-эколого-экономических систем / Д.Ю. Двинин [и др.] // Современные методические подходы к междисциплинарным исследованиям территориальных социоэколого-экономических систем / Ред. В.Н. Белкин. – Екатеринбург: Инст. экономики УрО РАН, 2014. – С. 91-103.
66. Двинин, Д.Ю. Обобщенная схема управления в системах экологического менеджмента / Д.Ю. Двинин // Экономические науки. – Москва, 2011. – №5 (78). – С. 78-82.
67. Двинин, Д.Ю. Определение значимых экологических аспектов в системах экологического менеджмента / Д.Ю. Двинин // Экологические проблемы современности: сборник статей международной научно-практической конференции. – Пенза, 2005. – С. 214-216.
68. Двинин, Д.Ю. Оптимизация предпочтений экспертов при планировании в экологическом менеджменте / Д.Ю. Двинин // Экономика природопользования: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. – Пенза: РИО ПГСХА, 2005. – С. 34-37.
69. Двинин, Д.Ю. Оптимизация процесса выбора значимых экологических аспектов при планировании в экологическом менеджменте / Д.Ю. Двинин // Проблемы экологии в современном мире: материалы 2 всероссийской internet-конференции (с международным участием). – Тамбов, 2005. – С. 178-182.
70. Двинин, Д.Ю. Оптимизация процесса планирования в системах экологического менеджмента предприятий / Д.Ю. Двинин // Вестник Челябинского государственного университета. Экономика. – Челябинск, 2008. № 19 (120). – С. 102-107.

71. Двинин, Д.Ю. Планирование в экологическом менеджменте с целью осуществления регионального ресурсосбережения / Д.Ю. Двинин // Вестник Челябинского государственного университета. Экология и природопользование. – Челябинск, 2010. – №8 (189). – С. 11-15.
72. Двинин, Д.Ю. Планирование ресурсосбережения в региональных системах экологического менеджмента / Д.Ю. Двинин // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2011. – №7. – Режим доступа: <http://www.uecs.ru>, свободный. – 27.09.2014.
73. Двинин, Д.Ю. Политика региональной системы экологического менеджмента Челябинской области / Д.Ю. Двинин // Экономические науки в России и за рубежом: материалы 4 международной научно-практической конференции. – Москва, 2011. – С. 28-32.
74. Двинин, Д.Ю. Развитие систем экологического менеджмента в России и мире / Д.Ю. Двинин // Вестник Челябинского государственного университета. Экология и природопользование. – Челябинск, 2007. – №6(84). – С. 131-135.
75. Двинин, Д.Ю. Распространение систем экологического менеджмента, сертифицированных по ISO 14001 / Д.Ю. Двинин // Экологическая политика в обеспечении устойчивого развития Челябинской области. – Челябинск: Челяб. гос. ун-т, 2005. – С. 39-41.
76. Двинин, Д.Ю. Сходство и различие стандартов экологического менеджмента / Д.Ю. Двинин // Экономика природопользования и природоохраны: сборник статей 10 международной научно-практической конференции. – Пенза, 2007. – С. 28-31.
77. Двинин, Д.Ю. Трансформация региональной системы экологического менеджмента при организации ресурсосбережения / Д.Ю. Двинин // Вопросы управления. – Екатеринбург, 2014. – № 1 (7). – С. 193-200.
78. Двинин, Д.Ю. Уточнение понятия «экологический менеджмент» с целью его идентификации относительно других форм экологического управления / Д.Ю. Двинин // Вестник Челябинского государственного университета. Экология и природопользование. – Челябинск, 2008. – №17(118). – С. 18-24.

79. Двинин, Д.Ю. Уточнение понятия экологического менеджмента / Д.Ю. Двинин // Экологические проблемы современности: сборник статей 2 международной научно-практической конференции. – Пенза, 2006. – С. 80-82.
80. Двинин, Д.Ю. Экологический менеджмент / Д.Ю. Двинин // Метод. указания. – Челябинск: Челяб. гос. ун-т, 2009. – 23 с.
81. Двинин, Д.Ю. Эмиссия парниковых газов от электроэнергетической отрасли Челябинской области / Д.Ю. Двинин, Д.Р. Каримуллина // Вестник Челябинского государственного университета. Экономика. – Челябинск, 2011. – №16(231). – С. 88-93.
82. Двинин, Д.Ю. Эмиссия парниковых газов предприятиями электроэнергетической отрасли Челябинской области / Д.Ю. Двинин, Д.Р. Каримуллина // Вестник Челябинского государственного университета. Экология и природопользование. – Челябинск, 2011. – №5(220). – С. 76-81.
83. Диксон, Д. Экономический анализ воздействий на окружающую среду / Д. Диксон, Л. Скура, Р. Карпенгер, П. Шерман. – М.: Вита-Пресс, 2000. – 272 с.
84. Думнов, А.Д. Система национальных счетов и природно-ресурсный комплекс / А.Д. Думнов // Использование и охрана природных ресурсов России. – М.: НИА-Природа, 1999. – № 5-6. – С. 42-52.
85. Елкина, Л.Г. Управление развитием эколого-экономической системы: теория и практика / Л. Г. Елкина. – М.: Палеотип, 2009. – 252 с.
86. Жилинкас, А. Поиск оптимума / А. Жилинкас, В. Шалтянис. – М.: Наука, 1989. – 128 с.
87. Жуков, Н.О. Информационная система управления окружающей средой / Н.О. Жуков, А.С. Зенченко, С.А. Зенченко // Технологии качества жизни. – 2003. – № 1. – С. 1-4.
88. Залесский, Л.Б. Экологический менеджмент / Л.Б. Залесский. – М.: Юнити-дана, 2004. – 220 с.
89. Ибатуллин, У. Г. Экологический менеджмент в муниципальном управлении: монография / У. Г. Ибатуллин, Я. Я. Яндыганов. – Уфа: БАГСУ, 2005. – 164 с.

90. Игнатъева, М.Н. Некоторые вопросы ресурсосбережения в Свердловской области / М.Н. Игнатъева, В.Е. Стровский, Г.Ю. Пахатъчак // Уральское горное обозрение. – 1997. – № 10-11. – С. 272-277.
91. Игнатъева, М. Н. Формирование системы экологического риск-менеджмента на предприятии: научная монография / М.Н. Игнатъева, Л.А. Молчалова, О.В. Косолапов. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2012. – 68 с.
92. Игнатъева, М.Н. Экологизация промышленного производства: направления, инструментарий / М.Н. Игнатъева, Л.А. Мочалова // Экономика региона. – 2008. – № 1. – С. 153-165.
93. Интриллигатор, М. Математические методы оптимизации и экономическая теория / М. Интриллигатор. – М.: Айрис-пресс, 2002. – 576 с.
94. Информационный сайт по системам экологического менеджмента [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.14000.ru>, свободный. – 27.01.2014.
95. Йоханнесбургская декларация по устойчивому развитию. Принята Конференцией ООН по окружающей среде и развитию, Йоханнесбург, 2–4 сентября 2002 года. // Режим доступа: http://www.conventions.ru/view_base.php?id=1002, свободный. – 15.03.2014.
96. Каленюк, А.А. Системный подход к управлению ресурсосбережением на промышленном предприятии // Новости научного прогресса сб. науч. трудов / Международная научно-практическая конференция. – София, Болгария. Бял ГРАД-БГ, 2009.
97. Каленюк, А.А. Повышение уровня конкурентоспособности промышленного предприятия на основе управления ресурсосбережением // Вестник СГСЭУ. – 2009. – № 4 (28).
98. Каленюк, А.А. Факторы, влияющие на процесс ресурсосбережения в микроэкономической системе предприятия // Вестник СГТУ. – 2009. – № 4 (40).
99. Карелов, С.В. Оценка эколого-экономической эффективности переработки вторичного сырья и техногенных отходов / С.В. Карелов, А.Д. Выварец, Л.В.

- Дистергефт и др. // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. – 2002. – №4. – С. 94-104.
100. Карпович, А.П. Экологический менеджмент как фактор эколого-экономической устойчивости промышленного предприятия: Дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Карпович Арина Павловна. – Челябинск, 2002. – 174 с.
101. Кафедра экологической безопасности и устойчивого развития регионов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ecobez.narod.ru>, свободный. – 15.01.2014.
102. Качалов, А.А. ИСО 14001:2004 Системы менеджмента окружающей среды / А.А. Качалов. – М.: ИздАТ, 2005. – 665 с.
103. Клюев, Ю. Б. Управление энергосбережением в научно-производственном объединении: монография / Ю.Б. Клюев, Л.Г. Гаев. – Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1991. – 99 с.
104. Консалтинговая компания «Интеллектуальные решения» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iso14001.ru>, свободный. – 15.03.2014.
105. Коробко, В.И. Экологический менеджмент / В.И. Коробко. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 303 с.
106. Кочкаров, Р.А. Целевые программы: инструментальная поддержка / Р.А. Кочкаров. – М.: Экономика, 2007. – 223 с.
107. Кошкин, Л.И. Менеджмент на промышленном предприятии / Л.И. Кошкин, А.Е. Хачатуров, И.С. Булатов. – М.: Эколайн., 2000. – 125 с.
108. Крупина, Н. Н. Оценка эффективности инновационного развития предприятия в условиях его экологизации / Н. Н. Крупина, Я. Я. Яндыганов // Известия У. – 2006. – № 1. – С. 78-88.
109. Кузнецов, Ю.Н. Математическое программирование / Ю.Н. Кузнецов, В.И. Кузубов, А.Б. Волоценко. – М.: Высшая школа, 1990. – 302 с.
110. Куриленко, В.В. Основы управления природопользованием и недропользованием. Экологический менеджмент / Куриленко В.В. – СПб.: Изд-во С.-Петербургского университета, 2000. – 208 с.

111. Курицкий, Б.Я. Поиск оптимальных решений средствами Excel 7.0. / Б.Я. Курицкий. – СПб: ВHV-Санкт-Петербург, 1997. – 384 с.
112. Липенков, А.Д. Естественнонаучные основы управления эколого-экономическими системами / А.Д. Липенков, А.Ю. Даванков. – Екатеринбург: УрО РАН, 2005. – 25 с.
113. Литвак, Б.Г. Управленческие решения / Б.Г. Литвак. – М.: ЭКМОС, 1998.
114. Лопатин, В.Н. Международные стандарты экологического управления предприятием (программа спецкурса) // Сборник научных трудов Международной конференции «Проблемы сохранения и улучшения окружающей среды в мегаполисах». – М.: Издательство «Фарго 21 век», 2000. – С. 224-227.
115. Лопатин, В.Н. Проблемы формирования систем управления природопользованием в хозяйственных природно-ресурсных комплексах // Использование и охрана природных ресурсов России. – М.: НИА – Природа, 2000. № 6. – С. 18-24.
116. Лопатин, В.Н. Экономический и финансовый механизмы охраны окружающей среды и природопользования (программа спецкурса) // Сборник пленарных докладов Международной конференции «Проблемы сохранения и улучшения окружающей среды в мегаполисах». – М.: Издательство «Фарго 21 век», 2000. – С. 138-148.
117. Лукьянчиков, Н.Н. Экономика и организация природопользования / Н.Н. Лукьянчиков, И.М. Потравный. – М.: Тройка, 2000. – 456 с.
118. Лукьянчиков, Н.Н. Экономико-организационный механизм управления окружающей средой и природными ресурсами / Н.Н. Лукьянчиков. – М.: Изд-во НИА-Природа, 1998. – 236 с.
119. Магарил, Е.Р. Основы рационального природопользования: учебное пособие для вузов / Е. Р. Магарил, В. Н. Локетт. – М.: КДУ, 2008. – 459 с.
120. Магарил, Е.Р. Совершенствование экономического механизма возмещения экологических издержек производства / Е.Р. Магарил, А.Ю. Бояринов. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2010. – 171 с.

121. Магарил, Е.Р. Эколого-экономические проблемы и перспективы использования топливно-энергетических ресурсов / Е. Р. Магарил, Л. Л. Абржина, А. С. Голубева // Вестник УрФУ. Экономика и управление. – 2013. – № 5. – С. 114-130.
122. Майбуров, И.А. Теория налогообложения: продвинутый курс // И.А. Майбуров, А.М. Соколовская. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2011. – 591 с.
123. Макаров, С.В. Экологический менеджмент / С.В. Макаров, Т.В. Гусева. – М.: Эколайн, 1998.
124. Макаров, С.В. Экологическое аудирование промышленных производств / Под ред. проф. А.Ф. Порядина. С.В. Макаров, Л.Б. Шагаров. – М.: НУМЦ Госкомэкологии России, 1997. – 144 с.
125. Макконнелл, К.Р. Экономикс / К.Р. Макконнелл, С.Л. Брю. – М.: Инфра-М, 2009. – 944 с.
126. Маликова, М.В. Управление документацией системы менеджмента качества / М.В. Маликова // Технологии качества жизни. – 2002. – №1. – С. 45-64.
127. Материалы общественных обсуждений. – Челябинск: Новосмолинская горная компания, 2003. – 3 с.
128. Медведев, Д. А. Крупнейшие эмитенты парниковых газов должны одновременно принять на себя необходимые обязательства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://blog.kremlin.ru/post/53>, свободный. – 21.04.2014.
129. Медоуз, Д. За пределами роста / Д. Медоуз, Д. Медоуз, Й. Рандерс. – М.: Прогресс, Пангея, 1994. – 304 с.
130. Медоуз, Д. Мало не покажется / Д. Медоуз // Эксперт. – 2012. – №16 (799). – С. 62-66.
131. Медоуз, Д. Пределы роста / Д. Медоуз, Д. Медоуз, Й. Рандерс, В. Беренс. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 201 с.
132. Медоуз, Д. Пределы роста. 30 лет спустя / Д. Медоуз, Д. Медоуз, Й. Рандерс. – М.: ИКЦ Академкнига, 2007. – 342 с.

133. Мекуш, Г.Е. Экологическая политика и устойчивое развитие: анализ и методические подходы / Г.Е. Мекуш под ред. С.Н. Бобылева. – М.: Экономика, 2011. – 255 с.
134. Минин, Б.А. Социально – экологическая сертификация / Б.А. Минин, Г.Н. Гребенюк. – М.: Изд-во Владос-пресс, 2003. – 144 с.
135. Мирзеханова, З.Г. Ресурсоведение / З.Г. Мирзеханова. – Владивосток: ДВО РАН, 2003. – 363 с.
136. Моисеев, Н.Н. Человек и ноосфера / Н.Н. Моисеев. – М.: Молодая гвардия, 1990. – 352 с.
137. Мочалова, Л. А. Методологические основы корпоративного экологического менеджмента / Л. А. Мочалова, М. Н. Игнатъева // Вестник УГТУ-УПИ. Экономика и управление. – 2007. – №1 (84). – С. 59-67.
138. Мочалова, Л.А. Основные элементы концепции экологического менеджмента / Л.А. Мочалова // Вестник УГТУ-УПИ. – 2006. – № 1(72). – С. 92-99.
139. Мочалова, Л. А. Экологический менеджмент как инструмент обеспечения устойчивого развития промышленного предприятия: научная монография / Л. А. Мочалова. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2008. – 391 с.
140. Мочалова, Л. А. Экологический менеджмент: учебное пособие / Л.А. Молчалова, М.Н. Игнатъева. – Екатеринбург: Изд-во Уральской гос. горно-геол. академии, 2003. – 304 с.
141. Муравых, А.И. Экологический менеджмент: системно-институциональный подход / А.И. Муравых. – М.: Изд-во РАГС, 2000. – 200 с.
142. Никитин, А.Т. Основы экологического аудита /А.Т. Никитин, Г.П. Серов, С.А. Степанов. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2001. – 392 с.
143. Никитин, А.Т. Экологические проблемы регионов России / А.Т. Никитин. – М: Изд-во МНЭПУ, 1999. – 307 с.
144. Никифоров, А.Д. Управление качеством / А.Д. Никифоров. – М.: Изд-во Дрофа, 2004. – 720 с.

145. Норт, К. Основы экологического менеджмента / К.Норт. – М.: АО «Инфра – М», 1994. – 390 с.
146. Областная целевая программа природоохранных мероприятий оздоровления экологической обстановки Челябинской области на 2011-2015 годы. – Введена 2010-12-15. – Челябинск. – 112 с.
147. ОВОС проекта доработки запасов Новосмолинского карьера Новосмолинской горной компанией. – Челябинск: Институт безопасности производства, 2003. – 119 с.
148. Овсянников, Ю. А. Прогнозирование и планирование природопользования : учеб. пособие / Ю. А. Овсянников, Я. Я. Яндыганов. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2008. – 129 с.
149. Оганесян, Н. Р. К оценке эффективности экологического маркетинга градообразующего предприятия / Н. Р. Оганесян, Я. Я. Яндыганов // Известия Уральского государственного экономического университета. – 2009. – № 3. – С. 222-226.
150. Панкратская, Л.И. Основы экологического менеджмента / Л.И. Панкратская. – Минск: БГЭУ, 2006. – 207 с.
151. Пахомова, Н.В. Экологический менеджмент / Н.В. Пахомова, А. Эндерс, К. Рихтер. – СПб.: Питер, 2003. – 544 с.
152. Пашков, Е.В. Международные стандарты ИСО 14000. Основы экологического управления / Е.В. Пашков, Г.С. Фомин, Д.В. Красный. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1997. – 464 с.
153. Пермяков, Р.С. Экономический механизм экологического менеджмента / Р.С. Пермяков. – М.: Изд-во РАГС, 1998. – 324 с.
154. Повестка дня на 21 век. Принята конференцией ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 3-4 июня 1992г. // Режим доступа: <http://www.un.org/russian/conferen/wssd/agenda21/>, свободный. – 15.01.2014.
155. Покараев, Г.М. Ресурсосбережение: проблемы и решения / Г.М. Покарев. – М.: Экономика, 1990. – 141 с.

156. Потравный, И.М. Экологический аудит: проблемы становления и развития / И.М. Потравный. //Бухгалтерский учет и аудит. – 1997. – № 10. – С. 15-20.
157. Пупырев, Е.И. Система управления отходами в экологии / Е.И. Пупырев. // Экология России. – 2000. – С. 78-83.
158. Распоряжение Правительства РФ № 1225-р от 31.08.02 «Об одобрении Экологической доктрины Российской Федерации» // Режим доступа: http://www.businesspravo.ru/Docum/DocumShow_DocumID_27370.html
159. Регламент Европейского парламента и Совета 761/2001 от 19 марта 2001 г. о добровольном участии организаций в системе эко-менеджмента и эко-аудита Сообщества (EMAS) // <http://www.visatoday.ru/doc/international/18.doc>
160. Ремизов, В.В. Газпром и современная экополитика / В.В. Ремизов, В.Н. Лопатин, А.Д. Урсул и др. – М.: ИРЦ Газпром, 1999. – 332 с.
161. Решение конференции «Проблемы нормативно-правового обеспечения внедрения современных систем экологического управления на предприятиях». – М., Совет Федерации Федерального Собрания Российской Федерации, 29 января 2004 года.
162. Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию «Будущее, которого мы хотим». Принята Конференцией ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 20–22 июня 2012 года // <http://daccess-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/LTD/N12/436/90/PDF/N1243690.pdf?OpenElement>
163. Руководство по отчетности в области устойчивого развития. – Глобальная инициатива по отчетности (GRI), перевод Эколайн, 2002. – 98 с.
164. Саати, Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. Пер. с англ. / Т.Саати. – М.: Радио и связь, 1989. – 316 с.
165. Салманов, О.Н. Математическая экономика с применением Mathcad и Excel / О.Н. Салманов. – СПб: БХВ-Петербург, 2003. – 464 с.
166. Седов, В.В. Экономическая теория: В 3 ч. / В.В. Седов. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2002.
167. Сергиенко, О. И. Основы теории эко-эффективности / О. И. Сергиенко, Х. Рон. – СПб: СПбГУНиПТ, 2004. – 223 с.

168. Серов, Г.П. Экологический аудит / Г.П. Серов. – М.: Изд-во «Экзамен» 2000. – 768 с.
169. Сидорчук, В.Л. Экологический аудит территории / В.Л. Сидорчук. – М.: Изд-во Рос. экон. акад., 2000. – 130 с.
170. Соколовская, Г. А. Ресурсосбережение на предприятиях. / Г. А. Соколовская, Т. С. Сигарева. – М.: Недра, 1998. – 429 с.
171. Сорокин, Н.Д. Вопросы экологического аудита / Н.Д. Сорокин. – СПб.: Экополис и культура, 2000. – 352 с.
172. Стельмах, Н. Ю. Экономика и управление ресурсосбережением / Н.Ю. Стельмах. – Минск: БФ БГЭУ, 2010. – 126 с.
173. Трифонова, Т.А. Экологический менеджмент / Т.А. Трифонова, Н.В. Селиванова, М.Е. Ильина. – М.: Академический проект: Фонд «Мир», 2003. – 320 с.
174. Указ Президента РФ от 1 апреля 1996 г. № 440 «О Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию» // Режим доступа: <http://pravo.levonevsky.org/bazaru09/ukaz/sbor12/text12099.htm>, свободный.
175. Управление природоохранной деятельностью в Российской Федерации: Учебное пособие / Под ред. проф. Ю.Б. Осипова, доц. Е.М. Львовой. – М.: Литературное агентство «Варяг», 1996. – 268 с.
176. Урсул, А. Д. Философия науки и концепция устойчивого развития / А.Д. Урсул // Философия науки, 2000. – № 2. – С. 3-12
177. Урсул, А.Д. Путь в ноосферу: концепция выживания и устойчивого развития цивилизации / А.Д. Урсул. – М.: Луч, 1993. – 275 с.
178. Федеральный закон РФ «Об охране окружающей природной среды» от 19 декабря 1991 г. № 2060–1 // Ведомости СНД и ВС РФ, 1991, № 10, ст. 457.
179. Ферару, Г.С. Экологический менеджмент / Г.С. Ферару. – Ростов-н/Д., 2012. – 512 с.
180. Фомичева, Е.В. Экономика природопользования / Фомичева Е.В. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2003. – 208 с.

181. Хабарова, Е.И. Экологически ориентированный производственный менеджмент / Хабарова Е.И. // Менеджмент в России и за рубежом. – 2000. – №3. – С. 18-22.
182. Чижикова, В.А. Практика сертификации систем управления окружающей средой на предприятии по ГОСТ Р ИСО серии / В.А. Чижикова // Стандарты и качество. – 2003. – №2. – С. 88-93.
183. Шилов, А.С. Природоохранные службы государственной власти / А.С. Шилов. – М.: Изд-во РАГС, 1998. – 56 с.
184. Шишкин, В. И. Экономика и ресурсосбережение в регионе. / В. И. Шишкин, А. П. Яковлев, М. Г. Евдокимов. – Чебоксары, 1998. – 751 с.
185. Экологическая политика ОАО «Газпром» // Режим доступа: <http://www.gazprom.ru/nature/ecology/>, свободный. – 9.01.2014.
186. Экономика природопользования. Аналитические и нормативно-методические материалы. – М.: Минприроды России, 1994. – 471 с.
187. Электронный журнал BioDat «Природа России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.biodat.ru>, свободный. – 17.09.2014.
188. Яндыганов, Я. Я. Инновационная стратегия развития природопользования урбанизированных территорий / Я. Я. Яндыганов, Е. Я. Власова // Управленец. – 2010. – № 3/4. – С. 32-37.
189. Яндыганов, Я. Я. Резервы эффективности затрат на рациональное природопользование на предприятии / Я. Я. Яндыганов, А. В. Головин, В. Н. Никитин. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2009. – 174 с.
190. Яндыганов, Я. Я. Стратегия решения экологических проблем региона в новой экономике России / Я. Я. Яндыганов, Е. Я. Власова // Новая экономика в новой России: сб. науч. трудов, посвященный 40-летию экон. фак. Урал. гос. экон. ун-та / отв. за вып. Н. М. Сурнина. – Екатеринбург, 2007. – С. 101-109.
191. Яндыганов, Я. Я. Экологическая безопасность региона (социально-экологоэкономический аспект) / Я. Я. Яндыганов, Е. Я. Власова, Н. Л. Никулина // Экономика региона. – 2008. – № 3. – С. 143-153.

192. Яндыганов, Я. Я. Экологическая безопасность региона: аспекты управления / Я. Я. Яндыганов [и др.]; науч. ред. Я. Я. Яндыганов. – Екатеринбург: Европ.-Азиат. ин-т упр. и предпринимательства; Изд-во АМБ, 2008. – 334 с.
193. Яндыганов, Я. Я. Экологический маркетинг на градообразующих предприятиях: монография / Я. Я. Яндыганов, Н. Р. Оганесян, Е. Я. Власова; под ред. Я. Я. Яндыганова. – Екатеринбург: Изд-во АМБ, 2009. – 207 с.
194. Яндыганов, Я. Я. Экология региона: проблемы, решения / Я. Я. Яндыганов, Е. Я. Власова. – Екатеринбург: Изд-во АМБ, 2010. – 413 с.
195. Яндыганов, Я.Я. Оптимизация ресурсопотребления и повышение эффективности природопользования / Я. Я. Яндыганов, Г. Н. Намятов. – М.: 2006. – 64 с.
196. Яншин, А.Д. Научные проблемы охраны природы и экологии / А.Д. Яншин // Экология и жизнь. – 1999. – №3. – С. 6-9.
197. Boiral, Olivier. Modelling the impact of ISO 14001 on environmental performance: A comparative approach // Olivier Boiral, Jean-Franzois Henri // Journal of Environmental Management. – 2012. – 99. – p. 84-97.
198. Braungart, M. Eco-effective design of products and production Systems / Braungart M., Riviere A., Ketelhut R., Eco-efficiency and Beyond, Greenleaf Publishing Limited, Sheffield, 2004. – p. 146-151.
199. British Standards Institution. BS 7750:1992 Specification for Environmental Management Systems [Text]. – Enter. 1992-03-16. – London: BSI, 1992. – 24 p.
200. British Standards Institution. BS 7750:1994 Specification for Environmental Management Systems [Text]. – Enter. 1994-01-15. – London: BSI, 1994. – 24 p.
201. Caeiro, Sandra. Procedures and criteria to develop and evaluate household sustainable consumption indicators / Sandra Caeiro, Tombs B. Ramos, Donald Huisingh // Journal of Cleaner Production. – 2012. – 27. – p. 72-91.
202. Casadesus, Marti. ISO 14001 diffusion after the success of the ISO 9001 model / Marti Casadesus, Frederic Marimon, Inaki Heras // Journal of Cleaner Production. – 2008. – 16. – p. 1741-1754.
203. Deng, Wu. Application of «Streamlined» Material Input per Service Unit

- Concept to Small Residential Districts in China / Wu Deng, Deo K. Prasad, and Paul W. Osmond // *Journal of Industrial Ecology*. – Volume 15, Number 6, 2011. – p. 967-979.
204. Dittrich, Monika. The physical dimension of international trade Part 1: Direct global flows between 1962 and 2005 / Monika Dittrich, Stefan Brinzeu // *Ecological Economics*. – 2010. – 69. – p. 1838-1847.
205. Giljum, S. A comprehensive set of resource use indicators from the micro to the macro Level / *Resources, Conservation and Recycling* 55, 2011. – p. 300-308.
206. Hu, Zhaoguang. Study on China's low carbon development in an Economy–Energy–Electricity–Environment framework / Zhaoguang Hua, Jiahai Yuan, Zheng Hu // *Energy Policy*. – 2011. – 39. – p. 2596-2605.
207. Huppes, Gjalt. Eco-efficiency guiding micro-level actions towards sustainability: Ten basic steps for analysis / Gjalt Huppes, Masanobu Ishikawa // *Ecological Economics*. – 2009. – 68. – p. 1687–1700.
208. ISO 14001 – Register [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iso14001-register.de>, свободный. – 05.09.2014.
209. ISO 14001:1996 Environmental Management Systems — Requirements with guidance for use [Text]. – Enter. 1996-09-01. – Geneva: ISO, 1996. – 22 p.
210. ISO 14001:2004 Environmental Management Systems — Requirements with guidance for use [Text]. – Enter. 2004-11-15. – Geneva: ISO, 2004. – 24 p.
211. ISO 14004:2004 Environmental Management Systems – General Guidelines on Principles, Systems and Supporting Techniques [Text]. – Enter. 2004-11-22. – Geneva: ISO, 2004. – 48 p.
212. Kotakorpi, E. Household MIPS: natural resource consumption of Finnish households and its reduction / Kotakorpi E., Lahteenoja S., Lettenmeier M. – Helsinki: Ministry of the Environment - The Finnish Environment, 2008. – 157 p.
213. Krausmann, Fridolin. Growth in global materials use, GDP and population during the 20th century / Fridolin Krausmann, Simone Gingrich, Nina Eisenmenger, Karl-Heinz Erb, Helmut Haberl, Marina Fischer-Kowalski // *Ecological Economics*. – 2009. – 68. – p. 2696–2705.

214. Lahteenoja, S. Transport MIPS, The natural resource consumption of the Finnish transport system / Lahteenoja S., Lettenmeier M., Saari A. – Helsinki: Ministry of the Environment - The Finnish Environment, 2006. – 103 p.
215. Lannelongue, Gustavo. Opportunism and environmental management systems: Certification as a smokescreen for stakeholders / Gustavo Lannelongue, Javier Gonzblez-Benito // *Ecological Economics*. – 2012. – 82. – p. 11–22.
216. Li, MingSheng. Economy-wide material input/output and dematerialization analysis of Jilin Province (China) / MingSheng Li, HuiMin Zhang, Zhi Li, LianJun Tong // *Environ Monit Assess*. – 2010. – 165. – p. 263–274.
217. Mancini, Lucia. Application of the MIPS method for assessing the sustainability of production–consumption systems of food / Lucia Mancinia, Michael Lettenmeierb, Holger Rohnb, Christa Liedtkeb // *Journal of Economic Behavior & Organization*. – 2012. – 81. – p. 779-793.
218. Mudgal, S. Assessment of resource efficiency indicators and targets. Final report for the European Commission / BIO Intelligence Service, Institute for Social Ecology and Sustainable Europe Research Institute and Sustainable Europe Research Institute (SERI). – Paris, 2012. – 101 p.
219. Palmer, Karen L. Putting a floor on energy savings: Comparing state energy efficiency resource standards / Karen L. Palmer, Samuel Grausz, Blair Beasley, Timothy J. Brennan // *Utilities Policy*. – 2013. – 25. – p. 43-57.
220. Saurat, M. Calculating MIPS 2.0 / Saurat M., Ritthoff M. // *Resources*. – 2013. – №2. – p. 581-607.
221. Schandl, Heinz. Resource use and resource efficiency in the Asia–Pacific region / Heinz Schandl, Jim West // *Global Environmental Change*. –2010. – 20. – p. 636-647.
222. Schiller, Frank. Linking material and energy flow analyses and social theory / Frank Schiller // *Ecological economics*. – 2009. – 68. – p. 1676 – 1686.
223. Schmidt-Bleek, F. The Earth: Natural Resources and Human Intervention (Sustainability Project) / Schmidt-Bleek F. – London: Haus publishing, 2009. – 270 p.

224. Schoer, K., et al., 2012. Conversion of European Product Flows into raw material equivalents / Schoer K. Heidelberg: Institut für Energie- und Umweltforschung, 2012. – 148 p.
225. Schutz H. Final Report: Resource consumption of Germany - indicators and definitions / Schutz H., Bringezu S. – Dessau: Federal Environment Agency, 2008. – 129 p.
226. Sendra, Cristina. Material flow analysis adapted to an industrial area / Cristina Sendra, Xavier Gabarrell, Teresa Vicent // Journal of Cleaner Production. – 2007. – 15. – p. 1706-1715.
227. Sinivuori, Paula. MIPS analysis of natural resource consumption in two university buildings / Paula Sinivuoria, Arto Saari // Building and Environment. – 2006. – 41. – p. 657-668.
228. Stevens, Paul A. A critical review of classification of organisations in relation to the voluntary implementation of environmental management systems / Paul A. Stevens, William J. Batty, Phil J. Longhurst, Gillian H. Drew // Journal of Environmental Management. – 2012. – 113. – p. 206-212.
229. Suh, Sangwon. Theory of materials and energy flow analysis in ecology and economics / Sangwon Suh // Ecological Modelling. – 2005. – 189. – p. 251-269.
230. The ISO Survey of ISO 9000 and ISO 14000 Certificates. Eleventh cycle. [Электронный ресурс]: Информационный сайт ISO - Электрон. дан. – Geneva: ISO, 2007. – Режим доступа: <http://www.iso.org>, свободный. – 19.07.2014.
231. Valderrama, Cesar. Implementation of best available techniques in cement manufacturing: a life-cycle assessment study / Cesar Valderrama, Ricard Granados, Jose Luis Cortina, Carles M. Gasol, Manel Guillem, Alejandro Josa // Journal of Cleaner Production. – 2012. – 25. – p. 60-67.
232. Wuppertal Institut. MIPS Online [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mips-online.info>, свободный. – 21.09.2014.
233. Zhang, Bing. Eco-efficiency analysis of industrial system in China: A data envelopment analysis approach / Bing Zhanga, Jun Bia, Ziyang Fanb, Zengwei Yuana, Junjie Ge // Ecological Economics. – 2008. – 68. – p. 306-316.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 - Суммарные МІ-числа¹

Вещество	Спецификация	Суммарное МІ-число, кг/кг	Вещество	Спецификация	Суммарное МІ-число, кг/кг
алюминий	первичный	1095,57	сталь	кислородно-конверторная	91,95
	вторичный	32,54		доменной печи	72,75
	усредненный	564,1		электродуговой печи	60,75
медь	первичная	717,23	олово		19593
	вторичная	89,21	цинк	первичный	368,15
	усредненная	416,62		вторичный	148,19
усредненный				335,16	
электросталь		96,4			
феррохром	низкоуглеродистый	531,51	глинозем		66,5
	высокоуглеродистый	237,2	борная кислота		24,84
ферромарганец		212,68	каолиновая глина		5,59
ферромолибден		2043,5	диабаз		7,6
ферроникель		685,94	алмазы		5260000
золото		540000	плавиковый шпат		10,91
свинец	первичный	156,2	графит		332,01
	вторичный	2,96	гипс		12,19
	усредненный	44,33	известь	гидроксид кальция	14,2

¹ Получены на основе материалов МІТ 2014. Wuppertal Institut. MIPS Online. [Электронный ресурс]. – <http://www.mips-online.info>; Сергиенко, О. Основы теории эко-эффективности / О. Сергиенко, Х. Рон. – СПб: СПбГУНИПТ, 2004 и собственных исследований автора.

никель		415,36	нитрат калия		67,9
платина		526801	каменная соль		3,55
серебро		7500	песок		2,88
электричество, кг/кВт	общественные сети Финляндия	0,75	сода		33,2
	общественные сети Эстония	11,34	природный газ		1,72
	общественные сети Швеция	0,95	ацетон		23,8
	общественные сети Челябинская область (Россия)	1,81	аллил хлористый		150,08
	общественные сети Уральский федеральный округ (Россия)	1,33	хлорид алюминия		120,39
нефть		5,51	аммиак		17
дизельное топливо		11,08	анилин		160,87
мазут		12,98	бензол		34,74
бурый уголь		18,95	хлор		105,83
каменный уголь	усредненный (Россия)	17,44	диметил-формамид		10,54
дифенилметадиизоцианат		449,93	этилен бензол		37,17
этилен		31,61	формальдегид		32,07
этиленгликоль		138,65	фумаровая кислота		321,73
малеиновая кислота		121,68	метан		7,27

керосин		15,62	метанол		10
нитробензол		100,78	азот	жидкий	35,21
пентан		113,82	кислород	жидкий	7,16
фенол		23,8	фосген		130,81
полиакрило- нитрил		375,93	пропилен- оксид		32,17
пропилен		90,78	сорбит		25,46
крахмал		24,72	стирол		50,73
силикат натрия		7,77	серная кислота		5,05
терефталевая кислота		149,14	соляная кислота		44,07
водород		96,91	карбамид		49,87
полистирол		169,45	полиамид		931,15
поликарбонат		223,83	полиэтилен		172,45
полипропилен		39,37	политетраф- торэтилен		482,13
поливинилхло- рид		708,29	стирол акрило- нитрил- бутадиен- каучук		153,35
эпоксидная смола		309,11	полиэстер		289,83
кальция нитрат аммония		46,92	диаммоний фосфат		61,48
тройной суперфосфат		27,99	кирпич	легкий	7,9
ячеистый бетон	400 кг/м3	17,75		черепица		7,48
	500 кг/м3	15,92	цемент	портландцемент	20,49
	600 кг/м3	13,76	гранит		5,87

силикатный кирпич		3,31	листовое стекло		15,34
целлюлоза		8,72	искусственные минеральные волокна		52,44
перлит		8,85	полиуретан		514,93
хлопок		6833,25	арамидное волокно		996,99
стекловолокно		102,8	углеродное волокно		1890,99
стеклотара		20,1	кожа		527,3
линолеум		9,04	бумага и картон	первичная	314,72
шерсть		19,75		вторичная	15,08
питьевая вода		1,31	деионизированная вода		2,29
курятина		368,63	говядина		314,76
свинина		263	речная рыба		427,67
рыбная мука		28,66	ячмень		698,41
хлеб		365,43	овес		905,83
пшеница		623,25	пшеничная мука		938,94
масло		185,26	сыр		304,1
куриные яйца		638,74	молоко		239,92
йогурт		268,96	яблоки		102,33
огурцы		607	горох		914,67
кукуруза		654,07	картофель		114,28
soя		470,97	клубника		575,83

помидоры		842,01	сахар		365,88
растительное масло	рапсовое	199,06	пиво		357,41
	соевое	190,69	кормовая свекла		46,73