На правах рукописи

Двинин Дмитрий Юрьевич

УПРАВЛЕНЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА РЕГИОНА

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством
(экономика природопользования)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Екатеринбург – 2015

Работа выполнена на кафедре экономической теории и регионального развития ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный университет»

Научный руководитель – доктор экономических наук, профессор, **Даванков Алексей Юрьевич**

Официальные оппоненты: **Бутко Галина Павловна,** доктор экономических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет», профессор кафедры менеджмента и внешнеэкономической деятельности предприятия;

Гарипов Роберт Ильизаревич, кандидат экономических наук, ЧОУ ВПО «Южно-Уральский институт экономики и управления», заведующий кафедрой экономики, финансов и бухгалтерского учета

Ведущая организация – **ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет» (ФГБОУ ВПО «УГАТУ»)**

Защита состоится «19» февраля 2015 г. в 12:00 ч на заседании диссертационного совета Д 212.285.01 на базе ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» по адресу: 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19, ауд. И-420.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», http://dissovet.science.urfu.ru/news2/

Автореферат разослан « » января 2015 г.

Ученый секретарь диссертационного совета, кандидат экономических наук Стародубец Наталья Владимировна

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

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 региональном уровне и уровне отдельных предприятий. Функционирование систем экологического менеджмента предусматривает наличие деятельности не только по снижению выбросов в окружающую среду, но и по сбережению природных ресурсов. Управление ресурсосбережением на основе объективного критерия позволяет достичь улучшения экологической обстановки и снизить ресурсопотребление в регионе с учетом экономических, производственных и других условий.

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 управления ресурсосбережением в системе экологического менеджмента региона определяет актуальность исследования.

Степень научной разработанности проблемы. 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., Вайцзеккер 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., Игнатьевой 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., Трифоновой 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., Клюев 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 научно-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 MI (Material Input)-чисел.
4. Получить значения суммарных MI-чисел для электроэнергетической отрасли Челябинской области и Уральского федерального округа, выявить возможность снижения эмиссии парниковых газов при их использовании 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 MI-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, что в результате взаимодействия региональных органов управления природопользованием и унифицированных элементов систем экологического менеджмента предприятий региона формируется система экологического менеджмента региона.

2. Установлена совокупность новых правил и требований, вводимых в элементы системы экологического менеджмента региона 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; их использование в качестве целевых показателей в системах 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. Формализована структура системы экологического менеджмента региона, отличающаяся введением элементов, связанных с региональными органами управления природопользованием и взаимодействующих с

системами экологического менеджмента предприятий региона, что позволяет ввести в элементы системы совокупность правил и требований, определяющих ресурсосбережение в регионе (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. Их применение 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 заключается 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 необходимость снижения издержек экономическими субъектами является одной из основных причин ее внедрения, и обосновать возможность планирования с учетом единого эколого-экономического критерия, что позволит снизить потребление природных ресурсов и антропогенное воздействие на окружающую среду 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, в системе высшего образования 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 «Научният потенциал на света-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, в том числе разделы в двух коллективных монографиях, 8 статей – в журналах, рекомендованных ВАК для публикации научных результатов диссертаций. Общий объем публикаций составляет 31,03 п.л., из них авторских – 9,07 п.л.

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.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, определены объект и предмет исследования, цель и задачи, методологическая основа, раскрыта научная новизна, отмечена теоретическая и практическая значимость работы, ее апробация и реализация результатов.

В первой главе выявлено значение ресурсосбережения для достижения устойчивого развития региональной социально-экономической системы, проанализирован генезис систем экологического менеджмента, раскрыты сущностные характеристики системы экологического менеджмента региона.

Во второй главе исследованы основные структурные элементы системы экологического менеджмента региона. Рассмотрены изменения в содержании, функционировании и правилах внедрения всех элементов системы экологического менеджмента региона, необходимые с учетом

организации ресурсосбережения. Обосновано использование суммарных MI (Material Input) - чисел в качестве критерия ресурсосбережения, дана методика их расчета. Получены суммарные MI-числа для электроэнергетической отрасли Челябинской области и Уральского федерального округа, проведен сравнительный анализ удельной ресурсоемкости и эмиссии парниковых газов электроэнергетикой, определены целевые показатели суммарных MI-чисел на 2020 год, позволяющие снизить эмиссию парниковых газов в Уральском федеральном округе на 25%.

В третьей главе проанализированы существующие методы планирования в системах экологического менеджмента. Приведен разработанный автором алгоритм управления в системе экологического менеджмента региона, использующий суммарные MI-числа и позволяющий осуществлять ресурсосбережение при наименьших затратах.

В заключении диссертации приводятся полученные выводы и рекомендации по результатам проведенного исследования, сформулированы положения, выносимые на защиту.

II. ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Формализована структура системы экологического менеджмента региона, отличающаяся введением элементов, связанных с региональными органами управления природопользованием и взаимодействующих с системами экологического менеджмента предприятий региона, что позволяет ввести в элементы системы совокупность правил и требований, определяющих ресурсосбережение в регионе.

Среди первопричин появления экологического менеджмента и его распространения превалирующее 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 необходимость снижения издержек все же является более значимой 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 к которым предъявлялись претензии как общественностью, так и государственными органами. 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, снижение экономических издержек можно осуществлять лишь посредством ресурсосбережения. Уменьшение потребления

природных ресурсов в регионе приведет и к некоторому оздоровлению экологической ситуации, повышению конкурентоспособности региональной социально-экономической системы. Особое значение ресурсосбережение приобретает в 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 жестко нормируются 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, что 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). Каждый из элементов представляет собой совокупность установленных правил и требований. Для осуществления ресурсосбережения не требуется введение новых элементов в систему, поскольку при охране окружающей среды в системах экологического менеджмента изначально допускается управление не только выходными материальными потоками (сбросы, выбросы и отходы) но и входными материальными потоками (ресурсы, сырье, полуфабрикаты). Однако для эффективного управления входными материальными потоками требуется ввести в элементы системы совокупность новых требований и правил функционирования, описывающих процесс осуществления ресурсосбережения.

Другая причина развития экологического менеджмента связана с появлением концепции устойчивого развития. Переход к устойчивому развитию должен осуществляться на уровне организаций, на региональном, национальном и международном уровнях. В экологическом менеджменте экономический субъект становится активно действующим в области изменения сложившейся парадигмы взаимоотношения человека и природы, устойчивое развитие провозглашается высшей ценностью. 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.

Региональная политика ресурсосбережения устанавливает общие приоритеты, ценностную ориентацию на устойчивое развитие региона. Необходимость взаимного согласования требований в области ресурсосбережения с возможностями предприятий обуславливает формирование новых функциональных взаимосвязей с системами экологического менеджмента предприятий региона. Включение в

региональную политику ресурсосбережения требований о последовательном снижении материальной интенсивности региональной экономики приведет к принятию собственных положений о ресурсосбережении в экологической политике предприятий региона. Региональная программа ресурсосбережения устанавливает целевые показатели ресурсосбережения для систем экологического менеджмента предприятий региона. Поскольку деятельность предприятий по ресурсосбережению ограничена экономическими, технологическими и иными возможностями, возникает обратная взаимосвязь, когда руководство предприятий оказывает влияние на региональные органы управления природопользованием.

Несмотря на упоминания другими авторами о важности взаимодействия экологического менеджмента предприятий 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, имеющих функциональные взаимосвязи 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.

Для ресурсосбережения в системе экологического менеджмента региона требуется, чтобы региональные органы управления природопользованием использовали критерий удельной ресурсоемкости, где все виды потребляемых природных ресурсов сведены к единой величине, что позволяет устанавливать целевые показатели ресурсосбережения для любых региональных предприятий. Связано это с тем, что в совокупности предприятий региона, имеющих системы экологического менеджмента, используются различные материальные входящие потоки (ресурсы, сырье, полуфабрикаты).

Поскольку система экологического менеджмента региона обладает унифицированными элементами, в исследовании за основу берется структурная схема, представленная на рисунке 1, разработанная автором на основе положений международного стандарта ISO 14001.

В схеме прямоугольниками выделены элементы системы экологического менеджмента региона, их общее число равно четырнадцати. Первые два элемента, связанные с региональной политикой и программами, реализуются региональными органами власти. Двенадцать элементов являются частью систем экологического менеджмента предприятий региона. Прямые и обратные связи между элементами системы отображены стрелками, благодаря которым можно увидеть направление связей. Формирующиеся новые взаимосвязи между системами экологического менеджмента предприятий и органами управления природопользованием в регионе выделены более жирными стрелками.

Выявлено, что при ресурсосбережении в системе экологического менеджмента региона в элементах возникнет ряд изменений, связанных с осуществлением ресурсосбережения. Новые правила и требования, вводимые в элементы системы, отображены пунктирными стрелками.

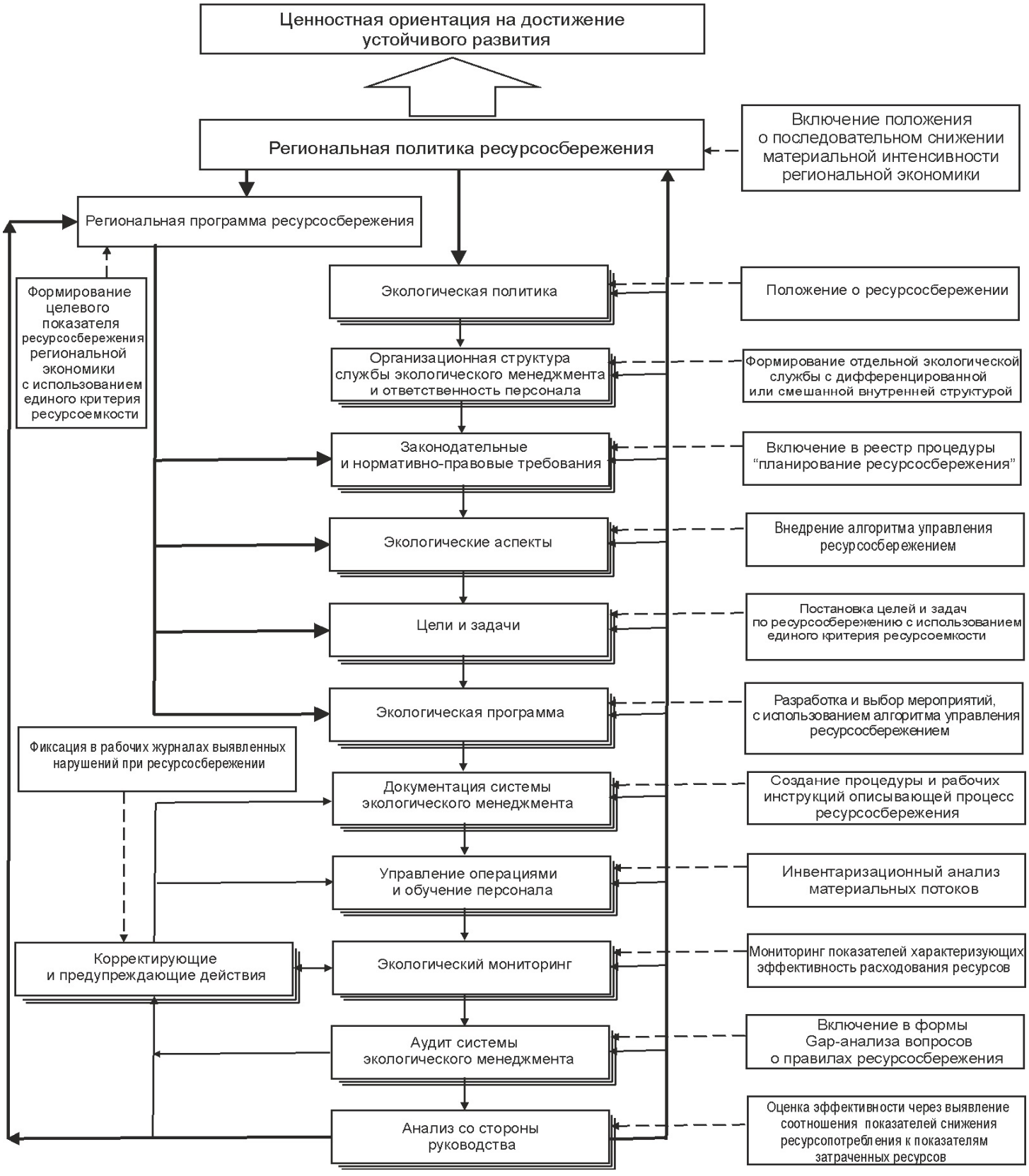

Рисунок 1 – Схема системы экологического менеджмента региона при ресурсосбережении

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. Их применение при установке целевых показателей ресурсосбережения электроэнергетической отрасли региона дает возможность планировать уменьшение эмиссии парниковых газов.

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 постоянно изменяет условия окружающей природной среды, но при этом именно ресурсы имеют свою рыночную цену. Таким образом, природные ресурсы являются элементом, позволяющим установить взаимосвязь между природной и социально-экономической системами. Сокращение потребления природных ресурсов ведет к повышению устойчивости данных систем, ресурсосбережение позволяет одновременно улучшить ситуацию в социально-экономической системе, снизить удельные затраты на производство товаров и услуг и уменьшить негативное воздействие на окружающую природную среду.

Для принятия управленческих решений необходим единый критерий, дающий представление о потреблении природных ресурсов. Таким критерием предлагается считать материальный вход природных ресурсов необходимых для производства продукции или услуг.

Вуппертальским институтом климата и окружающей среды (Германия) разработаны MI-числа (Material Input), представляющие собой количество природных ресурсов (в тоннах) по различным категориям материального входа, затрачиваемых при производстве одной тонны какого-либо материала, используемого в производственной деятельности. Входящие сырьевые и энергетические материалы в данном случае определяются как MI-числа. Они представляют собой общее количество природных ресурсов и элементов окружающей среды (в килограммах), необходимое для производства 1 кг основного материала. При получении MI-чисел используют пять различных категорий материальных входов: абиотические ресурсы, биотические ресурсы, перемещение почвы, водные ресурсы, атмосферные ресурсы, что в целом охватывает все компоненты экосистем и, таким образом, позволяет по изъятию и перемещению природных ресурсов судить о степени антропогенного воздействия на окружающую среду. Использование нескольких категорий материальных входов получило распространение при проектировании продукции, однако для принятия управленческих решений на уровне региона их использование затруднено.

Автором предлагается рассчитывать MI-числа без выделения отдельных категорий материальных входов, т.е. как совокупность всех

поступающих природных ресурсов. Объединение материальных входов позволяет все потребляемые ресурсы и элементы 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 MI-чисел, он может использоваться в качестве единого эколого-экономического критерия при ресурсосбережении и оценке негативного антропогенного воздействия на экосистемы. Поскольку суммарные MI-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.

При рассмотрении суммарных MI-чисел электроэнергетической отрасли региона можно установить зависимость между потреблением природных ресурсов и эмиссией парниковых газов, что позволяет планировать ее снижение через механизм ресурсосбережения.

С использованием суммарных MI-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.

В таблице 1 представлены результаты расчетов суммарных MI-чисел по электроэнергетическим компаниям Челябинской области.

Таблица 1 – Суммарные MI-числа для электроэнергетических компаний Челябинской области, кг/кВт.ч

Электроэнергетические компании, представленные в Челябинской области	Суммарное MI-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

При сравнении суммарных MI-чисел с выбросами парниковых газов можно отметить, что компании, имеющие наименьшую ресурсную эффективность, имеют и наибольшую эмиссию парниковых газов, что представлено на рисунке 2.

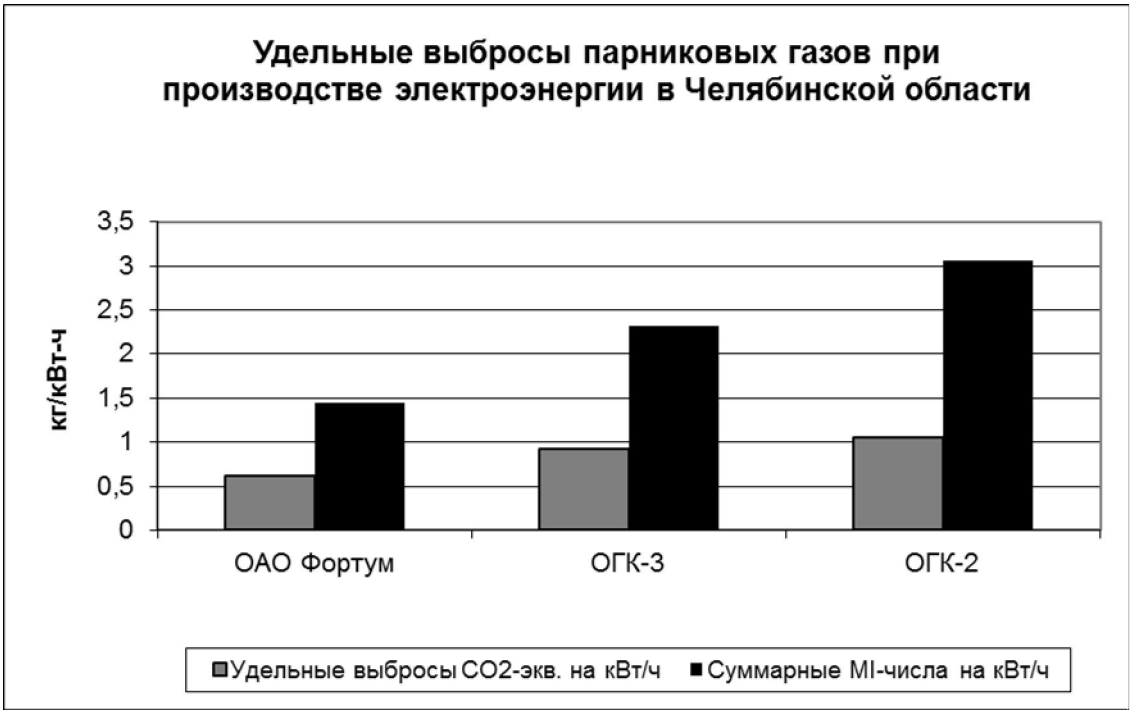

Рисунок 2 – Суммарные MI-числа в сравнении с выбросами парниковых газов электроэнергетической отраслью Челябинской области

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

Автором осуществлено сравнение суммарных MI-чисел и удельных выбросов парниковых газов электроэнергетической отраслью Челябинской области и регионов Уральского федерального округа. Указом Президента России от 30.09.2013 № 752 «О сокращении выбросов парниковых газов» поставлена задача по снижению выбросов парниковых газов на 25 процентов к 2020 году. Эффективные способы улавливания парниковых газов фактически отсутствуют, для снижения их эмиссии необходимо существенно снизить удельную ресурсоемкость электроэнергетической отрасли.

Регрессионный анализ показал, что существует высокая степень взаимосвязи между удельным ресурсопотреблением в электроэнергетике, выраженным суммарными MI-числами, и эмиссией парниковых газов, коэффициент корреляции равен 0,998. Это позволяет планировать снижение эмиссии парниковых газов в системе экологического менеджмента региона посредством целевых показателей ресурсосбережения, установленных в суммарных MI-числах. В таблице 2 приведены предлагаемые целевые показатели MI-чисел на 2020 год, при их достижении в процессе ресурсосбережения эмиссия парниковых газов существенно снизится, при этом заранее можно спрогнозировать удельные выбросы CO_2-экв. для регионов Уральского федерального округа.

Таблица 2 – Суммарные MI-числа и удельные выбросы CO_2-экв. При производстве электроэнергии в Уральском федеральном округе

	MI-числа на 2013 год, кг/кВт.ч	Удельные выбросы CO_2-экв. на 2013 год, кг/кВт.ч	Целевые показатели MI-чисел на 2020 год, кг/кВт.ч	Прогнозируемые удельные выбросы CO_2-экв. на 2020 год, кг/кВт.ч
Челябинская область	1,81	0,87	1,36	0,65
Свердловская область	1,64	0,76	1,23	0,57
Курганская область	1,32	0,58	0,99	0,43
Тюменская область (с ХМАО и ЯНАО)	1,2	0,49	0,9	0,36
Уральский федеральный округ	1,33	0,57	1,0	0,43

При условии достижения в процессе ресурсосбережения установленных величин суммарных MI-чисел к 2020 году будет достигнуто снижение эмиссии парниковых газов электроэнергетической отраслью региона согласно задаче, поставленной Президентом России.

3. Разработан управленческий инструментарий ресурсосбережения в системе экологического менеджмента региона, отличительная особенность которого заключается 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.

Осуществленные автором исследования позволили выделить субъекты, принципы, инструментарий и методы, используемые при управлении ресурсосбережением, что представлено на рисунке 3. 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.

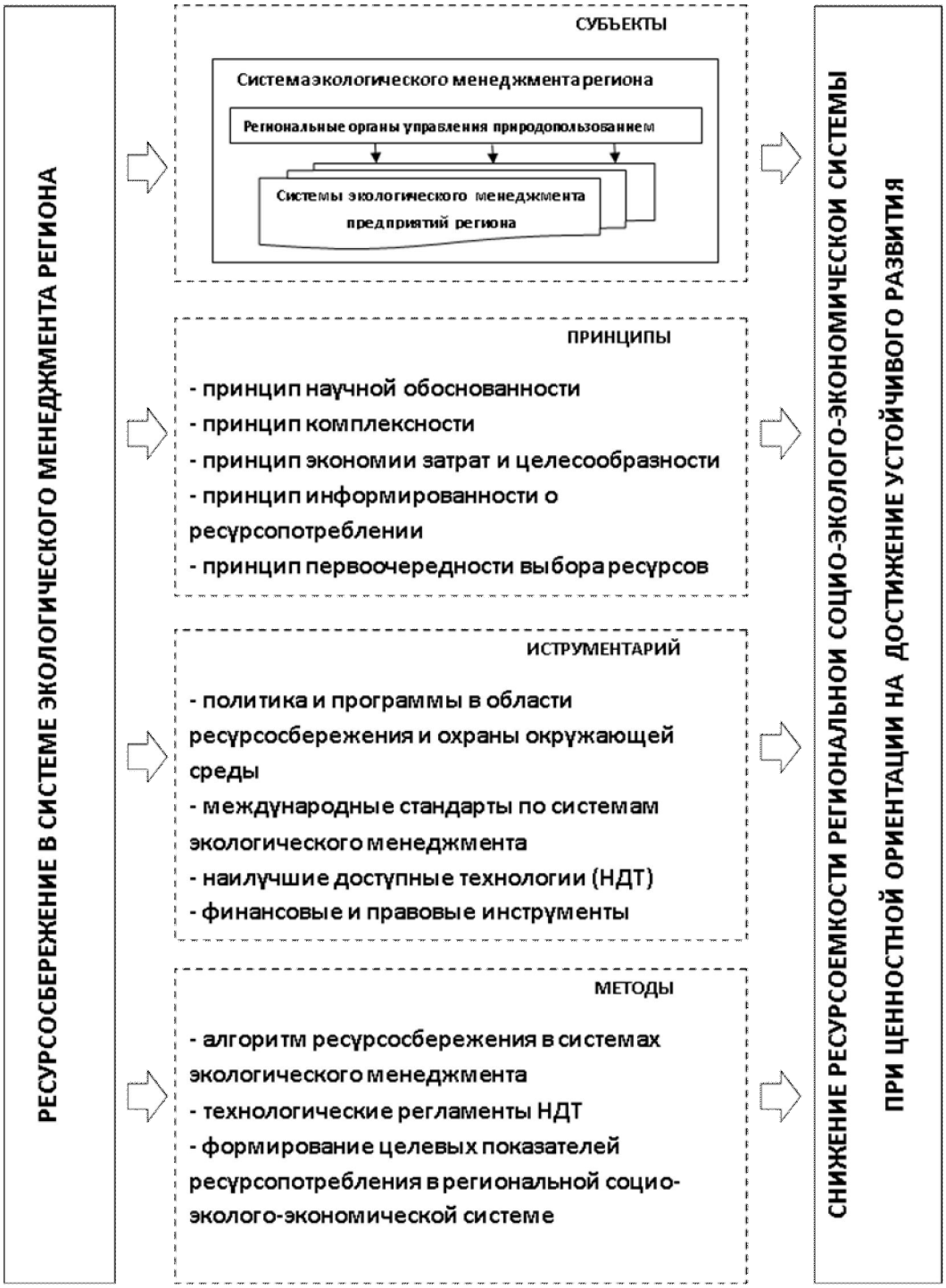

Рисунок 3 – Управление ресурсосбережением в системе экологического менеджмента региона

Управленческий инструментарий основывается 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.

Процесс планирования в системе экологического менеджмента региона начинается с постановки целевых показателей ресурсосбережения, выраженных в суммарных MI-числах. Они устанавливаются региональными органами управления природопользованием исходя из задач социо-эколого-экономического развития региона. В суммарных MI-числах устанавливают и конкретные целевые показатели для предприятий региона, имеющих системы экологического менеджмента.

Далее на предприятиях идентифицируют экологические аспекты. 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. 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 организации.

Выявление экологических аспектов реализуется на основе экспертных оценок. Данный способ часто приводит к некоторым сложностям, поскольку оцениваемые критерии могут существенно различаться, а сами экспертные оценки в любом случае являются достаточно субъективными. При этом некоторые из них накладывают реальные ограничения из-за экономических, материальных и технологических возможностей предприятия. Полученные оценки могут противоречить первоначальным ожиданиям экспертов. В этом случае 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 их основе программы не приводят к улучшению в ресурсосбережении и состоянии окружающей среды.

Для идентификации экологических аспектов 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 представлена на рисунке 4. 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 бóльшую наглядность и облегчит процесс проведения анализа.

Экологические аспекты подразделяются на две группы.

К первой группе относят все экологические аспекты, связанные с нарушением нормативно-правовых актов; эти аспекты признаются значимыми.

Обязательное соблюдение законодательных норм предусмотрено ISO 14001 и EMAS.

Если не выявлено нарушение законодательных норм в области окружающей среды или они легко устранимы, персонал должен заняться снижением негативного влияния экологических аспектов второй группы. Среди аспектов второй группы значимые экологические аспекты выделяют не с помощью нескольких критериев, субъективно оцененных экспертами, а по единственному объективному критерию суммарных MI-чисел.

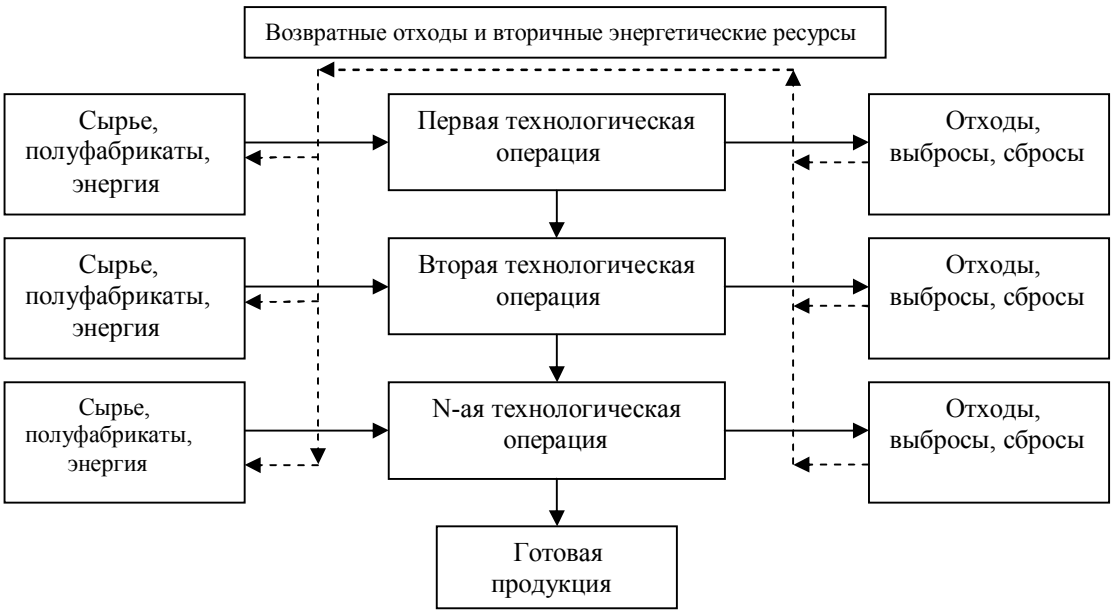

Рисунок 4 – Инвентаризационный анализ материальных потоков на предприятиях региона

Природоохранная деятельность, использующая технологии «на конце трубы», признана научным сообществом бесперспективной в эколого-экономическом плане. В 90-х годах появилась концепция «процессного подхода». В ее 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 «выходные» потоки, а также частично «входные», оказывающие существенное негативное воздействие на окружающую среду, связанные с наличием опасных токсичных элементов, регулируются нормативно-правовыми актами и учитываются еще в первой группе экологических аспектов. Тогда единственным критерием для определения значимости экологического аспекта следует считать его материальную интенсивность – суммарные MI-числа.

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

Целью в данном случае является снижение потребления природных ресурсов и элементов окружающей среды, выраженных в суммарных MI-числах. Для постановки задач изначально определяются мероприятия по ресурсосбережению. Мероприятия предлагаются с учетом технических возможностей для их воплощения, наличия финансовых и трудовых ресурсов.

Финансовые ресурсы предприятия, как правило, жестко ограничены, что становится лимитирующим фактором для реализации всех поставленных мероприятий. Сумма, выделяемая на ресурсосбережение и охрану окружающей среды, утверждается 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 бюджете позволят достичь наибольшего эффекта. Отличительной особенностью механизма в данном случае является то, что отбор ведется только по двум параметрам: максимизация ресурсосбережения, формулируемого в суммарных MI-числах, и минимизация финансовых затрат, выраженная в денежных величинах. Для решения данной проблемы автор предлагает использовать задачу выбора вариантов целочисленного линейного программирования.

В целочисленном линейном программировании переменные принимают только целые значения. 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). Данные переменные называются булевыми $\delta_j[0;1]$. 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 , … , n). При этом:

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

Задачу выбора природоохранных мероприятий можно записать следующим образом:

$$\max L = \sum_{j=1}^{n} c_j \delta_j,$$

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^{n} a_{ij} \delta_j \le b_i (i = 1,...,n), \\ \sum_{j=1}^{n} \delta_j \le n. \end{cases}$$

где L – общее сокращение потребления предприятием природных ресурсов (в суммарных MI-числах); c_j – сокращение потребления предприятием природных ресурсов (в суммарных MI-числах) 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 представлен на рисунке 5, где E_j – эффективность от реализации мероприятия.

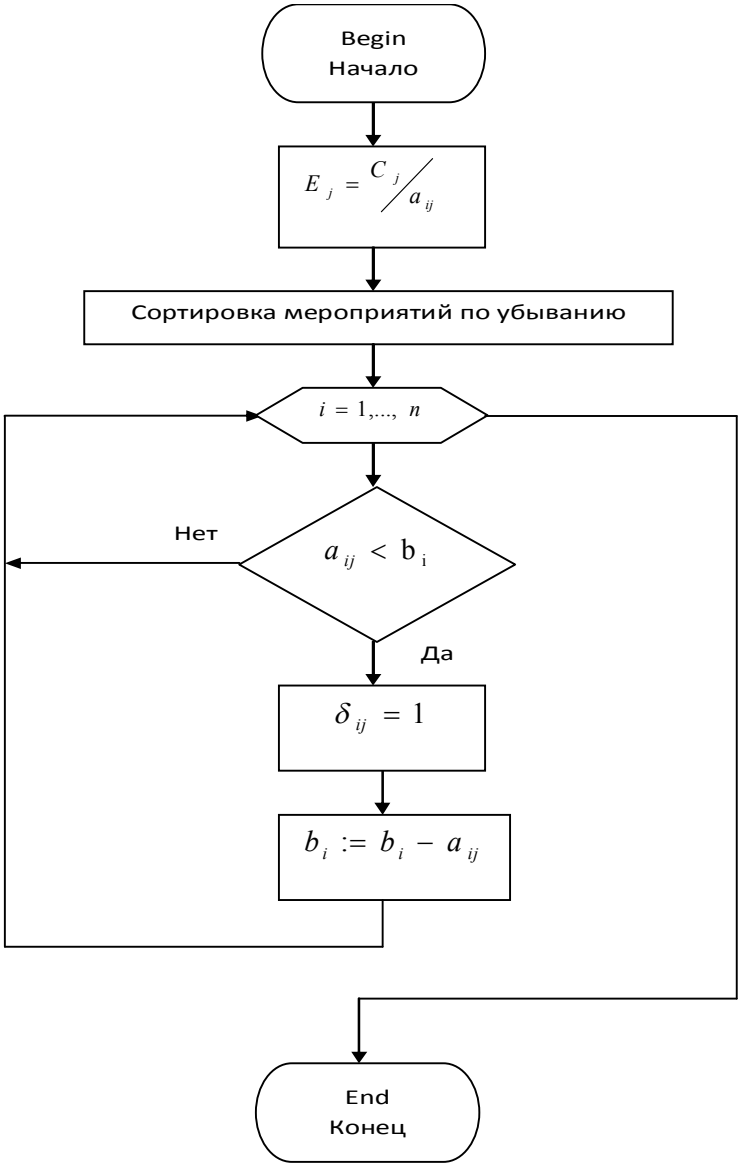

Рисунок 5 – Алгоритм выбора предложенных мероприятий с использованием суммарных MI-чисел

Для формирования региональной программы ресурсосбережения, предлагается осуществлять деятельность согласно схеме, представленной на рисунке 6.

Рисунок 6 – Схема формирования региональной программы ресурсосбережения

Целевые показатели ресурсосбережения устанавливают органы управления природопользованием на основе количественного параметра снижения ресурсоемкости, выраженного в суммарных MI-числах. Формирование региональной программы ресурсосбережения должно осуществляться при согласовании с программами на конкретных предприятиях региона.

III. ОСНОВНЫЕ 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 ввести в элементы системы совокупность правил и требований, определяющих ресурсосбережение в регионе. 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, формирует систему экологического менеджмента региона.
2. Обнаружена совокупность новых правил и требований, вводимых в элементы системы экологического менеджмента региона при осуществлении ресурсосбережения. Предложена схема, позволяющая внести необходимые изменения, связанные с новыми требованиями к элементам системы экологического менеджмента региона.
3. Для оценки эффективности ресурсосбережения в региональной социо-эколого-экономической системе предложено использование суммарных MI-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 системе экологического менеджмента региона. Суммарные MI-числа как совокупность всех поступающих природных ресурсов позволяют одновременно оценивать как ресурсопотребление, так и антропогенное воздействие на экосистемы.
4. При анализе суммарных MI-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 системе экологического менеджмента региона, требуется принять установленные величины суммарных MI-чисел.
5. Предложен управленческий инструментарий ресурсосбережения в системе экологического менеджмента региона, позволяющий применить авторский алгоритм управления ресурсосбережением, отличительная особенность которого заключается в использовании в качестве целевых показателей ресурсосбережения суммарных MI-чисел, где все потребляемые природные ресурсы и элементы окружающей среды представлены единой величиной. С целью решения проблемы ограниченности финансовых ресурсов у организаций для выполнения всех намечаемых мероприятий в алгоритме используется целочисленное линейное программирование. Результатом всей

деятельности является программа, позволяющая снизить потребление природных ресурсов в наибольшей степени при ограниченности финансовых ресурсов для выполнения предложенных мероприятий. Полученные результаты могут использоваться при организации ресурсосбережения в системе экологического менеджмента региона и в региональных программах, решающих вопросы ресурсосбережения.

IV. ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК

1. 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 (0,35 п.л.).
2. 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 (0,3 п.л.).
3. Двинин, Д.Ю. Обобщенная схема управления в системах экологического менеджмента / Д.Ю. Двинин // Экономические науки. – Москва, 2011. – №5 (78). – С. 78-82 (0,37 п.л.).
4. Двинин, Д.Ю., Каримуллина, Д.Р. 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 (0,4 п.л. / 0,32 п.л.).
5. Двинин, Д.Ю. Индикаторы ресурсоемкости электроэнергетической отрасли Челябинской области / Д.Ю. Двинин // Вестник Челябинского государственного университета. Экономика. – Челябинск, 2012. – №24 (278). – С. 72-76 (0,34 п.л.).
6. Двинин, Д.Ю. Генезис региональных систем экологического менеджмента / Д.Ю. Двинин // Дискуссия. – Екатеринбург, 2013. – № 8 (38). – С. 59-63 (0,29 п.л.).
7. Двинин, Д.Ю. Трансформация региональной системы экологического менеджмента при организации ресурсосбережения / Д.Ю. Двинин // Вопросы управления. – Екатеринбург, 2014. – № 1 (7). – С. 193-200 (0,48 п.л.).
8. Двинин, Д.Ю. Использование MI (Material Input)-чисел при планировании ресурсосбережения в системах экологического менеджмента региона / Д.Ю. Двинин // Экономика природопользования. – Москва: Изд-во ВИНИТИ РАН, 2014. – №4. – С. 38-48 (0,5 п.л.).

Разделы в коллективных монографиях

9. Двинин, Д.Ю. Ресурсосбережение в системах экологического менеджмента с использованием MI (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 (16,4 п.л. / 1,4 п.л.).

10. 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 / Отв. ред. В.Н. Белкин. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2014. – С. 91-103 (7,5 п.л. / 0,7 п.л.).

Другие публикации по теме диссертационного исследования

11. 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 (0,15 п.л.).

12. 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 (0,2 п.л.).

13. 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 (0,15 п.л.).

14. 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(0,2 п.л.).

15. Двинин, Д.Ю. Уточнение понятия экологического менеджмента / Д.Ю. Двинин // Экологические проблемы современности: сборник статей 2-ой международной научно-практической конференции. – Пенза, 2006. С. 80-82 (0,2 п.л.).

16. 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 (0,2 п.л.).

17. 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 (0,25 п.л.).

18. 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 (0,4 п.л.).
19. Двинин, Д.Ю. Экологический менеджмент. Метод. Указания / Д.Ю. Двинин. – Челябинск: Челяб. гос. ун-т, 2009. – 23с. (0,65 п.л.).
20. 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 (0,35 п.л.).
21. Двинин, Д.Ю., Каримуллина Д.Р. 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 (0,4 п.л. / 0,32 п.л.).
22. 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 (0,21 п.л.).
23. 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 (0,29 п.л.).
24. 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 (0,25 п.л.).
25. 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 (0,2 п.л.).