

0-794705

*На правах рукописи*



**КУШНАРЕВА Ирина Александровна**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ ОСНОВ  
ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ  
И ОБОСНОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИНВЕСТИЦИЙ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным  
хозяйством: экономика природопользования

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук

Ростов–на–Дону  
2011

Работа выполнена на кафедре инженерной защиты окружающей среды  
Ростовского государственного строительного университета

**Научный руководитель:** доктор технических наук, профессор  
**Страхова Наталья Анатольевна**

**Официальные оппоненты:** доктор экономических наук, профессор  
**Чешев Анатолий Степанович**  
кандидат экономических наук, доцент  
**Карпова Надежда Викторовна**

**Ведущая организация** Южно-Российский государственный  
технический университет (НПИ),  
г. Новочеркасск

Защита состоится « 16 » ноября в 12–00 часов на заседании диссертаци-  
онного совета Д 212.207.01 при Ростовском государственном строительном  
университете по адресу:

344022, г. Ростов–на–Дону, ул. Социалистическая, 162, ауд. 37.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Ростовского государ-  
ственного строительного университета.

Автореферат разослан и размещен на сайте ВАК РФ: [www.vak.ed.gov.ru](http://www.vak.ed.gov.ru)  
« 14 » октября 2011 года.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
д-р. техн. наук, профессор



НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА КГУ



0000714638

Страхова Н.А.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Согласно российскому природоохранительному законодательству, любая осуществляемая на территории Российской Федерации хозяйственная деятельность должна соответствовать требованиям организации рационального природопользования и не допускать возникновения неблагоприятных воздействий на окружающую среду. Суть инвестирования как одной из форм вложения капитала и развития хозяйственной деятельности заключается не только в получении прибыли, но и в решении экологических задач. Принятие решения о реализации предполагаемого инвестиционного проекта (ИП) должно сопровождаться оценкой его эколого-экономических последствий.

Существующий инструментарий проведения оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) ориентирован в большей степени на констатацию факторов негативного воздействия и в меньшей степени – на превентивную оценку эколого-экономических последствий реализации намечаемой хозяйственной деятельности. Практика ОВОС зачастую ограничивается прогнозом таких характеристик намечаемой хозяйственной деятельности, как количество используемых ресурсов, объемы выбросов, сбросов, образующихся отходов и т.п. Именно на прогнозы и оценки такого рода ориентировано большинство существующих методик.

В соответствии с действующей нормативной методической базой процесс подготовки ИП предусматривает последовательную реализацию трех основных этапов: формирование инвестиционного замысла, подготовку обоснования инвестиций, подготовку технико-экономического обоснования и/или рабочего проекта.

На всех этих этапах отдельно друг от друга проходит процедура ОВОС и оценка эффективности инвестиционных процессов. Экономические и экологические аспекты в ИП до сих пор рассматриваются отдельно, зачастую без учета их взаимосвязи и взаимозависимости. Все эти факты не позволяют в полной степени использовать накопленный научный и практический потенциал при принятии эколого-экономических решений о возможности и условиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности. В связи с этим совершенствование инструментария ОВОС и обоснования экологических инвестиций промышленных предприятий является актуальной научно-практической проблемой.

**Степень разработанности проблемы.** Вопросам разработки экономического механизма охраны окружающей среды и рационального природопользования посвящены труды Ю.М. Арского, О.Ф. Балацкого, С.Н. Бобылева, А.А. Голуба, К.Г. Гофмана, А.А. Гусева, Ю.А. Изразля, Н.Н. Моисеева, К.В. Папенова, Н.Ф. Реймерса, Т.С. Хачатурова и др.

Значительный вклад в разработку и совершенствование механизма эколого-экономического обоснования принятия хозяйственных решений внесли И.Д. Горкина, В.И. Данилов-Данильян, Н.Н. Лукьянчиков, Ю.Л. Максименко, В.Н. Овчинников, И.М. Потравный, Е.В. Рюмина, Н.П. Тихомиров, С.Г. Тяглов, М.В. Хотулева, Г.С. Чегасов, Н.В. Чепурных, А.С. Чешев и др.

Несмотря на значительный объем исследований по данной проблематике, многие вопросы оценки эколого-экономических последствий намечаемой хозяйственной деятельности при подготовке ИП остаются малоизученными и требуют дальнейшего исследования.

**Цели и задачи.** Целью диссертационного исследования является разработка научно-методических основ комплексного эколого-экономического подхода к принятию управленческих решений о возможности и условиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности на стадии ОВОС и ИП.

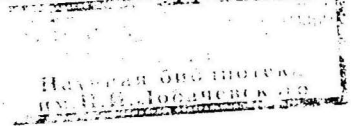
Достижение поставленной цели предполагает решение задач:

- систематизации сведений о роли и месте ОВОС и ИП при обосновании намечаемой хозяйственной деятельности;
- проведения анализа и обобщения имеющихся методических подходов к выполнению ОВОС и оценки эффективности ИП;
- совершенствования методических основ обоснования экологических инвестиций промышленных предприятий;
- совершенствования эколого-экономического инструментария принятия управленческих решений о возможности и условиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности;
- разработки комплексной методики, совмещающей процедуры ОВОС и ИП, направленной на определение возможных экологических, социальных и экономических последствий реализации намечаемой хозяйственной деятельности.

**Предметом исследования** являются эколого-экономические и организационно-правовые отношения, возникающие в процессе обоснования параметров намечаемой хозяйственной деятельности.

**Объектом исследования** выступает процесс принятия эколого-экономических решений в области намечаемой хозяйственной деятельности на стадии проведения ОВОС и инвестиционного проектирования.

**Теоретической, методической основой исследования** послужили результаты отечественных и зарубежных теоретических и практических исследований в области экономики природопользования, экологической оценки и охраны окружающей среды; публикации по вопросам подготовки экологически обеспеченных хозяйственных решений, оценки экономической эффективности инвестиций, проектного анализа.



**Информационно–эмпирическую базу исследования** составили федеральные законы, постановления Правительства РФ, указы Президента РФ, правовые, статистические и аналитические материалы Госкомстата России, МПР России, Госстроя России, Госсанэпиднадзора России, федеральные целевые программы, монографии отечественных ученых, проведенные автором исследования и другие нормативные правовые акты.

**Рабочая гипотеза исследования** заключается в совершенствовании теоретико–методических основ обоснования и принятия экологически ориентированных управленческих решений в области намечаемой хозяйственной деятельности на основе совмещения процедур ОВОС и ИП для определения возможных экологических, социальных и экономических последствий реализации проекта, а также осуществления оценки инвестиционных затрат на обеспечение экологической безопасности в зоне влияния объекта.

**Научная новизна исследования** заключается в совершенствовании методических основ и инструментария принятия экологически ориентированных управленческих решений о возможности и условиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности. В итоге, автором самостоятельно получены результаты, обладающие элементами научной новизны:

1. Предложена концепция и введено обобщенное понятие «ОВОС и обоснование экологических инвестиций промышленных предприятий» как процесса, направленного на принятие экологически ориентированного управленческого решения о возможности и экономической целесообразности реализации намечаемой хозяйственной деятельности, обоснованности капитальных вложений с учетом возможных неблагоприятных экологических, социальных, экономических последствий и разработки мер по их уменьшению и предотвращению.

2. Разработана комплексная модель ОВОС и обоснования экологических инвестиций промышленных предприятий, предусматривающая совмещение процедур ОВОС и ИП, включающая этапы формирования инвестиционного замысла, подготовки и эколого–экономического обоснования инвестиций, принятия и реализации намечаемой хозяйственной деятельности, позволяющая определить возможные экологические, социальные и экономические последствия реализации проекта.

3. Усовершенствован эколого–экономический инструментарий принятия управленческих решений о возможности и условиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности, в рамках которого:

– разработана классификация причин загрязнения окружающей среды (ОС), представленная в виде дерева систем (ДС), позволяющего произвести четкую декомпозицию причин загрязнения ОС, конкретизацию и уточнение адресности природоохранных мероприятий, необходимых для снижения загряз-

нения ОС;

- построено дерево целей (ДЦ) проекта намечаемой хозяйственной деятельности, обеспечивающее повышение обоснованности принятия эколого-экономических решений о возможности и условиях его реализации;
- разработана стратегия (дерево решений (ДР)) и математическое описание процедуры принятия эколого-экономических решений, использующее методологию «игры с природой» и позволяющее в режиме реального времени осуществлять объективно обоснованный выбор вариантов реализации намечаемой хозяйственной деятельности с учетом всей совокупности известной информации.

4. Разработана методика ОВОС и обоснования экологических инвестиций промышленных предприятий, обеспечивающая принятие эколого-экономических решений о возможности и условиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности, в основе которой находится тесная взаимообусловленность четырех этапов:

- пофакторной оценки состояния ОС с учетом информации о внешних условиях и требований законодательства;
- конкретизации цели выбора, включающей уточнение перечня частных целей и степени их достижения;
- принятия эколого-экономических решений, предполагающее определение перечня возможных вариантов решений, критериев выбора, уточнение стратегии оптимизации и определения наилучшего варианта;
- реализации принятых решений с оценкой и корректировкой последствий их использования.

**Теоретическая значимость диссертационного исследования** состоит в совершенствовании методических основ и инструментария принятия экологически ориентированных управленческих решений на предпроектной стадии на основе совмещения процедур ОВОС и ИП, позволяющих оценить возможные экологические, социальные и экономические последствия реализации намечаемой хозяйственной деятельности, в том числе оценку инвестиционных затрат на обеспечение экологической безопасности в зоне влияния объекта.

**Практическая значимость диссертационной работы** заключается в разработке методики ОВОС и обоснования экологических инвестиций промышленных предприятий, обеспечивающей принятие эколого-экономических решений о возможности и условиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности, включающей уточнение причин загрязнения ОС; конкретизацию параметров частных целей и степени их достижения; формирование представительного множества вариантов эколого-экономических решений с последующим выбором варианта, наилучшего для заданных условий.

Результаты и выводы исследования были апробированы в условиях ЗАО «Новоростовская ГРЭС», а также в учебном процессе Ростовского государственного строительного университета.

Методические положения и выводы, полученные в диссертационном исследовании, могут быть использованы:

- в научно-исследовательских работах по проблемам экономики природопользования;
- в деятельности государственных органов управления при принятии эколого-экономических решений о возможности и условиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности, формировании экологических программ для различных уровней планирования;
- в учебном процессе для углубления знаний студентов в области эколого-экономического обоснования принятия хозяйственных решений.

**Апробация работы.** Основные положения и результаты исследования докладывались на XXXVII и XXXVIII Международной научно-практической конференции «Математическое моделирование в проблемах рационального природопользования», Ростов-на-Дону. 2009 – 2010 гг.; Международных научно-практических конференциях «Строительство». Ростов-на-Дону в 2009 – 2011 гг.; Международной научно-практической конференции «Система управления экологической безопасностью». Екатеринбург, 2010 г.; Международной научно-практической конференции «Международная стратегия экономического развития региона». Сумы, 2010 г.

**Публикации.** По теме диссертационной работы опубликовано 15 печатных работ общим объемом 4,7 п.л. (авторских – 4,15 п.л.), в том числе в журналах, рекомендуемых ВАК Минобразования России – 2 печатные работы, объемом 1,6 п.л. (авторских – 1,4 п.л.).

**Структура.** Работа состоит из введения, 3 глав, заключения, списка использованной литературы, приложений. Содержит 169 страниц машинописного текста, включая 23 таблицы, 22 рисунка, список используемой литературы из 125 наименований отечественных и зарубежных авторов, 3 приложения.

**Во введении** обосновывается актуальность темы диссертации, рассматривается степень разработанности проблемы, формулируется цель и задачи, предмет и объект исследования.

**Первая глава «Теоретико-методические подходы к проведению ОВОС и обоснования экологических инвестиций промышленных предприятий»** посвящена рассмотрению методических основ проведения ОВОС и инвестиционного проектирования, обобщению используемых при этом эколого-экономических показателей, а также методов оценки экономической эффективности инвестиций в производственной сфере.

Во второй главе «*Модель ОВОС и обоснования экологических инвестиций промышленных предприятий*» предложена концепция и введено обобщенное понятие «ОВОС и обоснования экологических инвестиций промышленных предприятий», разработана структура и приведено описание основных этапов комплексной модели, совмещающей процедуры ОВОС и ИП для обоснования принимаемых эколого–экономических решений о возможности и условиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности.

Третья глава «*Методика ОВОС и обоснования экологических инвестиций промышленных предприятий*» включает описание алгоритма методики ОВОС и обоснования экологических инвестиций промышленных предприятий, ее производственную апробацию на примере ЗАО «Новоростовская ГРЭС», включая анализ полученных при этом эколого–экономических результатов.

В заключении представлены выводы и обобщены научно–практические рекомендации, полученные в результате проведенного диссертационного исследования.

## **ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ**

### **1. Предложена концепция и введено обобщенное понятие ОВОС и обоснования экологических инвестиций**

На основе анализа обширного фактического материала, отечественного и зарубежного опыта нами исследованы существующие подходы и инструментарий проведения ОВОС и оценки эффективности ИП.

В целом ОВОС—это средство идентификации и оценки экологических последствий предлагаемого проекта, предшествующее принятию решений и позволяющее спрогнозировать негативные последствия его реализации. Принцип превентивной охраны окружающей среды и предотвращения негативного воздействия на окружающую среду на ранних этапах процесса принятия решений используется во многих странах мира и является одной из главнейших природоохранных задач.

В то же время отечественное методическое сопровождение ОВОС остается достаточно ограниченным как по перечню задач, так и по подходам, плохо согласующихся друг с другом. Это влечет за собой принятие не всегда обоснованных с экологической точки зрения инвестиционных решений.

К наиболее значимым эколого–экономическим показателям ОВОС относятся ущерб и платежи за негативное воздействие на ОС. Последние являются экономическим рычагом накопления и перераспределения средств в целях их наиболее эффективного использования при реализации природоохранных мероприятий, а также служат экономическим стимулом реализации активной природоохранной политики в РФ.

Наряду с этим существуют экономические показатели эффективности, используемые при оценке ИП. Они определяются в соответствии с Методическими рекомендациями по оценке эффективности ИП и их отбору для финансирования. Оценка эффективности ИП предполагает наличие значительной информационной базы, большая часть которой не обладает необходимой полнотой и точностью, что сказывается на достоверности оценок реализуемости и эффективности проекта, зависящих от конкретных условий его реализации. К настоящему времени ещё не сформировано единого общепринятого подхода к решению этой проблемы даже на уровне базовых положений и понятий.

С учетом этого в основе концепции нашей работы лежит совмещение процедур проведения ОВОС и ИП для определения возможных экологических, социальных и экономических последствий реализации проекта, а также осуществления оценки инвестиционных затрат на обеспечение экологической безопасности в зоне влияния объекта. А введенное нами обобщенное понятие *«ОВОС и обоснования экологических инвестиций промышленных предприятий»*, определяет данный процесс как принятие экологически ориентированного управленческого решения о возможности и экономической целесообразности реализации намечаемой хозяйственной деятельности, обоснованности капитальных вложений с учетом возможных неблагоприятных экологических, социальных, экономических последствий и разработки мер по их уменьшению и предотвращению.

## **2. Разработана комплексная модель ОВОС и обоснования экологических инвестиций промышленных предприятий**

Предложенная концепция реализована посредством модели ОВОС и обоснования экологических инвестиций промышленных предприятий, позволяющей принимать обоснованные эколого–экономические решения о возможности и условиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности.

Схема модели, представленная на рисунке 1, объединяя этапы проведения ОВОС и ИП, тем самым исключая дублирование работ и подготовку ряда отдельных промежуточных документов, включает следующие основные этапы:

*Этап формирования инвестиционного замысла* уточняет целеполагание с учетом ранее проведенных маркетинговых исследований, имеющихся проектных материалов объектов–аналогов, результатов научно–исследовательских и конструкторских разработок, а также других информационных данных. В общем виде инвестиционный замысел представляет собой сбор и первичный анализ различных групп исходных данных с оценкой общепринятого перечня параметров экономической эффективности. По результатам рассмотрения инвестиционного замысла принимается решение о целесообразности инвестирования в строительство предприятия и подготавливается обоснование инвестиций.

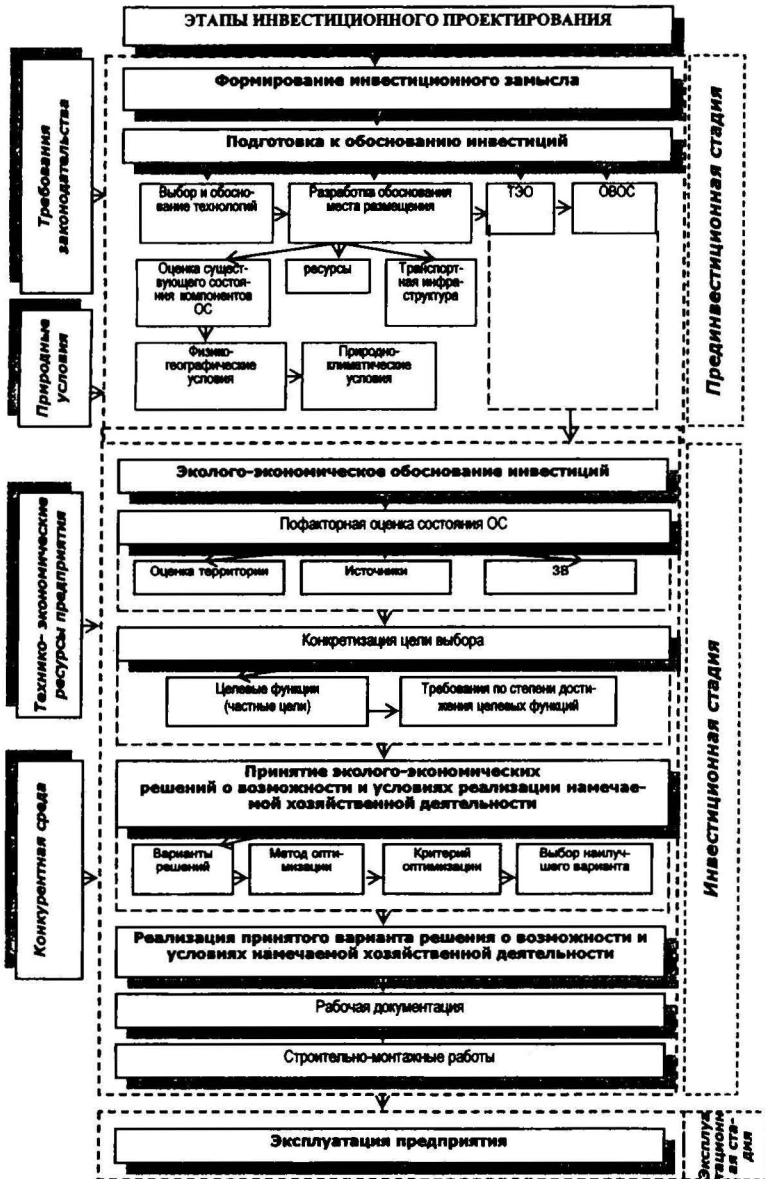


Рисунок 1. Схема модели ОВОС и обоснования экологических инвестиций промышленных предприятий

*Этап подготовки к обоснованию инвестиций* является обоснованием экологической безопасности основных технологических решений с учетом выбора места (или вариантов) территориального размещения предприятия. В силу этого подготовку к обоснованию инвестиций целесообразно проводить по четырем основным направлениям: выбор и обоснование технологий; разработка обоснования места размещения; технико-экономическое обоснование (ТЭО); ОВОС. Таким образом, структурно основу блока подготовка к обоснованию инвестиций составляют модули, в основе которых лежат базы данных с определенным тематическим набором информации, связанным с ИП и ОВОС.

Важно отметить необходимость безусловной и объективной проработки каждого из них, поскольку от этого зависит успех или неудача проекта в целом. Блок подготовки к обоснованию инвестиций, характеризующий весь спектр экологических, технических, организационных, экономических и финансовых аспектов модели ОВОС и обоснования экологических инвестиций промышленных предприятий, является базисным. На информацию, которая содержится в его модулях, опирается выбор и расчет критериев эколого-экономического обоснования инвестиций.

*Этап эколого-экономического обоснования инвестиций* обеспечивает принятие эколого-экономических решений о возможности и условиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности. Это позволяет непосредственно на инвестиционной стадии учесть связанные с данным проектом затраты и выгоды, обусловленные компенсацией значимых негативных воздействий на ОС.

*Этап принятия эколого-экономических решений о возможности и условиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности* является важнейшей стадией, когда из ряда возможных вариантов выбирается один, наиболее выгодный.

*На этапе реализации принятого варианта решения о возможности и условиях намечаемой хозяйственной деятельности* определяются основные требования, к которым можно отнести: придание принятому решению четкой формы; оценку последствий принятых решений; внесение необходимых корректирующих действий.

*Придание принятому решению четкой формы* необходимо для доведения решения до исполнителей, обеспечения их индивидуальной ответственности, поэтапного количественного и качественного контроля. Предметность и четкость принятого решения является своего рода простейшим тестом его обоснованности и логичности.

*Оценка последствий принятых решений* заключается в получении отклика (реакции) системы «производство – окружающая среда» на управляющие действия в виде новой информации об изменении ее состояния.

*Внесение необходимых корректирующих действий* производится в соответствии с общей схемой процесса принятия эколого–экономических решений о возможности и условиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности и по своей сути реализует метод последовательных приближений при достижении поставленных частных целей.

В целом можно заключить, что практическое использование результатов моделирования процедуры принятия эколого–экономических решений о возможности и условиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности позволяет не только всесторонне оценивать качество принимаемых решений, но и целенаправленно управлять этим процессом, постепенно переводя систему «производство – окружающая среда» в разряд обучаемой.

*Этап рабочей документации* заключается в разработке комплекта документов, необходимого для реализации намечаемой хозяйственной деятельности (возведения зданий, сооружений, создания инженерно–технологической инфраструктуры и т.п.).

*Этап эксплуатации предприятия* характеризуется началом производства продукции или оказания услуг, соответствующими финансовыми поступлениями и текущими издержками.

### **3. Усовершенствован эколого–экономический инструментарий принятия управленческих решений о возможности и условиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности**

Совершенствование методических подходов принятия эколого–экономических решений о возможности и условиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности предполагает разработку приемов управления системой «производство – окружающая среда», обеспечивающих сведение до минимума проявления причин загрязнения ОС. Принимая во внимание необходимость обработки больших массивов разноплановой информации, в модели в качестве средства такой обработки использованы методы, которые в зависимости от характера данных используют информационные и математические технологии моделирования. Последнее позволяет обеспечить объективность и комплексность процесса обоснования принимаемых эколого–экономических решений.

Предложенная в рамках модели стратегия и инструментарий принятия эколого–экономических решений базируется на системном подходе и учитывает принципы многокритериальности выбора, инвариантности принимаемых решений, многофакторности рассмотрения внутренних и внешних условий и управляемости системой «производство – окружающая среда». При таком подходе всю совокупность причин загрязнения ОС целесообразно разделить на две группы: организационно–экономические (объективные), и человеческие (субь-

ективные) и представить в виде ДС (рисунок 2). ДС наглядно показывает упорядоченную иерархию причин загрязнения ОС, выражает их соподчинение и внутренние взаимосвязи. В отличие от обычной классификации, ДС позволяет произвести более четкую декомпозицию причин загрязнения ОС, предполагающую их конкретизацию и уточнение адресности.



С.1.1.1. – Недостаточность знаний правовых основ охраны окружающей среды; С.1.1.2. – Ненадлежащее организационно–техническое обеспечение; С.1.2.1. – Нарушение технологий при эксплуатации оборудования; С.1.2.2. – Нарушение технологий размещения отходов; С.1.3.1. – Сверхнормативные выбросы, сбросы; С.1.3.2. – Недостаточное финансирование природоохранных мероприятий; С.2.1.1. – Демографическая характеристика; С.2.1.2. – Предполагаемое изменение жилищно–бытовых и социальных условий жизни населения

Рисунок 2. ДС причин загрязнения ОС

Конкретизация основной цели в рамках принятия решений призвана решить следующие задачи:

1. Как от основной цели перейти к отдельным целевым функциям (частным целям) и далее к количественным критериям, их описывающим и непосредственно участвующим в оптимизации при принятии решений?
2. Как снизить вероятность серьезных ошибок при принятии решений?
3. Как сопоставить отдельные противонаправленные (противоречащие друг другу) целевые функции, которые возникают в процессе выбора при принятии решений?
4. Как целевые функции соразмерить с ресурсами, а последние перераспределить между несколькими частными целями?

Для решения поставленных задач необходимо определить частные цели и иерархически их упорядочить, построив ДЦ применительно к процессу принятия эколого–экономических решений о возможности и условиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности (рисунок 3).

Корнем ДЦ является основная цель. Целями первого уровня выступают группы экономических и экологических частных цели. Целями второго уровня

являются количественные параметры, описывающие частные цели: общая экономическая эффективность (ОЭЭ); приведенные затраты ( $\Pi_3$ ); чистый экономический эффект (ЧЭЭ); платежи ( $\Pi_n$ ); предотвращенный ущерб ( $Y_{np}$ ); индекс загрязнения атмосферы (ИЗА).



Рисунок 3. ДЦ принятия эколого-экономических решений о возможности и условиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности

Разложение целей на частные позволяет более конкретно их проанализировать и сократить вероятность серьезных ошибок, свойственную принятию комплексных решений. При принятии того или иного решения необходимо достаточно полно учитывать разнообразные последствия осуществления варианта. Любое решение обычно вызывает длинную цепочку последствий. Нетрудно дать экономическую оценку тем из них, которые возникают немедленно и в пределах рассматриваемого предприятия. Сложнее обстоит дело с теми последствиями, которые проявляются за пределами данного производства и лишь спустя длительное время. По своему масштабу такие сопряженные последствия могут оказаться не меньшими, чем прямые результаты намечаемой хозяйственной деятельности.

Под стратегией оптимизации мы понимаем однозначную последовательность действий (функций управления), которая позволяет лицу, принимающему решение, в режиме реального времени осуществлять объективно обоснованный выбор эколого-экономических решений о возможности и условиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности с учетом всей совокупности известной ему информации. Логическую структуру стратегии оптимизации, а также временной ход процесса принятия решения наглядно иллюстрирует ДР (граф оптимизации), представленное на рисунке 4.

При построении ДР мы исходили из того, что в узлах событий выбор дальнейшего пути определяется внешними условиями, а в узлах решений – лицом, принимающим решение. В силу этого все возможные действия связаны прежде всего с узлами решений. При этом основными узлами решений, опреде-

ляющими стратегию оптимизации, выступают: формирование представительных вариантов (эффективного множества вариантов) эколого-экономических решений и определение степени полезности для оценки качества каждого из вариантов эффективного множества.

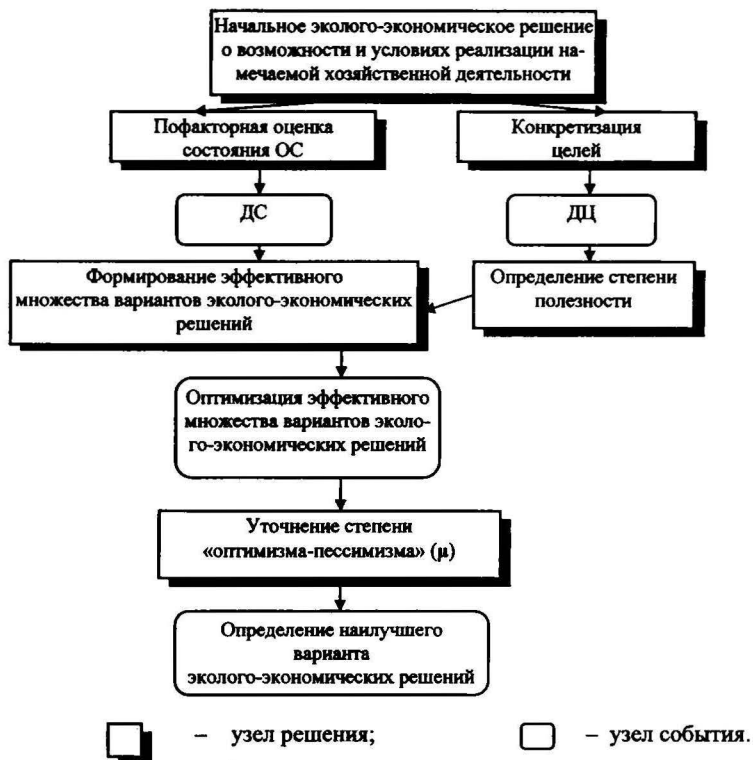


Рисунок 4. ДР (граф оптимизации) о возможности и условиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности

Уточнение стратегии оптимизации при принятии эколого-экономических решений о возможности и условиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности позволяет перейти к ее математическому описанию, включающему формирование представительного множества (эффективного множества) вариантов решений, обоснование процедуры и критериев оптимизации, включая обоснование степени полезности для оценки качества каждого варианта из представительного множества.

*Формирование представительного множества вариантов эколого-экономических решений о возможности и условиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности происходит при взаимодействии ДС (рисунок 2) и*

ДЦ (рисунок 3). ДС позволяет определить перечень мероприятий по устранению каждой из характерных причин загрязнения ОС, а ДЦ – как каждое конкретное мероприятие из сформированных подмножеств может повлиять на изменение каждого целевого показателя. Причем в данном случае нет необходимости определять количественный вклад мероприятия в достижение цели, как это принято в классической теории систем. Применение методов теории нечетких множеств позволяет ограничиться только их принадлежностью.

*Обоснование процедуры оптимизации* сводится к выбору метода принятия решений в условиях неопределенности и конфликта. Одну из наиболее эффективных методологий принятия решений в этих условиях предоставляет теория игр и в частности «игра с природой». Традиционно в «игре с природой» решение поставленной задачи сводится к построению «платежной матрицы», содержащей «стоимости» (значения критериев выбора) каждого варианта по каждому из состояний «природы» (критерию выбора, характеризующего частную цель). Однако в нашем случае сразу прийти к одноразмерной и односмысловой по условиям выбора «платежной матрице» не представляется возможным. На первом этапе необходимо сформировать промежуточную «платежную матрицу» (таблица 1), содержащую абсолютные значения частных целей (критериев выбора).

Таблица 1. Промежуточная «платежная матрица» «игры с природой»

Вариант эколого-экономических решений	«Состояние природы»							
	Частные цели ( $f_k$ )							
	ОЭЭ ( $\Pi_1$ )	$\Pi_2$	ЧЭЭ ( $\Pi_3$ )	$\Pi_4$	$U_{np}$ ( $\Pi_5$ )	ИЗА ( $\Pi_6$ )	...	... ( $\Pi_m$ )
$V_1$	$0ЭЭ_{11}$	$\Pi_{12}$	$ЧЭЭ_{13}$	$\Pi_{14}$	$U_{np15}$	$ИЗА_{16}$	...	$a_{1m}$
$V_2$	$0ЭЭ_{21}$	$\Pi_{22}$	$ЧЭЭ_{23}$	$\Pi_{24}$	$U_{np25}$	$ИЗА_{26}$	...	$a_{2m}$
$V_3$	$0ЭЭ_{31}$	$\Pi_{32}$	$ЧЭЭ_{33}$	$\Pi_{34}$	$U_{np35}$	$ИЗА_{36}$	...	$a_{3m}$
...	...	...	...	...	...	...	...	...
$V_n$	$0ЭЭ_{n1}$	$\Pi_{n2}$	$ЧЭЭ_{n3}$	$\Pi_{n4}$	$U_{npn5}$	$ИЗА_{n6}$	...	$a_{nm}$

В промежуточной «платежной матрице» в качестве рассматриваемых вариантов выступают определенные заранее сочетания эколого-экономических решений о возможности и условиях реализации намечаемой деятельности. Состояниями «природы» (частными целями  $f_k$ ) являются параметры ОЭЭ,  $\Pi_2$ , ЧЭЭ,  $\Pi_4$ ,  $U_{np}$ , ИЗА и т. д, которые в общем случае могут иметь различные размерности, а «стоимостью» решений  $a_{..}$  – численные значения  $m$  – й частной цели  $n$  – го варианта решения.

Для решения «платежной матрицы» по абсолютным значениям частных целей  $|a_{..}|$  необходимо произвести ряд вспомогательных операций, суть которых сводится к постепенной адекватной замене в матрице решений абсолютных

значений параметров на их оценочные значения. Нормализованные оценочные значения устраняют проблему различия размерностей, более удобны и однозначно трактуют ценность («стоимость») варианта по каждой из частных целей. В результате матрица решений  $\{a_{nm}\}$  по абсолютным значениям частных целей переходит в матрицу решений  $\{c_{nm}\}$  по степеням их реализации, которая и является итоговой «платежной матрицей» «игры с природой» (таблица 2), в которой каждому варианту решений  $V_n$ , реализуемого при «состояниях природы»  $\Pi_m$  соответствует определенная величина «стоимости», т.е. последствий принятия этого решения  $c_{nm}$ .

Таблица 2. Итоговая «платежная матрица» «игры с природой»

Вариант эколого- экономиче- ских решений	«Состояние природы»							
	Частные цели ( $f_k$ )							
	ОЭЭ ( $\Pi_1$ )	Пз ( $\Pi_2$ )	ЧЭЭ ( $\Pi_3$ )	Пл ( $\Pi_4$ )	У <sub>вр</sub> ( $\Pi_5$ )	ИЗА ( $\Pi_6$ )	...	... ( $\Pi_m$ )
$V_1$	$c_{11}$	$c_{12}$	$c_{13}$	$c_{14}$	$c_{15}$	$c_{16}$	...	$c_{1m}$
$V_2$	$c_{21}$	$c_{22}$	$c_{23}$	$c_{24}$	$c_{25}$	$c_{26}$	...	$c_{2m}$
$V_3$	$c_{31}$	$c_{32}$	$c_{33}$	$c_{34}$	$c_{35}$	$c_{36}$	...	$c_{3m}$
...	...	...	...	...	...	...	...	
$V_n$	$c_{n1}$	$c_{n2}$	$c_{n3}$	$c_{n4}$	$c_{n5}$	$c_{n6}$	...	$c_{nm}$

На основе данных, представленных в итоговой «платежной матрице» «игры с природой» (таблица 2), можно:

- произвести качественный пофакторный анализ последствий принимаемых решений, т.е. определить степень экологичности и экономичности принимаемых решений;
- определить полный диапазон разброса «стоимостей» вариантов мероприятий  $c_{nm}$  по значениям их абсолютного минимума и максимума;
- решить матрицу, т.е. обосновать выбор варианта эколого-экономических решений о возможности и условиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности.

Для решения итоговой «платежной матрицы» «игры с природой» целесообразно воспользоваться общепринятыми и хорошо зарекомендовавшими себя на практике минимаксными критериями выбора. Полученные таким образом данные для решения итоговой «платежной матрицы» представлены в таблице 3.

Оценочная функция  $Y$ , предположенная Гурвицем и выбранная нами в качестве критерия выбора наилучшего варианта решений, выражает наиболее уравновешенную позицию, которая находится между точкой зрения крайнего оптимизма и крайнего пессимизма:

$$Y = \mu K_1 + (1 - \mu) K_2, \quad (1)$$

где  $\mu$  – показатель пессимизма – оптимизма, лежащий в пределах  $0 < \mu < 1$ .

Таблица 3. Решение итоговой «платежной матрицы» «игры с природой»

Вариант эколого-экономических решений	«Состояние природы»							Возможные позиции по варианту:		Мини-максные критерии	
	Частные цели ( $f_i$ )							min строки ( $\alpha_n$ ) <sub>min</sub>	max строки ( $\beta_n$ ) <sub>max</sub>	Max <sub>min</sub> (Вальда)	Min <sub>max</sub>
	ОЭЭ (П <sub>1</sub> )	П <sub>3</sub> (П <sub>2</sub> )	ЧЭЭ (П <sub>3</sub> )	П <sub>4</sub> (П <sub>4</sub> )	У <sub>np</sub> (П <sub>5</sub> )	ИЗА (П <sub>6</sub> )	... (П <sub>m</sub> )				
$B_1$	$c_{11}$	$c_{12}$	$c_{13}$	$c_{14}$	$c_{15}$	$c_{16}$	$c_{1m}$	$\alpha_1$	$\beta_1$	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>
$B_2$	$c_{21}$	$c_{22}$	$c_{23}$	$c_{24}$	$c_{25}$	$c_{26}$	$c_{2m}$	$\alpha_2$	$\beta_2$		
$B_3$	$c_{31}$	$c_{32}$	$c_{33}$	$c_{34}$	$c_{35}$	$c_{36}$	$c_{3m}$	$\alpha_3$	$\beta_3$		
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...		
$B_n$	$c_{n1}$	$c_{n2}$	$c_{n3}$	$c_{n4}$	$c_{n5}$	$c_{n6}$	$c_{nm}$	$\alpha_n$	$\beta_n$		

Правило выбора, согласно критерию Гурвица, формируется следующим образом: по «платежной матрице» для каждого рассматриваемого варианта определяется оценочная функция  $Y_n$ .

Наилучшим считается тот вариант (варианты), значение  $Y_n$  которого максимально приближено к величине  $Y$ :

$$Y_n \rightarrow Y \quad (2)$$

#### 4. Разработана методика ОВОС и обоснования экологических инвестиций промышленных предприятий

Методика разработана для практического применения и обеспечивает принятие эколого-экономических решений о возможности и условиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности и направлена на осуществление единой оценки и выбора наилучшего варианта эколого-экономических решений.

Методика базируется на схеме модели ОВОС и обоснования экологических инвестиций промышленных предприятий представленной на рисунке 1 и реализует графы оптимизации ДР о возможности и условиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности на рисунке 4.

В качестве объекта апробации методики была выбрана строящаяся Новоростовская ГРЭС, ориентированная на потребление углей местных шахт и отходов углеобогажительных предприятий, основным видом деятельности которой является выработка электроэнергии. Проведенная с учетом технологического процесса пофакторная оценка состояния ОС показала, что наиболее значимым воздействием станции на ОС является загрязнение атмосферного воздуха. Источниками выбросов являются эксплуатируемые энергоблоки (дымовая труба Н= 270 м; узел разгрузки угля; склады угля и золы). В составе выбросов

станции присутствуют диоксиды азота и серы, оксиды углерода и азота, а также пыль неорганическая.

После ввода ГРЭС в эксплуатацию приземные концентрации загрязнений возрастут на 14 % от уровня их ПДК, т.е. возникает необходимость принятия мер по снижению негативного воздействия станции на атмосферный воздух. В результате были сформированы комплексные природоохранные мероприятия (таблица 4).

По каждому варианту рассчитаны значения частных целей, составлены и решены «платежные матрицы» (таблицы 4,5,6) «игры с природой», определено значение оценочной функции выбора  $Y = 1,01$  ( $\mu = 0,5$ ).

Оценочные функции по рассматриваемым вариантам составили:  $Y_1 = 4,04$ ;  $Y_2 = 0,80$ ;  $Y_3 = 3,47$ ;  $Y_4 = 1,12$

Наиболее уравновешенную позицию, которая находится между точкой зрения крайнего оптимизма и крайнего пессимизма, отражает выбор 4 –го варианта, который и был принят нами в качестве итогового результата.

После реализации предложенного варианта решений о возможности и условиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности расчетные концентрации загрязняющих веществ будут находиться на уровне экологических нормативов, а уровень инвестиций в природоохранную деятельность можно считать наиболее сбалансированным с точки зрения соотношения затраты–выгоды.

### **ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Анализ методических основ проведения ОВОС свидетельствует о переходе от «реактивно–экологического» подхода, при котором охрану окружающей среды сводили к борьбе с уже имевшим место загрязнением к «превентивно–экологическому», позволяющему оценить экономические затраты и прибыль, степень экологической безопасности, социальные и другие связанные с ними последствия намечаемой деятельности в конкретных условиях ее территориального размещения. В то же время существующий инструментарий проведения ОВОС все еще ориентирован на констатацию факторов негативного воздействия и в меньшей степени – на превентивную оценку эколого–экономических последствий реализации намечаемой деятельности.

2. Систематизация существующих подходов к экономическому обоснованию инвестиций свидетельствует о том, что ни один из них, взятый отдельно, не отражает всех особенностей и не может обеспечить достижения оптимального сочетания природоохранных мероприятий, как между собой, так и с другими направлениями хозяйственной деятельности. Экономические и экологические аспекты в инвестиционных проектах до сих пор рассматриваются отдельно зачастую без учета их взаимосвязи и взаимозависимости.

**Таблица 4. Мероприятия, направленные на снижение негативного воздействия Новоростовской ГРЭС на атмосферный воздух**

№ п/п	Варианты эколого-экономических решений
Вариант В <sub>1</sub>	<p>а) применение котлов с факельной технологией сжигания угля; б) оснащение котельных установок высокоэффективными многотопольными электрофильтрами с общим КПД очистки дымовых газов от взвешенных веществ 99,9 %; в) применение закрытого варианта установки вагонопрокидывателей и оснащение помещений системами очистки; г) оснащение мест пыления сырьевых материалов и твердых отходов (уголь, зола) при процессах дробления, пересыпки, транспортировки аспирационными установками с очисткой запыленного воздуха; д) ведение производственного контроля на источниках негативного воздействия; е) строительство вокруг угольного склада бетонного ограждения.</p>
Вариант В <sub>2</sub>	<p>а) применение котлов с технологией сжигания угля в циркулирующем кипящем слое (ЦКС); б) оснащение котельных установок высокоэффективными многотопольными электрофильтрами с общим КПД очистки дымовых газов от взвешенных веществ 99,9 %; в) применение закрытого варианта вагонопрокидывателей и оснащение помещений системами очистки; г) оснащение мест пыления сырьевых материалов и твердых отходов (уголь, зола) при процессах дробления, пересыпки, транспортировки аспирационными установками с очисткой запыленного воздуха; д) ведение производственного контроля на источниках негативного воздействия; е) установка на угольном складе оросительной системы со средними средствами контроля за влажностью поверхностного слоя угля, обеспечивающей стабильное поддержание влажности хранившегося на складе угля на уровне более 10 %.</p>
Вариант В <sub>3</sub>	<p>а) применение котлов с факельной технологией сжигания угля; б) оснащение котельных установок высокоэффективными многотопольными электрофильтрами с общим КПД очистки дымовых газов от взвешенных веществ 99,9 %; в) применение закрытого варианта установки вагонопрокидывателей и оснащение помещений системами очистки; г) оснащение мест пыления сырьевых материалов и твердых отходов (уголь, зола) при процессах дробления, пересыпки, транспортировки аспирационными установками с очисткой запыленного воздуха; д) ведение производственного контроля на источниках негативного воздействия; е) установка на угольном складе оросительной системы со средними средствами контроля за влажностью поверхностного слоя угля, обеспечивающей стабильное поддержание влажности хранившегося на складе угля на уровне более 10 %.</p>
Вариант В <sub>4</sub>	<p>а) применение котлов с технологией сжигания угля в циркулирующем кипящем слое (ЦКС); б) оснащение котельных установок высокоэффективными многотопольными электрофильтрами с общим КПД очистки дымовых газов от взвешенных веществ 99,9 %; в) применение закрытого варианта установки вагонопрокидывателей и оснащение помещений системами очистки; г) оснащение мест пыления сырьевых материалов и твердых отходов (уголь, зола) при процессах дробления, пересыпки, транспортировки аспирационными установками с очисткой запыленного воздуха; д) ведение производственного контроля на источниках негативного воздействия; е) строительство вокруг угольного склада бетонного ограждения.</p>

Таблица 5. Промежуточная «платежная матрица» «Игры с природой»  
«Состояние природы»

Вариант эколого-экономических решений	Частные цели									
	«Состояние природы»									
	ОЭЭ	П <sub>1</sub>	ЧЭЭ	П <sub>2</sub>	У <sub>сп</sub>	ИЗА Азота диоксид	ИЗА Азота диоксид	ИЗА Серы диоксид	ИЗА Углерода оксид	ИЗА Пыль Неоргани- ческая
B <sub>1</sub>	1,00	1790996962,46	4004568,85	3879991,57	1795001531,31	2,73	0,36	2,12	0,21	0,56
B <sub>2</sub>	1,01	1813034608,65	11412106,98	492572,69	1824466715,63	1,14	0,09	0,76	0,06	0,17
B <sub>3</sub>	1,01	1782273061,79	12733203,9	3101062,26	17950006265,69	2,73	0,36	2,12	0,21	0,52
B <sub>4</sub>	1,01	1804330707,98	20131273,26	497933,99	1824461981,24	1,14	0,09	0,76	0,06	0,21

Таблица 6. Решение итоговой «платежной матрицы» «Игры с природой»

Вариант эколого-экономических решений	Частные цели										Возможные позиции по варианту:		Максимальные (Вальд)	Минимальные критерии
	«Состояние природы»										min строки $(\alpha_n)_{\min}$	max строки $(\beta_n)_{\max}$		
	ОЭЭ	П <sub>1</sub>	ЧЭЭ	П <sub>2</sub>	У <sub>сп</sub>	ИЗА Азота диоксид	ИЗА Азота диоксид	ИЗА Серы диоксид	ИЗА Углерода диоксид	ИЗА Пыль Неоргани- ческая				
B <sub>1</sub>	0,99	1,00	0,20	7,88	0,98	2,39	4,00	2,79	3,50	3,29	0,20	7,88	1,00	1,02
B <sub>2</sub>	1,00	1,02	0,57	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,57	1,02		
B <sub>3</sub>	1,00	1,00	0,63	6,30	0,98	2,39	4,00	2,79	3,50	3,06	0,63	6,30		
B <sub>4</sub>	1,00	1,01	1,00	1,01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,24	1,00	1,24		

3. Разработка предпроектных форм обосновывающей документации предполагает необходимость формирования единого комплексного подхода и совершенствования инструментария обоснования намечаемой хозяйственной деятельности, когда решению о финансировании инвестиционного проекта должна предшествовать оценка полноты и объективности учета эколого–экономических факторов, а так же разумных альтернатив намечаемой деятельности, по которым можно судить о возможных эколого–экономических и связанных с ними социальных и других последствиях ее реализации.

4. Предложенная нами концепция совершенствования методических основ обоснования и принятия экологически ориентированных управленческих решений в области намечаемой хозяйственной деятельности рассматривает суть инвестирования не только как одну из форм вложения капитала и получения прибыли, но и как эффективный механизм решения экологических задач. Реализация этой концепции предполагает совмещение процедур ОВОС и ИП для определения возможных экологических, социальных и экономических последствий реализации проекта, а также осуществления оценки инвестиционных затрат на обеспечение экологической безопасности в зоне влияния объекта.

5. Разработанная в работе модель ОВОС и обоснования экологических инвестиций промышленных предприятий предполагает последовательную реализацию пяти взаимосвязанных этапов:

а) формирования инвестиционного замысла, призванного уточнить возможность вложения средств в организацию выпуска продукции (оказания услуг), выбор места размещения объекта, объем инвестирования с учетом наиболее рационального использования природных ресурсов; целесообразность привлечения соинвестора и т.п.;

б) подготовки к обоснованию инвестиций в технологические решения и экологическую безопасность с учетом территориального размещения объекта;

в) эколого–экономического обоснования инвестиций, включающего пофакторную оценку состояния окружающей среды, базирующуюся на упорядоченной посредством дерева систем совокупности причин загрязнения, и уточнение перечня частных целей намечаемой деятельности посредством построения дерева целей.

г) принятия эколого–экономических решений, реализующего цикл управлением системой «производство–окружающая среда» и включающего определение перечня возможных вариантов решений, критериев выбора, стратегии оптимизации и определение оптимального варианта. Логическую структуру и временной ход стратегии оптимизации иллюстрирует дерево решений. Содержательная часть процесса принятия решения реализована посредством парной «игры с природой», матричная схема которой в сочетании с использованием

минимаксных критериев обеспечивает многовариантность рассмотрения задачи и отсутствие ограничений по составу и количеству критериев выбора;

д) реализации принятого решения, предполагающей придание ему четкой формы, оценку последствий и внесение необходимых корректив.

6. Для практической реализации полученных в работе теоретических положений нами разработана методика ОВОС и обоснования экологических инвестиций промышленных предприятий, представляющая пошаговый алгоритм, направленный на осуществление единой оценки и выбора наилучших вариантов эколого-экономических решений о возможности и условиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности.

7. Производственная апробация методики в условиях Новоростовской ГРЭС позволила не только всесторонне оценить качество и обосновать принятые решения о возможности и условиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности, но и целенаправленно управлять этим процессом.

**Публикации.** Основные положения диссертационной работы отражены в следующих печатных работах:

#### **1. Издания, рекомендуемые ВАК**

1.1. Кушнарера И.А. Совершенствование методики ОВОС и обоснования экологических инвестиций // Экономика природопользования. – М: ВИНТИ, 2010. № 2. 0,6 п.л.

1.2. Страхова Н.А., Кушнарера И.А. Методологические подходы принятия эколого-экономических решений о возможности и условиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности // Экономика природопользования. – М: ВИНТИ, 2011. № 2. 1,0/0,8 п.л.

#### **2. Другие издания**

2.1. Кушнарера И.А. Концептуальные основы совершенствования оценки воздействия на окружающую среду и обоснования экологических инвестиций // Известия. РГСУ. – 2009. – № 13. 0,1 п.л.

2.2. Кушнарера И.А. Анализ подходов к эколого-экономическому обоснованию природоохранных мероприятий // Материалы Международной научно – практической конференции «Строительство – 2009». – Ростов н/Д: РГСУ, 2009. 0,1 п.л.

2.3. Кушнарера И.А. К основным направлениям совершенствования ОВОС и экологических инвестиций // Материалы Международной научно – практической конференции «Строительство – 2009». – Ростов н/Д: РГСУ, 2009. 0,1 п.л.

2.4. Кушнарера И.А. Анализ показателей эколого-экономического обоснования инвестиций и подходы, используемые для оценки эффективности природоохранных мероприятий // Материалы Международной научно-практической конференции «Экология. Экономика. Информатика». XXXVII конференция «Математическое моделирование в проблемах рационального природопользования». – Ростов н/Д: СКНЦ ВШ, 2009. 0,2 п.л.

10 ~

2.5. Кушнарева И.А. Усовершенствованная структура модели ОВОС и обоснования экологических инвестиций промышленных предприятий // Материалы Международной научно-практической конференции «Экология. Экономика. Информатика». XXXVII конференция «Математическое моделирование в проблемах рационального природопользования». – Ростов н/Д: СКНЦ ВШ, 2009. 0,2 п.л.

2.6. Страхова Н.А., Кушнарева И.А. К выбору критерия оценки эффективности природоохранных мероприятий // Материалы международной научно-практической конференции «Строительство – 2010». – Ростов н/Д: РГСУ, 2010. 0,1/0,05 п.л.

2.7. Страхова Н.А., Кушнарева И.А. Методические подходы к оценке экономической эффективности природоохранной деятельности // Материалы Международной научно-практической конференции «Строительство-2010». – Ростов н/Д: РГСУ, 2010. 0,1/0,05 п.л.

2.8. Кушнарева И.А. Комплексный эколого-экономический подход обоснования экологических инвестиций // Материалы Международной научно-практической конференции «Экология. Экономика. Информатика». XXXVIII конференция «Математическое моделирование в проблемах рационального природопользования». – Ростов н/Д: СКНЦ ВШ, 2010. 0,3 п.л.

2.9. Кушнарева И.А. Анализ эколого-экономического подхода при обосновании природоохранных мероприятий // Сборник трудов IV заочной Международной научно-практической конференции. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2010. 0,3 п.л.

2.10. Кушнарева И.А. Эколого-экономические аспекты оценки эффективности природоохранных мероприятий // Международная стратегия экономического развития региона: тезисы докладов Международной научно-практической конференции. – Сумы: СумДУ, 2010. 0,2 п.л.

2.11. Кушнарева И.А. Методологические основы эколого-экономического подхода при разработке модели ОВОС // Международный научный журнал «Механизм регулирования экономики» – Сумы: СумДУ, 2010. № 3, т. 3. 0,7 п.л.

2.12. Страхова Н.А., Кушнарева И.А. Предварительный анализ показателей эколого-