

*На правах рукописи*

Ойленбах Раиса

**УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ  
НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**  
(на примере металлургического производства)

Специальность 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством  
(экономика, организация и управление предприятиями,  
отраслями, комплексами: промышленность)»

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук

Челябинск – 2012

Работа выполнена на кафедре экономики фирмы и рынков – ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет).

**Научный руководитель** – доктор экономических наук, профессор  
**Смагин Вячеслав Николаевич**,  
профессор кафедры экономики фирмы и рынков,  
ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет), г. Челябинск

**Официальные оппоненты:** доктор экономических наук, профессор  
**Лабунский Леонид Вячеславович**,  
главный научный сотрудник  
ОАО «НТЦ-НИИОГР», г. Челябинск

кандидат экономических наук, доцент  
**Каримова Татьяна Григорьевна**,  
доцент кафедры экономики и финансов,  
ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет), г. Челябинск

**Ведущая организация** – Уральский социально-экономический институт  
(филиал) ОУП ВПО «Академии труда и социальных отношений»

Защита состоится «31» мая 2012 г., в 11 часов, на заседании диссертационного совета Д 212.298.07 при Южно-Уральском государственном университете по адресу: 454080, г. Челябинск, проспект Ленина, 76, главный корпус, ауд. 502.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет).

Автореферат разослан «27» апреля 2012 г.

Ученый секретарь диссертационного совета

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Современные постоянно изменяющиеся условия ведения бизнеса диктуют необходимость адекватной коррекции методов управления промышленным предприятием, которые бы обеспечивали эффективное и устойчивое развитие производственной системы в долгосрочной перспективе. Переход к устойчивому развитию должен сопровождаться созданием и оптимальным использованием внутреннего потенциала предприятия, определяемого эффективностью использования всех необходимых для производства ресурсов. Наметившаяся в последнее время, тенденция роста ресурсоемкости отечественной промышленности и, соответственно, существенное увеличение экологической нагрузки, оказываемой на окружающую среду выдвигают на передний план вопросы, связанные с управлением процессами энерго- и ресурсосбережения.

Повышение энергетической и общей ресурсной эффективности промышленного производства через внедрение энерго- и ресурсосберегающих технологий становится задачей первостепенной важности в особенности для энергоемких отраслей промышленности, таких как черная металлургия. На сегодняшний день энергоемкость производства черных металлов в России в 1,4–1,8 раза превышает аналогичный показатель стран ЕС, США и Японии. Постоянный рост цен на энергоносители и сырьевые ресурсы непосредственным образом отражается в увеличении издержек, негативно влияющих на рентабельность металлургического производства и устойчивость развития.

Обострение дефицита энергоресурсов и возрастающая стоимость энергоносителей, а также широкомасштабные изменения в развитии промышленности, обусловленные процессами глобализации и интенсификации, системными преобразованиями, осуществляемыми в процессе выхода из мирового финансово-экономического кризиса вызывают необходимость перехода к энергосберегающим моделям производства, обеспечивающим эффективное и устойчивое развитие промышленных предприятий. В этой связи возникает потребность в системном анализе и оценке влияния энергосбережения на эффективность и устойчивость развития предприятия.

**Степень разработанности проблемы.** Проблемы рационального использования ресурсов в том числе энергетических, управления производственными затратами давно находятся в поле зрения экономической науки. Вопросам ресурсосбережения и рационального использования топливно-энергетических ресурсов, повышения экономической эффективности применения энергосберегающих технологий на промышленных предприятиях посвящены многие работы отечественных и зарубежных ученых. Среди них можно отметить работы Д. Амелинга, С.З. Афолина, И.А. Башмакова, М. Бартелс, А.А. Бесчинского, Л.Д. Богуславского, С.Н. Бобылева, В.В. Бушуева, Х. Грёгера, Е. Енгельманн, Т.Г. Каримовой, Х.Ю. Керкхоффа, П.А. Кирюшина, Л.А. Копцева, Х.-К.Куше, Т. Лёффлер, В.С. Лисина, Н.П. Лякишева, А.А. Макарова, С.В.

Муринец, Е. Мюллер, В.К. Олейникова и других исследователей. Данные исследования значительно продвинули изучение не только технологических, но и экономических аспектов проблемы энерго- и ресурсосбережения, включая анализ влияния энергоемкости производства на динамику валового внутреннего продукта страны, национальную и энергетическую безопасность государства, устойчивое развития экономики страны. Вопросы, касающиеся управления ресурсосбережением и процессами повышения эффективности деятельности предприятия, в том числе в металлургии нашли свое отражение в трудах Л.И. Абалкина, Л.Г. Валишевой, В.В. Воложанина, И. Гольдблатт, А.А. Катаева, С.А. Котлярова, Ю.А. Лабунской, А.А. Мелихова, М.О. Нодельмана, А.М. Седых, и других. Существенный вклад в развитие процессов и методов моделирования управления производственными затратами, повышения эффективности предприятия с учетом влияния научно-технического прогресса и интенсификации промышленного производства внесли ученые А.А. Аверченкова, Г.С. Асланян, И.А. Баев, Л.А. Баев, М.А. Виленский, Б.И. Заславец, Л.В. Лабунский, П.П. Лутовинов, В.Г. Мохов, А.И. Мусатова, Т.В. Никифоров, В.Н. Смагин, В.Д. Смоляренко, А.К. Ташев, А.И. Татаркин, В.Б. Чернов, Б.П. Черняховский и другие. Среди авторов, посвятивших свои научные труды изучению различных аспектов устойчивого развития, в том числе в металлургии, необходимо выделить Ю.П. Анискина, Н.Д. Кондратьева, С.А. Казакова, В.С. Лисина, Н.П. Лякишева, Ю.С. Юсфина, Х.Ю. Керкхоффа, К.Д. Вупперманна.

Анализ литературных источников и практики управления процессами энерго- и ресурсосбережения на российских промышленных предприятиях показал недостаточную проработанность ряда вопросов, связанных с управлением энергосбережением через формирование инвестиционного портфеля энергосберегающих мероприятий и последующую оценку влияния реализации проектов по энергосбережению на эффективность и устойчивость развития предприятия с учетом интенсификации использования ресурсов. Отсутствие комплексного методического подхода, учитывающего взаимодействие разнообразных факторов энергосбережения, их влияние на структуру издержек производства, повышение эффективности и устойчивости развития предприятия послужило основанием для выбора цели и задач диссертационного исследования.

**Целью диссертационного исследования** является разработка методов управления процессами энергосбережения, способствующих эффективному и устойчивому развитию промышленного предприятия. Цель исследования обусловила необходимость решения следующих **задач**:

- уточнить понятие энергосбережения, выявить особенности процессов энергосбережения как объекта управления;
- разработать механизм формирования инвестиционного портфеля энергосберегающих мероприятий в пределах доступного фонда капиталовложений на основе энергетического менеджмента;
- сформировать методический подход к оценке влияния энергосбережения на эффективность работы промышленного предприятия;

– предложить метод оценки влияния энергоэффективности производства на устойчивость развития предприятия, а также разработать метод оценки влияния реализации энергосберегающих мероприятий на экономический рост предприятия через интенсификацию использования ресурсов.

**Объектом исследования** являются промышленные предприятия, реализующие энергосберегающие мероприятия.

**Предметом исследования** выступают организационно-экономические отношения, возникающие в процессе управления энергосбережением на промышленном предприятии.

**Теоретической и методологической основой диссертационного исследования** послужили научные труды и публикации отечественных и зарубежных ученых, посвященные проблемам управления процессами энергосбережения, издержками производства, повышения энергоэффективности, эффективности и устойчивости развития предприятия в условиях интенсификации промышленного производства. В работе над диссертацией использованы общенаучные методы систематизации и классификации данных, методы статистической обработки данных, анализа и обобщения, методы логического, сравнительного, системного анализа, математические методы.

При выполнении работы были использованы данные статистической и исследовательской информации российских и международных экономических институтов, годовых отчетов Всемирного банка, статистических материалов Госкомстата России и Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Челябинской области, а также данные бухгалтерского и управленческого учета ведущих металлургических предприятий Челябинской области.

**Соответствие содержания диссертации заявленной специальности.** Работа выполнена в соответствии с пунктами паспорта специальности ВАК 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством: область исследования «Экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: промышленность»: п.1.1.1. – «Разработка новых и адаптация существующих методов, механизмов и инструментов функционирования экономики, организации и управления хозяйственными образованиями в промышленности»; п.1.1.2. – «Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий»; п.1.1.20. – «Состояние и перспективы развития отраслей топливно-энергетического, машиностроительного, металлургического комплексов».

Наиболее существенные результаты работы, обладающие **научной новизной**, состоят в следующем:

1. Уточнено понятие «энергосбережение» на промышленном предприятии, отличающееся включением расширенного комплекса мер, направленных на сокращение объема используемых топливно-энергетических ресурсов, интенсификацию их использования и, как следствие, повышение эффективности деятельности предприятия. Систематизированы и дополнены факторы

энергосбережения, учитывающие дополнительные уровни управления процессами энергосбережения, начиная от государственного до уровня отдельного промышленного предприятия с привязкой к другим факторам, определяющим эффективность, в том числе энергоэффективность и устойчивость развития предприятия.

2. Выявлены особенности управления энергосбережением через организацию системы энергоменеджмента на предприятии, основанной на операционном управлении процессами энергообеспечения, энергопотребления и реализации энергосберегающих мероприятий по направлениям их осуществления. Разработан алгоритм формирования инвестиционного портфеля энергосберегающих мероприятий на основе энергетического менеджмента, позволяющий идентифицировать и ранжировать возможные мероприятия по степени их релевантности и формировать инвестиционный портфель в пределах доступного фонда капиталовложений.

3. Сформирован методический подход к оценке эффективности промышленного производства, позволяющий проследить ее изменение в результате повышения энергоэффективности предприятия на основе реализации сформированного портфеля инвестиционных проектов по энергосбережению, а также повысить устойчивость развития промышленного предприятия через интенсификацию использования ресурсов. Устойчивость развития рассматривается в контексте увеличения эффективности применяемых предприятием в процессе производства ресурсов для обеспечения роста экономического результата.

4. Разработан метод оценки влияния реализации инвестиционных проектов в области энергосбережения на повышение эффективности по мере роста интенсификации производства и, как следствие, повышение не только экономической, но социальной и экологической устойчивости развития. В основе метода лежит оценка динамики эффективности и затрат в результате проведения политики энергосбережения. Он позволяет количественно оценить интенсификацию использования ресурсов за счет реализации энергосбережения, обеспечить интенсивный экономический рост предприятия и четко представить стратегии его развития в долгосрочном периоде.

**Обоснованность и достоверность** полученных научных результатов подтверждается: использованием в работе трудов ученых в области исследования процессов энергосбережения, повышения энергоэффективности и общей экономической эффективности промышленного производства; исследованием существующих методов управления энергосбережением и издержками производства, оценки эффективности и устойчивости развития предприятий; использованием в работе традиционных методов научного познания: анализа, синтеза, дедукции, индукции, сравнительного анализа, методов математической статистики; значительным объемом проанализированного информационного материала по исследуемой проблеме; положительными результатами апробации предложенных в работе разработок на промышленных предприятиях.

**Практическая значимость исследования** заключается в возможности применения его основных положений, выводов и рекомендаций широким кругом промышленных предприятий, в том числе производителями металлургической продукции при принятии ими управленческих решений, направленных на совершенствование методов и процессов управления энергосбережением и издержками производства. Использование комплексного подхода к оценке эффективности промышленного производства, а также предложенного алгоритма формирования инвестиционного портфеля энергосберегающих мероприятий на основе энергетического менеджмента позволит предприятиям проследить изменение эффективности и устойчивости их интенсивного экономического роста в результате реализации энергосбережения, выработать стратегии развития в долгосрочном периоде.

**Апробация работы.** Основные положения работы докладывались и обсуждались на международных научно-практических конференциях: «Актуальные проблемы и перспективы развития экономики в условиях модернизации» (г. Саратов, 2012), «Проблемы экономики и современного менеджмента» (г. Новосибирск, 2012), XXVIII Международной научно-практической конференции «Социально-экономические и гуманитарные приоритеты развития России» (г. Челябинск, 2011), XX Международной научно-практической конференции «Россия и регионы» (г. Челябинск, 2003), «Региональная информационная экономика: проблемы формирования и развития», «Актуальные проблемы реформирования экономики и законодательства России и стран СНГ» (г. Челябинск, 2002), IV Московском Международном молодежном форуме «Образование – Занятость – Карьера» (г. Москва, 2002), Всероссийской научно-практической конференции «Экономика и управление в современных условиях» (г. Красноярск, 2002).

Практическое применение основных положений и рекомендаций исследования осуществлялось на ведущем металлургическом предприятии России – ОАО «Челябинский трубопрокатный завод», что подтверждено соответствующим документом.

**Публикации.** Основные положения и результаты диссертационного исследования отражены в 12 печатных работах общим объемом 3,23 п.л. авторского текста, в том числе 2 статья в рецензируемых изданиях, согласно требованиям ВАК РФ.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, библиографического списка из 163 наименований и 6 приложений. В работе содержится 18 таблиц, 33 рисунка. Общий объем работы 179 страниц печатного текста.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационного исследования, определены цель и задачи, объект и предмет исследования, раскрыты научная новизна и практическая значимость работы, представлена логико-структурная схема исследования.

В первой главе «Теоретические подходы к управлению процессами энерго- и ресурсосбережения на промышленных предприятиях» проведено исследование существующих подходов к классификации и управлению издержками на производство промышленной продукции, в том числе металлургической; особенностей управления затратами на металлургических предприятиях; раскрыты сущность, принципы и потенциал энергосбережения в металлургии и других отраслях промышленности, а также определено понятие устойчивого развития предприятия, его взаимосвязь с эффективностью использования энергоресурсов.

Во второй главе «Методические основы управления процессами энергосбережения в целях повышения эффективности и устойчивости развития предприятия» выявлены особенности управления процессами энергосбережения, энергоэффективностью через организацию энергоменеджмента на предприятии; классифицированы и дополнены факторы энергосбережения, разработан алгоритм формирования инвестиционного портфеля энергосберегающих мероприятий в пределах доступного фонда капиталовложений на основе энергетического менеджмента; предложены методический подход к оценке эффективности и устойчивости развития предприятия с учетом его энергоэффективности, а также метод количественной оценки интенсификации промышленного производства в результате реализации энергосберегающих мероприятий.

В третьей главе «Оценка эффективности металлургического производства с учетом реализации энергосбережения» проведен анализ потребления энергетических ресурсов на металлургических предприятиях Южного Урала, систематизированы организационные и технические энергосберегающие мероприятия, предложены мероприятия по экономии топливно-энергетических ресурсов для одного из ведущих предприятий трубной промышленности, выявлены особенности развития металлургического производства в Западной Европе (на примере Федеративной Республики Германии), проведена апробация предложенных методов оценки эффективности, устойчивости развития и интенсификации производства в результате внедрения энергосберегающих мероприятий.

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

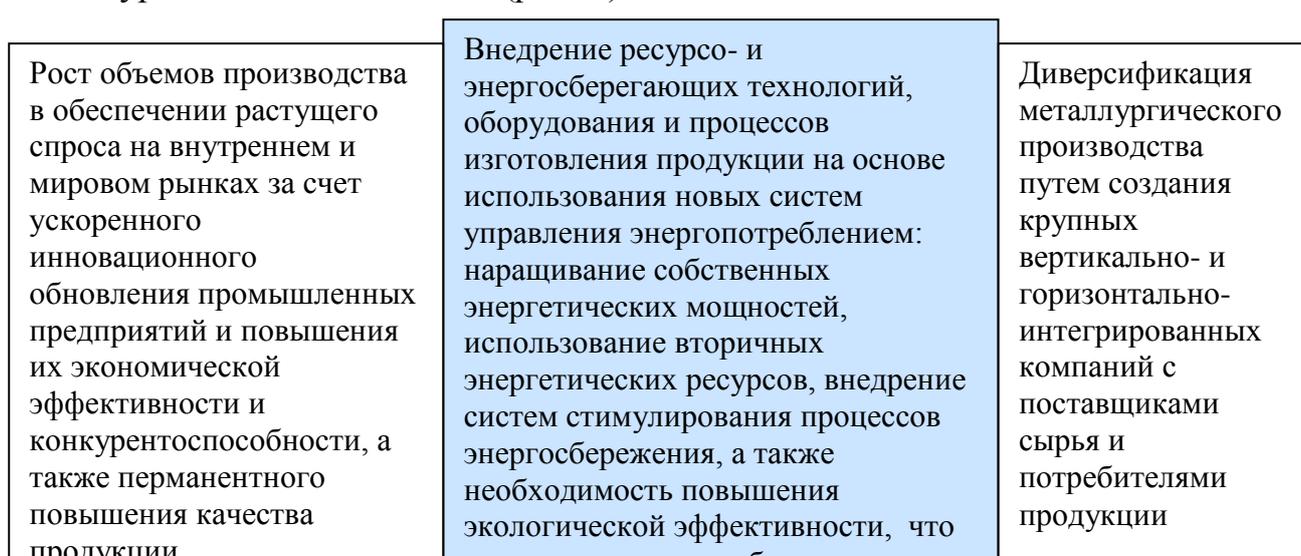
**1. Уточнено понятие «энергосбережение» на промышленном предприятии, отличающееся включением расширенного комплекса мер, направленных на сокращение объема используемых топливно-энергетических ресурсов, интенсификацию их использования и, как следствие, повышение эффективности деятельности предприятия. Систематизированы и дополнены факторы энергосбережения, учитывающие дополнительные уровни управления процессами энергосбережения, начиная от государственного до уровня отдельного промышленного предприятия с**

**привязкой к другим факторам, определяющим эффективность, в том числе энергоэффективность и устойчивость развития предприятия.**

Под энергосбережением следует понимать реализацию организационных, правовых, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на сокращение объема используемых топливно-энергетических ресурсов, интенсификацию их использования, в том числе за счет вовлечения в хозяйственных оборот возобновляемых источников энергии при одновременном увеличении соответствующего полезного эффекта от их использования, показателей эффективности деятельности предприятия. В этом случае энергосбережение рассматривается нами как фактор снижения энергоемкости продукции, повышения эффективности и интенсификации промышленного производства. При этом, показателями энергосбережения могут являться не только фактическая экономия топливно-энергетических ресурсов, основанная на экономически, технически и технологически обоснованном нормировании энергопотребления с учетом отраслевых, региональных и специфических технологических регламентов и стандартов, но и снижение потерь в энергопотреблении, включая: оптимизацию режимных параметров потребления энергетических ресурсов, реализацию энергосберегающих мероприятий, внедрение эффективных систем управления и учета топливно-энергетических ресурсов, систему мотивации энергосбережения.

В свою очередь, энергоэффективность производства отражается в результативности производства через соотношение результатов производственной деятельности и затраченных на их достижение экономически, технически и технологически обоснованных объемов энергетических ресурсов в условиях энергосберегающей и экологически приемлемой интенсификации промышленного производства. Отсюда, сущность процесса повышения энергоэффективности производства состоит в снижении удельных расходов энергоносителей на производство продукции, в рационализации режимов энергоиспользования, изменении структуры энергопотребления, повышения экологической эффективности производства.

Повышение эффективности промышленного производства, главным образом, через внедрение ресурсо- и энергосберегающих технологий, оборудования и процессов вызвала необходимость корректировки приоритетных направлений развития энергоемких отраслей промышленности, в том числе предприятий металлургического комплекса (рис. 1).



В ходе анализа существующих научных и практических методов управления энергоэффективностью промышленного производства на основе энергосбережения была выявлена необходимость комплексного подхода к проблематике энерго- и ресурсосбережения, повышению эффективности предприятия через управление процессами энергосбережения, что потребовало систематизации совокупности факторов их определяющих.

Имеющиеся системы классификаций факторов энергосбережения, как показал анализ, носят достаточно фрагментарный характер и не связывают энергосбережение с эффективностью и устойчивостью развития предприятия, интенсификацией промышленного производства. Поэтому в отличие от существующих в предлагаемую классификацию считаем возможным включить дополнительные уровни управления процессами энергосбережения, начиная от государственного до уровня отдельного промышленного предприятия с привязкой к другим факторам, определяющим эффективность, в том числе энергоэффективность и устойчивость развития предприятия (рис. 2).

При этом, повышение энергоэффективности промышленного предприятия обеспечивается за счет повышения эффективности операционного управления режимами обеспечения и потребления энергетических ресурсов, с одной стороны, и выбором и реализацией технико-технологических, режимно-эксплуатационных, организационных и экономических мероприятий по энергосбережению в системе регулярного энергоменеджмента на предприятии, с другой.

Системный подход к управлению процессами энергосбережения повышает эффективность принятия управленческих решений, направленных на рост отдачи от использования энергоресурсов и снижение энергоемкости производимой предприятием продукции. Управление процессами энергосбережения на промышленном предприятии должно основываться на проведении следующих этапов процесса управления: определении целей и задач, планировании деятельности по энергосбережению, обеспечении реализации планов через привлечение необходимых информационных, финансовых, трудовых ресурсов, выборе системы учета, контроля и анализа результатов реализации энергосбережения, оперативном управлении и регулировании процессов энергосбережения, что позволит сформировать банк идей возможных мероприятий по энергосбережению.

Построение системы управления энергоэффективностью производства на основе регулярного отслеживания процессов управления ресурсо- и энергосбережением позволит оперативно принимать управленческие решения на всех уровнях управления промышленным предприятием для обеспечения эффективной и устойчивой работы предприятия.

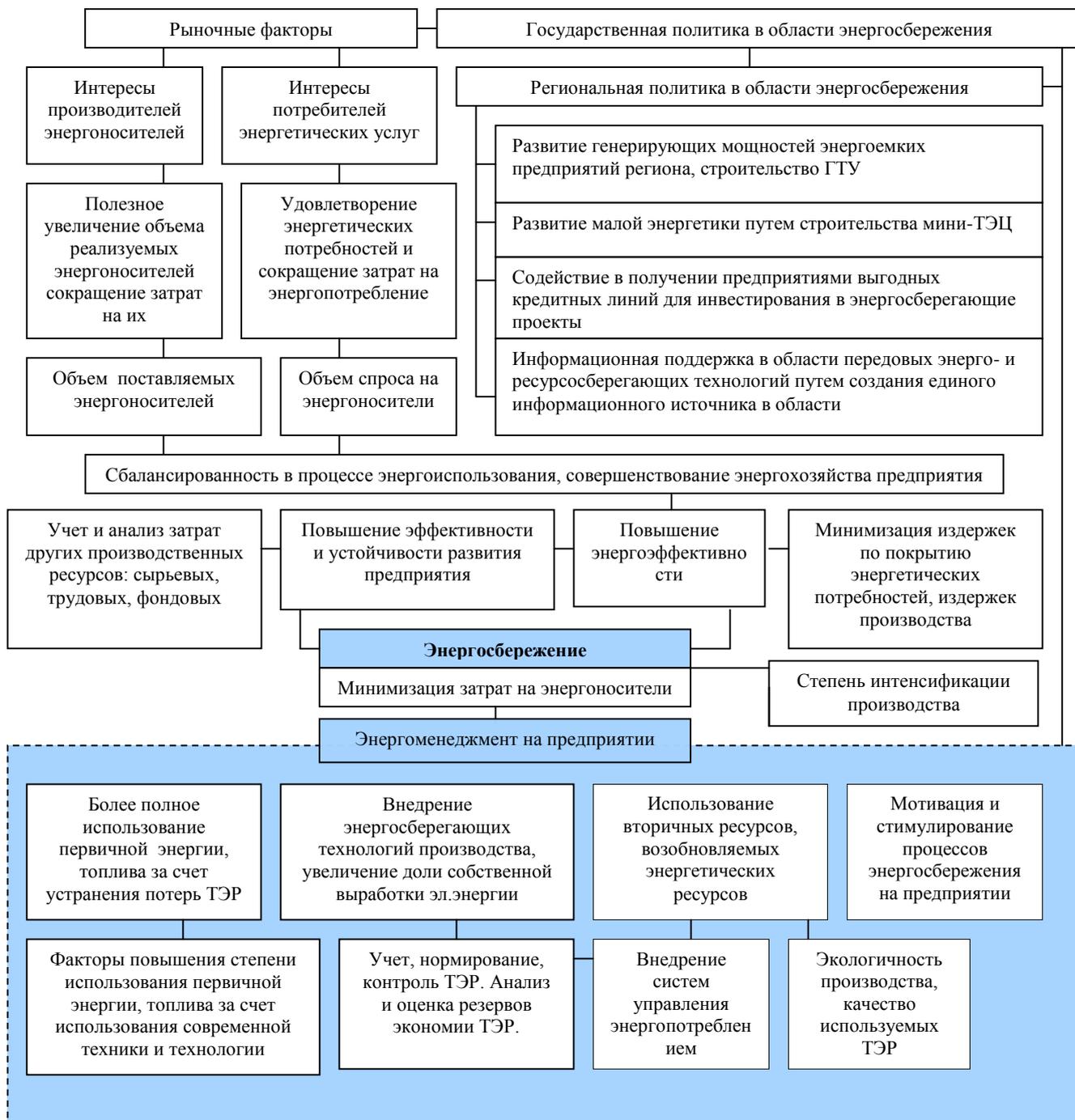
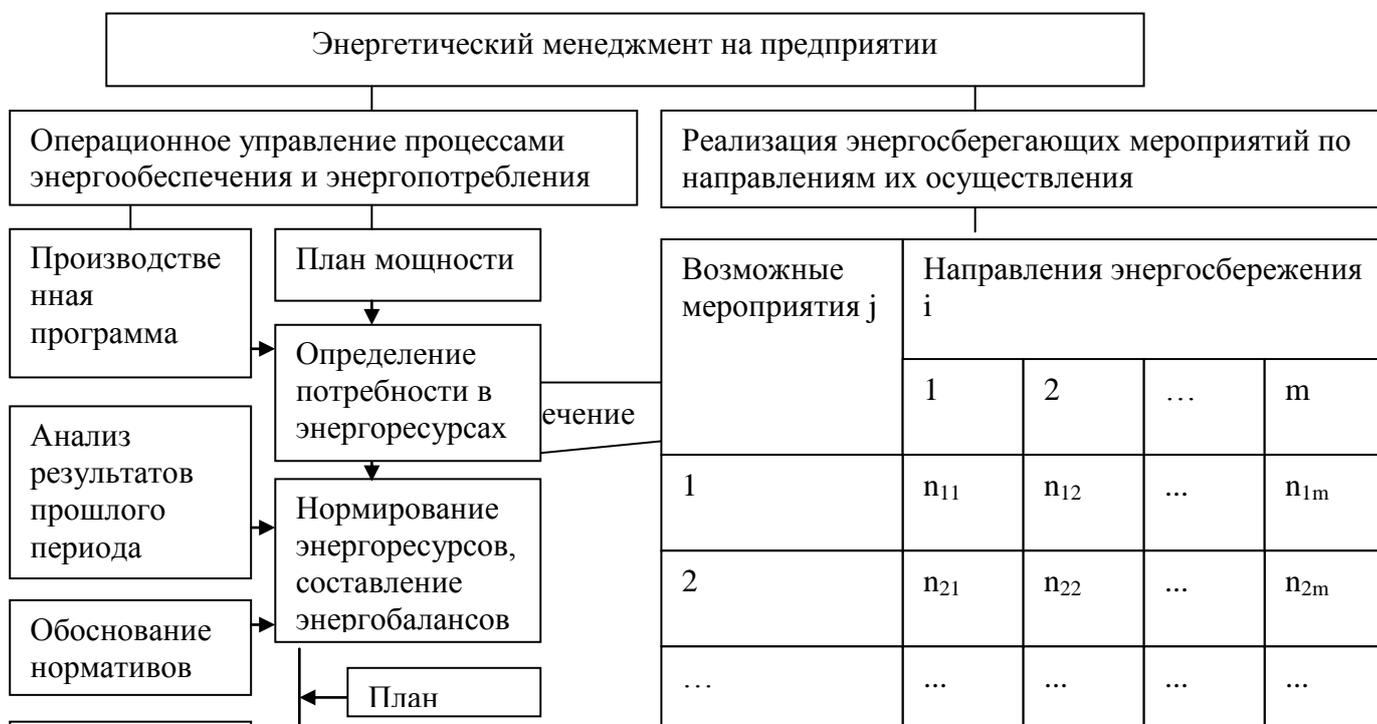


Рис. 2. Классификация факторов энергосбережения, определяющих эффективность промышленного производства

**2. Выявлены особенности управления энергосбережением через организацию системы энергоменеджмента на предприятии, основанной на операционном управлении процессами энергообеспечения, энергопотребления и реализации энергосберегающих мероприятий по направлениям их осуществления. Разработан алгоритм формирования инвестиционного портфеля энергосберегающих мероприятий на основе энергетического менеджмента, позволяющий идентифицировать и ранжировать возможные мероприятия по степени их релевантности и формировать инвестиционный портфель в пределах доступного фонда капиталовложений.**

На основе проведенного исследования подходов к управлению энергосбережением через организацию системы энергетического менеджмента на предприятии выявлена недостаточная проработка вопросов, связанных с системой построения управления процессами повышения энергоэффективности. Систему энергоменеджмента необходимо рассматривать как один из компонентов комплексной системы операционного менеджмента, направленной на повышение эффективности промышленного предприятия, характеризующаяся показателями выпуска продукции, эффективностью затрат, выполнением производственной программы в заданные сроки исполнения, повышением качества продукции, улучшением технико-экономических показателей производства, в том числе снижения энергоемкости продукции. При этом построение системы энергоменеджмента основывается на операционном управлении процессами энергообеспечения, энергопотребления (на основе нормирования энергоресурсов, учета и анализа их потребления) и обеспечении энергосбережения через поиск, формирование и последующей реализации энергосберегающих мероприятий по направлениям их осуществления (рис. 3).



В результате проведенного анализа особенностей формирования банка возможных направлений и мероприятий по энергосбережению на промышленных предприятиях позволили выявить основные признаки, по которым они могут быть занесены в перечень мероприятий (рис. 4).

С учетом выявленных особенностей управления энергосбережением и признаков, которым должны отвечать мероприятия предложен алгоритм формирования инвестиционного портфеля энергосберегающих мероприятий в пределах доступного фонда капиталовложений, заключающийся в следующем:

1. Перед выявлением энергосберегающих мероприятий и последующим включением их в инвестиционный портфель проводится анализ и оценка работы энергетического хозяйства путем обследования объектов энергопотребления, сбора и обработки документальной информации о потребляемых топливно-

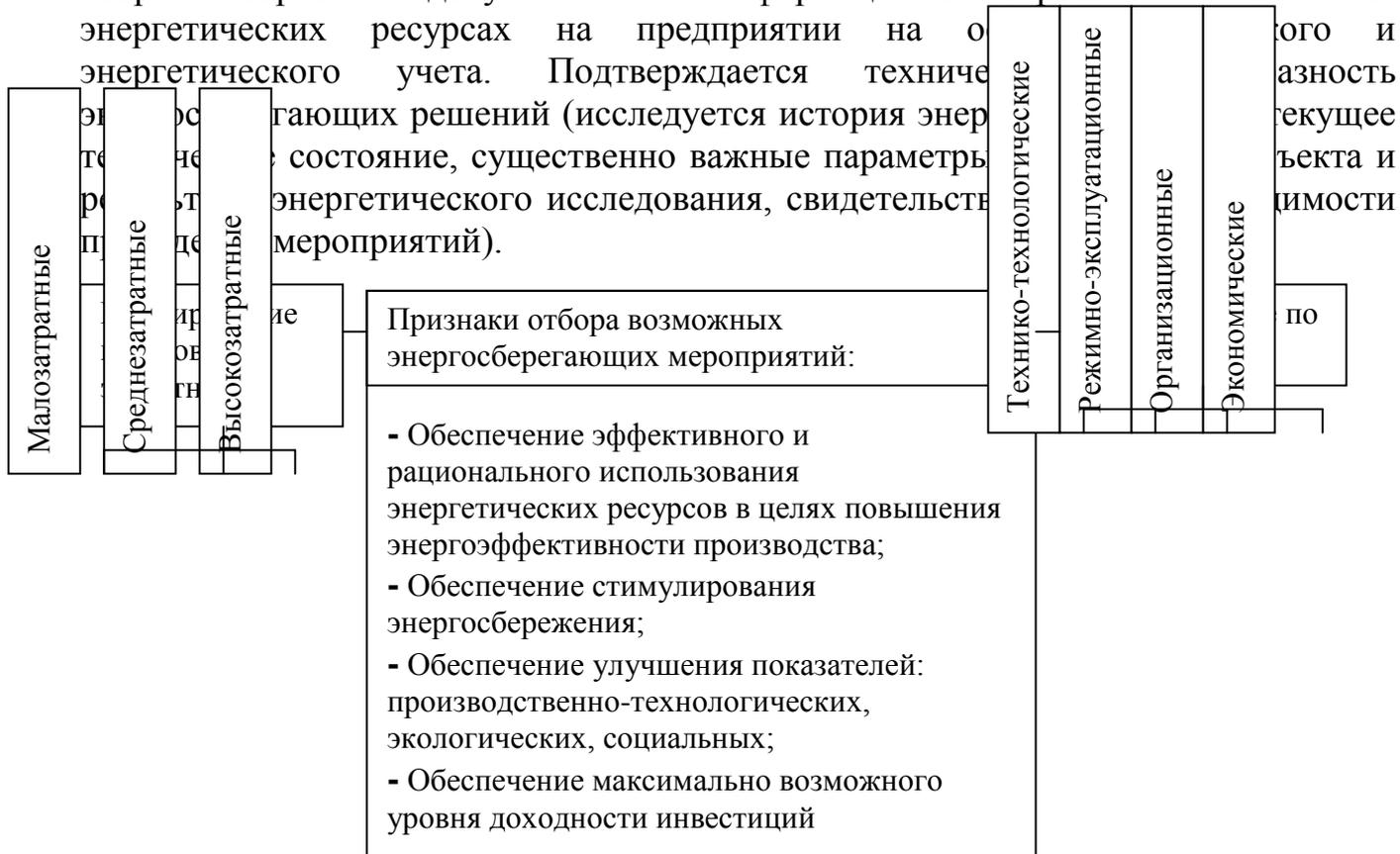


Рис. 4. Признаки отбора энергосберегающих мероприятий и способы их ранжирования

2. На основе собранной документальной информации и данных обследования определяются фактические показатели энергоэффективности и резервы энергосбережения объектов, охваченных системой энергоменеджмента. По результатам анализа полученной информации выявляются возможные направления энергосбережения ( $n_{11} \dots n_{rm}$ ) и формируется банк идей по энергосбережению, в который заносятся только те мероприятия, которые обеспечивают снижение потребления топливно-энергетических ресурсов и повышение энергоэффективности производства.

3. На следующем этапе проводится ранжирование возможных энергосберегающих мероприятий по степени важности исходя из стратегических и тактических целей деятельности предприятия, определяются затраты на их реализацию ( $K_{nij}$ ) с последующим расчетом внутренней нормы доходности (ВНД) по каждому выбранному мероприятию и сортировке их по убыванию ВНД.

4. По результатам ранжирования проводится сравнение показателей ВНД каждого выбранного энергосберегающего мероприятия со средневзвешенной ценой капитала ( $WACC$ ) и исключаются все  $n_{ij}$  мероприятия, не удовлетворяющие условию  $ВНД_{ij} \geq WACC$ .

5. Формирование инвестиционного портфеля происходит с учетом доступного фонда капиталовложений, учитывающего возможные источники финансирования и ограничения на возможность выделения необходимых финансовых ресурсов. В инвестиционный портфель включаются те энергосберегающие мероприятия с учетом ранжирования по убыванию ВНД, которые в сумме не превышают доступный фонд капиталовложений ( $F$ ), то есть

выполняется условие 
$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^r K_{ij} < F.$$

Незначительное отличие вариантов энергосберегающих мероприятий, при необходимости, может быть проранжировано с помощью дополнительных критериев выбора: желательности того или иного производителя, стоимости обслуживания, возможности последующей модернизации, учета дополнительных качественных характеристик, предпочтений инвестора и других.

Предложенный алгоритм построения инвестиционного портфеля энергосберегающих мероприятий позволит идентифицировать и ранжировать возможные мероприятия по степени их релевантности и формировать инвестиционный портфель в пределах доступного бюджета капиталовложений.

**3. Сформирован методический подход к оценке эффективности промышленного производства, позволяющий проследить ее изменение в**

результате повышения энергоэффективности предприятия на основе реализации сформированного портфеля инвестиционных проектов по энергосбережению, а также повысить устойчивость развития промышленного предприятия через интенсификацию использования ресурсов. Устойчивость развития рассматривается в контексте увеличения эффективности применяемых предприятием в процессе производства ресурсов для обеспечения роста экономического результата.

Система управления процессами повышения эффективности промышленного предприятия может быть представлена в следующем виде (рис. 5).

Для комплексной оценки изменения эффективности предприятия в результате внутренних и внешних воздействий предлагается метод, использующий индексный подход к измерению результата производства и эффективности использования производственных ресурсов.

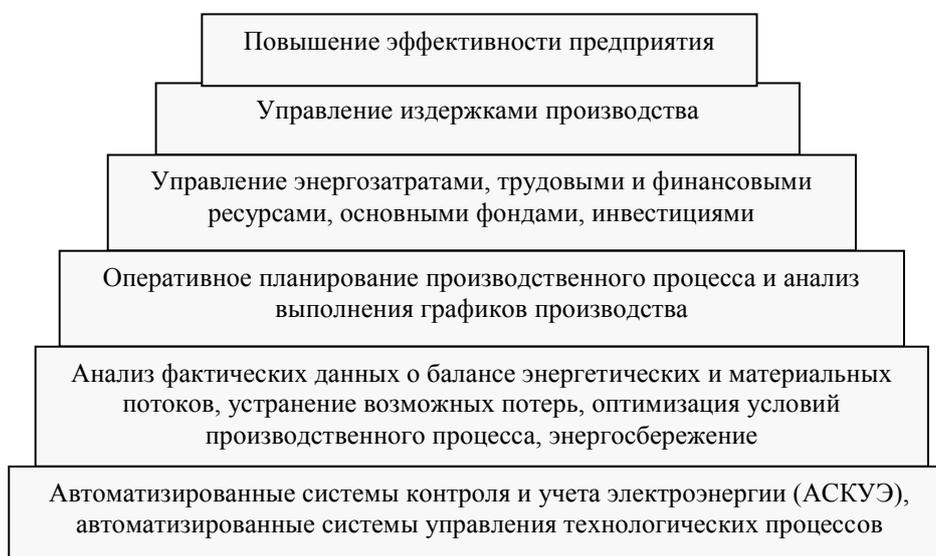


Рис. 5. Система управления процессами повышения эффективности промышленного предприятия

В ходе проведенного анализа существующих в настоящее время методов оценки эффективности деятельности предприятия можно выделить два направления. В основе первого лежит принцип построения системы показателей, отражающий отдельные аспекты эффективности хозяйствования. Второе направление основано на нахождении обобщенного показателя – индикатора эффективности производства, не выражающего детальной оценки отдельных показателей эффективности, в том числе эффективности энергетической. Оба направления фиксируют состояние эффективности на определенный момент времени и не показывают динамику происходящих с ней изменений. В основе предлагаемого метода лежит система показателей, основанная на взаимосвязке следующих составляющих эффективности: эффективности использования материальных ресурсов с выделением энергетической составляющей

эффективности, трудовых ресурсов и основных фондов. Каждая компонента включает показатели, определяющие значимые аспекты эффективности предприятия: материалоэффективность через материалоотдачу ( $m_o$ ), трудоэффективность – трудоотдачу ( $t_o$ ) и фондоэффективность – фондоотдачу ( $f_o$ ). Если выразить индекс изменения результата производства через  $I_p = (P_i + \Delta P) / P$ , то получим

$$I_p = 1 + \delta P, \quad (1)$$

где  $\delta P$  – относительный прирост результата производства.

Выразим изменение эффективности использования материальных, фондовых и трудовых ресурсов через индексы их изменения:

$$I_{f_o} = (P_{i+1}/P_i) / (\Phi_{i+1}/\Phi_i) = I_p / I_{\Phi}; \text{ аналогично } I_{m_o} = I_p / I_M; I_{t_o} = I_p / I_T. \quad (2)$$

Тогда индекс изменения результата деятельности предприятия  $I_p$  будет равен произведению среднегеометрических индексов эффективности ( $I^{\circ}_{\text{эф}}$ ) и ресурсов ( $I^{\circ}_{\text{рес}}$ ):

$$I_p = \sqrt[3]{I_{f_o} I_{m_o} I_{t_o}} = \sqrt[3]{I_{\Phi} I_M I_T} = I^{\circ}_{\text{эф}} * I^{\circ}_{\text{рес}}. \quad (3)$$

Для нахождения зависимости эффективности от энергетической составляющей эффективности выделим из материальных затрат ( $M$ ) расход материальных ресурсов ( $m$ ) и расходы на топливно-энергетические ресурсы ( $e$ ), тогда в результате несложных преобразований получим индекс изменения материальных затрат:

$$I_M = 1 + \kappa_1 * \delta m + \kappa_2 * \delta e, \quad (4)$$

где  $\kappa_1 = m / (m + e)$  – коэффициент, показывающий долю материальных затрат (кроме энергетических ресурсов) в общих материальных затратах;  $\kappa_2 = e / (m + e)$ , показывающий долю энергетических затрат в материальных;  $\delta m$  и  $\delta e$  – относительные приросты расхода материальных и энергетических ресурсов.

Оценку доли вклада энергосбережения в динамике результата производства можно сделать по формуле:

$$I_p = \frac{I_{f_o} I_{m_o} I_{t_o}}{I_{\Phi} I_M I_T}, \quad (5)$$

где 
$$I_M = \frac{e_{\text{об}} + \sqrt{e_{\text{об}}^2 + 4e_{\text{фак}}e_{\text{об}}}}{2e_{\text{фак}} + \sqrt{e_{\text{фак}}^2 + 4e_{\text{об}}e_{\text{фак}}}} \quad (6)$$

$e_{\text{об}}$  – расходы на топливно-энергетические ресурсы после внедрения энергосберегающих мероприятий;  $e_{\text{фак}}$  – расходы на топливно-энергетические ресурсы до внедрения энергосберегающих мероприятий.

Отсюда следует, что ресурсосбережение в части материаловосбережения и энергосбережение в промышленных технологиях органически связаны между собой и являются одними из основных критериев энергетической и общей ресурсной эффективности промышленного производства. Предложенный метод оценки динамики эффективности промышленного производства, в отличие от существующих методик статической оценки позволит учитывать изменение эффективности предприятия за счет изменения его энергоэффективности в

результате реализации инвестиционного портфеля энергосберегающих мероприятий, а также эффективности использования трудовых ресурсов и основных фондов.

Для привлечения инвестиций в развитие предприятия, реализации инвестиционных проектов в области энерго- и ресурсосбережения, получения необходимых кредитных линий финансовых институтов в условиях изменяющейся внутренней и внешней среды предприятие должно не только эффективно функционировать, но и устойчиво развиваться. Устойчивое развитие промышленного предприятия отражает степень безопасности делового сотрудничества с ним, подтверждает его способность эффективно управлять всеми ресурсами, необходимыми для осуществления производственно-хозяйственной деятельности, гарантирует социальную защищенность персонала предприятия, экологическую безопасность производства и снижение вредного воздействия на окружающую среду.

В процессе исследования различных подходов к пониманию устойчивого развития было выявлено неоднозначное трактование самого понятия с точки зрения устойчивости, развития и роста. Парадоксальность словосочетания «устойчивое развитие» связана, с одной стороны, с пониманием устойчивости как сохранения, неизменности, стабильности чего либо, а развитие предполагает нарушение неизменности, тем самым включает в себя элемент неустойчивости и нередко отождествляется с экономическим ростом. Для достижения устойчивого развития требуется обеспечить динамику временных состояний предприятия, при котором факторы, обеспечивающие производство, не теряют своей эффективности и способствуют росту эффективности.

Сформулированное определение «устойчивого развития» на конференции ООН в Рио-де-Жанейро в 1992 году, предполагающее социально-экономическое развитие с целью обеспечения достаточного уровня жизни нынешнего поколения людей без ущерба для будущих поколений, и, следовательно, хотя бы сохраняющее существующее экологическое равновесие, имеет общий характер и мало применимо при анализе устойчивого роста промышленных предприятий.

Исходя из условий развития предприятия, предполагающих сохранение внутренней стабильности и повышение эффективности функционирования, устойчивое развитие промышленного предприятия определим как способ хозяйствования, процесс управления производственными единицами и ресурсами, при котором объем и способы эксплуатации этих ресурсов обеспечивают положительную динамику основных показателей эффективности деятельности предприятия и интенсификацию производства в гармонии с внешней средой.

Для оценки устойчивости развития промышленного предприятия предлагается метод, основанный на использовании количественных параметров, позволяющих проводить сравнительный анализ устойчивости предприятий. В качестве показателей для целей настоящего исследования были выбраны показатели энергоэффективности, трудоэффективности и фондоэффективности промышленного производства (рис. 6). В виду различной размерности выбранных

показателей рекоменду  
использования ресурсов

изменения эффективности

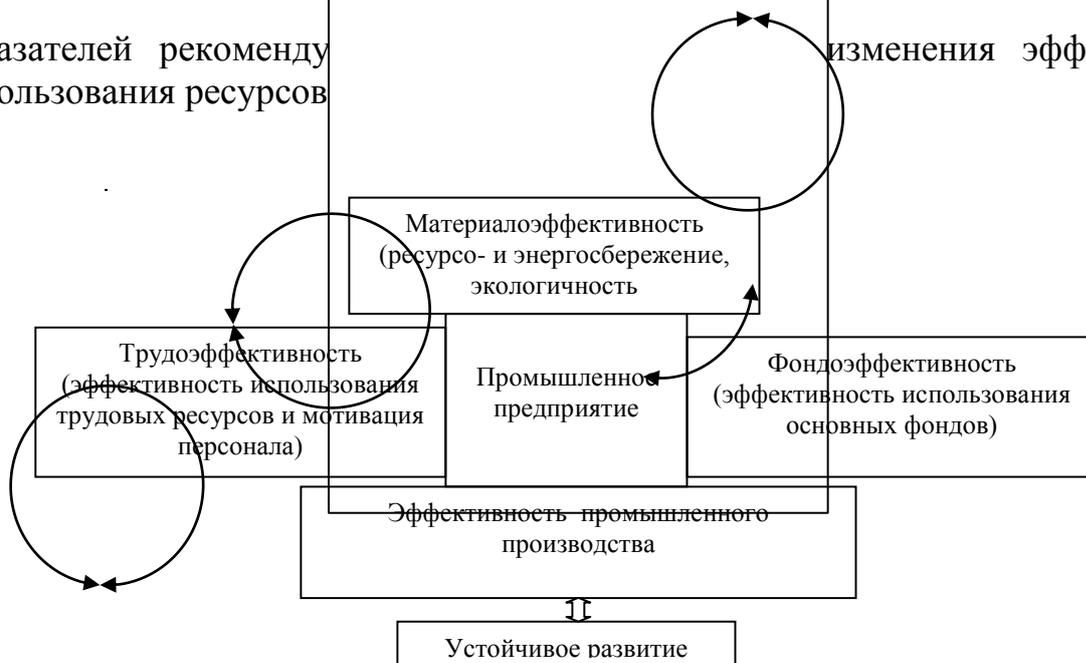


Рис. 6. Эффективность промышленного предприятия в контексте его устойчивого развития

Для оценки устойчивости развития промышленного предприятия через рост эффективности, предлагается использовать показатель объема треугольной пирамиды, устойчивости которой будет определяться ее центром тяжести. Чем ближе проекция центра тяжести треугольной пирамиды к центру тяжести треугольника, находящегося в основании пирамиды, тем больше вклад эффективности и, следовательно, больше экономятся ресурсы при росте результата производства, что связано с интенсивным развитием. Базой треугольной пирамиды, по определению, мы положили индексы изменения энерго-, трудо- и фондоотдачи (рис. 7).

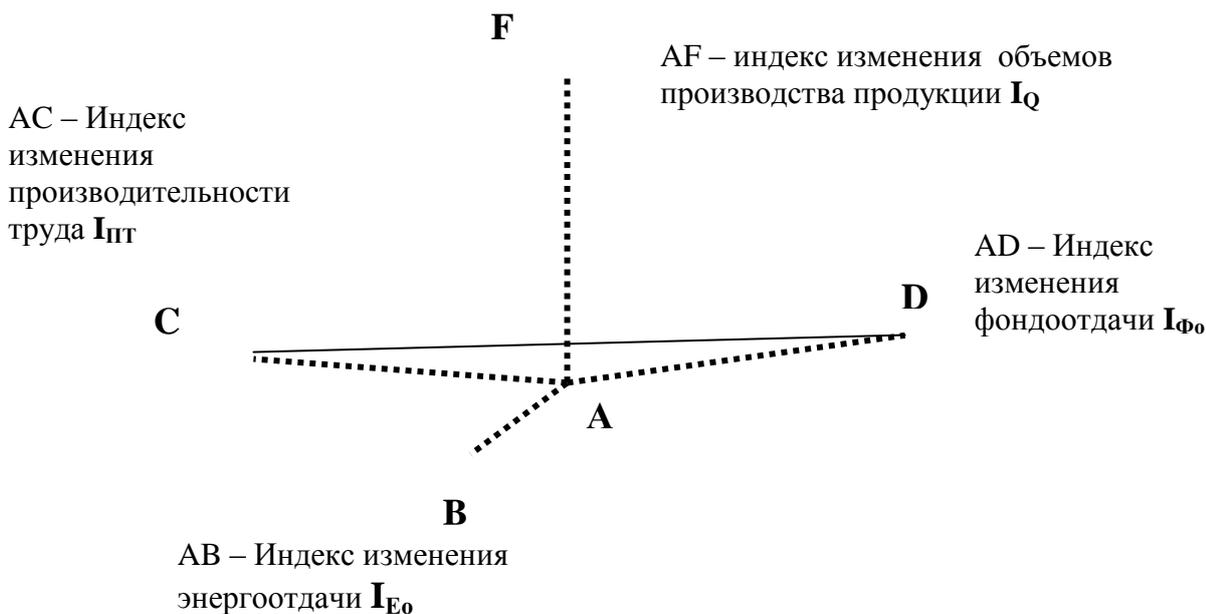
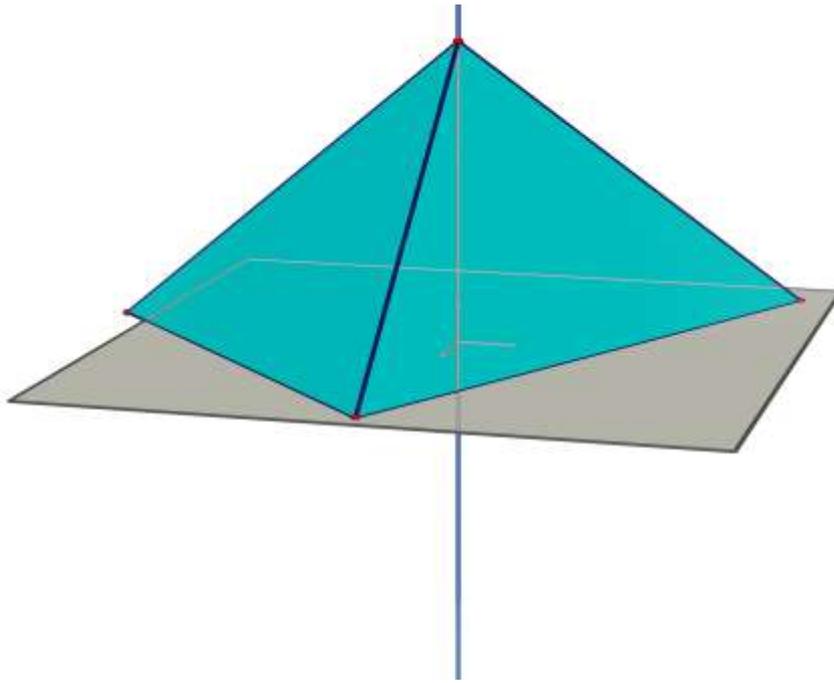


Рис. 7. Пирамида устойчивого развития промышленного предприятия



Очевидно, что объем треугольной пирамиды ( $V$ ) будет зависеть от темпа роста объемов производства ( $AF$ ) и площади треугольника  $S_{CVD}$ , находящегося в ее основании. Для нахождения площади  $S_{CVD}$  была использована формула Герона. При этом, площадь треугольника  $S_{CVD}$  будет показывать динамику эффективности использования энергетических, трудовых ресурсов и основных фондов.

В тех случаях, когда энерго-, трудо- и фондоотдача не меняются, основание пирамиды сохраняется и рост результата происходит за счет большего вовлечения в производство ресурсов, то есть развитие является чисто экстенсивным. В этом случае пирамида становится менее устойчивой (растет ее высота при сохранении основания), а поэтому происходит потеря устойчивости развития предприятия. Это соответствует определению устойчивости экономического роста, данного ООН, который должен положительно сказываться и на социальном развитии и сохранении природных ресурсов.

Предложенный метод оценки устойчивости развития промышленного предприятия позволяет оценить устойчивость по критериям эффективности применяемых предприятием в процессе производства ресурсов, в том числе энергетических за счет реализации энергосберегающих мероприятий для обеспечения роста экономического результата, а также готовить управленческие решения, если устойчивость теряется. Потеря устойчивости развития сопровождается, помимо прочего, ухудшением конкурентоспособности из-за снижения эффективности работы предприятия.

**4. Разработан метод оценки влияния реализации инвестиционных проектов в области энергосбережения на повышение эффективности по мере роста интенсификации производства и, как следствие, повышение не только**

**экономической, но социальной и экологической устойчивости развития. В основе метода лежит оценка динамики эффективности и затрат в результате проведения политики энергосбережения. Он позволяет количественно оценить интенсификацию использования ресурсов за счет реализации энергосбережения, обеспечить интенсивный экономический рост предприятия и четко представить стратегии его развития в долгосрочном периоде.**

Современный этап развития мировой рыночной экономики предполагает повышение эффективности по мере роста интенсификации производства, основанной преимущественно на опережающем росте результатов по отношению к затратам. Следствием этого, как правило, становится повышение не только экономической, но социальной и экологической устойчивости развития общества.

Интенсификация промышленного производства является причиной роста его эффективности, главным образом за счет энерго- и ресурсосбережения. Для измерения интенсификации промышленного производства нами предлагается модификация известного метода, базирующегося на оценке эффективности, которая представляет собой отношение результата производства ( $Q$ ) к затратам ( $Z$ ):  $\text{Эз} = Q / Z$  или  $Q = \text{Эз} * Z$ . В результате не сложных преобразований второй формулы получается следующая зависимость  $Q' / Q = \text{Эз}' / \text{Эз} + Z' / Z$  или  $V_Q = V_{\text{Эз}} + V_Z$ , где  $V_Q$  – относительная скорость изменения результата производства или темп прироста величины  $Q$ . Аналогичные значения имеют показатели  $V_{\text{Эз}}$  и  $V_Z$ .

Количественная сторона интенсификационных процессов отражена в скорости роста эффективности  $V_{\text{Эз}} = \text{Эз}'/\text{Эз}$  за счет реализации энергосберегающих мероприятий. Чем она выше, при  $V_{\text{Эз}} > 0$ , тем быстрее интенсифицируется производство, и тем значительнее рост результата обгоняет рост затрат ( $V_Q > V_Z$ ). Если  $V_{\text{Эз}} < 0$ , то производство экстенсифицируется, поскольку затраты начинают обгонять результат. В этом случае для увеличения результата производства реализация энергосберегающих мероприятий рассматривается как фактор повышения эффективности, интенсификации промышленного производства.

Видоизменение общего подхода сделано с целью его адаптации к решению задачи оценки воздействия энергосбережения на интенсификацию производства и устойчивость развития.

Для отображения количественной оценки интенсификационных процессов в промышленном производстве предлагается геометрическое изображение, на плоскости темпов прироста затрат и эффективности которого, отражаются различные области поведения результата производства: области роста и спада промышленного производства, которые в свою очередь, распадаются на множество подобластей (рис. 8). Кроме этого, для оценки вклада интенсивных (реализация энергосберегающих мероприятий) и экстенсивных факторов в рост результата производства могут быть рассчитаны коэффициенты интенсификации и экстенсификации промышленного производства, отражающие долю увеличения



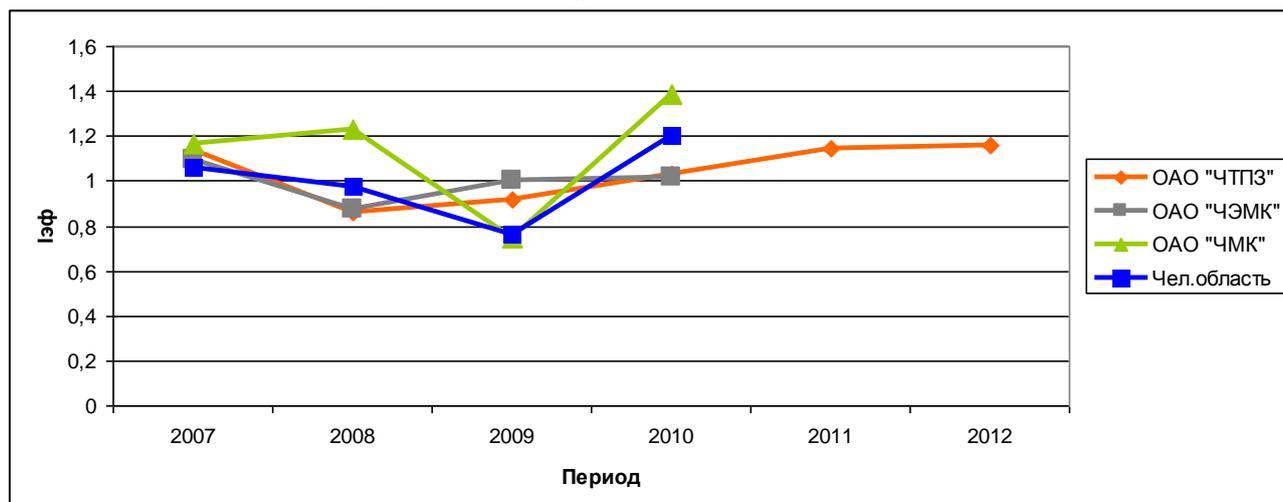
степени устойчивости развития и интенсификации производства в результате энерго- и ресурсосбережения. Области ИР и ПИР определяют устойчивое развитие промышленного предприятия. В области ИР экономический рост происходит даже при снижении расхода ресурсов, которое компенсируется лучшим их использованием. В области ПИР экономический рост объясняется, главным образом, увеличением отдачи от ресурсов. Область ПЭР и ЭС будем считать пограничными между устойчивым и неустойчивым развитием. В них результат деятельности определяется не столько динамикой эффективности, сколько динамикой использования ресурсов. В области ПЭР экономический рост объясняется в основном ростом затрат, влияние роста эффективности более слабое. В области ЭС, падение результата связано с быстрым сокращением расхода ресурсов, которое не компенсируется относительно меньшим ростом эффективности.

Области ЭР, ИС, ПИС, ПЭС характеризуют неустойчивое развитие, так как в них динамика результата как положительного (ЭР), так и отрицательного (ИС, ПИС, ПЭС) определяется динамикой затрат. В области ЭР доминирует рост затрат над снижением эффективности, а в областях ИС, ПИС, ПЭС и рост затрат и падение эффективности ведут к сокращению экономического результата. Объем пирамиды устойчивости в них уменьшается. Предложенный метод оценки влияния процессов энергосбережения на повышение эффективности и устойчивости развития предприятия позволяет в количественной форме выявить влияние энергосбережения (интенсификационного фактора) на изменение результативности производства за счет снижения издержек производства, обеспечить интенсивный экономический рост предприятия. А это инструментарий для подготовки управленческих решений по дальнейшему развитию предприятия.

Апробация результатов исследования осуществлялась на ведущем предприятии производителе чугунных и стальных труб ОАО «ЧТПЗ», а также ведущих металлургических предприятиях Южного Урала. В ходе апробации нами проанализирована структура издержек производства и выявлены направления энергосбережения, реализация которых по котельно-печному топливу, тепловой энергии и электроэнергии только для одного предприятия ОАО «ЧТПЗ» позволит к концу реализации программы энергосбережения (2012 г.) получить экономический эффект на сумму 513,13 млн.руб., что существенным образом отразится на уровне издержек производства, эффективности предприятия (увеличением на 11,8% – рис. 9) и устойчивости развития.

Реализация мероприятий по снижению энергозатрат позволяет рассматривать энергосбережение как одно из направлений сокращения издержек на приобретение и использование энергетических ресурсов, повышения энергоэффективности и эффективности производства. По результатам апробации предложенного метода оценки устойчивости развития на металлургических предприятиях Южного Урала можно сказать, что предприятия, проводящие

активную энергосберегающую политику являются не только энергоэффективней, но и отличаются более устойчивым ростом.



ис. 9. Эффективность металлургических предприятий Южного Урала

Кроме того, нами проанализированы особенности развития черной металлургии Германии и системы оценки эффективности деятельности металлургических предприятий, в ходе которых было выявлено, что вопросы, связанные с повышением энергоэффективности предприятий черной металлургии в условиях роста цен на сырьевые материалы и энергоносители, ужесточения конкуренции на мировом рынке металлов, возрастающей актуальности снижения выбросов  $\text{CO}_2$ , ужесточения законодательных требований в области ресурсоэнергосбережения через принятие ВАТ (best available technologies) документов, приобретают особую значимость. Оценка эффективности металлургического производства основана на понятиях устойчивого развития, включающего экологическую, экономическую, энергетическую и социальную устойчивость.

В результате оценки интенсификации металлургического производства через оценку эффективности, в том числе за счет реализации энергосбережения для металлургических предприятий Южного Урала и ОАО «ЧТПЗ» получены следующие зависимости (рис. 10, 11).

Из рисунка 10 видно, что влияние мирового экономического кризиса отразилось на эффективности предприятия и произошло смещение положения из области преимущественно экстенсивного роста (ПЭР) в область спада производства. Аналогичную тенденцию развития показали металлургические предприятия Челябинской области в целом (рис. 11). Реализация мероприятий по энергосбережению в период с 2011 по 2012 гг. сместит позицию предприятия из области преимущественно экстенсивного развития (ПЭР – 2010 г.) в область интенсивного развития (ИР), характеризующую устойчивое развитие предприятия.

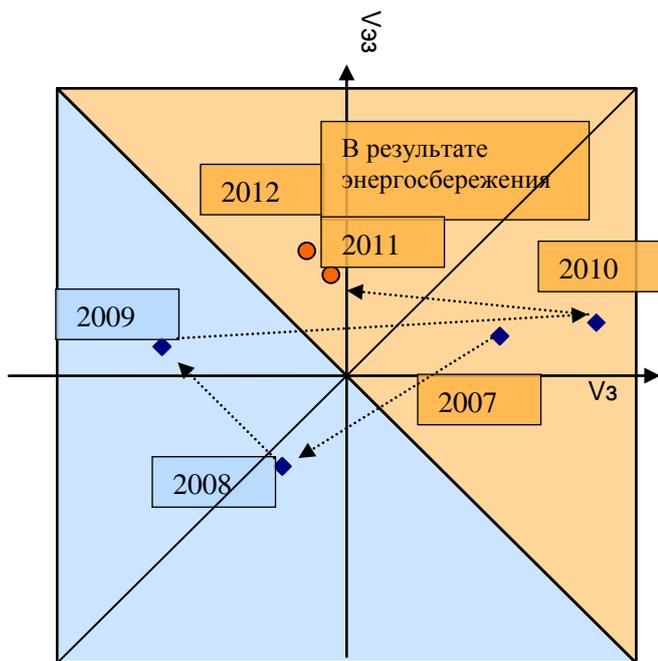


Рис. 10. Области эффективности ОАО «ЧТПЗ» на плоскости темпов прироста затрат ( $V_3$ ) и эффективности ( $V_{эз}$ )

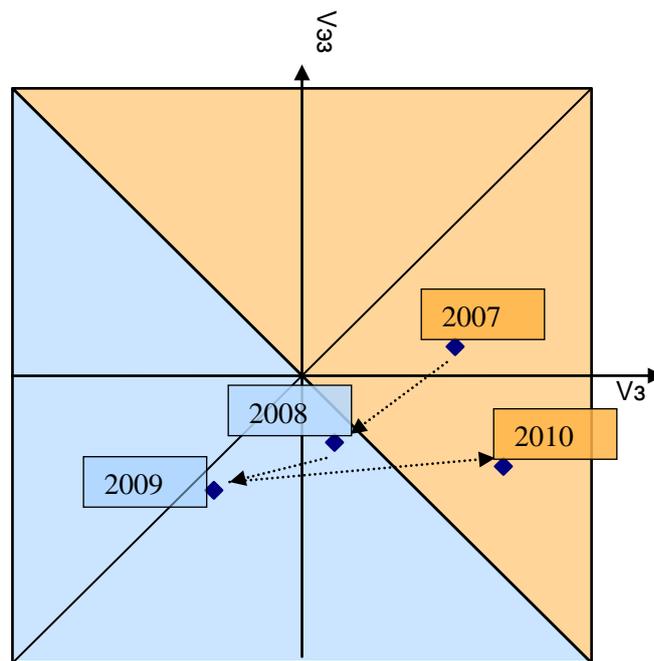


Рис.11. Области эффективности металлургического производства Южного Урала на плоскости темпов прироста затрат ( $V_3$ ) и эффективности ( $V_{эз}$ )

Реализация обоснованных в диссертации концептуальных положений позволит промышленным предприятиям управлять процессами энергосбережения, оценивать влияние интенсификационных факторов развития на эффективность предприятия, повышать устойчивость экономического роста и разрабатывать стратегии своего развития на долгосрочный период.

## ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ:

### Статьи в изданиях, определяемых ВАК РФ

1. Смагин, В.Н. Энергосбережение – условие эффективной работы предприятий черной металлургии / В.Н. Смагин, Р. Ойленбах // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2011. – Вып. 19. – № 28(245). – С.110–117. (0,5 п.л. / авторских 0,25 п.л.)

2. Ойленбах, Р.С. Энергосбережение и энергоэффективность на предприятиях металлургического комплекса / Р.С. Ойленбах // Экономические науки. – 2011. – № 3 (76). – С. 242–246. (0,5 п.л.)

### Прочие публикации по теме диссертационного исследования

3. Ойленбах, Р. Инструменты энергосбережения на металлургических предприятиях / Р. Ойленбах // Социально-экономические и гуманитарные приоритеты развития России: материалы XXVIII междунар. науч.-практ. конф.: в 2 ч. / Урал. соц.-экон. ин-т (ф) ОУП АТиСО. – Челябинск, 2011. – Ч.1. – С. 209–218. (0,5 п.л.)

4. Ойленбах, Р. Интегральная оценка экономической эффективности металлургического производства / Р. Ойленбах // Актуальные проблемы и перспективы развития экономики в условиях модернизации: материалы V Международной научно-практической конференции. 27 февраля 2012 / под общ. ред. М.И. Абрамовой – Саратов: ИЦ «Наука», 2012. – С. 264–267 (0,25 п.л.)
5. Ойленбах, Р. Потенциал энергосбережения в промышленности / Р. Ойленбах // Проблемы экономики и современного менеджмента. Материалы международной заочной научно-практической конференции. 22 февраля 2012. – Новосибирск: Изд. Сибирская ассоциация консультантов, 2012. – Ч.1. – С. 125–129. (0,31 п.л.)
6. Абдулина, Р.С. (Ойленбах, Р.) Проблемы повышения энергоэффективности предприятий / Р.С. Абдулина (Р. Ойленбах) // Актуальные проблемы реформирования экономики и законодательства России и стран СНГ. Материалы Международной научно-практической конференции. 11–12 апреля 2002 г.: В 3 ч. / отв. ред. В.А. Киселева. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002. – Ч.1. – С. 3–8. (0,33 п.л.)
7. Абдулина, Р.С. (Ойленбах, Р.) Пути повышения энергоэффективности металлургических предприятий / Р.С. Абдулина (Р. Ойленбах) // Экономика и управление в современных условиях. Материалы всероссийской научно-практической конференции. – Красноярск: СИБУП, 2002. – С.33–34. (0,17 п.л.)
8. Абдулина, Р.С. (Ойленбах, Р.) Механизм оценки направлений энергосбережения на промышленном предприятии / Р.С. Абдулина (Р. Ойленбах) // Человек и общество: на рубеже тысячелетий: Международный сборник научных трудов / под общ. ред. проф. О.И. Кирикова. – Выпуск 16. – Воронеж: Государственное образовательное учреждение «Воронежский государственный педагогический университет», 2002. (0,33 п.л.)
9. Абдулина, Р.С. (Ойленбах, Р.) Факторы, определяющие эффективность функционирования металлургических предприятий / Р.С. Абдулина (Р. Ойленбах) // Человек и общество: на рубеже тысячелетий: Международный сборник научных трудов / под общ. ред. проф. О.И. Кирикова. – Выпуск 17. – Воронеж: Государственное образовательное учреждение «Воронежский государственный педагогический университет», 2002. (0,25 п.л.)
10. Смагин, В.Н. Основные тенденции в изменении эффективности работы черной металлургии / В.Н. Смагин, Р.С. Абдулина (Р. Ойленбах) // Региональная информационная экономика: проблемы формирования и развития: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции 25–26 октября 2002 г. / науч. ред. В.А. Киселева и Л.В. Астахова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. – С.63–66. (0,33 п.л. / авторских 0,16 п.л.)
11. Абдулина, Р.С. (Ойленбах, Р.) Энергоемкость продукции – показатель эффективности металлургического производства / Р.С. Абдулина (Р. Ойленбах) // Россия и регионы: материалы XX Международной научно-практической конференции (17–18 апреля 2003 г.) / Урал. соц.-эк. ин-т АтиСО. – Челябинск, 2003. – Ч. IV. – С. 267–269. (0,12 п.л.)

12. Абдулина, Р.С. (Ойленбах, Р.) Оценка эффективности затрат промышленного производства / Р.С. Абдулина (Р. Ойленбах) // IV Московский Международный молодежный форум «Образование – Занятость – Карьера»: сборник тезисов докладов участников научно-практической конференции «Мост в будущее» (27–30 октября 2002 г.). – М.: Изд-во Рос. экон. акад., 2003. – С.154–155 (0,06 п.л.)