

На правах рукописи

КУТУМОВА ЕКАТЕРИНА ОЛЕГОВНА

**ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ
ТЕКСТИЛЬНОЙ ОТРАСЛИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ТОПЛИВНО-
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА РЕГИОНА: МЕТОДИЧЕСКИЕ И
ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ**

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

Иваново – 2013

Работа выполнена в ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина»

Научный руководитель: доктор экономических наук, профессор
Колибаба Владимир Иванович

Официальные оппоненты: **Ибрагимова Розалия Савиевна**
доктор экономических наук, доцент,
ФГБОУ ВПО «Ивановский
государственный университет»,
зав. кафедрой экономики и организации
предпринимательства

Рясин Владимир Игоревич,
доктор экономических наук, профессор,
Филиал ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Центра,
Советник генерального директора

Ведущая организация: **ФГБОУ ВПО «Костромской государственный
технологический университет»**

Защита состоится «24» мая 2013 г. в 09 часов 00 минут на заседании диссертационного совета Д 212.062.05 при ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет» по адресу: 153002, г. Иваново, Посадский пер., д. 8, корпус 8, читальный зал.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет».

Автореферат разослан « » апреля 2013 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Е. Е. Николаева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Формирование конкурентных отношений в электроэнергетике Российской Федерации и соответствующее образование множества независимых субъектов электроэнергетических рынков, имеющих собственные экономические интересы и индивидуальные программы развития, обострило вопросы качественного прогнозирования развития энергетики страны, как на федеральном уровне, так и на уровне отдельных регионов. В настоящее время существенно возрастает роль региональных органов власти в разработке собственной энергетической политики, направленной на формирование необходимых условий для благоприятного социально-экономического развития территорий за счет перехода к энергоэффективным технологиям при обеспечении надежного энергоснабжения потребителей. Проблемы, связанные с энергосбережением, неоднократно отмечались на уровне Правительства РФ как наиболее актуальные для повышения энергоэффективности и конкурентоспособности отечественной промышленности.

Особое значение для устойчивого развития энергетических систем и обеспечения энергетической безопасности регионов имеют условия формирования их топливно-энергетического баланса (ТЭБ). ТЭБ является одним из основных индикаторов уровня развития отраслей топливно-энергетического комплекса (ТЭК) и энергоэффективности экономики страны в целом. Для разработки обоснованных, комплексных прогнозов развития региональных энергетических систем необходимо наличие ТЭБ региона, который давал бы возможность системно видеть будущее развития субъекта Российской Федерации.

Кроме того, в настоящее время возникла необходимость использовать ТЭБ как инструмент оценки результативности политики повышения энергетической эффективности в различных секторах экономики, которая в свою очередь должна быть оценена показателями энергоэффективности. Таким образом, важной задачей является составление такого интегрированного баланса, с помощью которого представляется возможным проведение анализа эффективности использования энергоресурсов в различных секторах экономики, и прежде всего в отраслях промышленности, при производстве наиболее энергоемких продуктов, услуг и преобразовании энергоносителей на основе балансового метода. Данный подход позволит отслеживать параметры энергетической эффективности производства различных видов промышленной продукции. На основе анализа инвестиционных проектов крупных энергоемких предприятий можно вносить коррективы в технологические параметры и определять перспективные уровни производства наиболее энергоемкой продукции.

Степень разработанности проблемы. Отечественная наука и практика все чаще обращаются к исследованию вопросов повышения

энергоэффективности и разработки перспективных ТЭБ. Заметный вклад в изучение ТЭБ на федеральном, региональном и отраслевом уровнях внесли такие отечественные ученые, как И.А. Башмаков, Н.И. Воропай, Г.Н. Закинчак, В.И. Колибаба, А.А. Макаров, Л.А. Мелентьев, А.С. Некрасов, А.Р. Никонов, П.И. Родионов, В.И. Рясин и др.

Вопросы энергосбережения, нормирования энергопотребления, экономии топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), а также проблемы повышения экономической эффективности применения энергосберегающих технологий, управления потенциалом энергосбережения на промышленных предприятиях рассматриваются в научных трудах российских и зарубежных авторов, таких как М. Бартелс, Е.В. Беляев, Г.Я. Вагин, В. Весселак, Н.М. Виленский, И.В. Гофман, Е. Енгельманн, К. Ерлах, Д. Г. Закиров, Б. И. Заславец, Ю.Б. Клюев, Х.-К. Куше, П.И. Левичев, Т. Лёффлер, А.А. Максимов, Е. Мюллер, К.Панос, М. Пент, Г. Розенкранц, Ф. Фодерса, Т. Шаббах, Б. Шифердекер, Е. Штраух, В.Н. Щуков, А. Юнгханс, и др.

Вместе с тем, несмотря на широту спектра исследований, основным недостатком существующих в нашей стране ТЭБ все еще остается отсутствие разработки балансов на региональном уровне в отраслевом разрезе и регламентированного единого методического подхода к этой разработке. Использование балансовых методов в рамках одной отрасли, показывающих соотношение затраты-выпуск, движение основных фондов с учетом степени износа, уровня обновления, инвестиций предоставляет дополнительные возможности анализа состояния и перспектив развития отдельных отраслей промышленности.

Цель и задачи исследования. Основной целью исследования является выявление потенциала энергосбережения в текстильной промышленности с оценкой его влияния на топливно-энергетический баланс региона и разработка методики формирования регионального ТЭБ с учетом потенциала энергосбережения этой отрасли.

Для реализации указанной цели в работе были поставлены и решались следующие основные задачи, носящие комплексный характер:

- 1) выявление особенностей формирования ТЭБ Ивановской области;
- 2) определение показателей энергоэффективности применительно к особенностям функционирования предприятий текстильной отрасли;
- 3) анализ и оценка методических подходов по выявлению и управлению потенциалом энергосбережения на текстильных предприятиях;
- 4) обоснование в составе технологического потенциала энергосбережения инновационной составляющей;
- 5) формирование системы показателей энергоэффективности, позволяющих оценить инновационный потенциал энергосбережения в текстильной отрасли;
- 6) разработка методики оценки экономической эффективности энергосберегающих проектов в текстильной отрасли;

7) разработка методики формирования регионального ТЭБ с учетом потенциала энергосбережения в отраслях промышленности;

8) составление ТЭБ Ивановской области с учетом потенциала энергосбережения предприятий текстильной промышленности.

Предметом исследования являются методические аспекты оценки отраслевого потенциала энергосбережения и его влияния на условия формирования топливно-энергетического баланса региона.

Объектом исследования являются предприятия текстильной промышленности, формирующие расходную часть топливно-энергетического баланса региона (на примере текстильных предприятий и топливно-энергетического баланса Ивановской области).

Соответствие работы паспорту специальности. Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 08.00.05 – экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами – промышленность), в частности, следующим областям исследования: п. 1.1.18. Проблемы повышения энергетической безопасности и экономически устойчивого развития ТЭК. Энергоэффективность; п. 1.1.23. Методологические и методические вопросы прогнозирования топливно-энергетического баланса страны, территориально-административного образования.

Теоретическую и методологическую основу работы составили труды ведущих отечественных и зарубежных учёных по рассматриваемой тематике исследования, материалы научно-практических конференций, международных выставок и периодической печати. В диссертационной работе использованы методологические подходы, в том числе системный и воспроизводственный; общенаучные методы познаний: метод научной абстракции и метод обобщения, балансовый метод, а также методы и приемы экономического, статистического и финансового анализа.

Информационную базу диссертационного исследования составили законодательные и нормативные акты Российской Федерации, Правительства Ивановской области, статистическая отчетность Ивановостата, документы поставщиков тепловой и электрической энергии, данные текстильных предприятий области, информация НИИ о новых научных разработках в области энергосбережения и данные об их промышленном внедрении и достигнутой экономической эффективности, а также отчеты отдела ТЭБ департамента экономического развития и торговли г. Иваново, материалы периодической печати, специализированные справочники и ресурсы сети Internet.

Научная новизна диссертационной работы заключается в теоретическом и методическом обосновании нового подхода к разработке региональных ТЭБ с учетом потенциала энергосбережения в энергоемких отраслях промышленности.

Основные положения диссертационного исследования, обладающие научной новизной и выносимые на защиту:

1) предложена методика определения потенциала энергосбережения в текстильной отрасли, включающая следующие этапы: анализ потребления энергетических ресурсов по отрасли и на отдельных текстильных предприятиях; расчет показателей энергоэффективности предприятий; расчет показателей энергоэффективности от внедрения типовых энергосберегающих мероприятий и инновационных проектов в сфере энергосбережения; расчет отраслевого потенциала энергосбережения.

2) разработана методика предварительной оценки энергосберегающих проектов на основе определения экономии ТЭР и рационального распределения капитала между проектами, позволяющая отбирать для последующего углубленного анализа энергосберегающие проекты не только по критерию максимизации прибыли, но и максимальной экономии энергоресурсов;

3) сформирована многофакторная экономико-математическая модель оценки экономической эффективности отобранных для реализации энергосберегающих проектов, обеспечивающая комплексный учет факторов, влияющих на эффективность энергосберегающих мероприятий (налоговые и таможенные льготы при осуществлении инвестиций, объемы и стоимость высвобождающихся энергоресурсов, снижение нагрузки на окружающую среду и др.);

4) разработана методика формирования ТЭБ региона, отличающаяся учетом потенциала энергосбережения предприятий отдельных энергоемких отраслей промышленности посредством дополнительного индикатора, включаемого в расходную часть энергетического баланса этих предприятий, отражающего экономию энергоресурсов за счет внедрения типовых и инновационных энергосберегающих проектов;

5) предложен структурный подход к формированию ТЭБ региона, отличающийся от принятого учетом не только прямого потребления ТЭР региона, но и сальдо-перетоков этих ресурсов за счет достигнутого уровня энергосбережения энергоемкими потребителями ТЭР.

Теоретическая и практическая значимость исследования.

Теоретическая значимость проведенного исследования определяется его актуальностью, новизной и сформулированными выводами. Практическая значимость диссертационного исследования состоит в том, что его результаты могут быть использованы структурами, формирующими региональные ТЭБ, в процессе управления и прогнозирования потоков первичной и вторичной энергии региона, а также в энергетическом менеджменте промышленных предприятий.

Публикации. По результатам исследования опубликовано 11 работ (статьи и материалы научно-практических конференций), общим объемом 2,94 п. л., автора – 1,79 п. л., 3 из которых опубликованы в изданиях,

рекомендованных Перечнем ВАК РФ: «Вестник ИГЭУ» (2011 г., 2012 г.), «Современные наукоемкие технологии (региональное приложение)» (2012 г.).

Структура и объем работы. Работа состоит из введения, трех глав, заключения, библиографического списка и приложений. Основное содержание работы изложено на 187 страницах, содержит 33 таблицы, 30 рисунков, 6 приложений, список литературы включает 121 наименование.

2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обосновывается актуальность темы исследования, определяются степень ее научной разработанности, раскрываются ее методологическая и теоретическая основы; выделяются объект, предмет, цель и задачи диссертационной работы; обосновывается научная новизна; формулируются основные положения, выносимые на защиту; определяется теоретическая и практическая значимость исследования; приводятся сведения об апробации и внедрении результатов исследования.

Первая глава **«Анализ взаимосвязей между уровнем энергопотребления текстильной отрасли и показателями топливно-энергетического баланса Ивановской области»** содержит комплексный анализ структуры и динамики потребления ТЭР на территории региона за период с 2004 по 2011 гг., а также анализ роли текстильной отрасли при формировании топливно-энергетического баланса Ивановской области. Определены виды и источники первичных энергоносителей, особенности преобразования и передачи ТЭР и их конечное использование по потребителям.

По данным анализа сделаны следующие выводы:

а) Ивановская область является энергодефицитной. Только третья часть (32,51 %) используемых ТЭР добывается или производится на ее территории.

б) доминирующий топливный ресурс – природный газ. Его доля в общем топливном балансе природного топлива составляла в 2011 г. 92,6 % (2546,8 тыс. т у.т.).

в) потребности области в электрической энергии к 2011 г. покрываются за счет собственного производства лишь на 58,8 %. Так, общее потребление электрической энергии по территории области составило 3642,3 млн кВт·ч., из которых в регионе произведено 2142,6 млн кВт·ч.

г) область полностью покрывает свои потребности в тепловой энергии за счет собственных источников. Общий объем производства тепловой энергии в 2011 г. составил 7883,96 тыс. Гкал.

Доля текстильной отрасли в общем объеме потребления ТЭР региона в среднем за последние пять лет составила: по электрической энергии – 14,4 %, тепловой энергии – 13,3 %. В общем объеме потребления промышленности: электрической энергии – 29,1 %, тепловой энергии – 35,7 %. Из приведенных данных видно, что текстильная отрасль является одним из основных

потребителей ТЭР в Ивановской области. При этом самое высокое потребление тепловой энергии, в среднем 80 % от общего объема потребления текстильным предприятием, приходится на отделочное производство.

В ходе анализа современного состояния текстильной отрасли и итогов ее деятельности за 2004-2011 гг. были выделены положительные тенденции в развитии текстильной промышленности в целом по стране и в Ивановском регионе в частности, а также системные проблемы отрасли: техническое и технологическое отставание текстильной промышленности от зарубежных конкурентов, выражаемое в высокой энергоемкости, сырьеемкости и трудоемкости; низкий уровень инновационной и инвестиционной активности; высокий удельный вес теневой экономики; усиление стратегической и товарной зависимости государства от зарубежных стран; социальная и кадровая проблемы; резкий рост цен на импортруемое сырье (от 1600 до 5400 \$ за одну тонну хлопка).

Для решения данных проблем правительством Российской Федерации предлагается инновационный сценарий развития как единственно возможный для перспективного развития текстильной отрасли, который предполагает более высокие темпы роста объемов выпуска продукции; целевые меры государственной поддержки отрасли, стимулирование инвестиций на техническое перевооружение. По данному сценарию предусматривается повышение удельного веса легкой промышленности в объеме промышленного производства страны к 2020 г. до 2,5 %, увеличение доли отечественных товаров легкой промышленности в объеме продаж всех видов продукции на внутреннем рынке до 50 %, рост экспорта продукции в 2 – 2,5 раза.

Вторая глава **«Формирование системы методов управления энергоэффективностью на региональном уровне»** посвящена изучению вопросов повышения энергоэффективности на текстильных предприятиях за счет мер по энергосбережению непосредственно в технологическом цикле предприятия, рассмотрению методических вопросов управления потенциалом энергосбережения в текстильной отрасли, разработке системы показателей энергоэффективности, позволяющих оценить инновационный потенциал энергосбережения, и методики составления регионального ТЭБ с учетом данного потенциала.

Определен показатель «энергоэффективность» применительно к особенностям предприятий текстильной отрасли, трактуемый как отношение выручки от реализованной текстильной продукции к стоимости потребленных оборудованием и технологическими процессами топлива и энергии. В разрезе отдельных технологий данный показатель целесообразно представить как отношение объема реализованной продукции к объему потребленных топливно-энергетических ресурсов, выраженных в натуральных единицах.

Наиболее адекватным подходом к определению показателя «энергоэффективность» применительно к текстильному производству является комплексный учет всех факторов данного производства, начиная с определения затрат энергетических ресурсов на приобретение и хранение всех видов сырья и материалов, необходимых для изготовления тканей, и заканчивая учетом энергозатрат на этапе реализации готовой продукции. Это связано с определенными различиями в затратах при реализации тканей различного ценового диапазона из-за дифференцированных требований к упаковке и маркировке, транспортировке, минимальному объему поставляемой партии соответствующих изделий и т.п.

Энергоэффективность деятельности производственной компании неразрывно связана с успешной **реализацией потенциала энергосбережения** – величиной резерва сокращения потребления энергии за счет различных энергосберегающих мероприятий. Важное значение для промышленности имеет **технологический потенциал энергосбережения**, который представляет собой возможности снижения удельного расхода и потерь энергии в случае реализации в будущем прогнозируемых изменений технологической структуры производства.

Использование технологического потенциала энергосбережения на основе внедрения наукоемких технологий и оборудования обеспечивает существенную экономию энергоресурсов и водопотребления, а также экологическую безопасность производства.

На текстильных предприятиях Ивановской области уже имеется положительный опыт использования инновационных технологий и оборудования. Практика показывает, что для текстильной отрасли наибольший интерес представляют технологические инновации в области энергосбережения энергоемкого отделочного производства. Сегодня для текстильных отделочных предприятий такие разработки имеют первостепенное значение, поскольку позволяют в короткие сроки резко сократить потери ТЭР, повысить энергетическую эффективность производства, и тем самым обеспечить выполнение стратегической государственной цели – снижение к 2020 г. показателей энергоемкости ВРП на 40 %.

В диссертационной работе показаны возможности значительного снижения потребления ТЭР в результате массового внедрения на отделочных предприятиях текстильной отрасли наукоемких разработок в области энергосбережения. Механизм промышленной реализации таких разработок реализуется в виде отдельных или комплексных инновационных проектов, которые охватывают широкий круг проблем текстильного производства: модернизация существующего оборудования с повышением производительности и энергоэффективности, разработка и освоение новых энергоэффективных теплотехнологий, применение различных методов интенсификации технологических процессов, например, ультразвуковая

обработка, инфракрасное излучение, высокотемпературный нагрев, вакуумирование, а также совмещение технологических операций и создание поточных линий непрерывной обработки тканей, максимальное использование вторичных энергоресурсов (тепловых отходов производства).

На основе применения метода экспертных оценок из совокупности используемых фактических показателей в различных отраслях промышленности были отобраны самые значимые, которые обеспечивают наиболее полную информативность при оценке энергоэффективности в текстильной промышленности за счет внедрения типовых и инновационных энергосберегающих мероприятий на текстильных предприятиях и ее влияния на условия формирования ТЭБ региона.

Разработанная **система показателей энергоэффективности** включает:

- 1) коэффициент энергосбережения от внедрения комплекса инновационных энергосберегающих проектов на предприятии текстильной отрасли ($KЭC_{ij}$);
- 2) годовая экономия тепловой и электрической энергии ($Э_{кij}$);
- 3) технологическая энергоемкость валовой продукции предприятия текстильной отрасли ($Эе_{ij}$);
- 4) индекс снижения энергоемкости продукции в текстильной отрасли ($I_{эе}^{\text{текст}}$);
- 5) индекс снижения энергоемкости ВРП ($I_{эе}^{\text{регион}}$).

- **Коэффициент энергосбережения тепловой энергии на i-том предприятии j-того производства (отделка, прядение и ткачество):**

$$KЭC_{ij}^{\text{тепл}} = Э_{кij}^{\text{тепл}} / Q_{ij} * 100 \%, \text{ где:} \quad (1)$$

$Э_{кij}^{\text{тепл}}$ – экономия тепловой энергии на i-том предприятии j-того производства, т у.т./год;

Q_{ij} – потребление тепловой энергии на i-том предприятии j-того производства, т у.т./год.

- **Коэффициент энергосбережения электрической энергии на i-том предприятии j-того производства:**

$$KЭC_{ij}^{\text{эл}} = Э_{кij}^{\text{эл}} / W_{ij} * 100 \%, \text{ где:} \quad (2)$$

$Э_{кij}^{\text{эл}}$ – экономия электрической энергии на i-том предприятии j-того производства, т у.т./год;

W_{ij} – потребление электрической энергии на i-том предприятии j-того производства, т у.т./год.

- **Годовая экономия тепловой и электрической энергии на одном текстильном предприятии:**

$$Э_{кij}^{\text{тепл}} = KЭC_j * Q_{ij}, \quad (3)$$

$$Э_{кij}^{\text{эл}} = KЭC_j * W_{ij}. \quad (4)$$

- **Общая годовая экономия энергоресурсов на всех предприятиях текстильной отрасли:**

$$\mathcal{E}k_{\text{текст отр}} = \sum \mathcal{E}k_{ij}^{\text{тепл}} + \sum \mathcal{E}k_{ij}^{\text{эл}}. \quad (5)$$

- **Технологическая энергоемкость валовой продукции на i-ом предприятии j-того производства:**

$$\mathcal{E}e_{ij} = Q_{ij} / V_{ij}, \text{ где:} \quad (6)$$

V_{ij} – годовой объем выпуска ткани i-тым предприятием, м²

- **Индекс снижения энергоемкости в текстильной отрасли от сокращения общего потребления ТЭР:**

$$I_{\mathcal{E}e}^{\text{текст}} = \mathcal{E}e_{\text{ВПТ}}^1 / \mathcal{E}e_{\text{ВПТ}}^0, \text{ где:} \quad (7)$$

$\mathcal{E}e_{\text{ВПТ}}^0, \mathcal{E}e_{\text{ВПТ}}^1$ – энергоемкость валовой продукции текстильной отрасли до и после внедрения энергосберегающих проектов, т у.т./ тыс. руб.

- **Индекс снижения энергоемкости ВРП региона за счет использования потенциала энергосбережения в текстильной отрасли:**

$$I_{\mathcal{E}e}^{\text{регион}} = \mathcal{E}e_{\text{ВРП}}^1 / \mathcal{E}e_{\text{ВРП}}^0, \text{ где:} \quad (8)$$

$\mathcal{E}e_{\text{ВРП}}^1, \mathcal{E}e_{\text{ВРП}}^0$ – энергоемкость ВРП соответственно до и после внедрения энергосберегающих проектов в текстильной отрасли, т у.т./ тыс. руб.

Проведен анализ всех действующих текстильных предприятий области за 2008 г., который является наиболее стабильным для текстильной промышленности и региона в целом. Расчеты показали, что при общем годовом потреблении тепловой энергии 1303,9 тыс. Гкал ведущими текстильными отделочными предприятиями абсолютная величина экономии тепловой энергии в отделочном производстве, где непосредственно реализуются инновационные энергосберегающие проекты, составляет 351,3 тыс. Гкал или 36 % на сумму 140,9 млн руб. в год. Коэффициент энергосбережения (КЭС) по всем рассмотренным текстильным отделочным предприятиям составляет в среднем 27 % и принимается нами за среднеотраслевой показатель по отделочному производству. В 2008 г. индекс снижения энергоемкости продукции текстильных предприятий Ивановской области за счет экономии только тепловой энергии составил 0,71, при этом энергоемкость ВРП области снизилась на 1-3 %.

Расчитанные показатели энергоэффективности доказывают возможность высокоэффективного использования технологического потенциала энергосбережения в различных энергоемких отраслях при внедрении инновационных энергосберегающих проектов. При этом удастся достичь дополнительного существенного снижения теплоемкости ВРП в масштабах региона.

Важным моментом является классификация проектов, связанных с повышением энергоэффективности на предприятиях текстильной отрасли, в разрезе инноваций и энергосбережения. В первую очередь мы рассматриваем проекты, направленные на снижение энергозатрат и увеличение производительности уже существующего, установленного оборудования на

функционирующих предприятиях. Наиболее современным принципом классификации таких проектов, по нашему мнению, является разделение их на проекты с типовыми решениями (энергосберегающие мероприятия) и инновационные проекты, основанные на внедрении энергоэффективных наукоемких разработок. Всю совокупность энергосберегающих инновационных проектов применительно к предприятиям текстильной промышленности нами предложено разделить на следующие группы: организационно-управленческие инновации, параметрические инновации, конструктивные инновации и технологические инновации.

Для предварительного отбора инновационных энергосберегающих проектов с целью их дальнейшего внедрения предложена **методика отбора на основе рационального распределения капитала и экономии ТЭР** в натуральном выражении между проектами, позволяющая отбирать для последующего использования энергосберегающие проекты не только по критерию достижения максимальной прибыли, но и на основе достижения максимальной экономии ТЭР:

$$m_i = \frac{\Delta_i}{K_i} \left[\frac{\text{руб.}}{\text{руб.}} \right], \text{ где} \quad (9)$$

m_i – внутренняя норма отдачи на вложенный капитал;

Δ_i – экономия энергетических и других материальных ресурсов по i -му мероприятию [руб.];

K_i – капитальные затраты на внедрение i -го мероприятия [руб.].

$$n_i = \frac{\Delta'_i}{K'_i} \left[\frac{\text{т у.т.}}{\text{руб.}} \right], \text{ где} \quad (10)$$

n_i – удельная экономия ТЭР на вложенный капитал;

Δ'_i – экономия энергетических и других материальных ресурсов по i -му мероприятию [т у.т.].

В диссертационной работе предложена новая **методика оценки экономической эффективности отобранных для внедрения энергосберегающих проектов в текстильной отрасли**. В ее основе лежит экономико-математическая модель финансового анализа эффективности проектов, адаптированная к проблематике энергосбережения. Модель представлена в виде трех основных блоков: блока инвестиций, блока потока доходов и текущих расходов, а также блока результирующих экономических критериев.

В первом блоке определяются показатели, связанные с инвестированием в данный проект. Предполагается, что часть капиталовложений может осуществляться в иностранной валюте. Также учитывается возможность частичного субсидирования государством импорта энергоэффективной техники и технологий, применения налоговых льгот при наличии в энергосберегающем проекте затрат на научно-исследовательские разработки (НИР), которые чаще всего входят в стоимость модернизации. Все это скажется на понижении инвестиционной стоимости проекта.

Во втором блоке модели рассматриваются потоки доходов и текущих расходов. В третьем блоке оцениваются результирующие показатели простого и дисконтированного срока окупаемости, дисконтированного чистого потока доходов и внутренней нормы доходности.

Данная модель обеспечивает комплексный учет факторов, влияющих на эффективность энергосберегающих мероприятий (налоговые и таможенные льготы при осуществлении инвестиций, объемы и стоимость высвобождающихся энергоресурсов, снижение нагрузки на окружающую среду и др.) и позволяет определить эффект от реализации энергосберегающих мероприятий путем изменения любого из перечисленных факторов или любой их комбинации и выявить верхний и нижний пределы внутренней нормы доходности по проекту при ожидаемых диапазонах вариации этих факторов.

Разработана методика составления регионального ТЭБ с учетом потенциала энергосбережения отдельных отраслей промышленности. Были изучены алгоритмы составления ТЭБ субъектов РФ, муниципальных образований (приказ Минэнерго № 600 от 14.12.2011) и официальные отчетные данные Ивановостата и отдела ТЭБ департамента экономического развития и торговли г. Иваново.

В рамках данной методики разработана принципиальная схема регионального ТЭБ, состоящая из трех блоков: блок 1 – первичные энергетические ресурсы (различные виды топлива); блок 2 – преобразование первичных энергоресурсов, блок 3 – конечное потребление электрической и тепловой энергии с пересчетом в условное топливо. Последний блок включает прямое потребление, общие потери и сальдо-перетоки ТЭР за счет энергосбережения у отдельных потребителей (рис. 1).

Применительно к тематике энергосбережения, в расходной части энергетического баланса структурированы прямые потребители ТЭР по видам экономической деятельности, выделены среди хозяйствующих субъектов отдельно отрасли промышленности, обладающие значительным потенциалом энергосбережения, включая отрасли ТЭК, строительство, АПК, транспорт и связь, организации, финансируемые из бюджета всех уровней. В обособленные группы выделены также такие категории потребителей как сфера услуг и население. Замыкают расходную часть энергетического баланса потребители, относящиеся к категории «прочие хозяйствующие субъекты», куда входят предприятия и организации тех отраслей, которые не вошли в отдельно выделенные группы, поскольку они либо не располагают существенным потенциалом энергосбережения, либо этот потенциал еще не выявлен. Кроме того, в структуре ТЭБ в разрезе энергоемких отраслей промышленности на примере текстильной отрасли предложено выделить при планировании расходной части баланса электрической и тепловой энергии следующие показатели:

- 1) Общее потребление электрической и тепловой энергии текстильными предприятиями области:

$W8_{\text{общ}}^{\text{тексти}}$ [млн кВт.ч], $Q8_{\text{общ}}^{\text{тексти}}$ [тыс. Гкал] – отчетные данные всей

совокупности текстильных предприятий;

$$W8_{\text{общ}}^{\text{тексти}} = W8_{\text{техно.л}}^{\text{тексти}} + W8_{\text{с.н.}}^{\text{тексти}} \quad [\text{млн кВт.ч}] \quad (11)$$

$$Q8_{\text{общ}}^{\text{тексти}} = Q8_{\text{техно.л}}^{\text{тексти}} + Q8_{\text{с.н.}}^{\text{тексти}} \quad [\text{тыс. Гкал}], \text{ где} \quad (12)$$

$W8_{\text{техно.л}}^{\text{тексти}}$ [млн кВт.ч], $Q8_{\text{техно.л}}^{\text{тексти}}$ [тыс. Гкал] – расход электрической и тепловой энергии на технологические нужды текстильных предприятий;

$W8_{\text{с.н.}}^{\text{тексти}}$ [млн кВт.ч], $Q8_{\text{с.н.}}^{\text{тексти}}$ [тыс. Гкал] – расход электрической и тепловой энергии на собственные нужды предприятий.

Поскольку основной потенциал энергосбережения сосредоточен в технологических процессах текстильного производства, то при формировании энергобаланса текстильной отрасли подробно рассмотрим именно технологическую составляющую. В формулу общего потребления электроэнергии на технологические нужды дополнительно введем показатель, отражающий экономию энергоресурсов от использования потенциала энергосбережения за счет внедрения типовых и инновационных энергосберегающих мероприятий.

- 2) Потребление электрической и тепловой энергии на технологические нужды текстильными предприятиями области с учетом потенциала энергосбережения:

$$W8_{\text{техно.л}}^{\text{тексти}} = W8_{\text{пол}}^{\text{техно.л}} + W8_{\text{ном}}^{\text{техно.л}} - W8_{\text{экон}}^{\text{техно.л}} \quad [\text{млн кВт.ч}] \quad (13)$$

$$Q8_{\text{техно.л}}^{\text{тексти}} = Q8_{\text{пол}}^{\text{техно.л}} + Q8_{\text{ном}}^{\text{техно.л}} - Q8_{\text{экон}}^{\text{техно.л}} \quad [\text{тыс. Гкал}] \quad (14)$$

Потери от нерационального использования электрической и тепловой энергии и нормативные потери на текстильных предприятиях области:

$W8_{\text{ном}}^{\text{тексти}}$ [млн кВт.ч], $Q8_{\text{ном}}^{\text{тексти}}$ [тыс. Гкал] – определяются в процессе

энергетической паспортизации текстильных предприятий и накопления отчетных данных энергетического обследования данных предприятий;

- 3) Экономия электрической и тепловой энергии за счет внедрения типовых мероприятий и наукоемких инновационных энергосберегающих проектов на всех предприятиях текстильной отрасли:

$W8_{\text{экон}}^{\text{тексти}}$ [млн кВт.ч], $Q8_{\text{экон}}^{\text{тексти}}$ [тыс. Гкал] – определяется расчетным путем (см. формулу 5);

- 4) Полезное использование электрической и тепловой энергии на технологические нужды текстильной отрасли:

$$W8_{\text{пол}}^{\text{техно.л}} = W8_{\text{техно.л}}^{\text{тексти}} - W8_{\text{ном}}^{\text{техно.л}} + W8_{\text{экон.ном}}^{\text{техно.л}} \quad [\text{млн кВт.ч}] \quad (15)$$

$$Q8_{\text{пол}}^{\text{техно.л}} = Q8_{\text{техно.л}}^{\text{тексти}} - Q8_{\text{ном}}^{\text{техно.л}} + Q8_{\text{экон.ном}}^{\text{техно.л}} \quad [\text{тыс. Гкал}] \quad (16)$$

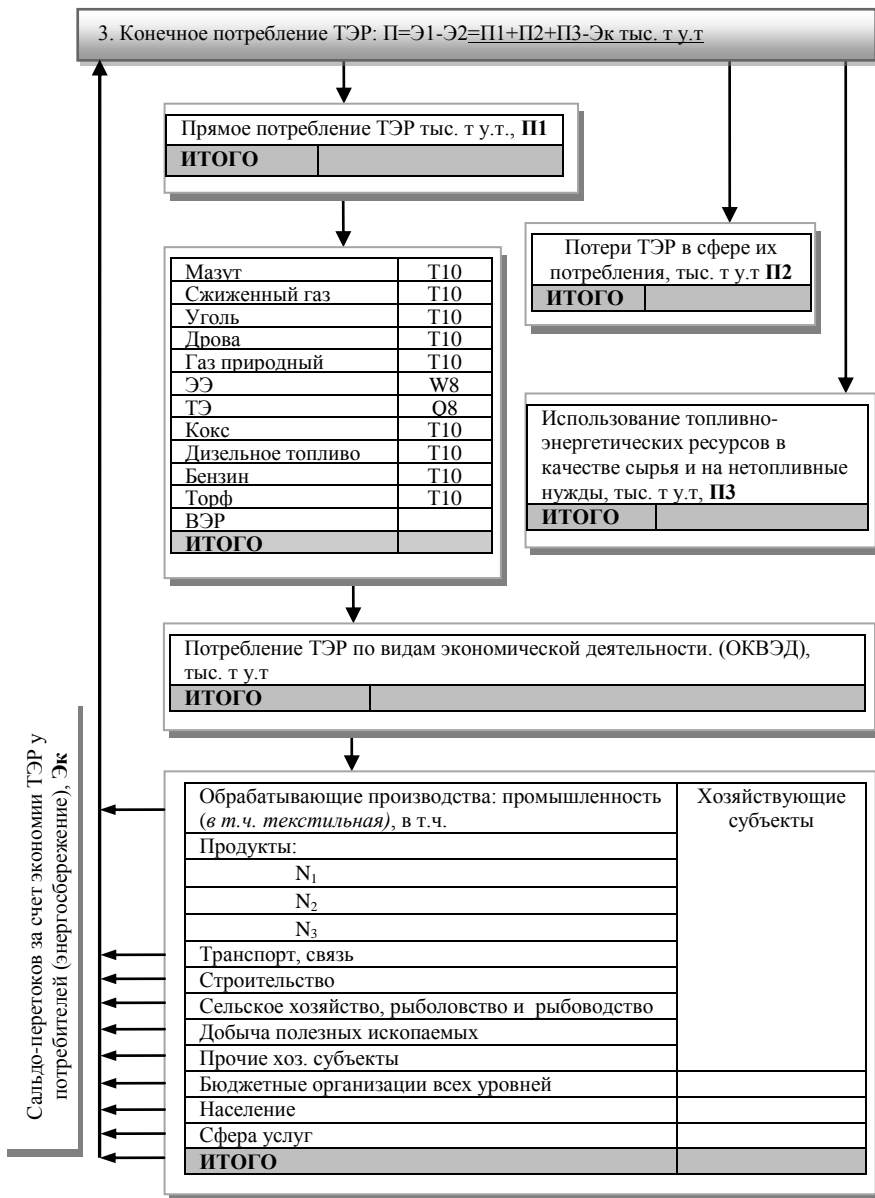


Рис. 1. Принципиальная схема составления регионального топливно-энергетического баланса (Блок 3)

В отличие от существующих подходов, разработанная методика позволяет рассчитывать показатели регионального ТЭБ с учетом имеющегося потенциала энергосбережения в любой из наиболее значимых, с точки зрения энергопотребления, отраслей экономики региона. Кроме того, данный подход дает возможность наглядно оценить эффективность работы любой отрасли или предприятия в области энергосбережения, результативность внедрения инновационных технологий и оборудования, динамику энергоемкости ВРП.

Следует отметить, что, несмотря на специфический характер представленной методики, учитывающей особенности Ивановской области, она легко может быть модифицирована для любого другого региона с заданной структурой энергетических мощностей и соответствующей разновидностью потребителей электрической и тепловой энергии. В дальнейшем предложенную методику можно будет совершенствовать таким образом, чтобы охватить потенциал повышения энергетической эффективности во всех отраслях региона, включая жилищно-коммунальную сферу, отличающуюся в настоящее время наиболее высокими темпами роста энергопотребления.

В третьей главе **«Оценка влияния энергосберегающих мероприятий на топливно-энергетический баланс Ивановской области»** проведена апробация предложенной методики составления ТЭБ региона с учетом выявленного потенциала энергосбережения по электрической и тепловой энергии, за счет типовых энергосберегающих мероприятий и инновационных решений. Базами апробации методики приняты текстильные отделочные и прядильно-ткацкие предприятия Ивановской области. Предложенная методика формирования ТЭБ позволяет выявить общую экономию энергоресурсов по всем аналогичным предприятиям области, а также оценить вклад каждого предприятия в снижение энергопотребления дифференцированно по способам энергосбережения.

Предложенная методика может быть использована для расчета потенциала энергосбережения за любой период времени при формировании ТЭБ региона на основе фактических данных о потреблении ТЭР в регионе, величине потерь от нерационального использования тепловой (электрической) энергии и экономии энергоресурсов от внедрения типовых и инновационных энергосберегающих мероприятий.

По данной методике был рассчитан потенциал энергосбережения в 2012 г., который формируется у всех производителей и потребителей ТЭР, в том числе у хозяйствующих субъектов, включая текстильную промышленность, а также объем его реализации на период с 2013 по 2016 гг. Потенциал энергосбережения в текстильной отрасли от внедрения типовых и инновационных энергосберегающих проектов в 2012 г. составил в сумме 41,3 тыс. т у.т. (36,3 тыс. т у.т. от инновационных проектов и 5 тыс. т у.т. от типовых мероприятий) или 19 % от общего потенциала Ивановской области.

В заключении сформулированы основные выводы и рекомендации по результатам диссертационного исследования:

1) оценка влияния энергосберегающей политики в текстильной отрасли на формирование ТЭБ Ивановской области является актуальной задачей для повышения энергоэффективности и конкурентоспособности отечественной промышленности;

2) анализ условий формирования ТЭБ Ивановской области выявил основные тенденции и диспропорции в развитии энергетического комплекса региона;

3) современное состояние текстильной отрасли отличается высокой энергоемкостью ее производств;

4) для определения потенциала энергосбережения в текстильной отрасли целесообразно использовать разработанную в рамках диссертационного исследования методику, включающую следующие этапы: анализ потребления энергетических ресурсов по отрасли и на отдельных текстильных предприятиях; расчет показателей энергоэффективности предприятий; расчет показателей энергоэффективности внедрения типовых энергосберегающих мероприятий, а также инновационных проектов в сфере энергосбережения; расчет отраслевого потенциала энергосбережения. Данная методика апробирована на отделочных и прядильно-ткацких предприятиях Ивановской области;

5) предложенная методика позволила выявить значительный скрытый потенциал энергосбережения от внедрения наукоемких инновационных энергосберегающих проектов в текстильной отрасли;

6) значения показателей энергетической эффективности от широкого промышленного внедрения группы инновационных проектов существенно превышают значения показателей, полученных при использовании типовых энергосберегающих мероприятий;

7) методика предварительной оценки энергосберегающих проектов на основе определения экономии ТЭР и рационального распределения капитала между проектами позволяет отбирать для последующего углубленного анализа энергосберегающие проекты по критериям не только максимизации прибыли, но и максимальной экономии энергоресурсов;

8) сформированная многофакторная экономико-математическая модель оценки экономической эффективности отобранных для внедрения энергосберегающих проектов при различной комбинации факторов позволяет определить эффект от их реализации;

9) целесообразно формировать ТЭБ региона с учетом выявленного потенциала энергосбережения энергоемких отраслей промышленности на основе дополнительного индикатора, включаемого в расходную часть баланса этих предприятий, отражающего экономию энергоресурсов за счет внедрения типовых и инновационных энергосберегающих проектов;

10) предложенная структурная схема ТЭБ Ивановской области отличается от известных учетом не только прямого потребления ТЭР региона, но и сальдо-перетоков энергоресурсов за счет достигнутого уровня энергосбережения энергоемких потребителей ТЭР. В дальнейшем такой подход позволит объективно оценить вклад энергоемких отраслей промышленности и отдельных предприятий в снижение расходной части ТЭБ, а также усилит роль энергетического менеджмента предприятий при реализации энергосберегающей политики.

Основные положения диссертационной работы отражены в следующих публикациях автора:

1. Кутумова, Е. О. Методические вопросы повышения энергоэффективности в текстильной отрасли в современных условиях / В. И. Колибаба, Е. О. Кутумова // Вестник ИГЭУ. – 2011. – Вып. 3. – С. 60–63 (0,20 п. л., автора – 0,13 п. л.)

2. Кутумова, Е. О. Инновационная экономика текстильных предприятий как инструмент снижения энергоемкости валового регионального продукта / Е. О. Кутумова, Е. В. Кутумова, Н. Ю. Матвиевская // Современные наукоемкие технологии (региональное приложение). – 2012. – № 3 (29). – С. 33–40. (0,47 п. л., автора – 0,2 п. л.)

3. Кутумова, Е. О. Выявление и экономическая оценка потенциала энергосбережения в текстильной отрасли/ В. И. Колибаба, Е. О. Кутумова, Е. В. Кутумова // Вестник ИГЭУ. – 2012. – Вып. 6. – С. 78–84 (0,40 п. л., автора – 0,26 п. л.)

4. Кутумова, Е. О. Энергосбережение как потенциал оптимизации топливно-энергетического баланса / В. И. Колибаба, Е. О. Кутумова // Социально-экономические и гуманитарные проблемы развития экономики России: межвуз. сб. науч. тр. / Иван. гос. энерг. ун-т. – Иваново, 2009. – Вып. 5. – С. 178–192 (0,87 п. л., автора – 0,58 п. л.)

5. Кутумова, Е. О. Инновационная деятельность предприятия как фактор повышения энергетической эффективности производства / Е. О. Кутумова // Тинчуринские чтения: материалы 5-ой междунар. науч.-техн. конф. / ГОУВПО «Казанский государственный энергетический университет». – Казань, 2010. – С. 200–201 (0,1 п. л., автора – 0,06 п. л.)

6. Кутумова, Е. О. Методика оценки экономической эффективности инвестиционных проектов в сфере энергосбережения текстильной отрасли / Е. О. Кутумова, В. И. Колибаба // Оценка эффективности инвестиционных проектов в энергетике с учетом их общественной значимости: материалы Всерос. науч.-техн. конф.: ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет». – СПб, 2010. – С. 64–65 (0,1 п. л., автора – 0,06 п. л.)

7. Кутумова, Е. О. Методика составления топливно-энергетического баланса региона с учетом потенциала энергосбережения / Е. О. Кутумова, В. И. Колибаба // Радиоэлектроника, электротехника и

энергетика: материалы 17-ой междунар. науч.-техн. конф. / ФГБОУ ВПО «Московский энергетический институт (технический университет)». – Москва, 2011. – С. 622–623 (0,1 п. л., автора – 0,06 п. л.)

8. Кутумова, Е. О. Методические рекомендации по составлению расходной части топливно-энергетического баланса предприятия с учетом потенциала энергосбережения / Е. О. Кутумова // Тинчуринские чтения: материалы 6-ой междунар. науч.-техн. конф. / ФГБОУ ВПО «Казанский государственный энергетический университет». – Казань, 2011. – С. 195–196 (0,1 п. л., автора – 0,06 п. л.)

9. Кутумова, Е. О. Формирование топливно-энергетического баланса региона с учетом требований повышения энергоэффективности промышленного производства / Колибаба В. И., Кутумова Е. О. // Методические вопросы исследования надежности больших систем энергетики: Вып. 62. Проблемы надежности существующих и перспективных систем энергетики и методы их решения: материалы междунар. науч. семинара им. Ю. Н. Руденко. – Иваново, 2011. – С. 278–284. (0,4 п. л., автора – 0,26 п. л.)

10. Кутумова, Е. О. Формирование системы показателей оценки энергоэффективности / Колибаба В. И., Кутумова Е. О. // Экономическая безопасность государства и научно-технологические аспекты ее обеспечения: материалы 4-го междунар. научн.-практич. семинара. – Днепропетровск, 2012. – С. 63–64. (0,1 п. л., автора – 0,06 п. л.)

11. Кутумова, Е. О. Технологические инновации в текстильной отрасли как инструмент управления энергосбережением / Колибаба В. И., Кутумова Е. О. // Инновационные проекты в области агроинженерии: материалы междунар. науч. сессии.– М., 2012. – С. 72–73. (0,1 п. л., автора – 0,06 п. л.)

Подписано в печать 15.04.2013 г.
Формат 60×84 1/16. Печать плоская.
Усл. печ. л. 1,0. Тираж 110 экз. Заказ № ____

ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический
университет имени В.И. Ленина»
153003, Иваново, ул. Рабфаковская, 34.
Отпечатано в УИУНЛ ИГЭУ

