

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 338.45:620.9(476)

КРАВЧЕНКО  
ВЛАДИМИР ВЛАДИМИРОВИЧ

**НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ  
ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ  
(на примере Белорусской энергетической системы)**

Автореферат диссертации на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук  
по специальности 08.00.05 — экономика и управление народным хозяйством  
(специализация — экономика, организация и управление предприятиями,  
отраслями, комплексами)

Минск, 2012

Работа выполнена в ГНУ «Институт экономики Национальной академии наук Беларуси»

Научный руководитель

Нагорнов Виктор Николаевич, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры, Белорусский национальный технический университет, кафедра экономики и организации энергетики

Официальные оппоненты:

Нехорошева Людмила Николаевна, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой, УО «Белорусский государственный экономический университет», кафедра экономики промышленных предприятий

Егорушкин Сергей Васильевич, кандидат технических наук, главный технолог, РУП «БелНИПИэнергопром», отдел ПТО

Оппонирующая организация

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Защита состоится 13 сентября 2013 г. в 14.30 на заседании совета по защите диссертаций Д 02.07.02 при УО «Белорусский государственный экономический университет» по адресу: 220070, Минск, просп. Партизанский, 26, ауд. 205 (1-й учеб. корпус), тел. 209-79-56.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке УО «Белорусский государственный экономический университет».

Автореферат разослан 13 июня 2013 года.

Ученый секретарь

га по защите диссертаций



Миксюк С.

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время эффективное использование топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) приобрело особенно важное значение в связи с ограниченностью мировых запасов органического топлива и их перераспределением в условиях усиления процессов глобализации, а также значительного роста мировых цен на нефть и природный газ. Вследствие этого актуальной является задача повышения эффективности использования ТЭР в Республике Беларусь, на начало текущего пятилетия обеспеченной собственными энергоресурсами на уровне 20,6 % и имевшей долю импортируемого из России природного газа в топливно-энергетическом балансе (ТЭБ) 63,5 %.

Свыше трети валового потребления ТЭР в Беларуси расходуется в наиболее энергоемкой и капиталоемкой энергетической отрасли, почти полностью работающей на природном газе. В связи с этим эффективность использования ТЭР в Белорусской энергетической системе, оптимальность выбранной стратегии ее развития и пути дальнейшей рационализации и оптимизации энергоиспользования во многом определяют успех реализации задачи устойчивого развития экономики Беларуси.

Прогнозирование и планирование развития топливно-энергетического комплекса (ТЭК) Республики Беларусь должно опираться на объективный анализ существующего состояния эффективности использования топлива и энергии во всех секторах экономики, обоснованные расчеты потребности в топливно-энергетических ресурсах, адекватную оценку экономической целесообразности потребления местных видов топлива, в том числе и вовлечения в ТЭБ белорусских углей.

В то же время методические подходы к оценке фактической эффективности использования ТЭР в Белорусской энергетической системе, а также целесообразность вовлечения в баланс местных энергоресурсов, включая прогнозируемые запасы белорусских бурых углей, основываются на теоретико-методических подходах к проблеме ресурсосбережения, сформировавшихся в 60—70 гг. XX в. при централизованном распределении материальных и финансовых ресурсов общего экономического пространства СССР, и нуждаются в дальнейшем совершенствовании. Это становится особенно актуальным при интеграции Республики Беларусь в мировое рыночное пространство и ужесточении конкуренции в кризисных ситуациях.

Научная, практическая и экономическая важность проблемы повышения эффективности использования ТЭР, необходимость более глубокого анализа ее теоретических основ и дальнейшего совершенствования методических подходов к оценке эффективности, обеспечивающих проведение более результативной энергоэффективной политики, послужили основанием для выбора темы, предмета и объекта диссертационного исследования.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Связь работы с крупными научными программами (проектами) и темами.** Диссертационная работа выполнена в рамках Государственной программы ориентированных фундаментальных исследований «Национальная экономика и стратегия развития», утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 2 мая 2003 г., задание 06 «Разработка моделей и прогнозов ресурсного потенциала Республики Беларусь и его использования с учетом импортируемых ресурсов. Стратегия безопасности в экономической сфере» (№ ГР 20013874, 2001—2005 гг.); Государственной комплексной программы научных исследований «Экономика и общество», утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28 ноября 2005 г., задание 1.06 «Разработка методических подходов, моделей, экономических механизмов эффективного использования ресурсного потенциала в системе устойчивой инновационной социально ориентированной экономики» (№ ГР 20063879, 2006—2010 гг.), задание 1.09 «Разработать теоретико-методологические основы механизма обеспечения безопасности и эффективности функционирования предприятий в Республике Беларусь» (№ ГР 20064276, 2006—2010 гг.); Г05-158 «Методология экономической оценки и обеспечения топливно-энергетической безопасности государств с ограниченными топливными ресурсами» (№ ГР 20051741, 2005—2007 гг.), Г05-159 «Общая методология оптимального управления в экономике» (№ ГР 20051740, 2005—2007 гг.) и Г07-007 «Методология решения задач повышения восприимчивости производственных секторов национальных экономик Беларуси и Украины к инновациям для обеспечения технологической безопасности стран» (№ ГР 20071716, 2007—2009 гг.), выполненных по грантам Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований.

**Цель и задачи исследования.** *Целью* диссертационного исследования является развитие теоретико-методических подходов к оценке экономической эффективности использования топливно-энергетических ресурсов в Белорусской энергетической системе.

Для достижения данной цели были поставлены и решены следующие *задачи*:

- развить теоретико-методические основы оценки экономической эффективности использования ТЭР и разработать методические рекомендации по совершенствованию показателей оценки эффективности использования ТЭР в ГПО «Белэнерго»;
- разработать методический подход к оценке экономической эффективности использования ТЭР в топливно-энергетическом балансе энергосистемы на примере бурых углей белорусских месторождений;

- разработать методику оценки экономической эффективности использования ТЭР на примере бурых углей белорусских месторождений с выявлением наиболее эффективного направления их возможного применения;

- разработать рекомендации по активизации энергоэффективной и энергосберегающей деятельности ГПО «Белэнерго», способствующие более эффективному использованию ТЭР в Белорусской энергетической системе и Республике Беларусь.

*Объектом* исследования является Белорусская энергетическая система.

*Предметом* — экономическая эффективность использования топливно-энергетических ресурсов в Белорусской энергетической системе. Выбор объекта и предмета исследования обусловлен существенной ограниченностью собственных ТЭР в Республике Беларусь, высокой степенью зависимости от импорта энергоносителей и актуальностью проблемы оценки и повышения эффективности использования ТЭР в Белорусской энергетической системе, потребляющей значительную их часть.

#### **Положения, выносимые на защиту:**

- развитие теоретико-методических подходов к оценке экономической эффективности использования ТЭР на основе обобщающих показателей и учета экономических, социальных, экологических факторов с разработкой методических рекомендаций по совершенствованию существующих основных показателей (удельных расходов условного топлива на производство электрической и тепловой энергии и целевого показателя по энергосбережению) в ГПО «Белэнерго». Принципиальным отличием предлагаемых подходов является применение в дополнение к существующим показателям оценки эффективности удельного среднего расхода топлива на производство суммарной энергии, приведенной к единой размерности, обобщенного коэффициента полезного топлива, воиспользования, относительного и стоимостного целевых показателей по энергосбережению, а также комплексного стоимостного показателя эффективности производства энергии. Данные рекомендации позволяют на основе дополнительной информации произвести комплексную оценку эффективности топливоиспользования в энергосистеме и областных энергообъединениях с учетом экономических, социальных и экологических факторов как на стадии генерации энергии, так и при ее отпуске потребителям, что особенно актуально при переходе на рыночные условия работы;

- методический подход к оценке экономической эффективности использования ТЭР в топливно-энергетическом балансе энергосистемы, основанный на применении экономико-математической модели выбора наиболее эффективного направления использования первичного энергоресурса по критерию максимизации прибыли от реализации конечной продукции в условиях ограничений по

объему исходного топлива и количеству производимых продуктов. Отличием модели от существующих является дополнительное введение ограничения по количеству выбросов вредных веществ в окружающую среду, что позволяет обосновать выбор не только экономически, но и экологически оправданного инновационного направления применения ТЭР. Данный подход наиболее целесообразен в условиях интеграции в рыночное пространство, когда энергетические предприятия становятся самостоятельными единицами и главным условием привлекательности их деятельности является увеличение прибыли, позволяет производить расчеты при различных объемах и ассортименте конечной продукции без принятого в энергосистеме приведения к одинаковому энергетическому результату (ввода условных энергетических объектов) и обеспечивает принятие обоснованных управленческих решений при ограниченной информационной базе;

- методика оценки экономической эффективности использования белорусских бурых углей, сущность которой состоит в расчете на первом этапе прибыли от реализации конечной продукции базовых вариантов по каждому из принятых направлений использования ТЭР, затем производится пошаговая оптимизация каждого варианта на определенных интервалах, после чего из оптимизированных вариантов выбирается наиболее эффективный. Методика представляется впервые, обеспечивает решение задачи оценки экономической эффективности использования располагаемого ресурса белорусских бурых углей, позволяет оптимизировать основные параметры расчета (удельные капиталовложения, КПД ТЭС, цена и объемы продукции) в пределах установленных ограничений, а также упростить оптимизационные расчеты, что облегчает разработку прогнозов и программ на долгосрочную перспективу при повышении их качества;

- рекомендации по активизации энергоэффективной и энергосберегающей деятельности ГПО «Белэнерго»: формирование отпускных тарифов на тепловую и электрическую энергию производить исходя из энергетической функции предельной полезности, располагая точку пересечения искомых параметров между точками экономического метода и метода ОРГЭС, но ближе к последней; производить распределение заданной прибыли между тарифами с учетом ситуации на внутреннем рынке тепловой энергии, социального фактора, уровня цен на энергетическом рынке СНГ, а в перспективе — с учетом ввода блоков белорусской АЭС; активнее проводить политику повышения цен на отпускаемую энергию и прежде всего на электрическую и тепловую для непромышленных групп потребителей с соответствующим увеличением заработной платы, трудовых пенсий и социальных пособий. Реализация данных рекомендаций позволит повысить уровень эффективности использования топливно-энергетических ресурсов в Белорусской энергетической системе в условиях роста цен на потребляемые импортные ТЭР.

**Личный вклад соискателя.** Диссертация является законченным научным исследованием, выполненным соискателем самостоятельно с учетом достижений отечественной и зарубежной экономической науки по данной проблематике. Разработанные методические рекомендации по совершенствованию показателей оценки эффективности использования ТЭР и методика оценки экономической эффективности использования бурых углей в Белорусской энергетической системе, а также полученные результаты исследования принадлежат лично автору.

**Апробация результатов диссертации.** Основные результаты исследования были апробированы и докладывались соискателем на международных научных конференциях: «Наука и образование в условиях социально-экономической трансформации общества» (Витебск, 2005); «Наука — образованию, производству, экономике» (Минск, 2005); «Аграрная энергетика в XXI столетии» (Минск, 2005); «Белорусская модель социально-экономического устойчивого инновационного развития: формирование и пути реализации» (Минск, 2006); «Новое качество экономического роста: инновации, инвестиции, конкурентоспособность» (Минск, 2007); «Проблемы теории и практики формирования белорусской экономической модели» (Минск, 2008); «Республика Беларусь в системе международных экономических отношений» (Минск, 2008); «Учение В.И. Вернадского о ноосфере и антикризисное социально-экономическое развитие Беларуси» (Минск, 2009); «Проблемы инновационного развития и креативная экономическая мысль на рубеже веков: А.К. Шторх, С.Ю. Витте, А.А. Богданов» (Минск, 2010).

**Опубликованность результатов диссертации.** По теме диссертации опубликовано 17 научных работ, в том числе 6 статей в научных рецензируемых журналах (из них 3 — в соавторстве), соответствующих п. 18 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь (общий объем — 2,79 авторского листа), 1 — в сборнике научных трудов (в соавторстве), 10 — в материалах международных научных конференций (из них 4 — в соавторстве).

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, трех глав, заключения, библиографического списка, включающего 154 источника, и приложений. Работа изложена на 164 страницах. Объем, занимаемый 14 рисунками, 16 таблицами, 7 приложениями, составляет 51 страницу.

В первой главе исследуются теоретические аспекты существующих методов повышения эффективности использования ТЭР и оценки эффективности топливо- и энергоиспользования. Вторая глава посвящена совершенствованию методики оценки эффективности использования ТЭР в Белорусской энергетической системе. В третьей главе рассмотрены основные направления совершен-

ствования ТЭК и повышения эффективности использования ТЭР в Республике Беларусь и разработана методика оценки экономической эффективности использования бурых углей белорусских месторождений.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

В первой главе «Теоретико-методические основы оценки и повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов» рассмотрены основные этапы развития научных представлений по проблеме экономической эффективности использования топливно-энергетических ресурсов, включая анализ существующих методов повышения и оценки эффективности топливо- и энергоиспользования.

Изучение научных публикаций и методических материалов по данному вопросу позволило установить, что:

- в 60—70-е гг. XX в. повышение эффективности использования ТЭР связывали с усиленным наращиванием энергетических мощностей и объемов энергопроизводства, централизацией энергоснабжения и развитием теплофикации на базе комбинированного производства электрической и тепловой энергии, электрификацией промышленности, вытеснением твердого топлива жидким и газообразным, а также с ужесточением нормирования и режима экономии топливопотребления в энергосистемах;

- в 80-е гг. XX в. решение проблемы видели в ускоренном развитии ядерных, инновационных газовых и угольных технологий, реструктуризации экономики, усилении ресурсосберегающей деятельности в промышленном секторе, развитии нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;

- после распада СССР повысилось внимание к формированию конкурентной среды, наращиванию экспортного потенциала высококачественных энергоносителей, сокращению отставания от развитых стран по уровню удельной энергоемкости ВВП, а также совершенствованию экономических механизмов управления энергосбережением, в том числе цено- и тарифообразования.

В результате анализа эволюции научных представлений об эффективности использования ТЭР выделены основные факторы, определяющие фактически достигнутый уровень эффективности потребления топлива и энергии, а также его дальнейшее повышение: технический и технологический уровень производственной базы ТЭК и промышленности; структура производства и потребления первичных и преобразованных энергоресурсов; структура топливно-энергетического баланса; организационно-экономический механизм управления энергоэффективной и энергосберегающей деятельностью на макро- и микроэкономическом уровнях.

Одновременно выявлено, что, несмотря на множество публикаций по проблеме энергоэффективности и энергосбережения, отсутствует четкость в определении понятий «эффективность» и «повышение эффективности» применительно к процессу использования ТЭР. С учетом выделенных факторов повышения энергоэффективности и современных требований сущность понятия эффективности относительно потребления органического топлива и других видов энергоносителей заключается в наиболее полном использовании их энергетического потенциала, наилучшим способом и в наиболее подходящем для этого месте. Учитывая актуальность задачи повышения энергоэффективности, национальную стратегию устойчивого развития и комплексный подход, автор считает целесообразным рассматривать повышение эффективности использования ТЭР в современных условиях как результат деятельности, направленной на рационализацию и оптимизацию топливо- и энергоиспользования, инновационное совершенствование технологического и технического уровня производства и потребления ТЭР, а также экономию топлива и всех видов энергии экономически оправданными способами, включая организационные и экономические механизмы стимулирования энергосбережения, с учетом социальных и экологических факторов при соблюдении законодательства, сохранении и повышении качества продукции, товаров и услуг.

В результате анализа теоретико-методических основ оценки эффективности использования ТЭР отмечены достоинства и недостатки существующих методов оценки энергоэффективности и установлено, что оценка эффективности энергосберегающей деятельности в Беларуси производится по обобщающим показателям, характеризующим в основном динамику и достигнутые уровни энергопотребления, не учитывающим в полной мере эффективность процесса энергопотребления и энергосбережения, экономический, экологический и социальный факторы, а также технический и технологический уровень энергопроизводства. По мнению автора, наиболее объективную оценку эффективности использования ТЭР и энергосберегающей деятельности позволяет произвести комплексный подход к исследуемой проблеме с применением действующих показателей и их совершенствованием, учетом экономических, социальных и экологических факторов, а также путем расчета экономического эффекта от реализации каждого конкретного мероприятия, обеспечивающего экономию топлива, тепловой и электрической энергии. Это позволяет выявлять наиболее результативные направления энергосбережения и своевременно принимать меры по корректировке энергосберегающей деятельности.

Вследствие обобщения методов повышения эффективности топливо- и энергоиспользования определено, что цена энергетической продукции, которая в условиях рыночной экономики является одним из основных критериев конкурентоспособности энергетической продукции, а также адекватная оценка эффек-

тивности использования ТЭР оказывают существенное влияние на результаты деятельности, направленной на повышение эффективности энергопотребления.

Как до распада СССР, так и в настоящее время главное внимание при оценке результативности энергосберегающей деятельности направлено на снижение уровня потребления первичных и преобразованных энергоресурсов на единицу произведенной продукции и сокращение потребления органического топлива. При этом для обеспечения намечаемого роста ВВП существенным становится повышение конкурентоспособности национальной экономики не только за счет снижения ее энергоемкости, но и повышения технического и технологического уровня производственной базы, снижения капиталоемкости и регулирования ценообразования.

В Республике Беларусь деятельность по повышению эффективности использования ТЭР и концентрация усилий всего общества на бережном их расходовании являются приоритетными. Это послужило основанием для рассмотрения в диссертации основных задач энергосберегающей деятельности как наиболее существенных факторов, обеспечивающих построение энергоэффективной устойчивой экономики республики. Основными задачами энергосберегающей политики выступают стимулирование развития энергоэффективных производств, использования энергоэффективных и инновационных технологий и оборудования, модернизации и совершенствования энергоемких отраслей для снижения их удельного энергопотребления. По мнению автора, для максимизации энергоэффективной политики наиболее перспективным и результативным является ускорение структурной перестройки прежде всего энергоемких производств и их технического перевооружения на основе инновационной техники и безотходных ресурсосберегающих и экологически безопасных современных технологий.

Проведенное исследование позволило также установить, что состояние энергетики как базовой отрасли экономики и стратегия ее развития в значительной степени влияют на темпы экономического развития страны. С нашей точки зрения, основными факторами повышения эффективности использования ТЭР в энергосистеме наряду с оптимизацией структуры генерирующих мощностей и энергопроизводства, рационализацией структуры ТЭБ и энергопотребления являются: выбор на основе адекватных показателей и методов оценки экономической эффективности оптимальных для конкретных сложившихся условий способа и технологической схемы использования энергоресурса, а также его вида, обеспечивающих эффективное расходование ТЭР; постоянное совершенствование производственной базы для повышения ее технического и технологического уровня на основе инновационной техники и прогрессивных технологий с учетом экологических последствий; установление приемлемой рыночной цены произведенной энергетической продукции с учетом социального фактора.

Белорусская энергетическая система по техническому и технологическому уровню производственной базы заметно отстает от развитых стран. Необходимость обновления и повышения технического и технологического уровня ее генерирующих мощностей связана с существенным увеличением инвестиций, а отсутствие конкурентной среды и низкая цена энергетической продукции не стимулируют экономию электрической и тепловой энергии потребителями.

С учетом вышеизложенного являются актуальными развитие теоретико-методических подходов к оценке экономической эффективности использования ТЭР в Белорусской энергетической системе и разработка рекомендаций по совершенствованию энергоэффективной деятельности ГПО «Белэнерго».

Во второй главе «**Анализ эффективности использования ТЭР в Белорусской энергетической системе**» проанализированы традиционно применяемые показатели оценки эффективности использования топливно-энергетических ресурсов в электроэнергетических системах и в ГПО «Белэнерго», а также методы определения интегральных показателей эффективности; разработаны рекомендации по совершенствованию методики оценки эффективности использования ТЭР в Белорусской энергетической системе; проведена оценка использования ТЭР в ГПО «Белэнерго» на основе предложенных индикативных и интегральных показателей и разработанных методических рекомендаций.

В настоящее время эффективность работы энергосистемы оценивается по методике расчета целевого показателя по энергосбережению в сопоставимых условиях, основанной на расчете удельных расходов топлива на производство электроэнергии, отпущенной с шин электростанций,  $b_{э}$ , и на отпуск тепловой энергии  $b_{т}$ . Величина соответствующих удельных расходов находится в прямой зависимости от избранного метода распределения общего расхода топлива между электрической и тепловой энергией, т.е. от распределения между ними экономии топлива, обусловленной величиной теплофикационной выработки. Кроме того, тенденции изменения обоих удельных расходов за анализируемый период могут не совпадать, а их приведение к сопоставимым условиям производится по ограниченному числу факторов и не учитывает все реальные обстоятельства, влияющие на изменение эффективности топливоиспользования. Абсолютная величина целевого показателя (ЦП) по энергосбережению (суммарная экономия условного топлива в отчетном периоде с учетом сопоставимых условий) не позволяет также ранжировать областные РУП по эффективности использования ТЭР и не учитывает стоимостные факторы.

В результате проведенного исследования автором развиты теоретико-методические подходы к оценке эффективности использования ТЭР в энергосистеме и разработаны методические рекомендации по совершенствованию основных ее показателей, базирующиеся на комплексном подходе к рассматриваемой проблеме и позволяющие производить интегральную оценку эффективности на

основе обобщенных показателей среднего удельного расхода топлива на единицу суммарной энергии, измеренной в кВт·ч,  $\bar{b}$  и коэффициента полезного топливоиспользования (КПТИ)  $\bar{\eta}$ . Средний удельный расход топлива  $\bar{b}$  определяется:

- на стадии отпуска суммарной энергии от энергоисточников ( $\bar{b}_{от}$ )

$$\bar{b}_{от} = \frac{b_{ээ} \cdot \mathcal{E}_{от} + b_{тэ} \cdot Q_{от}}{\mathcal{E}_{от} + Q_{от}}, \quad (1)$$

где  $b_{ээ}$  и  $b_{тэ}$  — фактические удельные расходы условного топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию;

$\mathcal{E}_{от}$ ,  $Q_{от}$  — отпуск электрической и тепловой энергии;

$Q'_{от}$  — отпуск тепловой энергии, приведенный к единой размерности с отпуском электроэнергии (кВт·ч);

- на стадии полезного отпуска потребителям  $\bar{b}_{пол}$  (с учетом потерь в электрических и тепловых сетях)

$$\bar{b}_{пол} = \frac{B}{\mathcal{E}_{от} \cdot (1 - \Delta \mathcal{E}_{пс} / 100) + Q'_{от} \cdot (1 - \Delta Q_{пс} / 100)}, \quad (2)$$

где  $B$  — общий расход топлива, тыс. т у. т.;

$\Delta \mathcal{E}_{пс}$ ,  $\Delta Q_{пс}$  — потери в электрических и тепловых сетях, в процентах.

Определение коэффициента полезного топливоиспользования  $\bar{\eta}$  производится с учетом формул (1)—(2)

$$\bar{\eta} = \frac{0,123}{\bar{b}}, \quad (3)$$

где 0,123 — коэффициент перевода электроэнергии в условное топливо.

Предлагаемые показатели позволяют получить более качественную и объективную информацию об эффективности полезного топливоиспользования как при генерации, так и передаче энергии потребителям, что актуально при переходе энергосистемы на рыночные условия работы, а также оценить степень влияния целевого показателя по энергосбережению на повышение эффективности использования ТЭР в энергосистеме. Кроме того, КПТИ характеризует достигнутый технический и технологический уровень производственной базы энергосистемы, а его динамика позволяет оценить результативность произведенных преобразований.

С использованием разработанных методических рекомендаций выполнен анализ эффективности использования ТЭР в ГПО «Белэнерго» и установлено, что эффективность топливоиспользования в энергосистеме в течение 2004—2007 гг. находилась на одинаковом уровне и снизилась на 1—2 % по сравнению с 2002—2003 гг., а в 2009 и 2010 гг. возросла на 1,3 и 1,1 % соответственно против 2007 г. и приблизилась к уровню 2002 г. Выполнение целевого показателя по энергосбережению повышает КПТИ энергосистемы в среднем на 1,1 %. В 2006 г.

КПТИ Минской ТЭЦ-4 составлял 70 %, ТЭЦ-13 МПа — 77 %. В то же время по группе оборудования 9 МПа и ниже он достигал 84—85 %. Доведение эффективности указанных электростанций 13 МПа и выше до 85 % позволило бы ежегодно экономить до 600 тыс. т у. т., что можно обеспечить размещением в зоне их действия тепломеханических производств, в том числе и сезонных.

Для ранжирования областных РУП ГПО «Белэнерго» по эффективности использования ТЭР предложены:

- относительный (ОЦПЭ) и стоимостный (СЦПЭ) целевые показатели по энергосбережению

$$\text{ОЦПЭ} = \frac{\Delta B}{B} \cdot 100 \%, \quad (4)$$

где  $\Delta B$  — суммарная экономия топлива, тыс. т у. т.;

$$\text{СЦПЭ} = \frac{\Delta B \cdot \Pi_{\tau}}{B}, \quad (5)$$

где  $\Pi_{\tau}$  — цена 1 т у. т. импортируемого энергоресурса;

- комплексный стоимостный показатель эффективности (КСПЭ) производства энергии, позволяющий установить взаимосвязь энергетической функции предельной полезности отпускаемой энергии (с учетом экологического ущерба от выбросов загрязняющих веществ и его уменьшения в результате экономии условного топлива) и постоянных и переменных затрат в себестоимости электрической и тепловой энергии, а также текущих затрат на охрану природы, внедрение инновационных технологий и мероприятий по энергосбережению

$$\text{КСПЭ} = \frac{U - \gamma_{\text{экол}} \left( 1 - \frac{\Delta B}{B} \right) \frac{\text{CO}_2^{\text{н}}}{\text{CO}_2^{\text{б}}}}{\text{СЗ}_{\text{эл+тэ}} - \text{ТЗ}_{\text{пр}}^{\text{опр}} - \text{ТЗ}_{\text{инн+эн/сб}}}, \quad (6)$$

где  $U = \mathcal{E}_{\text{пот}} \cdot \Pi_{\text{эл}} + Q_{\text{пот}} \cdot \Pi_{\text{тэ}}$  — энергетическая функция предельной полезности;

$\mathcal{E}_{\text{пот}}, Q_{\text{пот}}$  — потребление электро- и теплоэнергии, млн кВт·ч, тыс. Гкал соответственно;

$\Pi_{\text{эл}}, \Pi_{\text{тэ}}$  — средние тарифы за потребленную электрическую и тепловую энергию, дол. США за кВт·ч, Гкал соответственно;

$\text{CO}_2^{\text{н}}, \text{CO}_2^{\text{б}}$  — выбросы парниковых газов отчетного и базового периодов соответственно, т;

$\text{СЗ}_{\text{эл+тэ}}$  — составляющая затрат в суммарной себестоимости электрической и тепловой энергии;

$\text{ТЗ}_{\text{пр}}^{\text{опр}}$  — текущие затраты на охрану окружающей среды, дол. США;

$\text{ТЗ}_{\text{инн+эн/сб}}$  — текущие затраты на инновационные технологии и энергосбережение, дол. США;

$\gamma_{\text{экол}} = \gamma_{\text{пл}}$  — ущерб, нанесенный природе, где  $\gamma$  — коэффициент перевода экологических платежей в реальный ущерб, пл — платежи за использование природных ресурсов, выбросы загрязняющих веществ и размещение отходов, дол. США.

Ввиду актуальности совершенствования тарифной политики для повышения эффективности топливо- и энергоиспользования в условиях рыночных отношений автором рассмотрены различные методы распределения прибыли и затрат между электрической и тепловой энергией и выявлено, что каждый из применяемых методов тарифообразования в той или иной степени предусматривает перераспределение прибыли (затрат) между электрической и тепловой энергией. В отличие от применяемых методов автором предлагается при формировании тарифов на электрическую и тепловую энергию пользоваться построением энергетической функции предельной полезности, выбирая оптимальное соотношение между тарифами, определяемыми экономическим методом и методом ОРГРЭС. При этом целесообразно учитывать ситуацию на внутреннем рынке тепловой энергии и внешних рынках электрической энергии (прежде всего экономического пространства СНГ и сопредельных стран) с учетом изменения цены импортируемого топлива, ввода и освоения новых источников энергии, особенно белорусской АЭС. Отмечено, что существующее распределение тарифов для населения и промышленности не стимулирует рациональное использование энергии и ухудшает экспортный потенциал отечественных предприятий. Мировой опыт показывает, что низкие цены на энергоносители способствуют их неэффективному использованию, сохранению отсталой структуры экономики, препятствуют внедрению энергоэффективных технологий, консервируют низкую международную конкурентоспособность страны. В связи с прогнозируемым ростом цен на ТЭР рекомендуется активнее проводить политику повышения цен на производимые энергоносители и прежде всего на энергию, потребляемую непромышленными группами потребителей, с учетом имущественного положения населения и соответствующим увеличением заработной платы, трудовых пенсий и социальных пособий, что обусловит более экономное и оптимальное ее расходование.

С учетом проведенных исследований автор рекомендует при анализе эффективности использования ТЭР, производственно-экономической деятельности ГПО «Белэнерго» и рыночной привлекательности энергетической продукции применять предлагаемую систему оценки эффективности топливоиспользования, включающую помимо показателей среднего удельного расхода топлива на 1 кВт·ч суммарной энергии, КПТИ, ОЦПЭ, СЦПЭ и КСПЭ, ряд индикативных показателей (индексы роста инвестиций в энергосберегающие программы, а также в основные производственные фонды энергосистемы, индексы покрытия себестоимости энергии тарифом).

В третьей главе «**Направления и пути повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов в Белорусской энергетической системе**» рассмотрены основные направления совершенствования ТЭК и повышения эффективности использования ТЭР в Республике Беларусь. Исходя из исключительной значимости проблемы диверсификации ТЭБ Республики

Беларусь автором разработаны методический подход и методика оценки экономической эффективности использования белорусских бурых углей в народнохозяйственном комплексе как национального проекта.

В результате анализа основных направлений совершенствования ТЭК (модернизация действующего генерирующего оборудования на базе существующих прогрессивных и инновационных технологий; ввод новых генерирующих источников; диверсификация топливного баланса) отмечена актуальность ускоренного сооружения и ввода в эксплуатацию генерирующих источников на базе ядерной энергетики нового поколения; размещения энергоемкого и теплоемкого производства в районах энергоснабжения от ТЭС, включая и сезонное для компенсации снижения тепловой нагрузки ТЭЦ в неотапливаемый период года. Обращено внимание на ухудшение режимов работы действующего паросилового оборудования ТЭС энергосистемы с вводом новых энергоисточников, освоением ядерных, газотурбинных и парогазовых технологий в связи с вытеснением его в переменную часть графика электрической нагрузки и на необходимость их оптимизации. Даны рекомендации по повышению эффективности работы ТЭК и обоснована целесообразность вовлечения в ТЭБ Белорусской энергетической системы белорусских бурых углей. Отмечено, что особый интерес в развитии угольных технологий представляют энергетические и энерготехнологические комплексы, объединяющие добычу и переработку углей на основе эффективного, безотходного и экологически безопасного производства энергии и кокса с применением инновационных технологий, парогазовых циклов и последних достижений науки в области газификации и коксования.

При проведении расчета сравнительной эффективности в энергетике применяется критерий минимизации затрат на производство одинакового объема конечной продукции с соблюдением условий энергетической сопоставимости.

Для определения максимально эффективного направления использования энергетического ресурса добываемого топлива в условиях рыночной экономики наиболее приемлемым является критерий максимизации прибыли, получаемой от реализации конечной продукции. В связи с этим автором предложен методический подход к решению поставленной задачи, основанный на следующей экономико-математической модели:

$$f = \sum_{i=1}^n (Ц_i - C_i) x_i \rightarrow \max \quad (7)$$

при ограничениях по количеству производимых продуктов

$$x_i \leq V_i; \quad (8)$$

годовой добыче бурого угля

$$\sum_{i=1}^4 b_i x_i \leq B; \quad (9)$$

количеству выбросов вредных веществ

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m z_{ij} \leq z_{\text{доп } j}; \quad (10)$$

условию неотрицательности

$$x_i \geq 0 \quad (i = \overline{1, n}), \quad (11)$$

где  $C_i$  — рыночная цена единицы  $i$ -го продукта;

$C_i$  — себестоимость единицы (цена производителя)  $i$ -го продукта;

$x_i$  — количество  $i$ -го продукта, получаемого из бурого угля;

$V_i$  — годовой объем конечного  $i$ -го продукта;

$b_i$  — удельный расход бурого угля на  $i$ -й вид продукции;

$B$  — годовой объем добычи бурого угля;

$z_{ij}$  — суммарное количество выбросов  $j$ -го вида вредных веществ в окружающую среду при выпуске  $i$ -го продукта;

$z_{\text{доп } j}$  — предельно допустимое количество выбросов  $j$ -го вида вредных веществ в окружающую среду.

Такой методический подход, базирующийся на оптимизационной экономико-математической модели по критерию максимизации прибыли, решает задачу выбора оптимального решения из множества вариантов с различными объемами и ассортиментом конечной продукции при неизменном расходе ТЭР, значительном количестве переменных и ограничений и вариации исходной информации, что особенно актуально при разработке экономических прогнозов и программ на долгосрочную перспективу. При этом исчезает необходимость учета инфляционных и налоговых факторов, приведения параметров расчета к расчетному году путем дисконтирования, условий кредитования, соблюдения условия энергетической сопоставимости вариантов. Данный подход наиболее целесообразен в процессе интеграции в рыночное пространство, когда энергетические предприятия становятся самостоятельными единицами и главным условием привлекательности их деятельности является увеличение прибыли, и способствует применению экологически оправданных инновационных конкурентоспособных технологий, обеспечивает принятие обоснованных управленческих решений при ограниченной информационной базе.

С использованием предложенного методического подхода разработана методика оценки экономической эффективности использования бурых углей белорусских месторождений в Белорусской энергосистеме, позволяющая рассматривать варианты с различными технологическими схемами не только с разными количествами однотипной продукции, но также отличающиеся по ее видам. Кроме того, разработанная методика позволяет оптимизировать параметры расчета, оказывающие влияние на величину суммарной годовой прибыли от реализации конечной продукции. Данная методика прогнозной оценки и определения наиболее эффективного направления использования белорусских углей основыв-

вается на применении симплексного метода решения задач линейного программирования. По такому принципу на первом этапе рассчитываются базовые варианты по каждому из принятых направлений использования ТЭР, на следующих этапах производится пошаговая оптимизация каждого варианта на определенных интервалах, а затем из оптимизированных вариантов определяется наиболее эффективный. Поиск оптимального решения осуществляется с применением упрощенных методов на базе укрупненных расчетов, что облегчает разработку перспективных прогнозов и программ при повышении их качества. Для апробации разработанной методики на практике рассмотрены следующие варианты: термическое и механическое облагораживание путем брикетирования; внутрицикловая газификация с производством электрической и тепловой энергии; коксование методом пиролиза с попутным производством электрической и тепловой энергии на пиролизном газе. Все три направления реализуются при объединении добычи и переработки в едином производственном комплексе на месте угледобычи.

Ограничения по количеству добываемого ресурса принимаются одинаковыми для всех вариантов, а по объему конечной продукции — по каждому направлению индивидуально. Максимизация прибыли обеспечивается при условии максимизации  $Ц_г$ ,  $V_г$ , и минимизации  $С_г$ , величина которой в свою очередь при постоянном годовом объеме угледобычи по варианту определяется энергетическим КПД процесса переработки ТЭР и величиной удельных капиталовложений на единицу конечной продукции. Цена продукции обусловлена конъюнктурой цен на внутреннем и внешнем рынках. Главными факторами, определяющими объем выпускаемой продукции, являются ее востребованность на внутреннем рынке, достигнутый уровень технологии и техники, КПД процесса производства. Оптимизационные расчеты по каждому направлению технологического использования углей производятся на основе приведения функции к линейному виду

$$y_j = \sum_1^m a_i \cdot x_{i,6} + b_j, \quad j = \overline{1, m}, \quad (12)$$

где  $a_i \cdot x_{i,6}$  — годовая прибыль по каждому направлению в базовом варианте;

$b_j$  — прирост прибыли в расчете на год в результате изменения параметров расчета, представляющий ее приращение в результате роста КПД процесса, снижения удельных капиталовложений ( $K_{уд}$ ) и увеличения цены продукции ( $Ц_{уд}$ ).

На основании выполненных расчетов по базовым вариантам устанавливаются предельные величины параметров расчета ( $K_{уд}$ , КПД и  $Ц_{уд}$ ) и диапазон проведения оптимизационных расчетов.

Установлено, что в пределах принятых ограничений и условий расчета наиболее эффективным направлением является совместное производство бурого угольного полукокса (кокса) и энергетической продукции (см. таблицу).

Результаты максимизации прибыли от реализации конечной продукции из бурых углей при одновременном изменении всех рассмотренных параметров

Показатель	Условные обозначения	Размерность	Вариант I (брикетирование)	Вариант II (газификация)	Вариант III (коксование + энергия)
Суммарная годовая прибыль от реализации конечной продукции по каждому варианту	$\sum_1^n \Pi_{\text{год } i}$	млн дол. США	33,9 (баз.) 49,1 (max)	60,2 (баз.) 140,9 (max)	56,0 (баз.) 146,5 (max)
Коэффициент эффективности капиталовложений	$E_{\text{эф}}$		0,17	0,22	0,25

Построены также графические зависимости полученной прибыли от реализации конечной продукции по каждому варианту от параметров расчета.

Вовлечение бурых углей только Житковичского и Бриневского месторождений в ТЭБ Белорусской энергосистемы на основе их комплексного использования и строительства ТЭС мощностью не менее 370 МВт как национального проекта обеспечит получение прибыли в размере 100—150 млн дол. США в год, экономии более 100 млн дол. США валютных средств, затрачиваемых на закупку российского природного газа, а также будет способствовать диверсификации ТЭБ энергосистемы и повышению энергетической безопасности республики. При вовлечении в ТЭБ более качественных углей Лельчицкого месторождения, прогнозируемый годовой объем которых в 2020 г. может составить 900 тыс. т у. т., будет получена дополнительная экономия валютных средств.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### Основные научные результаты диссертации.

1. На базе развития теоретико-методических подходов к оценке эффективности использования ТЭР и ее повышения, включающих комплексный подход к проблеме эффективности и ее оценки, а также учет экономических, социальных и экологических факторов, разработаны методические рекомендации по совершенствованию основных применяемых в ГПО «Белэнерго» показателей оценки эффективности использования ТЭР: удельного расхода условного топлива на производство электрической энергии, отпущенной с шин электростанций, удельного расхода условного топлива на отпуск тепла от источников энергосистемы, а также целевого показателя по энергосбережению, представляющего абсолютную экономию топлива в отчетном году с учетом сопоставимых условий. В них даны рекомендации по расчету и применению в дополнение к существующим обобщающих показателей: удельного среднего расхода топлива на единицу отпущенной от энергоисточников суммарной энергии, измеренной в кВт·ч, коэффициента полезного топливо-

использования при производстве суммарной энергии как без учета, так и с учетом потерь энергии в тепловых и электрических сетях, а также относительного, стоимостного целевых показателей по энергосбережению и комплексного стоимостного показателя эффективности производства энергии. Разработанные методические рекомендации позволяют получить более полную информацию и произвести комплексную оценку эффективности топливоиспользования в энергосистеме и областных РУП как на стадии генерации энергии на энергоисточниках, так и при ее полезном отпуске потребителям с учетом экономических, социальных и экологических факторов. Это особенно актуально при переходе к рыночным отношениям, когда генерирующие компании становятся самостоятельными единицами, и способствует принятию более эффективных управленческих решений [2, 5, 7—13]. Предложенные показатели позволяют оценить технический и технологический уровень производственной базы энергосистемы и его повышение за счет выполнения задания по целевому показателю энергосбережения, а также произвести ранжирование областных РУП по эффективности использования ТЭР.

2. В настоящее время при проведении расчетов сравнительной эффективности применяется критерий минимизации затрат на производство одинакового объема конечной продукции. В исследовании предложен методический подход к оценке экономической эффективности использования топливно-энергетических ресурсов в топливно-энергетическом балансе энергосистемы, основанный на применении оптимизационной экономико-математической модели по критерию максимизации прибыли от реализации конечной продукции с учетом ограничения по количеству выбросов вредных веществ в окружающую среду, позволяющий производить расчеты при различных объемах и ассортименте продукции без приведения к одинаковому энергетическому результату. Предлагаемый подход наиболее целесообразен в условиях интеграции в рыночное пространство, способствует применению экологически оправданных инновационных конкурентоспособных технологий и обеспечивает принятие более качественных управленческих решений при ограниченной информационной базе [6, 16, 17].

3. На основе предложенного методического подхода разработана методика оценки экономической эффективности использования располагаемого ресурса белорусских бурых углей в Белорусской энергосистеме, которая позволяет определить наиболее эффективный вариант использования добываемых углей, установить зависимость величины полученной суммарной годовой прибыли от изменения основных параметров расчета, а также оптимизировать эти параметры с учетом сложившихся условий в расчетном периоде прогноза. Методика существенно упрощает и облегчает разработку прогнозов и программ на долгосрочную перспективу при вариации исходной информации на различных временных интервалах [6, 17].

В результате выполненных с применением разработанной методики расчетов установлено, что вовлечение бурых углей в ТЭБ Белорусской энергетической

системы (2,4 млн т ежегодно) обеспечит получение прибыли до 150 млн дол. США в год, а также в качестве импортозамещающего топлива позволит ежегодно экономить более 100 млн дол. США [6, 14—17].

4. В результате проведенных исследований рекомендовано: для активизации энергоэффективной и энергосберегающей деятельности формирование отпускных тарифов на тепловую и электрическую энергию производить исходя из энергетической функции предельной полезности, располагая точку пересечения искомых параметров между точками экономического метода и метода ОРГРЭС, но ближе к последней; распределение заданной прибыли между тарифами производить с учетом ситуации на внутреннем рынке тепловой энергии, социального фактора, уровня цен на энергетическом рынке СНГ, а в перспективе — с учетом ввода блоков белорусской АЭС; активнее проводить политику повышения цен на отпускаемую энергию и прежде всего на электрическую и тепловую энергию для непромышленных групп потребителей с соответствующим увеличением заработной платы, трудовых пенсий и социальных пособий. Реализация рекомендаций будет способствовать повышению уровня эффективности использования ТЭР в Белорусской энергетической системе в условиях роста цен на импортируемые топливно-энергетические ресурсы [1, 3—5, 8, 10, 11, 13].

**Рекомендации по практическому использованию результатов.** Результаты диссертационной работы могут быть использованы при оценке экономической эффективности использования топливно-энергетических ресурсов в ГПО «Белэнерго» и бурогольных месторождений Республики Беларусь, разработке экономических механизмов стимулирования экономики ТЭР на основе внедрения инновационных технологий и природоохранных мероприятий, разработке годовых, пятилетних программ и прогнозов на более отдаленную перспективу, в учреждениях образования Республики Беларусь при проведении спецкурсов.

Результаты диссертационной работы использованы в научных разработках Института экономики НАН Беларуси в рамках ГКПНИ «Экономика и общество», акты от 21.06.2011 г., а также в учебном процессе кафедры «Экономика и организация энергетики» Белорусского национального технического университета при проведении практических занятий по курсу «Организация производства и управление предприятием», что подтверждено актом о внедрении от 09.02.2011 г.

Результаты диссертационного исследования нашли применение при разработке инвестиционного проекта Департамента по геологии Министерства природы и охраны окружающей среды Республики Беларусь по использованию белорусских бурых углей, а также в практической деятельности Департамента по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь при оценке эффективности использования ТЭР в ГПО «Белэнерго» и областных РУП, что подтверждается соответствующими справками.

## СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### *Статьи в научных рецензируемых журналах*

1. Кравченко, В.В. Влияние социального фактора на формирование тарифов на тепловую и электрическую энергию для населения / В.В. Кравченко // Вес. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. гуманіт. навук. — 2006. — № 5. — Ч. 2. — С. 71—74.

2. Кравченко, В.В. Анализ показателей эффективности топливоиспользования в энергосистемах / В.Н. Нагорнов, В.В. Кравченко // Вестн. Белорус. нац. техн. ун-та. — 2007. — № 4. — С. 67—72.

3. Кравченко, В.В. Состояние, тенденции и перспективы развития тарифной политики на тепловую и электрическую энергию в Беларуси / В.Н. Нагорнов, В.В. Кравченко // Вестн. Белорус. нац. техн. ун-та. — 2007. — № 5. — С. 47—52.

4. Кравченко, В.В. Современное состояние и прогнозы развития электроэнергетики Республики Беларусь и Российской Федерации / В.В. Кравченко // Вестн. Белорус. нац. техн. ун-та. — 2008. — № 3. — С. 73—79.

5. Кравченко, В.В. К вопросу совершенствования показателей эффективности использования топлива в Белорусской энергосистеме / Г.Т. Кулаков, А.Т. Кулаков, В.В. Кравченко // Энергетика — Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ. — 2010. — № 2. — С. 77—83.

6. Кравченко, В.В. Экономическая эффективность использования бурых углей белорусских месторождений / В.В. Кравченко // Вестн. Белорус. нац. техн. ун-та. — 2011. — № 4. — С. 74—79.

### *Статья в сборнике научных трудов*

7. Кравченко, В.В. Влияние инвестиционной политики на эффективность топливоиспользования в энергосистеме Республики Беларусь / В.Н. Нагорнов, В.В. Кравченко // Ресурсосбережение и энергоэффективность как факторы экономического роста : сб. науч. тр. / Ин-т экономики НАН Беларусі ; под науч. ред. П.Г. Никитенко. — Минск, 2008. — Вып. 7. — С. 48—51.

### *Материалы конференций*

8. Кравченко, В.В. О регулировании тарифов на тепловую и электрическую энергию Беларуси / В.В. Кравченко // Наука и образование в условиях социально-экономической трансформации общества : материалы VIII Междунар. науч.-метод. конф., Витебск, 19—20 мая 2005 г. : в 2 ч. / Витебск. ф-л Ин-та со-

врем. знаний им. А.М. Широкова; ред. совет: Д.Р. Амирханов [и др.]. — Минск, 2005. — Ч. 1. — С. 302—304.

9. Кравченко, В.В. Топливо-энергетический фактор продовольственной безопасности Республики Беларусь / Г.Т. Кулаков, В.М. Цилибина, В.В. Кравченко // Аграрная энергетика в XXI столетии : материалы III Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 21—23 нояб. 2005 г. / Ин-т энергетики АПК НАН Беларуси ; под ред. В.И. Русана. — Минск, 2005. — С. 58—61.

10. Кравченко, В.В. Коэффициент топливоиспользования как показатель эффективности работы энергосистемы / В.Н. Нагорнов, В.В. Кравченко // Белорусская модель социально-экономического устойчивого инновационного развития: формирование и пути реализации : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 19—22 апр. 2006 г. / Ин-т экономики НАН Беларуси ; науч.-ред. совет: М.В. Мясникович [и др.]. — Минск, 2006. — С. 551—553.

11. Кравченко, В.В. Проблема учета роста доходов населения при формировании тарифов на тепловую и электрическую энергию / В.В. Кравченко // Белорусская модель социально-экономического устойчивого инновационного развития: формирование и пути реализации : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 19—22 апр. 2006 г. / Ин-т экономики НАН Беларуси ; науч.-ред. совет: М.В. Мясникович [и др.]. — Минск, 2006. — С. 554—556.

12. Кравченко, В.В. Влияние инвестиционной политики на эффективность топливоиспользования в энергосистеме Республики Беларусь / В.Н. Нагорнов, В.В. Кравченко // Новое качество экономического роста: инновации, инвестиции, конкурентоспособность : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 25—26 окт. 2007 г. / Ин-т экономики НАН Беларуси ; науч.-ред. совет: М.В. Мясникович [и др.]. — Минск, 2007. — С. 659—661.

13. Кравченко, В.В. Задачи и особенности прогнозирования электропотребления в энергосистемах / В.Н. Нагорнов, В.В. Кравченко // Проблемы теории и практики формирования белорусской экономической модели (к 120-летию со дня рождения В.В. Куйбышева) : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 30 мая 2008 г. / Ин-т экономики НАН Беларуси ; науч.-ред. совет: М.В. Мясникович [и др.]. — Минск, 2008. — С. 460—462.

14. Кравченко, В.В. Возможные направления использования бурых углей белорусских месторождений / В.В. Кравченко // Республика Беларусь в системе международных экономических отношений : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 23—24 окт. 2008 г. / Ин-т экономики НАН Беларуси ; науч.-ред. совет: М.В. Мясникович [и др.]. — Минск, 2009. — С. 446—449.

15. Кравченко, В.В. Возможное использование бурых углей белорусских месторождений как часть антикризисного механизма хозяйствования / В.В. Кравченко // Учение В.И. Вернадского о ноосфере и антикризисное социально-экономическое развитие Беларуси : сб. материалов Междунар.

науч.-практ. конф., Минск, 22—23 окт. 2009 г. / Ин-т экономики НАН Беларуси ; науч.-ред. совет: М.В. Мясникович [и др.]. — Минск, 2010. — С. 636—640.

16. Кравченко, В.В. Эконометрическая модель выбора оптимальных направлений использования белорусских бурых углей в контексте инновационного развития энергетики Беларуси / В.В. Кравченко, В.Н. Нагорнов // Проблемы инновационного развития и креативная экономическая мысль на рубеже веков: А.К. Шторх, С.Ю. Витте, А.А. Богданов : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 25—26 марта 2010 г. / Ин-т экономики НАН Беларуси ; науч.-ред. совет: М.В. Мясникович [и др.]. — Минск, 2010. — С. 196—199.

17. Кравченко, В.В. Перспективы использования бурых углей белорусских месторождений в энергосистеме республики / В.В. Кравченко // Проблемы инновационного развития и креативная экономическая мысль на рубеже веков: А.К. Шторх, С.Ю. Витте, А.А. Богданов : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 25—26 марта 2010 г. / Ин-т экономики НАН Беларуси ; науч.-ред. совет: М.В. Мясникович [и др.]. — Минск, 2010. — С. 384—388.

*Крав*

Краўчанка Уладзімір Уладзіміравіч

### **Навукова-метадычнае абгрунтаванне падыходаў да ацэнкі эканамічнай эфектыўнасці выкарыстання паліўна-энергетычных рэсурсаў (на прыкладзе Беларускай энергетычнай сістэмы)**

**Ключавыя словы:** эфектыўнасць, паказчыкі і ацэнка эфектыўнасці, паліўна-энергетычныя рэсурсы, павышэнне эфектыўнасці выкарыстання паліўна-энергетычных рэсурсаў, палівавывакарстанне, Беларуская энергетычная сістэма, паліўна-энергетычны баланс, бурыя вуглі.

**Мэта працы:** развіццё тэарэтыка-метадычных падыходаў да ацэнкі эканамічнай эфектыўнасці выкарыстання паліўна-энергетычных рэсурсаў у Беларускай энергетычнай сістэме.

**Метады даследавання:** абагульненне, сістэмны, статыстычны, параўнальны аналіз, экспертная ацэнка і мадэляванне.

**Атрыманя вынікі і іх навізна:** распрацаваны метадычныя рэкамендацыі па ўдасканаленні асноўных паказчыкаў ацэнкі эфектыўнасці выкарыстання ПЭР у энергасістэме, якія дазваляюць правесці комплексную ацэнку эфектыўнасці з улікам эканамічных, сацыяльных і экалагічных фактараў як на стадыі генерацыі энергіі, так і пры яе карысным водпуску спажывцам; распрацаваны метадычны падыход і метадыка ацэнкі эканамічнай эфектыўнасці выкарыстання беларускіх бурых вуглёў з улікам цэнавага фактару пры розных аб'ёмах і асартыменце канчатковай прадукцыі, якія дазваляюць не толькі вызначыць найбольш эфектыўныя накірунак прымянення здабываемага рэсурсу, але і аптымізаваць параметры разліку; распрацаваны рэкамендацыі па ўдасканаленні энергазберагальнай дзейнасці ДВА «Белэнерга», якія садзейнічаюць больш эфектыўнаму выкарыстанню ПЭР у Рэспубліцы Беларусь.

**Ступень выкарыстання:** вынікі дысертацыйнай работы выкарыстаны ў навуковых распрацоўках Інстытута эканомікі НАН Беларусі ў рамках ДКПНД «Эканоміка і грамадства», а таксама ўкаранены ў навучальны працэс кафедры «Эканоміка і арганізацыя энергетыкі» Беларускага нацыянальнага тэхнічнага ўніверсітэта пры правядзенні практычных заняткаў па курсе «Арганізацыя вытворчасці і кіраванне прадпрыемствам».

**Галіна прымянення:** атрыманя вынікі могуць быць выкарыстаны рэспубліканскімі, галіновымі і мясцовымі органамі кіравання пры ацэнцы эканамічнай эфектыўнасці прымянення ПЭР, распрацоўцы гадавых, пяцігадовых праграм і доўгатэрміновых прагнозаў, а таксама ва ўстановах адукацыі Рэспублікі Беларусь пры выкладанні спецкурсаў.

## РЕЗЮМЕ

Кравченко Владимир Владимирович

### **Научно-методическое обоснование подходов к оценке экономической эффективности использования топливно-энергетических ресурсов (на примере Белорусской энергетической системы)**

**Ключевые слова:** эффективность, показатели и оценка эффективности, топливно-энергетические ресурсы, повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов, топливоиспользование, Белорусская энергетическая система, топливно-энергетический баланс, бурые угли.

**Цель работы:** развитие теоретико-методических подходов к оценке экономической эффективности использования топливно-энергетических ресурсов в Белорусской энергетической системе.

**Методы исследования:** обобщение, системный, статистический, сравнительный анализ, экспертная оценка и моделирование.

**Полученные результаты и их новизна:** разработаны методические рекомендации по совершенствованию основных показателей оценки эффективности использования ТЭР в энергосистеме, позволяющие произвести комплексную оценку эффективности с учетом экономических, социальных и экологических факторов как на стадии генерации энергии, так и при ее полезном отпуске потребителям; разработаны методический подход и методика оценки экономической эффективности использования белорусских бурых углей с учетом ценового фактора при различных объемах и ассортименте конечной продукции, которые позволяют не только определить наиболее эффективное направление применения добываемого ресурса, но и оптимизировать параметры расчета; разработаны рекомендации по совершенствованию энергосберегающей деятельности ГПО «Белэнерго», способствующие более эффективному использованию ТЭР в Республике Беларусь.

**Степень использования:** результаты диссертационной работы использованы в научных разработках Института экономики НАН Беларуси в рамках ГКПНИ «Экономика и общество», а также внедрены в учебный процесс кафедры «Экономика и организация энергетики» Белорусского национального технического университета при проведении практических занятий по курсу «Организация производства и управление предприятием».

**Область применения:** полученные результаты могут быть использованы республиканскими, отраслевыми и местными органами управления при оценке экономической эффективности использования ТЭР, разработке годовых, пятилетних программ и долгосрочных прогнозов, а также в учреждениях образования Республики Беларусь при проведении спецкурсов.

## SUMMARY

Kravchenko Vladimir Vladimirovich

### **Scientific and methodical substantiation of approaches to the assessment of the economic efficiency of fuel and energy resources use (on example of the Belarusian energy system)**

**Key words:** efficiency, performance and efficiency evaluation, energy resources, increase of an efficient use of energy resources, the use of fuel, the Belarusian energy system, energy balance, brown coal.

**The purpose of the research:** development of the theoretical and methodical approaches to the assessment of the economic efficiency of fuel and energy resources use by improving the use of indicators to evaluate the effective use of the fuel and energy resources in the Belarusian energy system and the development of the technique for evaluation of the economic efficiency use of brown coal deposits of Belarus.

**Methods of the research:** synthesis, system analysis, statistical analysis, benchmarking, expert opinions and modeling.

**Received results and their novelty:** methodical recommendations to improve the use of basic indicators to evaluate the efficiency of energy resources use in the energy system, allowing to make a comprehensive evaluation of the economic, social and environmental factors on both the stage of energy generation and the stage of its productive supply to consumers are developed. The methodical approach and the technique of economic efficiency evaluation of the Belarusian brown coal use with the price factor at different volumes and range of end products, which enable not only to identify the most effective way of use of extracting resources but also to optimize the calculations are developed. The elaborated recommendations for improving the energy-saving activities of SMA «Belenergo» allow to use the energy resources in the Republic of Belarus more effectively.

**Degree of implementation:** results of the thesis are used in scientific researches of the Institute of Economics of NAS of Belarus within SCPSR «Economy and Society», and incorporated into the educational process of the Department «Economics and Organization of Energy» of the Belarusian National Technical University on the practical training course «Production and Management of the Enterprise».

**The field of application:** the results can be used by republican, industrial and local authorities while assessing the cost-effectiveness of energy resources, developing annual, five-year programs and long-term forecasts, as well as in the educational institutions of the Republic of Belarus in running special courses.

Редактор, корректор *Е.Г. Сазончик*  
Технический редактор *О.В. Амбарцумова*  
Компьютерный дизайн *Е.А. Быковская*

Подписано в печать 11.06.2013. Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman. Офсетная печать. Усл. печ. л. 1,6. Уч.-изд. л. 1,4. Тираж 66 экз. Заказ 150

УО «Белорусский государственный экономический университет».  
Лицензия издательская № 02330/0494500 от 08.04.2009.  
220070, Минск, просп. Партизанский, 26.

Отпечатано в УО «Белорусский государственный экономический университет».  
Лицензия полиграфическая № 02330/0494173 от 03.04.2009.  
220070, Минск, просп. Партизанский, 26.