

## ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В СФЕРЕ УПРАВЛЕНИЯ ТОПЛИВНО- ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ РЕГИОНА

РАТМАНОВА И.Д., канд. техн. наук, ЖЕЛЕЗНЯК Н.В., асп.

Рассматривается подход к организации аналитической обработки информации по показателям топливно-энергетического баланса в целях проведения обоснованной государственной политики в сфере топливно-энергетического комплекса региона.

*Ключевые слова:* энергетическая безопасность, контроллинг качества, тарифная политика.

## APPROACH TO THE STATE POLICY INFORMATION SUPPORT ORGANIZATION IN THE FIELD OF REGION FUEL-ENERGY COMPLEX CONTROL

I.D. Ratmanova, Ph.D., N.V. Zheleznyak, postgraduate

The work represents the approach to the information analytical treatment organization according to the supply-demand balance indicators in order to carry out reasonable state policy in the field of region fuel-energy complex.

*Key words:* energy safety, quality controlling, tariff policy.

Происходящие в России реформы и реструктуризация энергетики обострили ситуацию и вызвали повышенный интерес к проблемам *энергетической безопасности*. При этом под термином «энергетическая безопасность» (ЭБ) понимается состояние защищенности граждан, общества, государства, экономики от угроз дефицита в обеспечении их потребностей в энергии экономически доступными энергетическими ресурсами приемлемого качества, от угроз нарушений бесперебойности энергоснабжения [1].

Следует отметить растущую роль регионов в формировании собственной энергетической политики, которая призвана обеспечить необходимые и достаточные условия для социально-экономического развития территории за счет перехода к энергоэффективным технологиям повышения надежности энергоснабжения потребителей. При формировании региональной энергетической политики с разделением властных функций и прав собственности ответственность за топливо, тепло- и энергоснабжение в условиях децентрализации управления народным хозяйством и расширения экономической самостоятельности возлагается на региональные власти. Реализация региональной энергетической политики осуществляется через ценовую и налоговую политику, создание системы стимулов и условий для энергосбережения, экономическую политику в инвестиционной сфере, нормативно-законодательскую деятельность.

Во избежание ошибок в принятии концептуальных решений при формировании оптимальной региональной энергетической политики необходимо осуществлять основанный на количественных оценках многовариантный анализ возможных путей развития электро- и теплоснабжающих систем региона. При этом возрастает роль организации мониторинга энергетической безопасности соответствующего территориального образования [2]. Под мониторингом ЭБ понимаются систематические наблюдения, регистрация, краткосрочное прогнозирование и анализ процессов в энергетике, влияющих на энергетическую безопасность, производимые с целью идентификации угроз.

Выполняются оценки существующего и ожидаемого уровней энергетической безопасности, подготовка информации для решения задач функционирования и развития энергетики с учетом фактора ЭБ и для обоснования и выбора мер по ее обеспечению.

Важнейшим фактором сбалансированного развития экономики, а также повышения технико-экономических показателей деятельности предприятий и организации является *энергосбережение*. Правительством РФ принята Федеральная целевая программа «Энергосбережение России на период 2000–2010 гг.», основной задачей которой является реализация эффективных отечественных и зарубежных технологий и применение соответствующего оборудования в сфере производства и потребления топливно-энергетических ресурсов, приводящие к существенной экономии этих ресурсов. Для эффективной реализации всего комплекса работ по энергосбережению требуется значительное повышение уровня информационного обеспечения всех предусмотренных мероприятий.

С точки зрения мониторинга показателей энергетической безопасности, проведения эффективной политики энергоресурсосбережения, а также тарифной и инвестиционной политики представляет интерес организация *ведения топливно-энергетических балансов территориальных образований*. Топливо-энергетический баланс (ТЭБ) связывает воедино все элементы топливно-энергетического комплекса (ТЭК), участвующие в производстве и потреблении тепло- и электроэнергии, балансы природных ресурсов, инвестиционные планы компаний и государства. ТЭБ является основой для перспективного прогнозирования спроса и предложения энергоресурсов с учетом оценки тенденций развития ТЭК, инструментом формирования региональной социально-экономической политики на среднесрочную и долгосрочную перспективу.

Построение качественного прогнозного топливно-энергетического баланса региона требует постоянного мониторинга показателей производства и потребления энергоресурсов, меняющихся под действи-

ем всех реальных факторов, корректировки прогнозных показателей баланса и постановки этого процесса на системную регулярную основу. Структурный анализ баланса, исследование зависимостей между отдельными показателями, анализ ретроспективы накопленных сведений открывают перспективы поддержки принятия эффективных решений по развитию и совершенствованию топливно-энергетического комплекса региона.

В Ивановском государственном энергетическом университете разработана информационная система ведения топливно-энергетического баланса области (АИС ТЭБ), нацеленная на систематизацию и интеграцию информации по производству, покупке, распределению и потреблению топливно-энергетических ресурсов [3]. АИС ТЭБ обеспечивает информационную поддержку принятия решений при проведении государственной политики в сфере управления топливно-энергетическим комплексом области.

Хранилище данных АИС ТЭБ предназначено для накопления ежегодной информации по производству, покупке, распределению и потреблению первичных и вторичных топливно-энергетических ресурсов области (отдельных видов топлива, электрической энергии и тепловой энергии). Предусмотрено пять уровней иерархии в системе: «Область в целом», «Территориальное образование», «Организация ТЭК», «Станция/ Котельная», «Потребитель». На основе накопленной информации составляются балансы по электрической энергии, тепловой энергии и отдельным видам топлива (в натуральном и денежном выражении, а также в условных единицах). При этом поддерживается информация по категориям производителей ресурсов, группам потребителей, отраслям экономики, территориальным образованиям. Выполняется анализ балансовой структуры и прослеживается динамика ее изменения, осуществляется оценка энергетической безопасности региона и оценка эффективности использования бюджетных средств.

В системе предусмотрена интеграция информации территориального органа Росстата, ОАО «Регионгаз», структур ОАО «Энерго», Региональной службы по тарифам, Управления жилищно-коммунального хозяйства, Ростехнадзора. Кроме того, отработана технология сбора информации непосредственно от организаций ТЭК через администрации муниципальных образований (возможна организация сбора через территориальный орган Росстата в рамках расширения регионального статистического наблюдения). На основе поддерживаемого реестра организаций ТЭК выполняется мониторинг технико-экономических показателей организаций, занимающихся производством, передачей, распределением электрической энергии, тепловой энергии, газообразного топлива; организаций, использующих топливо на технологию и прочие нужды (включая мелких коммунально-бытовых потребителей, использующих топливо на обогрев помещений); организаций, занимающихся добычей и поставкой топлива; организаций, занимающихся оптовой и розничной торговлей топливом.

По мере накопления ретроспективы сведений по показателям ТЭБ предусмотрено использование АИС ТЭБ в следующих направлениях (рис. 1):

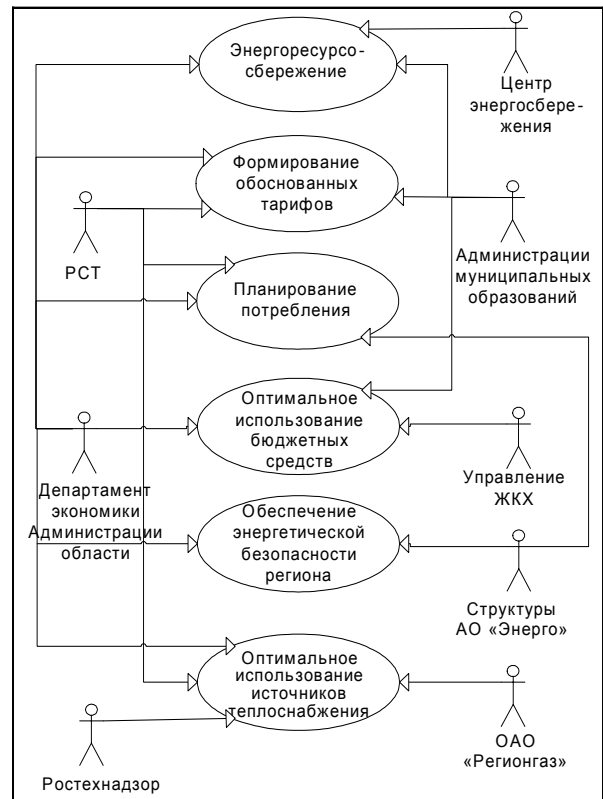


Рис. 1. Диаграмма внешних бизнес-прецедентов АИС ТЭБ

- *построение прогнозного топливно-энергетического баланса* на основе комплексного прогнозирования спроса и предложения на энергоресурсы с учетом тенденций развития ТЭК и показателей социально-экономического развития региона;
- *информационное сопровождение тарифной политики* в регионе; функционирование в рамках АИС ТЭБ аналитического блока расчета нормативных тарифов (цель – выявление непроизводительных затрат и внутренних резервов энергоснабжающих организаций; повышение ответственности предприятий за экономическое обоснование тарифов; повышение объективности в принятии решений регулирующими органами по установлению тарифов);
- *информационная поддержка инвестиционной политики* в сфере ТЭК; выявление типологии энергоресурсопотребления, определение эталонных зон для информационной поддержки прединвестиционных исследований, технического аудита; оценка эффективности инновационных проектов в сфере энергоснабжения;
- *информационная поддержка энергоресурсосбережения в регионе*; оценка потенциала энергоресурсосбережения в сфере ТЭК; оценка эффективности региональной политики в сфере энергосбережения; функционирование в рамках АИС ТЭБ аналитического блока для оценки результатов энергоаудита организаций с формированием плана мероприятий по энергосбережению.

Организованное в рамках АИС ТЭБ информационное пространство ориентировано на проведение обоснованной государственной политики в сфере ТЭК. Консолидация информации и ее многоаспектная аналитическая обработка позволяет обеспечивать информационную поддержку принятия эффективных решений по развитию и совершенствованию топливно-энергетического комплекса региона.

Информационное взаимодействие между организациями ТЭК осуществляется через информационный портал (Интернет/Инtranет). При этом сбор информации по показателям ТЭБ организован посредством централизованного ресурса пользовательских форм агрегированной статистической отчетности (рис. 2), поддерживается семантический контроль вводимой информации (проверка идентификационных сведений, контроль балансов на микро- и макроуровне, контроль форматов вводимых значений и др.).

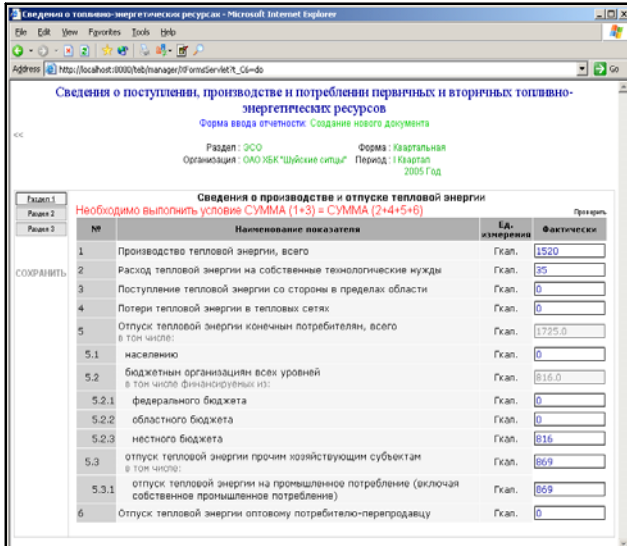


Рис. 2. Сбор данных посредством корпоративного портала

Анализ накопленной информации осуществляется на основе использования специализированных сервисов. Рассмотрим некоторые из них.

Система годовых регламентированных отчетов по балансам первичных и вторичных топливно-энергетических ресурсов (по области в целом, отдельным муниципальным образованиям) комплексно отражает состояние балансовой структуры и динамику ее изменения. В основу системы отчетов положена иерархия управления (рассматриваются показатели ТЭБ по области в целом и по отдельным территориальным образованиям, по видам деятельности). В рамках каждого уровня иерархии выполняется горизонтальный (временной) анализ по периодам отчетности, вертикальный (структурный) анализ по основным составляющим баланса (например, по категориям производителей и потребителей, по видам ресурса) для определения их долевого участия в итоговом показателе соответствующего элемента. На рис. 3 приведен фрагмент итогового отчета, подготовленный по результатам мониторинга, который выполнен в отделе ТЭБ Администрации Ивановской области.

Система многоаспектного анализа деятельности ТЭК. В рамках созданного хранилища данных поддерживается интерфейс многомерной аналитической обработки информации для определения агрегированных показателей ТЭБ в следующем базисе измерений: «Показатель баланса», «Поставщик» (с обобщением по уровням иерархии управления), «Источник информации», «Вид деятельности», «Отрасль», «Период времени». Предусмотрена возможность использования для анализа методов прикладной статистики. В частности, выполняется статистиче-

ское исследование структуры и характера взаимосвязей, существующих между анализируемыми количественными показателями. Используются методы корреляционно-регрессионного анализа, анализа временных рядов (корреляция рядов динамики), снижение размерности исследуемого признакового пространства с целью лаконичного объяснения природы анализируемых данных (методы главных компонент, факторного анализа) (рис. 4), трендовый анализ, метод кластер-анализа для выявления типологии объектов и признаков и др.



Рис. 3. Фрагмент годового отчета по топливно-энергетическому балансу региона

Контроллинг качества организации вида деятельности в рамках ТЭК. В частности, реализован контроллинг качества организации теплоснабжения в области. Данный сервис ориентирован на проведение прединвестиционных исследований в целях выявления дефектных зон в системе теплоснабжения области. По выявленным объектам (группам объектов) предусмотрено проведение технико-экономических расчетов с определением показателей экономической эффективности лучших вариантов модернизации или замены соответствующих объектов ТЭК. Подготовленные бизнес-планы (технико-экономические обоснования) могут быть использованы органами государственной власти (областными или муниципальными) при проведении инвестиционной политики в сфере топливного комплекса.

Контроллинг качества как принцип управления от данных включает в себя текущий сбор и обработку информации для принятия управленческих решений, осуществление функций контроля отклонений фактических показателей от плановых, а также подготовку рекомендаций для принятия управленческих решений. Применительно к перечисленным выше задачам принцип контроллинга реализуется посредством мониторинга и оценки качества теплоснабжения области. В рамках АИС ТЭБ осуществляется мониторинг основных показателей деятельности котельных (индикаторов качества). К индикаторам качества работы котельных отнесены следующие показатели:

- удельный расход условного топлива, кг у.т/Гкал;
- относительные потери тепла в сетях, %;
- относительный расход тепла на собственные нужды котельной, %;
- удельный расход электроэнергии на технологические цели котельной на выработку 1 Гкал, кВтч/Гкал;

- удельный расход воды на технологические цели котельной на выработку 1 Гкал тепла, м<sup>3</sup>/Гкал;
- среднетарифный тариф на тепловую энергию, руб/Гкал;
- КПД котельной, %;
- установленная мощность котельной, Гкал/ч;
- рабочая мощность котельной, Гкал/ч;
- подключенная нагрузка котельной, Гкал/ч.

фиксированным и поддерживается в хранилище данных в виде унифицированного справочника. Разработанные планы мероприятий подвергаются финансовому обоснованию, на основании которого оценивается экономический эффект и сроки окупаемости проектов. Затем имеющиеся планы сравниваются между собой по показателям экономической эффективности, и в итоге выбирается один наилучший вариант.

*Аналитические сервисы для проведения тарифной политики в регионе.*

Тариф, в частности на тепловую энергию, является важным показателем деятельности любого объекта теплоснабжения, а также мощным рычагом воздействия на этот объект в вопросах эксплуатации и развития теплоснабжающей организации. Применительно к задаче повышения качества теплоснабжения (оптимального использования источников теплоснабжения) под тарифной политикой понимается система мер, направленных на снижение себестоимости производства теплоты за счет более эффективного использования внутренних ресурсов котельной без привлечения дополнительных источников. В основу автоматизации положены следующие принципы: информационное взаимодействие с хранилищем ТЭБ для накопления и анализа ретроспективы

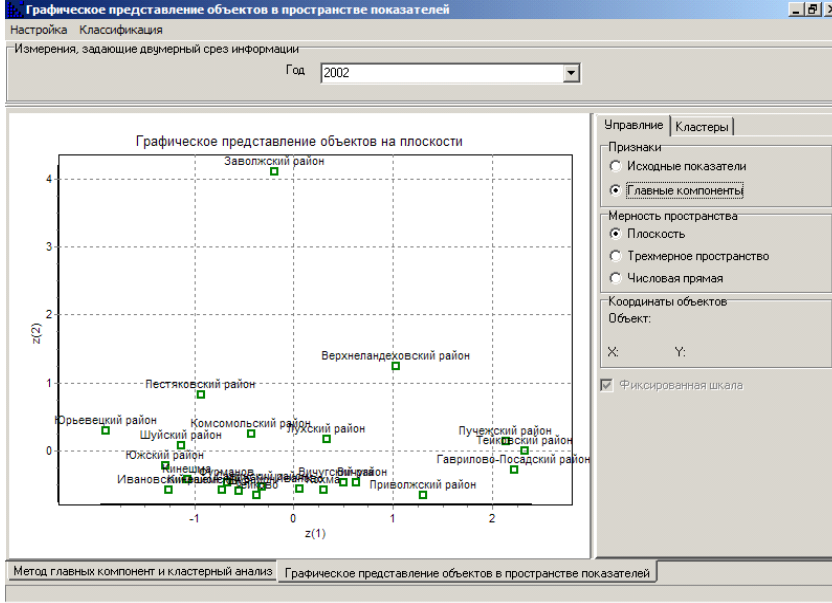


Рис. 4. Пример использования метода главных компонент

Каждому из выбранных показателей присваивается весовой коэффициент, отражающий степень влияния параметра на итоговую оценку деятельности котельной, используемый в процессе аддитивной свертки при получении интегрального показателя качества. Оценка состояния деятельности выполняется на основе методики оценки, в разработке которой принимают участие специалисты Ивановского государственного энергетического университета. При формировании методики используются методы прикладной статистики. В частности, выполняется анализ типологии энергопотребления. Основным этапом данного анализа является выявление основных типов ресурсопотребления с помощью разбиения исследуемого множества на классы методом кластер-анализа. Кроме того, выполняется отбор наиболее информативных типобразующих признаков (факторов-детерминантов) и выбор метрики в пространстве типобразующих признаков. По значениям характеризующих типобразующих признаков конкретные объекты относятся к определенному типу потребления в процессе аудита, контроллинга качества, бенчмаркинга и т. д.

Выявленные в результате анализа дефектные зоны становятся объектами для проведения инвестиционных, энерго- и ресурсосберегающих мероприятий, реализации тарифной политики. Инвестиционная политика применительно к котельной реализуется в случае, когда мероприятия по улучшению ее состояния за счет внутренних ресурсов не дают желаемого результата.

Для реализации инвестиционной политики в первую очередь требуется выработать планы мероприятий, призванных повысить эффективность работы котельной. Перечень подобных мероприятий является

сведений по ценообразованию на тепловую энергию; унификация информационных взаимодействий с базой нормативно-технических данных; централизованный учет энергоснабжающих организаций с поддержанием ретроспективы регистрационных сведений. Предусмотрены следующие сервисы:

- расчет оптимальной загрузки котлов (рис. 5);
- расчет оптимальной загрузки и состава электрооборудования;
- расчет нормативной численности персонала;
- оценка обоснованности размера фондов оплаты труда, ремонтного фонда, отчислений на социальные нужды;
- оценка эффективности транспорта тепловой энергии;
- определение норматива потребления тепловой энергии;
- определение нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии и удельного расхода топлива на отпущенную тепловую энергию (в соответствии с установленным порядком Минпромэнерго).

Разработанные сервисы ориентированы на использование Региональной службой по тарифам, отдельными энергоснабжающими организациями, экспертами, проводящими энергоаудит, органами технического надзора.

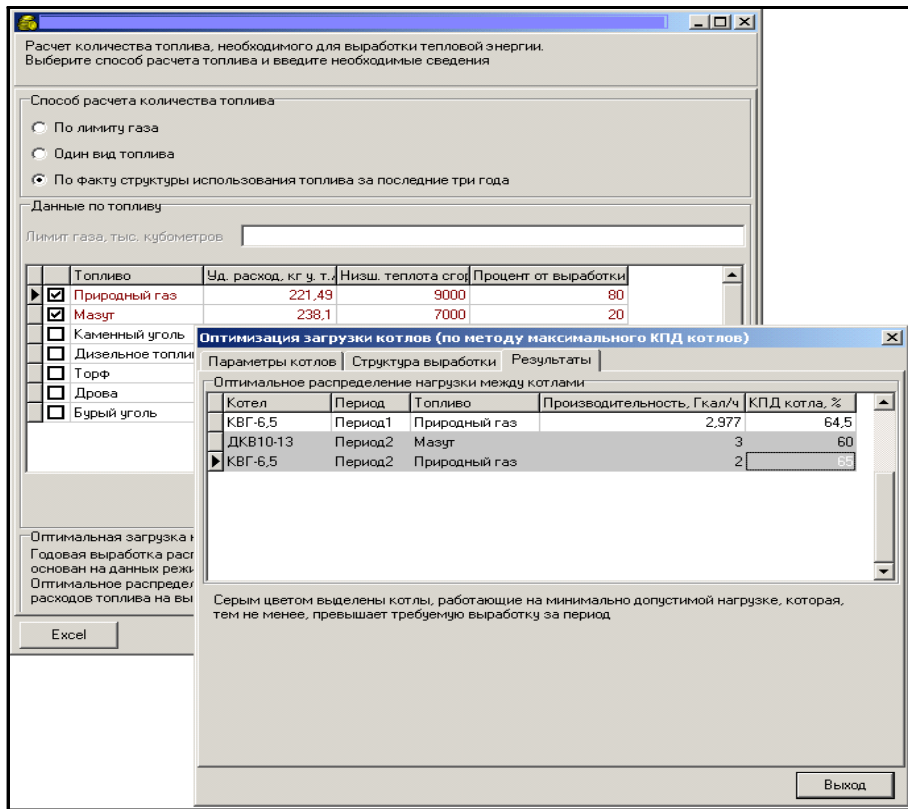


Рис. 5. Фрагмент сервиса по расчету оптимальной загрузки котлов

### Список литературы

1. **Энергетическая** безопасность. Термины и определения / Отв. ред., чл.-корр. РАН Воропай Н.И. – М.: ИАЦ Энергия, 2005.
2. **Савельев В.А.** Методика энергетической безопасности регионов на примере Ивановской области//Повышение эффективности работы энергосис-

тем: Тр. ИГЭУ. Вып. 5. – М.: Энергоатомиздат, 2002. – С. 54–66.

3. **Система** ведения топливно-энергетического баланса как среда для поддержки принятия решений по управлению топливно-энергетическим комплексом региона / С.Д. Коровкин, И.Д. Ратманова, Л.В. Щавелев и др. // Вестник ИГЭУ. – 2005. – Вып.4. – С. 60–63.

*Ратманова Ирина Дмитриевна,*  
ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина»,  
кандидат технических наук, доцент, заместитель директора информационно-вычислительного центра,  
телефон (4932) 26-98-34,  
e-mail: idr@osi.ispu.ru

*Железняк Наталия Владимировна,*  
ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина»,  
аспирант,  
телефон (4932) 26-98-34,  
e-mail: natasha@osi.ispu.ru