

УДК 332.1

КОНЦЕПЦИЯ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕМ ХОЗЯЙСТВУЮЩИМИ СУБЪЕКТАМИ РЕГИОНА

© 2016 М.Н. Мызникова*

Ключевые слова: концепция, энергоэффективность, структурные взаимосвязи, энергопотребление, система, ценностные потери.

Предлагается методологический подход к формированию системы управления энергопотреблением. Доказывается, что концепция эффективного управления энергопотреблением основана на принципах системной целостности, самоорганизации, балансовой взаимосвязи электроэнергетической системы и экономики в условиях неопределенности и конфликтности экономических интересов на базе внутрисистемной ценности.

Современные проблемы управления энергопотреблением обусловлены возникновением таких системных взаимосвязей, которые затрудняют принятие управленческих решений на системном уровне. Функционирование сложной региональной энергосистемы характеризуется изменением свойств вертикальной и горизонтальной целостности, множественностью описания всех свойств и параметров системы, находящихся под влиянием системообразующих факторов, формирующих непростые информационно-экономические взаимосвязи. Исследованию проблем управления энергопотреблением посвящены труды В.А. Кокшарова, И.А. Башмакова, А.А. Макарова, В.Г. Китушина, Ф.Л. Бык, А.С. Некрасова, основанные на принципах системности, балансовых взаимосвязей производственной и потребляющей системы. Данные авторы выделяют влияние структурных изменений в потреблении энергоресурсов на уровень энергоемкости полезного продукта, рассматривая проблему эффективного энергопотребления с позиции ТЭБ, акцентируя внимание на конечном потреблении. Одной из главных методологических проблем эффективного управления энергопотреблением является отсутствие действенных современных методов и инструментов управления по всей цепочке преобразования энергии от источников до потребителей включительно, а в данный момент и во все усложняющихся системных взаимосвязях.

Предлагаемая автором концепция базируется на следующих теоретических положениях.

Немаловажными вопросами остаются определение основных теоретических положений методологии управления, наполнение содержанием ключевых понятий, категорий и раскрытие их в достаточном объеме для практического использования. Существенной проблемой является также постоянное развитие теоретических подходов и понятийного аппарата. В частности, расширяются классификационные признаки потерь энергии с актуализацией в большей степени потерь управления¹. Совокупность сложных экономических и информационных взаимосвязей спроса, качества и цены на электрическую энергию зависит от выбора организационно-экономической модели поставки электроэнергии, определяет категории ценности, полезности и стоимости энергии, а также усложняет задачи управления системной полезностью. Управление сложными системами характеризуется многофункциональностью и комплексностью: учитывает пропорции развития многих разнородных элементов системы, формирование новых организационных систем и производственных объектов энергетического хозяйства, подвижность структуры рынков и изменение конкурентной среды, динамизм преобразования структуры и состава потребляемых энергоресурсов. В такой ситуации экономическая система не всегда способна максимально использовать ресурсы и имеет побочный эффект, заключающийся в потреблении энергоресурсов без создания полезного выхода, формирует системные ценност-

* Мызникова Марина Николаевна, кандидат экономических наук, доцент Казанского (Приволжского) федерального университета. E-mail: yarspers@mail.ru.

ные потери, снижающие эффективность развития экономической системы. Ценностные потери как интегральная экономическая категория используются в одной из авторских концепций².

Достаточно сложно выделить объект управления в условиях открытости системы и нарастающих обменных процессов. С позиции системной методологии, региональную энергосистему следует рассматривать с точки зрения ее структуры, выделяя элементы, иерархическое построение, где определяющую роль играет принцип взаимодействия энергопроизводственной и энергопотребляющей подсистем.

Преобразование структуры производства и потребления напрямую связано с изменением в обеспеченности электроэнергией собственной генерацией и в концентрации потребляемой энергии, при этом актуализируются задачи управления и повышается системная ценность. Динамика изменения структуры потребления сопряжена с развитием процессов самоорганизации и с изменением свойств системы в условиях рынка, с удовлетворением экономических интересов и с разрешением конфликтов путем согласования информации об условиях принятия решений, связанных с неопределенностью внешней среды и с расширением спектра критериев экономической эффективности³. Методологические ошибки, заложенные в модели реформирования электроэнергетики, способствует кумулятивному накоплению структурных проблем и диспропорций⁴.

Электроэнергетический баланс является единственным эффективным инструментом управления энергопотреблением и выявления основных энергоемких секторов в системе. В условиях рынка применение методологии процессного подхода на системном уровне имеет ряд ограничений, связанных с возникновением экономических конфликтов, с низкой адаптацией региональной производственной системы к критериям потребителей, проявляющейся в нарушении принципов единства и системности в определении энергоэффективности.

Баланс устанавливает границы системы и уровень потерь. Границы системы влияют на ценность энергоресурсов, сопряженную с инвестиционным развитием экономической и энергопроизводственной системы и с дина-

микой перераспределения ресурсов, определяющей субъективную полезность потребителей различных видов деятельности и общесистемную полезность, в условиях внешних и внутренних изменений.

Главными элементами организационно-экономической системы управления выступают энергообеспечивающая и энергопотребляющая подсистемы, где ведущая роль отводится энергопотребляющей подсистеме, внутрисистемным связям и сохранению закономерностей развития. Объектом управления служат системные взаимосвязи электроэнергетического баланса, выявляющие эффективность энергопотребления в условиях неопределенности.

На основании вышеизложенного предлагаемая концепция управления энергопотреблением на региональном уровне (Республика Татарстан) представлена структурно на рисунке.

Региональным энергосистемам присущи целостность, иерархичность и интегративность. Методологический подход к разработке эффективной системы управления энергопотреблением на базе теории ценностных потерь, на наш взгляд, должен основываться на принципах целостности и самоорганизации. Авторская концепция управления энергопотреблением заключается в следующем.

Показатель энергоемкости (энергоэффективности) ВРП - ключевой показатель развития экономической системы. Данный показатель агрегированный, стационарный, рассчитывается на базе имеющихся среднестатистических данных и в условиях рынка является слабоинформативным⁵. Формирование индикаторов энергоэффективности на региональном уровне свидетельствует о значимости технологической составляющей, чего явно недостаточно. Рассматриваемый показатель зависит от структуры производства и потребления энергоресурсов, определяет инвестиционное развитие всех элементов системы⁶.

На современном этапе развития методологии управления энергопотреблением и энергосбережением актуальным становится ценологический подход.

Реалии рыночной экономики характеризуются усилением конкуренции, принципы которой проявляются в объективных законах развития сложных социально-экономических систем, представляющих собой техно-, социо-

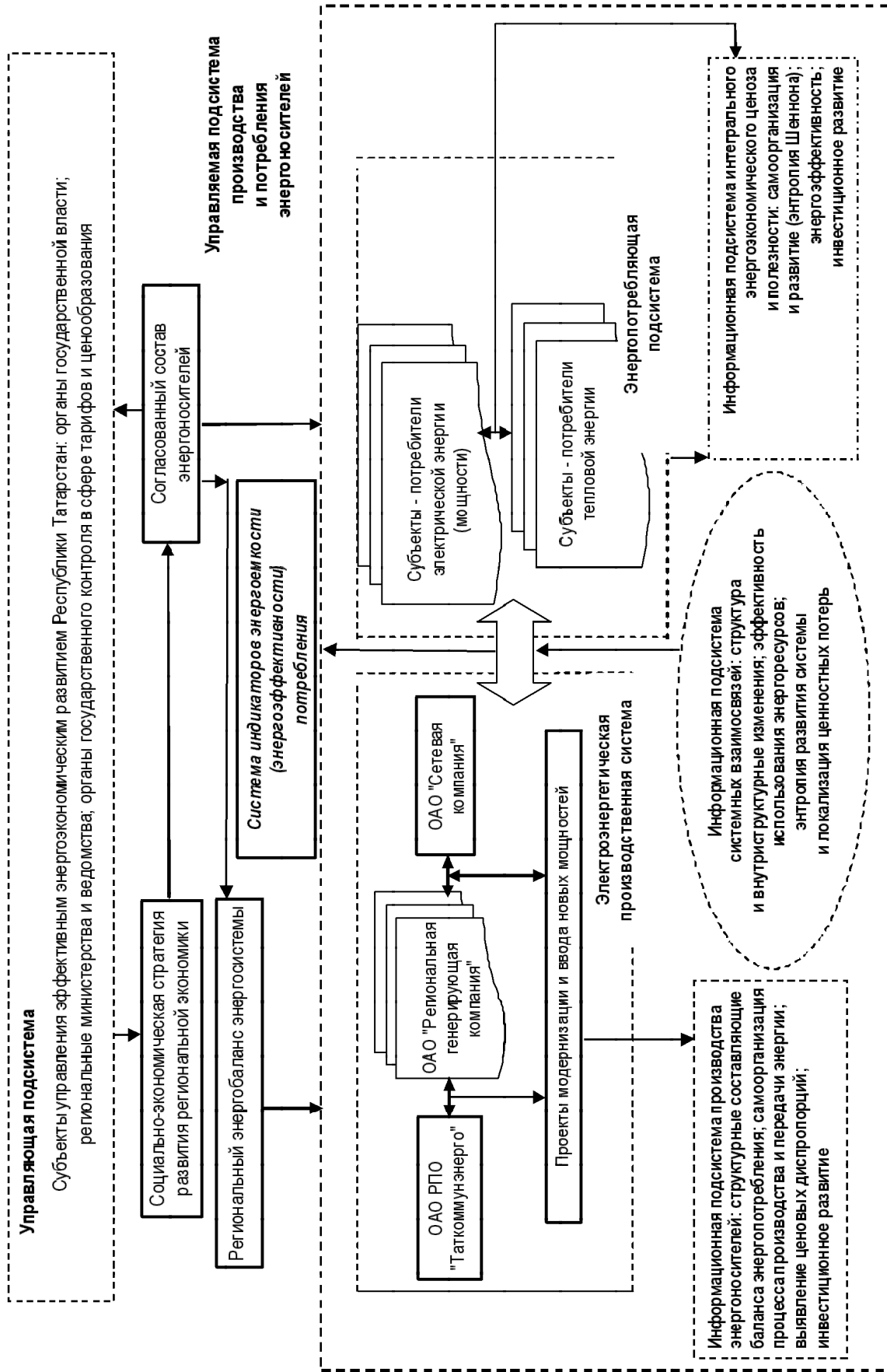


Рис. Предлагаемая схема концепции управления региональным энергопотреблением

и информценозы. Методология, основанная на законах Ципфа, Парето, широко используется в управлении ресурсами, включая топливно-энергетические, в их рационализации, оптимизации и в формировании их полезности.

Существующая методология управления энергопотреблением, основанная на применении статистических методов и среднестатистических показателей в задачах стратегического развития, не отвечает современным требованиям. Средние значения показателей энергоэффективности не дают возможности адекватно отразить состояние развития экономики и зачастую приводят к снижению качества принимаемых управленческих решений. Реструктуризация электроэнергетики и сложных хозяйственных систем создала предпосылку формирования многомерной системы управления и предопределила объективную необходимость развития методологии, базирующейся на принципах формирования мультиагентных экономических систем, теории нечеткой логики, интеллектуальных и генетических алгоритмов.

Теория ценоза широко распространена в управлении сложными системами, в выявлении качественного состояния структуры системы энергопотребления и в прогнозировании развития системы. Ценологический подход к анализу сложных систем, предложенный профессором Б.И. Кудриным, основан на гиперболических распределениях, отвечает принципам системной целостности, самоорганизации и реалистичности поведения хозяйствующих субъектов в условиях конкуренции; отражает взаимосвязь развития естественных процессов и реакции экономической системы на их изменения⁷; отвечает принципам субъективной полезности и ограниченности используемых ресурсов; обладает территориальной индивидуальностью и целостностью и не противоречит устойчивости системы. Элементами ценоза являются предприятия и хозяйствующие субъекты видов деятельности по ОКВЭД, что позволяет описать качественное состояние системы с выделением внутрисистемных (ведущего и стабилизирующего (устойчивого)) элементов в условиях конкуренции⁸. Теория ценоза не противоречит фундаментальным принципам энергобаланса, а представляет собой качествен-

ную ценностную характеристику полезного потребления. Оценка потребления определяется параметрами рангового анализа гиперболической функции распределения по Парето⁹.

Для Республики Татарстан принцип территориальной целостности является доминирующим, а принцип централизации управления энергопотреблением должен сохраняться.

Итак, на высшем уровне управления необходимо оценить состояние энергопотребления с позиции экономической структуры региона, а именно, исходя из принципа итеративности функционирования, осуществить предварительную уточняющую оценку результатов принимаемых решений управления энергопотреблением, последовательную конкретизацию этих решений на уровне управляемой подсистемы. Такой подход, на наш взгляд, с одной стороны, ограничивает программно-целевой принцип управления, а с другой стороны, позволяет совершенствовать методологию планирования межотраслевых комплексных связей региона, основанную на принципах развития конкуренции, естественных процессов изменения экономической структуры энергопотребления, упорядоченных важности и ценности приоритета субъектов рынка.

В соответствии с балансовым принципом в региональной энергосистеме следует выделить два основных взаимосвязанных элемента (система в системе): обеспечивающую электрической энергией систему и энергопотребляющую систему (см. рисунок). Внутрисистемная связь определена единым процессом производства и передачи электрической энергии, реализующим основное свойство энергоэкономической системы - надежность, являющееся качественной составляющей, определяющей устойчивость системы¹⁰.

Региональная электроэнергетическая система - открытая система с концентрацией функций производства и передачи энергии, локализованная в пределах территориально-административных границ и сохраняющая балансовый метод управления. Энергопотребляющая система также является открытой системой, обусловленной развитием внутрисистемных связей. Распределение и потребление энергоресурсов формируют социально-экономические отношения в системе, сопряженные с распределением общесистемных инвестиций, окупаемость которых, в пер-

вую очередь, определяется по принципу минимизации затрат и риска для региональных потребителей, а также с распределением, обменом и использованием прочих экономических ресурсов при формировании внутренней формы и структуры системы энергопотребления. Взаимосвязь элементов электроэнергетической системы и системы энергопотребления характеризуется балансом экономических интересов с соблюдением объективных общесистемных ограничений (экологической, технологической безопасности).

С точки зрения системной методологии управления, основанной на балансовом методе, систему энергопотребления можно рассматривать и как потребляющую систему, и как систему, реализующую взаимную увязку производства отдельных видов энергии, определяющую региональные потребности в них. Структурные изменения и сдвиги в экономике прежде всего отражают изменения в конечном потреблении энергии и обеспечивают обратное воздействие на систему производства и передачи электроэнергии. С технологической точки зрения, такое воздействие является целостным и закрытым, а с экономической точки зрения, отмечаются недостаточность информации и отсутствие объективных прогнозов развития. Локализация взаимной увязки обеспечивается процессом формирования полезной энергии и несогласованными протекающими организационно-экономическими связями, влияющими на развитие электроэнергетической системы и системы энергопотребления. Функциональная несогласованность, отсутствие эффективного государственного управления привели к информационным разрывам и хаосу, к дисбалансу в экономических отношениях.

Эффективность энергопотребления характеризуется развитием процессов самоорганизации и энтропии экономической системы. Применение теории энтропии систем позволяет обозначить показатели энергоэффективности ВРП на основе выделения ценностных потерь, структуру и региональный спрос на электроэнергию, инвестиционные направления развития производственной мощности региональной энергетической системы. Энтропия - универсальное мерило ценности энергопотребления, определяющее обратные связи потребления.

В агрегированном виде закономерные связи энергопотребления с уровнем развития экономики, с ее структурой, с применением новейших технологий, с динамикой изменения стоимости энергии и с прочими факторами описываются с использованием классических методов корреляционно-регрессионного анализа, ориентированных на формирование прогнозных оценок. Существующие функциональные взаимосвязи продемонстрировали низкую объективность прогнозных долгосрочных энергоэкономических показателей и их слабую практическую достижимость.

Основой указанных методов служит обработка статистических данных о предшествующем развитии энергопотребляющей системы, однако для исследования долгосрочных перспектив развития на базе реализации инновационно-технологических проектов и программ такие методы не применимы. При этом одной из ключевых причин является отсутствие ранее установленных функций развития. Следует отметить, что направленность развития должна опираться на выявленные и теоретически обоснованные закономерности и функциональные параметры, их определяющие. В настоящее время исследования в рассматриваемом направлении на региональном уровне ведутся слабыми темпами.

На современном этапе функционирования экономических отношений традиционные методы прогнозирования и экономического анализа на базе распространенных методов математической статистики далеко не всегда удовлетворяют требованиям.

Основой управления энергопотреблением и энергосбережением выступает не сокращение энергопотребления как такового, а удовлетворение растущих энергопотребностей экономики и при этом стремление как производителей, так и потребителей энергоресурсов к максимально эффективному их использованию, к обоснованным инвестиционным решениям, обеспечивающим экономию затрат и приращение экономической полезности, что и определяет содержание экономического механизма эффективного энергопотребления.

Соотношение распределения (включая производство вторичных энергоресурсов) и потребления должно основываться исключительно на совершенствовании системы ценообразования, для которой необходимо наличие

эффективного резерва энергопотребления, что будет служить серьезной предпосылкой для формирования гибкой системы управления.

В нашем понимании предложенная концепция позволяет обнаружить сложные взаимосвязи и скрытые закономерности в рамках региональной системы энергопотребления, исключительно присущие соответствующим условиям экономики. Благодаря количественной оценке прямых и обратных взаимосвязей на базе энтропии возможно разработать научно обоснованные стратегии и программы энергосбережения. Дифференциацию показателей энергоэффективности ВРП следует применить к исследованию проблем ценового регулирования.

Для производителей энергоресурсов главными энергоэкономическими показателями являются технико-экономическая эффективность и уровень затрат на производство электрической и тепловой энергии. Для потребителей наиболее значим показатель энергоемкости продукции, зависящий от стоимости энергоносителей и от объема конечного использования. Перечисленные показатели имеют закономерную связь, продиктованную рядом факторов и определяющими параметрами. Тем самым, возникает краеугольная задача - выявление приоритетных и значимых параметров для решения стратегических задач.

¹ См.: *Китушин В.Г., Бык Ф.Л.* Совершенствование теории и методов проектирования надежных энергосистем // Экономические проблемы энергетического комплекса: материалы открытого семинара / под ред. А.С. Некрасова. М. : Институт народнохозяйственного прогнозирования, 2010.

С. 4-7; *Мелентьев Л.А.* Методология системных исследований в энергетике. М. : Наука-физматлит, 1995. С. 46-48; *Михайлов С.А., Балябина А.А.* Основные направления инвестирования в области энерго- и ресурсосбережения // Проблемы современной экономики. 2009. № 2 (30). URL: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=2616> (дата обращения: 03.03.2015).

² *Мызникова М.Н.* Теоретические проблемы концепции управления энергопотреблением в условиях либерализации экономики // Казанский экономический вестник. Казань, 2015. № 3 (17). С. 27-28.

³ См.: *Башмаков И.А.* Энергетические балансы РФ и субъектов РФ как основа разработки программ мониторинга энергоэффективности // Энергосовет. 2012. № 4 (23). С. 15-29; *Михайлов С.А., Балябина А.А.* Указ. соч.

⁴ См.: Институту энергетических исследований РАН - 25 лет : аналит. докл. / под ред. А.А. Макарова. М. : ИНЭИ РАН, 2010. С. 15-17; *Китушин В.Г., Бык Ф.Л.* Указ. соч. С. 4; *Михайлов С.А., Балябина А.А.* Указ. соч.

⁵ *Башмаков И.А.* Указ. соч. С. 21-22.

⁶ См.: Институту энергетических исследований РАН - 25 лет ... С. 23; *Михайлов С.А., Балябина А.А.* Указ. соч.

⁷ *Прангшвили И.В.* Энтропийные и другие системные закономерности. Вопросы управления сложными системами. М. : Наука, 2003. URL: http://apolov-oleg.narod.ru/olderfiles/1/Prangishvili_I.V_Entropiinye_i_dr-88665.pdf (дата обращения: 10.04.2016).

⁸ *Фуфаев В.В.* Экономические ценозы организаций. М. ; Абакан : Центр системных исследований, 2006. С. 28-32.

⁹ *Кудрин Б.И.* Введение в технетику. 2-е изд., перераб. и доп. Томск : ТГУ, 1993. С. 345.

¹⁰ См.: Институту энергетических исследований РАН - 25 лет ... С. 40-42; *Китушин В.Г., Бык Ф.Л.* Указ. соч. С. 6.

Поступила в редакцию 05.07.2016 г.