

Ю.Б. Клоев, докт. экон. наук,  
г. Екатеринбург, ГОУ УГТУ-УПИ

## К РАЗРАБОТКЕ СТРАТЕГИИ ЭКОНОМИИ ЗАТРАТ В ЭНЕРГОСИСТЕМЕ

В любой экономической системе при формировании стратегии экономии затрат одной из первоочередных задач является объективное определение необходимой величины такой экономии, поскольку провозглашение, например, неопределенной цели «минимизации затрат» не позволяет объективно распределить всегда ограниченные инвестиции и другие ресурсы между экономическими направлениями развития предприятия, социальными, экологическими. Особенно остра эта задача в электроэнергетике, которая, несмотря на наличие Федерального оптового рынка электроэнергии и мощности остается, во многом монополистом, диктующим потребителям свои условия. Федеральной и региональным энергетическим комиссиям (в дальнейшем ЭК), созданным в качестве сдерживающих аппетиты монополиста структур, далеко не всегда удается сдерживать агрессивный напор этого монополиста. Тем более, что установить справедливые уровни тарифов на энергию действительно трудно, поскольку они во многом определяются уровнем фактических затрат в энергосистеме [1].

Несмотря на недавно принятое правительством направление реформирования электроэнергетики России в сторону уменьшения государственного вмешательства в установление тарифов на энергию, процесс перехода на чисто рыночные отношения между производителем и потребителем в данной отрасли не может не затянуться на несколько десятилетий. Это обусловлено невероятными сложностями трансформирования монополиста - единой энергосистемы России в действительно конкурентную систему. Для создания такой конкурентной среды потребуются колоссальные инвестиции, порядок которых сопоставим со всеми инвестициями, вложенными в электроэнергетику России с начала ГОЭЛРО до начала рыночных преобразований начала девяностых годов. Это обусловлено существенной капиталоемкостью электроэнергетики, тем более, что и нынешние фонды в этой отрасли изношены в весьма высокой степени, а вероятные источники инвестиций в ближайшие периоды даже не просматриваются. Высказываемые мнения о возможности получения инвестиций за счет существенного (в несколько раз) повышения тарифов на энергию, подтягивания тарифов к «мировым ценам» (для этого, собственно, видимо, и имеется намерение единую энергосистему разбить по технологическому признаку на ряд отдельных самостоятельных организаций) - не учитывают последствия таких шагов. Социальные последствия увеличения тарифов на энергию могут быть весьма серьезны и даже катастрофичны. Население вряд ли выдержит вторую (или уже третью шоковую терапию) Существенный рост тарифов на энергию наверняка приведет к ухудшению финансового положения многих промышленных предприятий, снижению конкурентоспособности отечественной промышленной продукции, банкротству предприятий, снижению темпов

роста валового продукта страны. Снижение эффективности будет иметь место и в сельском хозяйстве, и на транспорте. В конечном счете, такое направление реформирования электроэнергетики вызовет резкое усиление инфляции с известными для всех последствиями. Единственная отрасль, которая может выиграть (и то, если рост тарифов будет «в разы») и которая может получить дополнительную прибыль, – сама электроэнергетика.

С учетом неизбежной плавности перехода к рыночным отношениям в электроэнергетике регулирование со стороны государства с помощью ЭК, скорее всего, еще сохранится на весьма продолжительное время.

В этих условиях отраслевые особенности управления затратами в энергосистемах приводят к необходимости определения не максимального, а именно необходимого или целесообразного уровня экономии затрат. При этом данный вопрос тесно связан с величинами тарифов на энергию, устанавливаемых ЭК. В нынешних условиях «избыточная» экономия затрат в энергосистеме может привести к установлению этими ЭК относительно заниженных тарифов на энергию. Хотя, с другой стороны, недостаточное внимание энергосистемы к вопросам экономии затрат может привести к потере конкурентоспособности ее продукции со всеми негативными для нее последствиями.

Рассмотрим вначале положительные последствия повышения тарифа на энергию в энергосистеме в существующей схеме установления тарифов ЭК. Во-первых, - это компенсация роста цен на используемое ею топливо (в дальнейшем обозначено:  $\Delta T_1$ ). Во-вторых, - это компенсация уменьшения реальной зарплаты работников из-за инфляции ( $\Delta T_2$ ). В-третьих, - это компенсация роста цен на запасные части и материалы при ремонте оборудования ( $\Delta T_3$ ). В-четвертых, - это появление дополнительных возможностей для инвестиций при установлении ЭК тарифов «с ошибкой», т.е. в пользу энергосистемы. В последнем случае имеем прирост прибыли энергосистемы без каких-либо усилий с ее стороны. В-пятых, - это положительные социальные последствия увеличения тарифов на энергию для работников энергосистемы.

Отрицательные последствия роста тарифов на энергию: во-первых, - это негативные последствия для энергоемких отраслей промышленности, экономики в целом, многочисленные социальные последствия для жителей региона. Во-вторых, - это возможность снижения конкурентоспособности продукции энергосистемы со многими крайне негативными для нее исходами: строительство собственных ТЭЦ предприятиями, блокирование рынка Федерального оптового рынка электроэнергии и мощности для такой энергосистемы, снижение доходов и прибыли и т.д. В-третьих, - это «расхолаживание» энергосистемы в части работы по экономии затрат, что ведет к потере навыков управления данным специфическим объектом управления.

С учетом вышеизложенных соображений имеем формулу изменения удельной прибыли энергосистемы ( $\Delta P$ ) в результате решения ЭК:

$$\Delta P = \Delta T - \Delta C = (\Delta T_1 + \Delta T_2 + \Delta T_3 - \Delta T_N) - (\Delta C_1 + \Delta C_2 + \Delta C_3 - \Delta C_E^{post} - \Delta C_E), \quad (1)$$

где, кроме вышеуказанных обозначений:  $\Delta T$  – увеличение тарифа на энергию ЭК по сравнению с нынешним его уровнем;  $\Delta T_N$  – величина «недокомпенсации» тарифа со стороны ЭК;  $\Delta C$  – итоговое изменение удельных затрат на производство и транспортировку энергии до потребителя за период с последнего повышения тарифа ЭК;  $\Delta C_1$  – рост затрат энергосистемы на используемое ею топливо;  $\Delta C_2$  – рост зарплаты работников с отчислениями в части компенсации уменьшения ее реальной величины из-за инфляции;  $\Delta C_3$  – рост затрат энергосистемы на запасные части и материалы для ремонта оборудования;  $\Delta C_E^{post}$  – экономия затрат в энергосистеме за счет проводимых мероприятий по повышению эффективности за период с последнего пересмотра тарифа до настоящего времени;  $\Delta C_E$  – необходимый объем экономии затрат в энергосистеме за счет проводимых мероприятий в ближайшем плановом периоде.

Приведенная выше формула сознательно упрощена с тем, чтобы сделать основные идеи более понятными. В ней рассматривается только один вид продукта энергосистемы, например, электроэнергия. В ней не учитываются неплатежи или задержки платежей за отпущенную энергию, которые в действительности имеют место. В ней не учитывается, по сути дела, кредитование энергосистемой потребителя, поскольку оплата идет уже за использованный давно продукт. В дальнейшем вводятся некоторые осложнения, приближающие выкладки к реальности. Кроме того, этой формулой анализируется случай-предположение, что ЭК при назначении тарифа не ошибается в пользу энергосистемы, т.е. тариф объективно несколько занижен. Впрочем, при другом случае, когда ЭК ошибается «в пользу» энергосистемы, изменения в вышеприведенной формуле не принципиальны: «недокомпенсация» становится «перекомпенсацией» и знак при слагаемом  $\Delta T_N$  в формуле (1) меняется на противоположный.

Далее следует учесть, что при справедливом решении о тарифе со стороны ЭК мы имели бы следующие равенства:  $\Delta C_1 = \Delta T_1$ ;  $\Delta C_2 = \Delta T_2$ ;  $\Delta C_3 = \Delta T_3$ . Иными словами справедливо требуемое энергосистемой повышение тарифа определяется равенством

$$\Delta T_{tr} = \Delta C_1 + \Delta C_2 + \Delta C_3. \quad (2)$$

Следует также учесть, что справедливое решение весьма трудно достижимо, поэтому составляющая  $\Delta T_N$  возникает в любом случае. В результате простейших преобразований получаем

$$\Delta C_E = \Delta P + \Delta T_N - \Delta C_E^{post}. \quad (3)$$

Откуда следует при вышеприведенных предположениях: для того чтобы не допустить снижения прибыли энергосистемы ( $\Delta P = 0$ ), необходимая величина экономии затрат должна покрывать величину «недокомпенсации» за минусом уже внедренных мероприятий по экономии затрат за период с момента последнего пересмотра тарифа

$$\Delta C_E = \Delta T_N - \Delta C_E^{post}. \quad (4)$$

Сумму изменений удельных затрат за счет изменений цен на топливо; за счет инфляции, сказывающейся на зарплате; за счет роста цен на запчасти, оборудование и материалы для ремонта можно оценить как точно, так и приближенно. Для варианта приближенного расчета – это разность между себестоимостью в момент решения ЭК вопроса о новых тарифах и себестоимостью энергии в момент прошлого, последнего пересмотра тарифов. При этом из себестоимости в момент решения ЭК вопроса о новых тарифах (т.е. из вычитаемого) следует предварительно вычесть удельный объем экономии затрат, полученный энергосистемой за счет мероприятий по экономии затрат в рассматриваемый диапазон времени.

Слагаемую «недокомпенсации» можно определить, например, исходя из общего невыполнения необходимых компенсационных равенств, рассмотренных выше ( $\Delta C_i = \Delta T_i$ , где  $i=1, 2, 3$ ):

$$\Delta T_N = \Delta T_{tr} - (\Delta C_1 + \Delta C_2 + \Delta C_3) = \Delta T - \Delta T_{tr}. \quad (5)$$

В свою очередь составляющие  $\Delta C_i$  рассчитываются по известной схеме:

$$\Delta C_i = C_{\Sigma} \cdot \gamma_i \cdot (1+k)^t, \quad (6)$$

где  $C_{\Sigma}$  – себестоимость энергии в момент прошлого, последнего пересмотра тарифа;  $\gamma_i$  – удельный вес  $i$ - составляющей в себестоимости энергии;  $k$  – среднемесячный индекс роста цен по  $i$ - составляющей затрат;  $t$  – количество месяцев, прошедшее с момента прошлого пересмотра тарифов.

Усложним задачу учетом «непроплаты», т.е. задержек платежей за продукцию энергосистемы. В этом случае балансовое уравнение (1) запишется следующим образом:

$$\Delta P = \Delta T - \Delta C = (\Delta T_1 + \Delta T_2 + \Delta T_3 - \Delta T_N) - (\Delta C_1 + \Delta C_2 + \Delta C_3 - \Delta C_E + \Delta C_H), \quad (7)$$

где  $\Delta C_H$  – «непроплаченная» часть затрат. Эта часть затрат может быть учтена путем перехода от удельных величин экономии, тарифов и затрат к абсолютным величинам, например, за год (при неоплате доход есть только от части отпущенной электроэнергии, а затраты связаны со всем объемом этого отпуска):

$$\Delta P_{god} = (\Delta T_1 + \Delta T_2 + \Delta T_3) \cdot E - \Delta T_N \cdot (E + E_{pot}) - (\Delta C_1 + \Delta C_2 + \Delta C_3 - \Delta C_E) \cdot (E + E_{pot}), \quad (8)$$

где  $E$  – «проплаченная» электроэнергия за год после предполагаемого изменения тарифа ЭК;  $E_{pot}$  – «непроплаченная» электроэнергия за год также после изменения тарифа (т.е. возможные «потери» энергосистемы);  $(E + E_{pot})$  – объем отпуска электроэнергии за год после предполагаемого ЭК изменения тарифа.

После преобразований, аналогичных проделанным ранее, и с учетом того, что  $\Delta C_i = \Delta T_i$ , где  $i = 1, 2, 3$ , получаем:

$$\Delta C_E \cdot (E + E_{pot}) = \Delta T_N \cdot (E + E_{pot}) + (\Delta C_1 + \Delta C_2 + \Delta C_3) \cdot E_{pot}. \quad (9)$$

Переходим обратно к удельным величинам:

$$\begin{aligned} \Delta C_E &= \frac{\Delta T_N \cdot (E + E_{pot}) + (\Delta C_1 + \Delta C_2 + \Delta C_3) \cdot E_{pot}}{(E + E_{pot})} = \\ &= \Delta T_N + (\Delta C_1 + \Delta C_2 + \Delta C_3) \cdot k_{pot}, \end{aligned} \quad (10)$$

где  $k_{pot}$  - коэффициент «непроплаченной» электроэнергии

$$k_{pot} = \frac{E_{pot}}{E + E_{pot}}. \quad (11)$$

Таким образом с помощью полученных формул появляется возможность устанавливать минимальные значения необходимой экономии затрат при разработке стратегии экономии издержек:

$$\begin{aligned} \Delta C_E \cdot \frac{E_{pot}}{k_{pot}} &= \Delta T_N \cdot (E + E_{pot}) + (\Delta C_1 + \Delta C_2 + \Delta C_3) \cdot E_{pot} = \\ &= \Delta T_N \cdot \frac{E_{pot}}{k_{pot}} + (\Delta C_1 + \Delta C_2 + \Delta C_3) \cdot \frac{k_{pot} \cdot E}{1 - k_{pot}}. \end{aligned} \quad (12)$$

Продолжим усложнение задачи путем учета конкурентоспособности продукции. С этой целью рассмотрим главную характеристику конкурентоспособности продукции - рентабельность к затратам ( $R$ ) и одновременно учтем задержки платежей (все обозначения указаны выше):

$$\begin{aligned} R &= \frac{P}{C} = \frac{(T - C) \cdot E - C \cdot E_{pot}}{C \cdot (E + E_{pot})} = \frac{T \cdot E - C \cdot (E + E_{pot})}{C \cdot (E + E_{pot})} = \\ &= \frac{T}{C} \cdot \frac{\frac{E}{E} + \frac{E_{pot}}{E}}{\frac{E}{E} + \frac{E_{pot}}{E}} - 1 = \frac{T}{C} \cdot \frac{1}{1 + \frac{E_{pot}}{E}} - 1. \end{aligned} \quad (13)$$

Предположим, что известна средняя рентабельность наших конкурентов (действующих ТЭЦ промышленных предприятий, соседних энергосистем, проектируемых энергогенерирующих установок и др.), т.е.  $R_k = R$ . Тогда с учетом выведенной выше формулы рентабельности имеем необходимый уровень за-

трат энергосистемы, обеспечивающий средний уровень рентабельности не ниже такового у конкурентов (иными словами речь идет о максимально допустимых затратах энергосистемы  $C_k$ ):

$$C_k = \frac{T}{(R_k + 1) \cdot \left( \frac{E_{pot}}{E} + 1 \right)}. \quad (14)$$

Далее изложен другой равноценный вариант расчета. Обозначим

$$k_{pot}^* = \frac{E_{pot}}{E}. \quad (15)$$

Тогда с учетом формулы (11) имеем

$$k_{pot}^* = \frac{k_{pot}}{1 - k_{pot}}. \quad (16)$$

В итоге получаем другой вариант расчета

$$C_k = \frac{T}{(R_k + 1) \cdot (k_{pot}^* + 1)} = \frac{T}{(R_k + 1) \cdot \left( \frac{k_{pot}}{1 - k_{pot}} + 1 \right)} = \frac{T}{(R_k + 1) \cdot \left( \frac{1}{1 - k_{pot}} \right)}. \quad (17)$$

В этой формуле, как и в формуле (14), все показатели, кроме  $R_k$ , - это показатели энергосистемы, причем после установки новых тарифов ЭК. Тогда необходимый минимальный объем экономии затрат энергосистемы, обеспечивающий ее конкурентоспособность (конечно, в случае, если себестоимость электроэнергии энергосистемы  $C$  выше  $C_k$ ):

$$\Delta C'_E = C - C_k = C - \frac{T}{(R_k + 1) \cdot \left( \frac{1}{1 - k_{pot}} \right)}. \quad (18)$$

Дальнейшие этапы после расчетов необходимых уровней экономии: сравнение результатов расчетов величин  $\Delta C_E$  и  $\Delta C'_E$ , рассчитанных по формулам соответственно (12) и (18), и выбор для руководства к действию наибольшей из них.

На рисунке приведен предлагаемый алгоритм расчета необходимой величины экономии затрат в энергосистеме.

*Пример.* Пусть рентабельность конкурентов составляет в среднем (или, лучше, в средневзвешенном исчислении, где веса - объемы отпуска энергии) - 0,15. Соотношение «непроплачиваемой» и «проплачиваемой» элек-

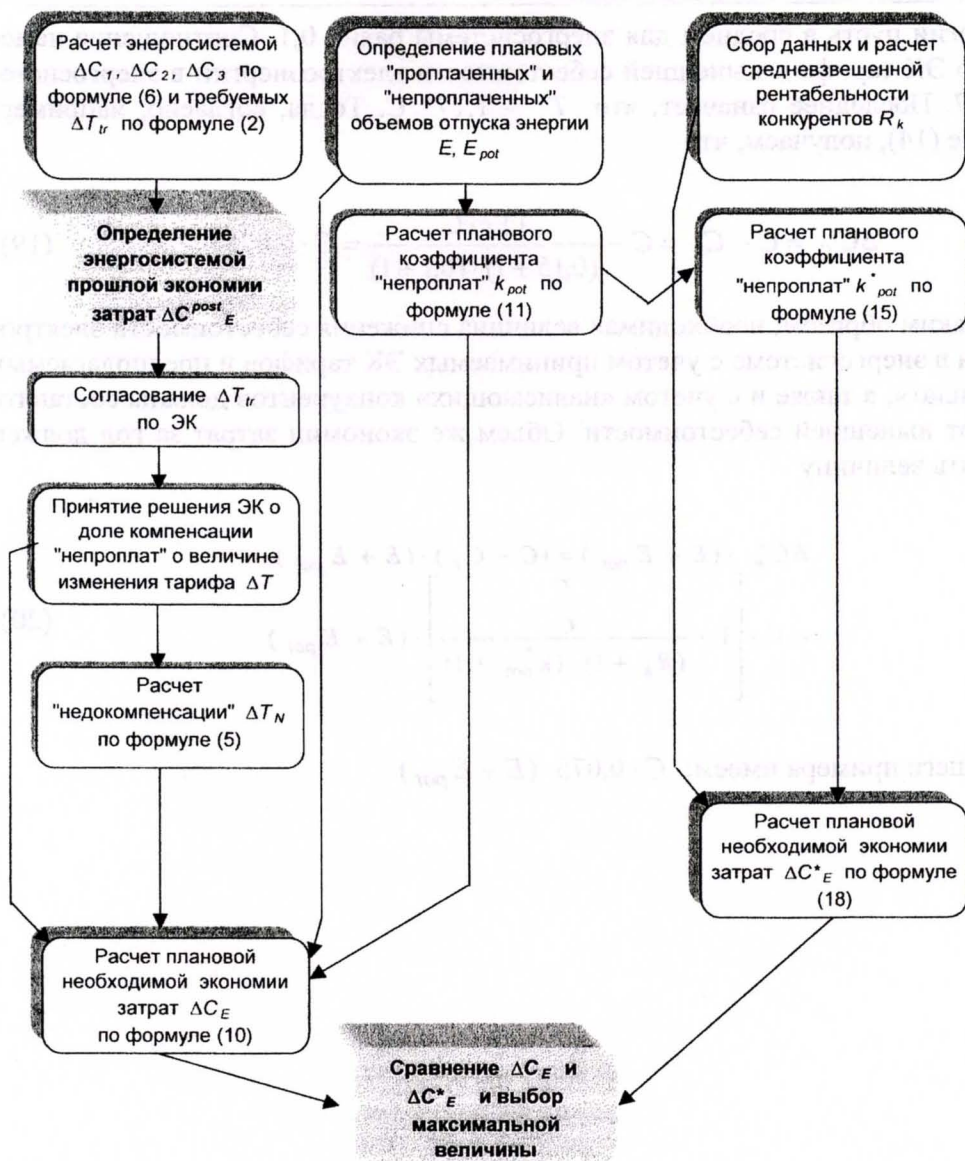
троэнергии пусть в среднем для энергосистемы равно 0,1. Соотношение намечаемого ЭК тарифа к нынешней себестоимости электроэнергии в энергосистеме: 1,17. Последнее означает, что  $T = 1,17 \cdot C$ . Тогда, согласно, например, формуле (14), получаем, что

$$\Delta C'_E = C - C_k = C - \frac{1,17 \cdot C}{(0,15 + 1) \cdot (0,1 + 1)} = C \cdot 0,075. \quad (19)$$

Таким образом, необходимая величина снижения себестоимости электроэнергии в энергосистеме с учетом принимаемых ЭК тарифов и предполагаемых «непроплат», а также и с учетом «нависающих» конкурентов должна составить 7,5 % от нынешней себестоимости. Объем же экономии затрат за год должен составить величину

$$\begin{aligned} \Delta C'_E \cdot (E + E_{pot}) &= (C - C_k) \cdot (E + E_{pot}) = \\ &= C \cdot \left[ 1 - \frac{\frac{T}{C}}{(R_k + 1) \cdot (k_{pot}^* + 1)} \right] \cdot (E + E_{pot}). \end{aligned} \quad (20)$$

Для нашего примера имеем:  $C \cdot 0,075 \cdot (E + E_{pot})$ .



### Определение необходимой экономии затрат в энергосистеме

Побочным результатом решения рассматриваемой задачи может служить определение справедливых тарифов на электроэнергию со стороны ЭК. Отличие от вышеприведенных формул заключается в том, что ЭК не обязана учитывать конкурентные условия существования энергосистемы. Относительно «непроплат» вопрос не является достаточно однозначным. Очевидно, что ЭК должна учитывать «непроплаты» не в полном объеме, а именно только в объеме, который не поддается влиянию или мерам со стороны энергосистемы. Возможно, ЭК следует устанавливать задания энергосистеме по снижению «непро-



плат». Возможно, следует анализировать тенденции изменения «непроплат» и при нежелательной тенденции устанавливать величины «непроплат» на старом, низком уровне. Возможно, анализировать тенденции «непроплат» в целом по совокупности энергосистем страны.

С учетом всех этих соображений имеем модификацию формулы (13). Модификация заключается, во-первых, в учете доли «непроплат», которую ЭК намерена принимать во внимание при назначении тарифов ( $\lambda$ ). Во-вторых, - в ней рентабельность ( $\bar{R}$ ) принята как средняя (видимо, как максимально справедливая), например, по промышленности в данном регионе. В-третьих, в качестве знаменателя рентабельности используется средняя (или средневзвешенная по электростанциям) фактическая себестоимость электроэнергии энергосистемы, причем может быть с добавлением подтвержденных документально экономленных затрат за счет проводимых энергосистемой мероприятий. Имеется в виду экономия затрат за период с момента последнего пересмотра тарифов. Итак, модификация формулы рентабельности энергосистемы:

$$\begin{aligned} \bar{R} &= \frac{P}{C} = \frac{(T - C) \cdot E - C \cdot E_{pot} \cdot \lambda}{C \cdot (E + E_{pot} \cdot \lambda)} = \frac{T \cdot E - C \cdot (E + E_{pot} \cdot \lambda)}{C \cdot (E + E_{pot} \cdot \lambda)} = \\ &= \frac{T}{C} \cdot \frac{\frac{E}{E + E_{pot} \cdot \lambda}}{\frac{E}{E} + \frac{E_{pot} \cdot \lambda}{E}} - 1 = \frac{T}{C} \cdot \frac{1}{1 + \frac{E_{pot} \cdot \lambda}{E}} - 1. \end{aligned} \quad (21)$$

Отсюда

$$T = C \cdot \left( 1 + \frac{E_{pot} \cdot \lambda}{E} \right) \cdot (\bar{R} + 1) = C \cdot \left( 1 + k_{pot}^* \cdot \lambda \right) \cdot (\bar{R} + 1). \quad (22)$$

*Пример.* Пусть средняя (а следовательно, справедливая) по региону рентабельность в промышленности равна 13 %, т.е.  $(\bar{R}) = 0,13$ . Соотношение «непроплачиваемой» и «проплачиваемой» электроэнергии пусть в среднем для энергосистемы равно 0,1, т.е.  $k_{pot}^* = 0,1$ . Предположим, что ЭК собирается удовлетворить претензии энергосистемы на «непроплаты» только на 30 %, т.е.  $\lambda = 0,3$ . Пусть средняя по энергосистеме себестоимость энергии равна 0,41 д.е. Тогда новый тариф на электроэнергию, устанавливаемый ЭК, по формуле (22) должен составить:  $T = 0,41 \cdot (1 + 0,1 \cdot 0,3) \cdot (0,13 + 1) = 0,477$  д.е.

## ВЫВОДЫ

1. Стратегия экономии затрат в энергосистемах имеет особенности, определяемые их монопольным положением: энергосистема должна стремиться не к максимальному, а к необходимому снижению затрат, при котором не происходит уменьшения ее прибыли.

2. Предложен подход к определению необходимого объема снижения затрат в энергосистеме в процессе стратегического планирования, при этом учитываются задержки платежей потребителями, а также конкурентоспособность продукции энергосистемы.

3. Побочным результатом решения задачи является возможность повышения «уровня справедливости» назначения энергетическими комиссиями тарифов на электроэнергию.

Ю.Б. Клюев, В.Н. Родин, В.С. Белоусов, Л.В. Комаров. Экономия затрат в энергосистеме. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2000. 360 с.