

Е.С.ДРУГОВА, ассистент, НТУ «ХПИ», Харьков

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ

В статье рассмотрены методические особенности экономической эффективности энергосберегающих мероприятий. Обоснован интегральный эффект в качестве критерия экономической оценки эффективности внедрения мероприятий.

У статті розглянуто методичні особливості економічної ефективності енергозберігаючих заходів. Обґрунтовано інтегральний ефект як критерій економічної оцінки ефективності впровадження заходів.

In the article address the methodological features the economic efficiency of power saving up activities. Is proved integral effect as criteria assessing the effectiveness of the introduction of the economic activities.

Введение. В условиях рыночных отношений, где каждый участник рынка стремится обеспечить себе получение максимальной прибыли, выявление эффективных направлений энергосбережения (с точки зрения максимального народнохозяйственного эффекта) заслуживает внимания. Это позволяет сформулировать основные концептуальные предложения проведения инвестиционной политики в области энергообеспечения.

Современные тарифы на электроэнергию, тепло, топливо для различных групп потребителей зачастую не отражают действительных затрат на их производство и доставку до потребителей. Для одних потребителей они завышены в значительной мере, для других занижены. Оценка эффективности энергосберегающих мероприятий с использованием таких тарифов на уровне предприятий или отрасли не отвечает реальному народнохозяйственному эффекту.

Исследование проблемы. В условиях монопольного энергетического рынка эффективное развитие экономики и энергетики возможно обеспечить за счет согласования интересов потребителей и производителей энергии [1, 2].

Суть такого согласования заключается в том, что инвестиционные ресурсы генерирования у производителя и энергосбережение у потребителя рассматриваются одновременно на единой основе. Инвестиции вкладываются в то направление, которое обеспечивает минимальные затраты сбереженной или произведенной энергии. Данный подход позволяет обеспечить спрос на энергоресурсы с наименьшими затратами.

Критерием оценки эффективности варианта обеспечения энергоресурсом потребителей будет являться минимум затрат на единицу энергии. Этот крите-

рий не противоречит интересам производителей энергии и топлива и отвечает интересам потребителей энергоресурсов.

Учитывая, что во многих случаях энергосбережение является экономически эффективным, то его следует рассматривать полноправной альтернативой строительству новых топливных баз и средств транспорта топлива, сооружению новых генерирующих источников, линий электропередач и тепловых сетей.

Расчетные формулы для оценки эффективности энергосберегающих мероприятий в этом случае можно вывести исходя из эффективности вариантов

энергообеспечения, сопоставляя с одной стороны - затраты на добычу, производство и транспорт топлива, производство энергии и транспорт её до потребителей; с другой стороны - затраты на сбережение такого же объёма энергии и топлива у потребителей.

Применительно для развивающейся энергосистемы эффект от энергосберегающих мероприятий и технологий будет складываться из затрат на развитие и функционирование генерирующих мощностей и электрических сетей с учетом предотвращенного ущерба от экологического загрязнения окружающей среды и повышения надежности энергоснабжения.

Применительно для теплоснабжающей системы в эффект теплосбережения входят затраты во все элементы этой системы с учетом природоохранных мероприятий и мероприятий по обеспечению надежности теплоснабжения.

Для топливоснабжающей системы (затраты на топливо в электро- и теплоснабжающих системах также присутствуют) эффект от энергосберегающих мероприятий определяется с учетом затрат, связанных с освоением новых топливных баз, переработкой и производством топлива, развитием систем транспорта топлива с учетом природоохранных и ресурсосберегающих мероприятий.

С учетом выше сказанного, в качестве критерия экономической оценки эффективности внедрения энергосберегающих мероприятий можно принять интегральный эффект [3] (чистый дисконтированный доход за расчетный период), который определяется по выражению:

$$\mathcal{E}_{ин} = \sum_{t=0}^T (R_t - \mathcal{Z}_t) \frac{1}{(1 + E_t)^t}, \quad (1)$$

где T - горизонт расчета; t - номер шага расчета; R_t - результаты, достигаемые на t -ом шаге; \mathcal{Z}_t - затраты, связанные с реализацией мероприятия по энергосбережению на t -ом шаге; E_t - норма дисконта на t -ом шаге.

Дополнительными критериями эффективности могут быть индекс доходности, внутренняя норма доходности, срок окупаемости капиталовложений и другие показатели.

В качестве результирующего эффекта R_t от реализации мероприятий по энергосбережению принимаются сэкономленные затраты на развитие и функционирование топливно-энергетического комплекса для производства и доставки потребителям энергии в размере W . Эти затраты включают в себя следующие составляющие:

$$R = R^N + R^{TpЭ} + R^{Top} + R^{Эк} + R^D, \quad (2)$$

где R^N - затраты на развитие генерирующих мощностей для отпуска потребителям энергии, количественно равной сэкономленной W ; $R^{TpЭ}$ - затраты на развитие транспорта энергии (электрические и тепловые сети); R^{Top} - затраты на топливо с учетом развития топливных баз, средств транспорта топлива, добычи, переработки включая текущие транспортные издержки; $R^{Эк}$ - предотвращенный ущерб от экологического загрязнения при развитии и функционировании генерирующих мощностей, топливных баз, средств транспорта топлива и энергии; R^D - дополнительные доходы от повышения надежности энергоснабжения при внедрении энергосберегающих мероприятий.

Составляющие формулы (2) применительно для электроснабжающей системы с ТЭС можно определить следующим образом.

Затраты на развитие и функционирование электрогенерирующих мощностей определяются их уровнем N на основе соотношения:

$$N = \frac{W}{h(1 - \alpha_{с/н})(1 - \gamma_n)}, \quad (3)$$

где W - экономия электроэнергии у потребителя за счет энергосберегающего мероприятия; h - число часов использования мощности в году; $\alpha_{с/н}$ - доля расхода электроэнергии на собственные нужды ТЭС; γ_n - относительные потери электроэнергии в электрических сетях до потребителя.

Величину этих затрат можно определить, используя следующую зависимость:

$$R^N = K^N + I^П + I^{ТОП} = K^N + I^{КТР} + I^{ЗП} + I^{ОС} + I^{ЭК} + I^{РиЗ} + I^{СИС} + I^{ПК} + I^{ТОП}, \quad (4)$$

где K^N - капиталовложения на сооружение (развитие) ТЭС мощностью N ; $I^П$ - постоянные издержки; $I^{ТОП}$ - топливная составляющая затрат; $I^{КТР}$ - затраты на капитальный и текущий ремонт; $I^{ЗП}$ - затраты на заработную плату; $I^{ОС}$ - общестанционные расходы; $I^{ЭК}$ - плата за вредные выбросы в окружающую среду; $I^{РиЗ}$ - плата за использование природных ресурсов и занимаемую генерирующим источником территорию земли; $I^{СИС}$ - системная составляющая затрат (налоги, сборы, платежи, прибыль и пр.); $I^{ПК}$ - ежегодные платежи, обеспечивающие компенсацию кредита.

Оценка затрат на топливо для обеспечения прироста его потребности достаточно трудоемкая задача, требующая оптимизации ТЭБа страны. Вместо определения замыкающих затрат на топливо можно использовать предельные (теоретически максимальные) внутренние цены на экспортируемые из России энергоносители. Эти цены будут равняться мировым, уменьшенным на величину транспортных расходов. Это правомерно для подобных задач и равнозначно тому, что сэкономленное за счет энергосберегающих мероприятий топливо можно продать на мировом рынке по мировым ценам. Реальные внутренние цены на котельно-печное топливо в настоящее время существенно ниже мировых и оценка по ним эффективности энергосберегающих мероприятий не отвечает реальному народнохозяйственному эффекту.

Затраты на развитие и функционирование транспорта электроэнергии можно записать в виде

$$R^{ТрЭ} = K^{ТрЭ} + I^{ТрЭ}, \quad (5)$$

где $K^{ТрЭ}$ - капиталовложения на развитие линий электропередач; $I^{ТрЭ}$ - суммарные эксплуатационные издержки, связанные с транспортом электроэнергии, включающие плату за землю.

Затраты на развитие линий электропередач можно приближенно оценить по соотношению затрат на развитие генерирующих мощностей и линий электропередач по фактическим за прошлые годы или проектным данным на перспективу.

В эффект от энергосбережения (2) должны входить дополнительные доходы от повышения надежности энергоснабжения при внедрении энергосберегающих мероприятий - $R^Д$. Данные доходы можно оценить по величине затрат на размещение и функционирование резерва мощности в энергосистеме, соответствующие вводу генерирующей мощности.

Затраты в энергосберегающее мероприятие, внедрение которого позволит сэкономить W энергии или топлива, в t -й год его развития и функционирования можно записать как

$$Z_t = K^{ЭС} + \Delta\Phi + I^{КТР} + I^{ЗП} + I^H - I^{ЭК} + I^{ПК}, \quad (6)$$

где $K^{ЭС}$ - капиталовложение в энергосберегающее мероприятие; $\Delta\Phi$ - остаточная стоимость несамортизированных основных производственных фондов, демонтируемого оборудования в результате внедрения энергосберегающего мероприятия; $I^{КТР}$ - затраты на капитальный и текущий ремонт энергосберегающего оборудования; $I^{ЗП}$ - затраты на заработную плату, связанную с эксплуатацией энергосберегающего оборудования; I^H - налог на прирост основных фондов; $I^{ЭК}$ - снижение платы за вредные выбросы в окружающую среду при внедрении энергосберегающего мероприятия; $I^{ПК}$ - ежегодные платежи, обеспечивающие компенсацию кредита.

Выводы. Представленная выше методика оценки эффективности мероприятий по энергосбережению позволяет рассматривать энергосбережение как неотъемлемую часть топливно-энергетического комплекса и оценивать ее эффективность с точки зрения народнохозяйственного эффекта.

Расчетная эффективность внедрения ряда электросберегающих мероприятий, полученная по этой методике с учетом предельной стоимости природного газа, в 2-5 раз выше, чем подобные оценки по фактическим тарифам.

Список литературы: 1. Гридинский И.Н. Энергетика: чужой опыт в дело // Энергия, экономика, техника, экология. 1994. № 12. 2. Хасан Юссеф, Поспелова Т.Т. Влияние энергосбережения на развитие энергетических систем // Электрические станции. 1998. № 2. С.49-56. 3. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования. М. 1994.