



А3/11/05

## Повышение энергоэффективности белорусской экономики: план экономических мероприятий

### Резюме

Белорусская экономика характеризуется, с одной стороны, низкой энергоэффективностью (т.е. потреблением электроэнергии на единицу ВВП), а с другой – наличием достаточно высокого неиспользованного потенциала для сокращения издержек за счет снижения энергопотребления. Принимая во внимание необходимость уменьшения зависимости экономики Беларуси от энергоресурсов, поставляемых из России, проблема повышения энергоэффективности приобретает особую остроту.

В соответствии с Государственной комплексной программой модернизации основных производственных фондов Белорусской энергетической системы, энергосбережения и увеличения доли использования в республике собственных топливно-энергетических ресурсов в 2006 – 2010 гг. энергоемкость ВВП предполагается снизить на 25%. В Государственной программе выделены такие приоритетные направления повышения эффективности использования энергоресурсов как снижение энергозатрат в жилищно-коммунальном хозяйстве (в т.ч. в системе централизованного отопления), уменьшение потерь и расходов энергоресурсов при их транспортировке, а также ряд других мероприятий стимулирующих энергосбережение, что должно сопровождаться ростом объемов финансирования, направляемого на данные цели.

Однако, как показывает практика, у потребителей на современном этапе еще недостаточно стимулов для проведения политики энергосбережения. Несмотря на недавнее существенное повышение цен, для населения они по-прежнему не покрывают издержки и, следовательно, не являются достаточным побудительным мотивом для реализации энергосберегающих мероприятий. Сложившаяся ситуация также ведет к низкой эксплуатационной эффективности энергетических компаний, что создает дополнительные проблемы. Все вышесказанное свидетельствует о необходимости проведения **реформы энергетического сектора**, включающей акционирование энергетических компаний, введение независимого регулирующего органа, изменение системы тарифов и, там где возможно, стимулирование конкуренции посредством либерализации. На сегодняшний день значительного прогресса по каждому из данных направлений достигнуто не было.

Целью данной аналитической записки является рассмотрение трех направлений, повышения энергоэффективности. Однако следует отметить, что максимальный эффект будет получен только в случае если данные направления будут реализовываться в рыночной среде:

- **Когенерация** тепловой и электрической энергии является более энергоэффективной, чем отдельное производство каждой из них, при этом Беларусь обладает значительным потенциалом для когенерации. Принимая во внимание относительно низкие издержки производства тепла при когенерации, данный

потенциал может быть наилучшим образом использован путем стимулирования оптовой конкуренции и связывания жилищно-коммунальных служб обязательствами предоставлять тепло, основываясь на наименьших издержках.

- **Торговля эмиссиями** в перспективе может служить существенным источником финансирования проектов, направленных на повышение энергоэффективности. Однако для привлечения так называемых «зеленых инвестиций» необходимо подтверждение экономической жизнеспособности проектов, на которые они будут направляться, что, в свою очередь, невозможно без проведения общей реформы энергетического сектора.
- **Участие частного сектора** является не только перспективным источником получения дополнительного финансирования, но также имеет большой потенциал повышения энергоэффективности, в случае если партнер из частного сектора нацелен на получение дополнительных доходов за счет снижения цен на энергию. Однако данный потенциал может быть реализован только в том случае, если частному сектору будет позволено получать прибыль, что, в свою очередь, требует незамедлительного проведения рыночных реформ.

## Содержание

1. Введение .....	3
2. Создание стимулов для эффективного использования энергии .....	4
2.1. Насколько серьезной является проблема? .....	4
2.2. Стратегия реформ: общие принципы .....	6
3. Ключевые сферы .....	7
3.1. Комбинированное производство тепла и электроэнергии .....	7
3.2. Торговля эмиссиями .....	10
3.3. Участие частного сектора .....	11
4. Выводы и рекомендации .....	14

## 1. Введение

Несмотря на достигнутые в последние годы успехи, энергопотребление в Беларуси является, по-прежнему, неэффективным. В соответствии с Государственной комплексной программой модернизации основных производственных фондов Белорусской энергетической системы, энергосбережения и увеличения доли использования в республике собственных топливно-энергетических ресурсов в 2006 – 2010 гг. (далее – Государственная программа) уровень энергоемкости ВВП в 2-3 раза выше, чем в развитых странах. Таким образом, имеется неиспользованный потенциал для снижения издержек, который может быть реализован посредством уменьшения энергопотребления. Особую остроту проблема высокого уровня энергопотребления представляет в связи со стремлением Беларуси сократить зависимость от поставок энергоресурсов из России.

Причины неэффективного использования энергетических ресурсов в переходных экономиках уже достаточно подробно исследованы (см., например, *EBRD Transition Report 2001*). Цены, не покрывающие издержки, а также различные варианты перекрестного субсидирования, низкий уровень собираемости платежей за потребленную энергию, не создавали стимулов для ее экономного использования. В тоже время, следствием убыточности деятельности по предоставлению энергии и тепла явился недостаток инвестиций в данную деятельность, отсутствие инноваций, устаревание и высокий износ инфраструктуры. Вместе с появлением избыточных мощностей вследствие экономического спада 1990-ых гг. все это привело к низкой эксплуатационной эффективности при выработке тепла и энергии, а также высоким потерям в системах транспортировки.

На сегодняшний день вопросам низкой энергоэффективности белорусской экономики уделяется повышенное внимание. Государственная программа предусматривает сокращение первичного энергопотребления к 2010 г. по отношению к текущему уровню на 25%.<sup>1</sup> Для достижения данной цели в программе выделены такие приоритетные сферы деятельности как централизованное теплоснабжение, системы передачи, использование местного сырья, а также следующие мероприятия:

- Стимулирование максимального внедрения энергоэффективных технологий и оборудования;
- Увеличение объемов финансирования энергосбережения;
- Подготовка и повышение квалификации кадров в сфере энергосбережения, осуществление более прогрессивной государственной экспертизы энергетической эффективности проектных решений, проведение углубленных энергетических обследований юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, сертификация продукции по энергоемкости и т.д.

С точки зрения проведения экономической политики первые два пункта имеют первостепенную важность. Наибольший уровень энергоэффективности может быть достигнут, когда экономические мероприятия проводятся совместно с мероприятиями по охране окружающей среды и инициативами по энергосбережению. Еще более важно, чтобы сокращение потребления энергии проходило с наименьшими экономическими издержками, что, в свою очередь, является гарантией устойчивости инвестиций. В данной аналитической записке сначала рассматривается проблема низкой энергоэффективности и то, насколько она вызвана отсутствием инициатив к энергосбережению. Далее предлагаются подходы, необходимые для создания такого рода инициатив. Особое внимание уделяется таким направлениям как когенерация тепловой и электрической энергии, торговля эмиссиями, уча-

---

<sup>1</sup> Прогнозируется, что суммарная экономия топлива по энергосистеме в 2006–2010 гг. составит 900 тыс. т у.т.

стие частного сектора, которые обладают высоким потенциалом по улучшению энергоэффективности. В заключении приводятся выводы и рекомендации.

## 2. Создание стимулов для эффективного использования энергии

### 2.1. Насколько серьезной является проблема?

Показатели энергоэффективности для различных стран приведены в табл. 1. Первый столбец содержит количество нефтяного эквивалента (в кг) необходимого для производства одного доллара ВВП (в текущих ценах 1995 г.). Как видно из табл. 1, энергопотребление в Беларуси является чрезмерным (1.59 кг нефтяного эквивалента), поскольку оно более чем в 10 раз превышает аналогичный показатель по Германии (0.13 кг) и почти в пять раз США (0.25 кг). Принимая во внимание, что межстрановые сравнения ВВП лучше проводить с учетом паритета покупательной способности (ППС) отмечаемая выше разница в энергопотреблении будет меньше, однако, по-прежнему очень значительной. Например, цифры во втором столбце являются подтверждением информации, приведенной в Государственной программе о том, что белорусская экономика в 2-3 раза менее энергоэффективна, чем страны ОЭСР в целом. Соответственно 25% сокращение энергоемкости ВВП, предусмотренное Государственной программой, приведет к тому, что показатель по Беларуси достигнет 0.38 кг.<sup>2</sup> Эта цифра реалистична и имеет особую важность с точки зрения энергетической безопасности.

**Таблица 1. Энергоэффективность в ряде стран**

	TPES*/ВВП**	TPES/ВВП (ППС)
Беларусь	1.59	0.51
Россия	1.32	0.59
Германия	0.13	0.18
ОЭСР (среднее)	0.19	0.21
США	0.25	0.25

\*Суммарные поставки условного топлива (TPES) в кг нефтяного эквивалента.

\*\*ВВП в 1995 USD.

Источник: IEA: Key World Energy Statistics. Paris, 2004.

В какой степени цены на энергию в Беларуси не содержат стимулов для потребителей, поскольку не покрывают издержки? В феврале 2005 г., цены на электроэнергию для промышленных потребителей составили 6.7 центов за кВт·ч, и покрывали издержки.<sup>3</sup> Для населения тарифы на электричество предполагалось установить на уровне 4 центов за кВт·ч до конца 2005. Хотя это означало существенное повышение по сравнению с предыдущими годами, такой уровень тарифов только наполовину покрывал расходы по предоставлению (8 центов/ кВт·ч) электроэнергии.<sup>4</sup>

Средний тариф для населения за тепловую энергию в 2004 г. составлял USD 13.4 за Гкал, намного превышая данный показатель в 2001 г. USD 2.8 за Гкал.<sup>5</sup> Однако, несмотря на такой заметный рост, данный тариф покрывал только 52% от официально заявленных издержек и менее чем 40% от издержек, рассчитанных

<sup>2</sup> = 0.51\*(1-0.25). В определенной степени, высокая энергоинтенсивность в Беларуси по сравнению с другими странами ОЭСР может быть объяснена различиями в погодных условиях.

<sup>3</sup> Переменные издержки поставок электроэнергии для промышленности плюс издержки, связанные с инвестированием в США и Европе составляют 8-9 центов. В Беларуси газ, несмотря на недавнее повышение цен, является относительно дешевым видом топлива. Вместе с тем, белорусская энергетика страдает от задолженности и недостатка инвестиций, что полностью отсутствует в США и Европе.

<sup>4</sup> В *EBRD Transition Report 2001*, 8 центов за кВт·ч являются точкой отсчета для переменных издержек при поставках электроэнергии населению плюс инвестиционные издержки. Принимая во внимание, что 11% от всех потребителей имеют привилегированный статус (т.е. платят половину от тарифа), средняя цена, которую население действительно платит за электроэнергию, составляет даже меньше, чем 3.8 цента (=4\*0.89+2\*0.11).

<sup>5</sup> Ракова, Е. (2004). *Анализ тарифов на электроэнергию в Беларуси*. Исследование, подготовленное для Комитета по энергоэффективности Study prepared for the Committee on Energy Efficiency for the social Infrastructure Retrofitting Project.

международными экспертами (USD 35 за Гкал).<sup>6</sup> Поскольку население потребляет почти 60% от общего объема производимой тепловой энергии (напрямую и через горячую воду),<sup>7</sup> такой низкий средний тариф означает, что система централизованного теплоснабжения функционирует с издержками, значительно превышающими цены.<sup>8</sup>

Повышение цен на газ Россией в 2004 г. привело к росту внутренних цен. В начале 2004 г. цены на газ были установлены на уровне USD 67 тыс. м<sup>3</sup> для промышленности и USD 57 тыс. м<sup>3</sup> для населения (по сравнению с USD 58.8 и USD 9.2 тыс. м<sup>3</sup> в 2000 г.). Несмотря на то, что теперь средние цены на газ полностью покрывают издержки,<sup>9</sup> тарифы для населения, по-прежнему ниже, чем для промышленности, что свидетельствует о сохранении значительного перекрестного субсидирования.<sup>10</sup>

Таким образом, несмотря на то, что цены на газ, электричество и тепло для промышленности выросли и превышают издержки, цены для населения не покрывают затраты. Следовательно, потребители, и особенно население, не имеют достаточно стимулов к энергосбережению. Ярким примером этому является отсутствие достаточной теплоизоляции в жилых домах.

По сравнению с, проведенным выше сопоставлением цен и затрат, анализ эксплуатационной эффективности сопряжен с большими сложностями в связи с отсутствием информации. Однако все же можно сделать ряд выводов. **Система теплоснабжения**, функционирует в соответствии с технологиями советских времен в режиме постоянного потока, что затрудняет получение тепла из различных источников (например, по принципу наименьших затрат) и часто ведет к неравномерному распределению тепла. Другой причиной низкой эффективности теплосетей в переходных экономиках являются высокие потери в сетях при транспортировке (в частности во вторичных сетях, соединяющих подстанции и отдельные здания) и вертикальная система стояков, которая не позволяет регулировать температурный режим в квартирах.<sup>11</sup> В результате система централизованного теплоснабжения в СНГ функционирует гораздо менее эффективно, чем, например, в Западной Европе. Например, по оценкам Всемирного Банка нагревание одного м<sup>3</sup> пространства в системе теплоснабжения советских времен требует 70-90 кВт·ч, тогда как в системе западного типа 45-50 кВт·ч,<sup>12</sup> при этом, потери при производстве (15-40% от вырабатываемого тепла) и распределении (15-25% от распределяемого тепла), что почти в три раза выше, чем в современных западных системах.<sup>13</sup> Поскольку более 30% энергопотребления приходится на тепловую энергию, потенциальный вклад системы централизованного теплоснабжения в повышение энергоэффективности может быть значительным.

В энергетическом секторе энергоэффективность существующих технологий (как для угля, так и для газа) очень низка. Как показывает табл. 2 даже при использо-

<sup>6</sup>См. например EBRD *Transition Report* (2001).

<sup>7</sup>Ракова, Е. (2004).

<sup>8</sup> Большая часть непокрытых издержек приходится на относящихся к Министерству коммунального хозяйства поставщиков коммунальных услуг, предоставляемых непосредственно потребителям. Напротив, оптовые тарифы повышаются более высокими темпами, в результате официальные издержки "Белэнерго" покрываются почти на 100%.

<sup>9</sup> Принимая во внимание, отсутствие прозрачности в договорах о поставках газа, установление точки отсчета для издержек по предоставлению газа является сложной задачей. Однако заявление о том, что в среднем издержки покрываются, кажется вполне реалистичным, по крайней мере, в части переменных (не считая инвестиционные) издержек.

<sup>10</sup> Естественно, что предоставление газа большим промышленным потребителям менее затратно, чем поставки населению.

<sup>11</sup> Более подробную дискуссию по вопросу о неэффективности системы централизованного теплоснабжения в переходных экономиках можно найти у Meyer, A. and W. Mostert (2000), *Increasing the Efficiency of Heating Systems in Central and Eastern Europe and the Former Soviet Union*, ESMAP Report No. 234, World Bank, Washington, DC.

<sup>12</sup> Meyer and Mostert (2000).

<sup>13</sup> В Западной Европе потери при производстве составляют 5-15%, а потери в распределительных сетях 5-10%.

вании современных технологий энергоэффективность составляет 50%, что означает, что половина энергии теряется в процессе производства. В Беларуси, где электростанции преимущественно функционируют на газе с использованием технологий советских времен эксплуатационная эффективность возможно еще более низкая и находится на уровне 40%. Белорусские ТЭЦ также используют устаревшие технологии. В соответствии с оценками Всемирного Банка эффективность таких станций составляет 70-75%, по сравнению с 80-90% – в Западной Европе. Таким образом, модернизация белорусской электроэнергетики потенциально может повысить эффективность как электростанций, работающих на газе, так и ТЭЦ, в результате чего первичное энергопотребление сократится, как минимум, на 15%. Помимо этого, потери в электрических сетях составляющие около 10% от потребления могут быть также сокращены до уровня Западной Европы (5%). Следовательно, модернизация электроэнергетики может быть еще одним важным элементом повышения энергоэффективности в Беларуси.<sup>14</sup>

**Таблица 2. Эффективность технологии по выработке электроэнергии: состояние и перспектива**

	Уголь		Газ	
	Паровой цикл	IGCC*	Паровой цикл	CCGT**
Технические стандарты 1985	38%	40%	42%	48%
Технические стандарты 2000	47%	49%	49%	58%
Технические стандарты 2010	50%	55%	52%	60%

\* Интегрированная газификация в комбинированном цикле (Integrated Gasification Combined Cycle)

\*\* Комбинированный цикл с газовой турбиной (Combined Cycle Gas Turbine)

Источник: Theis, K.A. and G. Jäger (2001). *Increase of Power Plant Efficiency*. Paper presented at World Energy Council 18th Congress, Buenos Aires.

В заключении можно сделать вывод, что планы по сокращению в Беларуси первичного энергопотребления на 25% являются реалистичными. Однако они вряд ли смогут быть реализованы только за счет небольших местных проектов. Именно централизованное теплоснабжение и сектор электроэнергетики, являющиеся основными потребителями первичной энергии, имеющие низкий уровень энергоэффективности должны быть модернизированы в первую очередь. Для этого необходимы предусмотренные Государственной программой инвестиции в размере USD 2.6 млрд (немного более 10% от белорусского ВВП) сроком на пять лет. Такие значительные инвестиции, составляющие более 10% от общего объема инвестиций, требуют тщательного экономического обоснования и соответствующей институциональной и регуляторной базы. Однако как показывает, приведенный выше анализ тарифов и издержек, это достаточно сложно осуществить на современном этапе. Далее будут обсуждаться общие принципы экономических и институциональных реформ, необходимых для обеспечения прибыльности функционирования энергетического сектора и создания стимулов для повышения энергоэффективности.

## 2.2. Стратегия реформ: общие принципы

Общие принципы реформы энергетического сектора достаточно широко освещены в литературе.<sup>15</sup> Как правило, выделяют следующие элементы:

- акционирование,

<sup>14</sup> Комбинированное производство тепла и энергии осуществляется в процессе когенерации, поэтому потенциал энергосбережения не может быть просто суммирован.

<sup>15</sup> Общие направления реформы представлены, например, в EBRD *Transition Report 2001*. Для Беларуси подобные исследования выполнены Немецкой экономической группой и ИПМ: АЗ/03/05 (*Реформирование электроэнергетического сектора в Беларуси: как сократить затраты и уменьшить зависимость от импортируемых ресурсов*), АЗ/15/04 (*Направления реструктуризации газового сектора в Беларуси*) от АЗ/03/04 (*Беларусь как страна транзита газа*).

- регулирование,
- реформа тарифов,
- либерализация.

**Акционирование** необходимо для того, чтобы разделить существующий энергетический комплекс на отдельные независимые предприятия. Это необходимо для того, чтобы вывести их из-под государственного контроля и позволить им принимать ориентированные на прибыль решения.

**Регулирование** означает невмешательство государства в ценообразование, формирование издержек и т.д. и передача этих функций независимому регуляторному органу. Необходимыми элементами независимости являются четко определенный юридический статус и функции, финансовая автономия, достаточные ресурсы.

**Реформа тарифов** подразумевает, что тарифы для потребителей должны покрывать переменные производственные издержки плюс инвестиционные издержки и в то же время предприятие не должно обладать монопольной властью. Установление тарифов и контроль соотношения цена/издержки должно быть основной функцией регуляторного органа. В идеале, тарифы должны устанавливаться таким образом, чтобы стимулировать инвестиции, направленные на сокращение издержек, например, энергосберегающие технологии.<sup>16</sup>

**Либерализация** открывает определенные сегменты рынка для конкуренции, например, посредством гарантии недискриминационного доступа третьей стороны (Third Party Access (TPA)) в энергетические сети. Это стимулирует сокращение издержек и повышение эффективности, улучшает экономические показатели предприятия (и, следовательно, прибыльность инвестиций в энергосберегающие проекты).

Несмотря на существенное повышение цен в Беларуси в последние годы, прогресс в направлениях реформы, описанных выше, был незначительным. В частности наиболее важные энергетические компании, такие как *Белэнерго*, *Белтопгаз* и все *Облэнерго* остаются неакционированными. В результате ни у одной из них нет возможности принимать независимые, ориентированные на прибыль, решения. Более того, регулированием тарифов занимается сразу несколько министерств, что означает прямой контроль государства над их установлением. Наконец, на сегодняшний день, со стороны государства не существует обязательств либерализовать энергетический рынок и стимулировать конкуренцию.

### 3. Ключевые сферы

В дополнение к общим реформам существуют сферы, заслуживающие особого внимания с точки зрения потенциального вклада в повышение энергоэффективности. В данном разделе рассмотрены три из них.

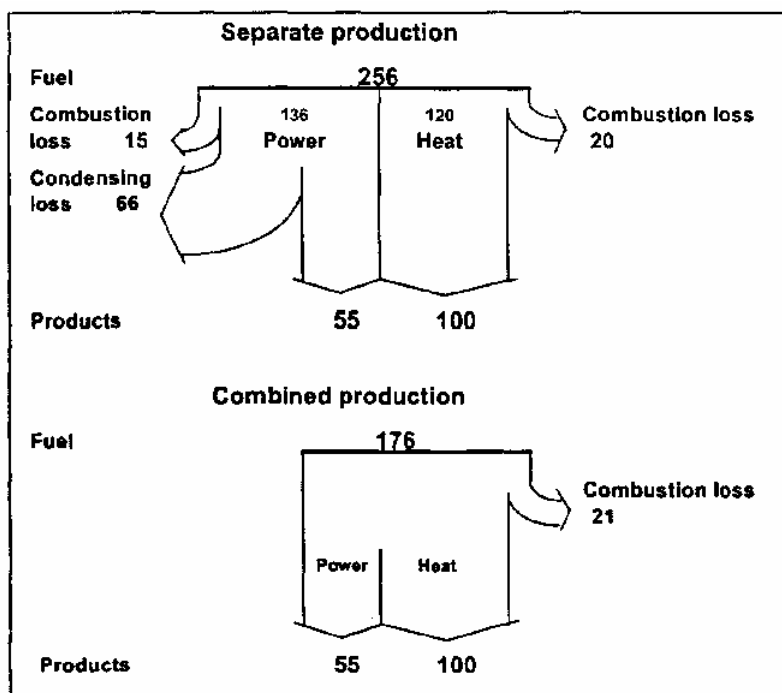
#### 3.1. Комбинированное производство тепла и электроэнергии

Комбинированное производство тепла для централизованного теплоснабжения и электроэнергии, осуществляемое на ТЭЦ, является значительно более энергоэффективным, чем раздельное производство. Как показано на диаграмме *Сэнки* (рис. 1), комбинированное производство 100 единиц тепла и 55 единиц электроэнергии требует 176 единиц топлива (энергоэффективность 88%), в то время как

<sup>16</sup> Наиболее простым способом является установление максимального тарифа (*Price Caps*), таким образом, чтобы производители могли увеличивать прибыль, снижая издержки. Более подробно о регулировании тарифов на коммунальные услуги см., например, *EBRD Transition Report 2004* or Coelli, T., A. Estache, S. Perelman and L. Trujillo (2003). *A Primer on Efficiency Measurement for Utilities and Transport Regulators*. World Bank Institute, Washington, D.C.

раздельное производство тех же единиц тепла и электроэнергии соответственно - 256 единиц топлива (40% энергоэффективности для электрической и 83% для тепловой энергии).

**Рис. 1. Энергетический баланс для раздельного и комбинированного производства электро- и теплоэнергии (твердое топливо)**



Источник: Meyer and Mostert (2000), appendix C.

Несмотря на такой высокий уровень энергоэффективности условия, при которых ТЭЦ функционируют и конкурируют с другими предприятиями, особенно в части распределения переменных издержек, должны быть четко определены для недопущения возможных искажений. Существует три возможных пути распределения издержек:

- *Энергетический метод*: распределение переменных издержек в зависимости от производства обоих (2/3 на тепло-, 1/3 на электроэнергию).
- *Метод альтернативного производства тепла (электроэнергии)*: издержки для тепла (электроэнергии) определяются альтернативными издержками раздельного их производства.
- *Метод распределения выгоды*: распределение переменных издержек пропорционально потреблению топлива, которое было бы необходимо для других видов тепло- и электроснабжения (раздельное производство), чтобы обеспечить тот же объем производства, что и при когенерации (приблизительно 1 к 1.1 (120 к 136) на рис. 1).

*Энергетический метод*, как правило, используется в переходных экономиках. Однако он является дискриминационным по отношению к тепловой энергии, которая обычно занимает больший удельный вес в выпуске. Соответственно определение издержек, исходя из *Метода распределения выгоды*, подходит в большей степени.

Помимо регулирования цен и издержек многие правительства используют другие механизмы, стимулирующие использование когенерации. К самым простым из них относятся предоставление *государственной помощи, грантов, премий-надбавок* и т.д. Однако такого рода поддержка может быть достаточно дорогостоящей и приносить больше издержек, чем выгод. Поэтому принято считать, что более действенным стимулом являются *налоговые льготы*, которые должны быть обоснованы,



например, учитывать решаются ли проблемы охраны окружающей среды, предоставляться под энергосберегающие технологии и зависеть от эксплуатационных целей, а не специфических технологий. *Подача в тарифах (Feed-in-tariffs)*, так как это предусмотрено Немецким Актом о когенерации 2002 г., гарантирующим неограниченный доступ к электросетям по очень высоким минимальным ценам. Однако, необходимо иметь ввиду, что это ведет к уменьшению конкуренции и создает дополнительные издержки, которые, как правило, перекадываются на потребителей. Еще одним механизмом является выпуск *Требований о покупке по наименьшей стоимости (Least-cost purchase requirements)*, которые обязывают компании, занимающиеся централизованным теплоснабжением, первыми покупать тепло по наименьшей стоимости. В данном случае не происходит дискриминации по отношению к тепловой энергии, этот механизм достаточно просто реализуем, не содержит искажений и соответствует целям повышения эффективности (в том случае если распределение издержек происходит, например, по *Методу распределения выгод*). Следует отметить, что использование механизма *Требований о покупке по наименьшей стоимости* предполагает, что поставщики тепла технически способны распределять тепло по принципу наименьших затрат, что не всегда возможно в стандартном режиме постоянного потока.

Беларусь имеет значительный потенциал для комбинированного производства тепло- и электроэнергии на ТЭЦ, которое состоит на 50% из производства электроэнергии и на 40% из теплоэнергии. Государственная программа предусматривает реконструкцию и дополнительные инвестиции в когенерацию. Для того чтобы данные инвестиции были эффективными необходимо проведение ряда мероприятий.

В настоящее время все ТЭЦ продают тепло (40% от потребления) оптом местным коммунальным службам, которые доставляют его потребителям. Оставшееся тепло производится котельными коммунальных служб (50% от потребления), а также за счет других источников (10%). Поскольку даже в существующей сети централизованного теплоснабжения издержки производства тепла на ТЭЦ ниже, чем в местных котельных, первые могут получить выгоду от оптовой конкуренции, т.е. когенерация несомненно будет иметь преимущества, что, в свою очередь, будет способствовать росту энергоэффективности. Обеспечения рентабельности системы требуется:

- Использовать механизм *Требований о покупке по наименьшей стоимости*, который бы гарантировал местным коммунальным службам возможность распределять тепло по принципу наименьших затрат, до того как они будут использовать свое собственное тепло или покупать его из других источников. Для того, чтобы это было технически реализуемо могут потребоваться инвестиции в инфраструктуру на местном уровне.
- Соответствующая форма распределения издержек на ТЭЦ. Наиболее подходящим представляется *Метод распределения выгод*.
- Всем предприятиям, функционирующим в энергетическом секторе должна предоставляться возможность строительства ТЭЦ, в том числе небольших.

Во избежание потенциально возможной дискриминации вновь построенных ТЭЦ (не принадлежащих системе *Белэнерго*) на энергетическом рынке подобные меры должны быть приняты и для электроэнергетики. Это подразумевает свободный доступ к электрическим сетям, возможность использования принципа распределения по наименьшим затратам, разрешать небольшим ТЭЦ продавать электроэнергию непосредственно промышленным потребителям через электрические сети по единому тарифу. Очевидно, что все эти меры могут быть реализованы совместно с мероприятиями, о которых говорилось в разделе 2.2. в полной мере только после проведения рыночных реформ в белорусском энергетическом секторе

### 3.2. Торговля эмиссиями

Возможность торговли разрешениями на выброс представляет для Беларуси прекрасную возможность финансирования внедрения энергосберегающих технологий. Одной из целей торговли эмиссиями в рамках Киотского протокола является сокращение выброса парниковых газов с наименьшими издержками. Следовательно, сокращение выбросов парниковых газов, в первую очередь, может быть проведено в странах, где предельные издержки снижения выбросов являются наименьшими. Механизм *Проектов совместного осуществления* предусматривает правила и стандарты, в соответствии с которым сокращение выбросов в результате модернизации промышленного и муниципального оборудования в развитых и переходных экономиках, ратифицировавших Киотский протокол, могут быть сертифицированы и продаваться как разрешения на выброс парниковых газов.<sup>17</sup>

Очевидно, что данный механизм является очень привлекательным для стран с переходной экономикой, учитывая низкий уровень энергоэффективности и большую потребность в модернизации такого ключевого сектора как энергетика, а также местных поставщиков энергетических услуг.<sup>18</sup> В качестве примера, в табл. 3 приведена взаимосвязь между торговлей сертификатами на выброс и финансовыми показателями проекта реконструкции региональной системы централизованного теплоснабжения. Необходимые инвестиции составляют USD 8.2 млн. Результатом будет ежегодная экономия топлива в размере USD 1.6 млн и сокращение выбросов парниковых газов равное 68 тыс. т CO<sub>2</sub>- эквивалента. Продажа их в виде разрешений на выброс в течение оговоренного Киотским протоколом периода 2008-2012 гг.<sup>19</sup> при ценах находящихся в пределах между EUR 5 и 10 за тонну CO<sub>2</sub>e – принесет дополнительный доход от EUR 1.7 млн до EUR 3.4 млн. Финансирование этого проекта на период в 10 лет обеспечит норму прибыли внутри страны (IRR) в 14.5% (без продажи прав на выбросы) и до 20% (при продаже эмиссионных сертификатов по цене EUR 10 за тонну CO<sub>2</sub>e). Соответственно, если учетная ставка на капитал выше 15%, что нередко встречается в переходных экономиках, проект будет иметь положительную чистую приведенную стоимость (Net Present Value (NPV)), только если будут учтены доходы от продажи эмиссионных сертификатов.

Что необходимо сделать для того, чтобы проекты совместного осуществления, подобно рассмотренному в табл. 3, реализовывались и в Беларуси? В первую очередь, следует как можно скорее внедрить *систему учета выбросов парниковых газов* в соответствии со стандартами Киотского протокола. Помимо этого необходимо понимание того факта, что Беларусь должна будет конкурировать с другими переходными экономиками за потенциальных покупателей эмиссионных сертификатов. Особого внимания заслуживают также следующие два аспекта: во-первых, эмиссионные сертификаты проектов совместного осуществления имеют особую специфику, поскольку выдаются под сокращение эмиссии парниковых газов в будущем периоде и поэтому являются достаточно рискованными. Следовательно, чем более надежными являются все аспекты проекта, включая финансовое планирование и экономическую устойчивость, тем выше та цена, которую белорусские «продавцы» могут получить. Здесь опять же следует упомянуть необходимость проведения институциональных реформ в энергетическом секторе для улучшения экономических условий функционирования энергетических компаний. Во-вторых, Киотский протокол (согласно договоренностям, достигнутым на сегодняшний день) будет действовать только в течение пяти лет 2008 – 2012 г.г. Со-

<sup>17</sup> Среди всех стран, ратифицировавших Киотский протокол, наибольший спрос на эмиссионные сертификаты ожидается от стран ЕС (которые уже используют схемы торговли эмиссиями) и Канады.

<sup>18</sup> Механизм Киотского протокола, также как и потенциал для торговли эмиссиями обсуждался на семинаре, проведенном Немецкой экономической группой и ИПМ, см АЗ/06/03 (*Беларусь и Киотский протокол: возможности и проблемы*).

<sup>19</sup> Сейчас обсуждаются схемы торговли эмиссиями после 2012 г.

ответственно, только в течение этого периода эмиссионные сертификаты могут быть проданы инвесторам. Поэтому Беларуси необходимо как можно скорее пройти ряд формальных процедур (например, зафиксировать индивидуальный целевой показатель выбросов) для того чтобы иметь возможность участвовать в механизмах Киотского протокола.

### 3.3. Участие частного сектора

В соответствии с Государственной программой объем финансовых ресурсов необходимых для реализации энергосберегающих мероприятий определен в размере USD 2600 млн. на период 2006-2010 г.г. Большую часть из них должны составить собственные средства предприятий (38%), средства инновационных фондов государственных органов управления (24.3%), республиканские и местные бюджеты (19.5%), средства инновационного фонда Минэнерго (11.3%). Однако как показывают результаты финансирования энергосберегающих мероприятий в 2004 г. Из собственных средств предприятий и местных бюджетов на эти цели было направлено только 49% и 31.4% от требуемых сумм соответственно. В связи с этим возникает ряд опасений относительно возможности инвестирования в полном объеме той суммы, которая предусмотрена на внедрение энергосберегающих мероприятий в 2006-2010 г.г. Банковские кредиты и средства международных финансовых организаций едва ли можно рассматривать в качестве серьезного источника финансирования. В 2004 г. инвестиции из данных источников составили только 21% и 4% от запланированных объемов. В связи с этим встает вопрос о возможности привлечения частного сектора к финансированию энергосберегающих мероприятий и формах его участия в предоставлении услуг.

**Таблица 3. Реконструкция региональной системы централизованного теплоснабжения (описание проекта)**

Население проживающее в регионе (млн. чел.)	1.3
Количество домов, имеющих котельные	175
Протяженность передаточной сети (км)	380
<b>Начало проекта</b>	<b>2007</b>
Продолжительность проекта (лет)	10
<b>Общий объем инвестиций (EUR тыс.)</b>	<b>8200</b>
в котельные	2200
в передаточные сети	6000
<b>Затраты, связанные с проектом совместного осуществления (EUR тыс.)</b>	<b>300</b>
<b>Среднегодовое энергосбережение (чистое, EUR тыс.)</b>	<b>1600</b>
в котельных	800
в передаточных сетях	800

#### Сокращение выбросов и доходы от торговли эмиссиями:

	в тоннах CO <sub>2</sub> e	в 1000 EUR (при различных ценах)		
		5 EUR/т	7 EUR/т	10 EUR/т
<b>в год</b>	68000	340	476	680
<b>общие (2008-2012)</b>	340000	1.700	2.380	3.400

#### Финансовые показатели (IRR и NPV)

		цены (EUR/т):		
		5	7	10
<b>IRR</b>	<b>14.5%</b>	<b>16.9%</b>	<b>18.2%</b>	<b>20.0%</b>
<b>NPV (в 1000 EUR) при:</b>				
<b>10.0%</b>	<b>1 483</b>	<b>2 330</b>	<b>2 756</b>	<b>3 395</b>
<b>15.0%</b>	<b>-148</b>	<b>525</b>	<b>869</b>	<b>1 386</b>
<b>17.5%</b>	<b>-749</b>	<b>-147</b>	<b>164</b>	<b>632</b>
<b>20.0%</b>	<b>-1 243</b>	<b>-704</b>	<b>-421</b>	<b>2</b>

Источник: средние данные по нескольким проектам взяты из ERUPT Program of the Netherlands

Последнее десятилетие характеризуется ростом участия частного сектора в предоставлении услуг инфраструктуры, в т.ч. энергетических услуг. Партнерство между частным и общественным сектором возникло в силу ряда причин:

- Возможность получения дополнительных средств от приватизации. В 1992-2003 г.г. в результате приватизации инфраструктуры, в т.ч. энергетической переходные экономики получили около USD 40 млрд. из которых USD 6.2 млрд. пришлось на страны СНГ;<sup>20</sup>
- Участие частного сектора привело к улучшению эффективности, эксплуатационных характеристик, и очень часто качества услуг. Как показывает практика, приход частного сектора ведет к сокращению издержек на 10 -30%<sup>21</sup>, а, следовательно, к повышению эффективности. Даже в очень сложной ситуации, например состояние энергетического сектора в Грузии, партнерство с частной формой собственности может существенно улучшить эффективность и качество предоставляемых услуг.
- Партнерство между общественным и частным секторами принимает различные формы и подразумевает различную степень вовлечения частного сектора - от передачи собственности до контрактов на управление. В наиболее общем виде их можно свести к трем типам:
- *Участие частного капитала (Открытие - Divestiture)* предполагает, что все активы эксплуатационные и инвестиционные обязательства переходят к частному сектору. Эта форма часто используется при производстве и Распределении электроэнергии, а также при электро- и газоснабжении. Как правило, она предполагает предоставление государственных гарантий относительно возможности повышения тарифов и достижения полного покрытия издержек и получения доходов на вложенный капитал.
- *Концессионные соглашения и контракты Строительство-владение-эксплуатация* заключаются при возникновении необходимости строительства новых мощностей или модернизации инфраструктуры. Для данного типа соглашения тарифы не являются критически важными (хотя, как правило, они содержат подробные договоренности о структуре тарифов для потребителей), поскольку они могут быть компенсированы более низкой платой за аренду. Вместе с тем, в любом случае, уровень тарифов должен компенсировать долгосрочные издержки. Наиболее широкое распространение данные тип соглашений получил в электроэнергетике (производство).
- *Контракт на управление, контракт на оказание услуг* являются наиболее простой формой контрактов, не включающих никакие инвестиционные обязательства. Данные соглашения заключаются преимущественно в том случае, когда сложно привлечь частный капитал, поскольку издержки значительно превышают цены, и правительство в силу каких-либо причин не собирается устанавливать тариф, который бы обеспечивал прибыльную деятельность (централизованное теплоснабжение), или же предприятие не вызывает интерес у инвестора. Контракты на управление и на оказание услуг способствуют росту производительности труда, эксплуатационных характеристик, качества и уровня предоставляемых услуг. Вместе с тем, они имеют ряд недостатков по сравнению с рассмотренными выше формами участия частного сектора в силу своего краткосрочного характера.

---

<sup>20</sup> EBRD. Transition Report 2004.

<sup>21</sup> Clive Harris (2003). Private participation in infrastructure in developing countries. Trends, Impacts and Policy Lessons. World Bank Working paper No 5.

Еще одним механизмом привлечения частных инвестиций является создание энергосервисных компаний (ЭСКО) для реализации проектов, направленных на повышение энергоэффективности в промышленности, жилом секторе, строительстве. ЭСКО предоставляет большую часть суммы, необходимой для реализации проекта или же беря кредит или инвестируя свои собственные средства.

ЭСКО являются независимыми компаниями, разрабатывающими комплексные меры для сокращения затрат энергоснабжения, таким образом, чтобы клиент, например муниципалитет владеющий котельной, имел дело с одной компанией при реализации всех компонентов и стадий проекта. ЭСКО могут быть в частной (например, «Сименс» владеет чешской компанией «Ландис и Стефа») или общественной собственности (Государственному комитету по энергосбережению Украины принадлежит УкрЭСКО). В функции ЭСКО могут входить:<sup>22</sup>

- Анализ состояния и аудит энергетического объекта.
- Разработка и реализация проекта.
- Проектирование и установка.
- Содействие в получении финансирования или же финансирование (последнее не обязательно).
- Управление и эксплуатация.
- Мониторинг энергосбережения.
- Гарантии выполнения договоренностей.

Очевидно, что компании, которые специализируются на предоставлении такого рода услуг и оперируют в конкурентной среде без субсидий или гарантий со стороны государства для обеспечения прибыльности при осуществлении деятельности в энергетическом секторе должны обладать высокой квалификацией. Поскольку ЭСКО в ходе реализации проекта для получения прибыли повышают энергоэффективность, они являются достаточно привлекательным инструментом позволяющим достичь намеченных целей. Однако ЭСКО не смогут достичь поставленных целей без создания надлежащей нормативно-правовой базы.

**Таблица 4. Рейтинг возможности\* привлечения финансирования из различных источников**

	Венгрия	Чехия	Польша	Россия	Украина	Румыния	Болгария
Местные банки	4	4	4	2	2	2	2
Иностранные банки	4	4	4	2	1	2	2
ЭСКО	4	3	2.5	1	1	2.5	2.5
Участие общественного и частного капитала	3	4	4	2	2	2.5	2
Национальные фонды	3	3	3	1.5	1.5	2	2

\* 4 = развитый рынок, 1 = возможность использования данного источника очень низка

Источник: Alliance to Save Energy

Следует отметить, что само по себе участие частного сектора автоматически не означает улучшение показателей деятельности энергетического сектора. Более того, оно предполагает достижение определенного прогресса в развитии рынка и конкуренции, по крайней мере, возможности работать с прибылью для того, чтобы частный капитал пришел в энергетику. В табл. 4 представлен рейтинг возможности привлечения финансирования из различных источников в систему централизованного теплоснабжения стран с переходной экономикой. Это напрямую связывается с уровнем развития рыночных отношений. Как видно из таблицы, в России и Украине, и, очевидно, в Беларуси рынок в энергетическом секторе практически отсутствует, следовательно, вероятность инвестиций со стороны частного сектора намного

<sup>22</sup> OECD (2004) Coming in From the Cold. Improving District Heating Policy in Transition Economies.

ниже, чем в странах Центральной и Восточной Европы. Т.е., как уже отмечалось в разделе 2.2., без проведения рыночных реформ приход частного капитала, новых управленческих подходов и других форм участия частного сектора вряд ли будет возможен, что, в свою очередь, может вызвать нехватку ресурсов для повышения эффективности функционирования энергетического сектора.

#### **4. Выводы и рекомендации**

В последнее время белорусские власти уделяют много внимания повышению энергоэффективности экономики. В первую очередь это нашло выражение в повышении тарифов на тепло- и электроэнергию. Однако этого явно недостаточно. Тарифы для населения, по-прежнему, не покрывают издержки и не создают стимулов для энергосбережения. Низкий уровень прибыльности в энергетике, вызванный, проводимой тарифной политикой, ведет к низкой эксплуатационной эффективности в данном секторе. Для решения имеющихся проблем и повышения энергоэффективности необходимы реформы, включающие акционирование, совершенствование регуляторных механизмов, либерализация и изменение системы формирования тарифов. Все это до сих пор не было проведено в Беларуси. Более того, принятая Государственная программа не предполагает проведения подобного рода реформ.

В данной аналитической записке показывается, что без проведения рыночных реформ повышение энергоэффективности представляет собой сложно разрешимую задачу. Так, белорусские власти выделяют систему централизованного теплоснабжения и когенерацию в качестве основных источников роста энергоэффективности. Однако потенциал комбинированного производства тепло- и электроэнергии лучше всего реализуется при оптовой конкуренции. Использование таких механизмов как *торговля эмиссиями* или *совместное участие общественного и частного сектора* для планирования и осуществления энергосберегающих проектов в качестве предварительного условия требуют гарантий экономической жизнеспособности, которая наилучшим образом может быть обеспечена только при проведении рыночных реформ в энергетическом секторе.

Авторы: Фердинанд Павел, Ирина Точицкая, Александр Чубрик (рецензент)

Минск, ноябрь 2005 г.