

КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ УГЛЯ КАК ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО РЕСУРСА ЭКОНОМИКИ

Введение

Главная особенность и преимущество рыночной экономики заключается во всеобъемлющей конкуренции, охватывающей товары, работы и услуги, предприятия, отрасли и страны. Конкуренция заставляет производителей улучшать продукт, повышая его качественные характеристики, снижать себестоимость и цены. Количественно конкуренция выражается конкурентоспособностью того или иного товара, реализуемого тем или иным производителем (посредником) на соответствующем сегменте рынка.

Исследованию конкурентоспособности посвящены работы многих авторов. Общим для всех исследований является подход, основанный на сравнении совокупности качественных и экономических показателей (параметров), характеризующих данную продукцию с показателями (параметрами) продукции - эталона [1, 2, 3]. Такой подход требует определения интегрального показателя, учитывающего совокупность качественных, экономических показателей и требований, предъявляемых потребителями продукции. Таким образом, экономический смысл интегрального показателя конкурентоспособности заключается в том, что на единицу затрат потребитель, приобретая конкурентоспособный товар, получает максимальное количество единиц полезного эффекта [4].

Интерес исследователей к разработке методологических и методических принципов оценки конкурентоспособности объясняется актуальностью этой проблемы. Применение маркетинговой службой некачественной методики обоснования уровня конкурентоспособности продукции непременно приведет к уменьшению денежных поступлений от ее реализации, увеличению складских запасов и кредиторской задолженности с соответствующим ухудшением финансового состояния.

Постановка задачи

Для выработки электрической и тепловой энергии во всех странах мира традиционно

используется органическое топливо – природный газ и уголь, ядерное топливо на атомных электростанциях и расширяется область применения нетрадиционных источников энергии. Каждый из ресурсов получения энергии имеет определенные преимущества и недостатки, определяющие степень их конкурентоспособности на оптовом рынке энергоресурсов. В то же время один и тот же вид первичных энергоресурсов могут производить (добывать) разные предприятия или они могут поступать в страну по импорту. Поэтому целью данной работы явилось определение концептуальных основ повышения конкурентоспособности угля как ископаемого энергетического топлива.

Результаты

Угли – специфический природный ресурс, которые подразделяются на бурые, каменные и антрациты. Бурые угли имеют теплотворную способность 2000...3950 ккал/кг. Каменные угли более энергоемки, чем бурые и их теплотворная способность составляет 4000...6500 ккал/кг. В состав углей входит наряду с углеродом естественная влага и зола, которая является балластом, а также примеси серы. По зольности угли подразделяются на малозольные (содержание золы менее 10%), средnezольные (10...30%) и высокозольные (более 30%) [5].

Золообразующие вещества увеличивают массу угля. Соответственно увеличиваются затраты на его перевозку до мест потребления. Появляется потребность в устройстве систем золошлакоудаления, что увеличивает капитальные вложения в энергоустановки и устройство золошлакоотвалов. Несмотря на применение очистных устройств частицы золы после сжигания топлива попадают в окружающую среду, загрязняя почву, водоемы и атмосферный воздух. Некоторые компоненты золы спекаются с образованием шлака на колосниковых решетках топки и затрудняют горение.

Содержание серы в углях, применяемых в промышленности, изменяется от 1 до 5%. При сжигании угля большая часть серы

выделяется в виде оксидов серы в атмосферу, загрязняя ее. Сера в соединении с кислородом и водой образует серную кислоту, которая усиливает коррозионные процессы, разрушая оборудование работающих на угле тепловых электростанций.

Данные табл. 1 показывают, что угольное топливо, поставленное на тепловые электростанции энергообъединений, характеризуется различными значениями зольности и влагосодержания.

Таблица 1
Объемы и качество угля, поставленного на ТЭС (за 11 месяцев 2003 года)*

ТЭС	Поставлено, тыс. т	Теплота сгорания, ккал/кг	Зола, %	Влага, %
ОАО «Днепрэнерго»	5450,48	5239	25,3	8,3
ОАО «Донбассэнерго»	3646,05	5439	23,1	8
ОАО «Западэнерго»	5142,7	4843	26,6	10,4
в том числе импорт	1085	5155	23,25	9,4
Минтопэнерго	19793,02	5179	25	8,8
ОАО «Востокэнерго»	5798,63	5228	23,5	8,4
Вместе с «Востокэнерго»	25591,65	5190	24,6	8,7

* Составлено по данным [6]

Статистический анализ зависимости теплоты сгорания (X_1) от зольности (X_2) и влагосодержания (X_3) по электростанциям, входящим в состав объединений, позволил получить следующее регрессионное уравнение:

$$X_1 = 7610,496 - 53,0939 \cdot X_2 - 129,138 \cdot X_3. \quad (1)$$

Теплота сгорания, рассчитанная при средних для всей совокупности значениях X_2 и X_3 , равна 5202,6 ккал/кг (21799 кДж/кг). При увеличении среднего значения зольности топлива на 1% теплота сгорания уменьшается на 13,06 ккал/кг (54,74 кДж/кг) или на 0,25% при прочих равных условиях, а при увеличении влагосодержания угля на 1% при среднем для совокупности значении зольности средняя теплота сгорания уменьшается на 11,01 ккал/кг (46,15 кДж/кг) или на 0,212%. Таким образом, при коэффициенте детерминации 0,923 вариация теплоты сгорания топлива на 92,3% объясняется вариацией зольности и влагосодержания. В то же время необходимо отметить, что диапазон изменения теплоты сгорания углей, поставляемых на тепловые электростанции, незначителен (от 4660 до 5630 ккал/кг). Это объясняется сравнительно не большим диапазоном изменения зольности и содержания влаги этих углей.

Традиционно преysкурантная цена угля устанавливается в расчете на 1 тонну при его

базисном элементном составе. При отклонениях от базисного состава цена корректируется. Однако этот критерий установления цены неадекватно отражает наиболее существенный качественный параметр энергетического угля – теплоту сгорания. Поэтому более целесообразно устанавливать цену за 1 т в зависимости от теплоты сгорания топлива. Технически такой механизм ценообразования сложнее, чем традиционный метод. Чтобы реализовать предлагаемый метод, необходима лабораторная проверка теплотехнических качеств каждой партии угля, поступающего на электростанции. Но эти дополнительные затраты окупятся за счет уменьшения топливной составляющей себестоимости электрической и тепловой энергии, поскольку цена 1 т угля, определенная на основании его теплоты сгорания, как правило, будет ниже действующих цен.

Математическая обработка данных о средней цене угля (P , дол/т) на мировом рынке по состоянию на 1 октября 2001 года в зависимости от теплоты сгорания (X_1 , ккал/кг), зольности (X_2 , %) и содержания серы (X_4 , %) позволила получить для энергетических углей следующее регрессионное уравнение:

$$P = 25,98 + 0,008353 \cdot X_1 - 0,22199 \cdot X_2 + 14,00745 \cdot X_4. \quad (2)$$

Коефіцієнт детермінації складає 0,772. Следователно, варіація цін енергетичного вугля на 77,2% визначається варіацією факторів, включених в модель. При збільшенні середньої для всієї сукупності даних теплоти спалення на 1%, ціна збільшується на 1,26%, якщо інші фактори незмінні. Зростання вмісту сірки в вуглі на 1% підвищує ціну на 0,28%. Збільшення середньої величини зольності на 1% призводить до зниження ціни на 0,064%. Следователно, сила впливу на результуючий показник – ціну змінювання теплоти спалення вугля в 4,5 рази вище, ніж зміна вмісту сірки і в 19,69 рази вище, ніж зміна зольності палива. Тому, якщо ігнорувати ці фактори, можна вважати, що кожна тисяча ккал/кг енергетичного вугля коштує 8,353 дол. США/т. Зрозуміло, що наведено лише методичний підхід, але при нормальному функціонуванні оптового ринку вугля при вільній конкуренції склосить саме така ціна, яка відображає ринкові умови господарювання вугільних підприємств.

Природний газ більшості родовищ містить від 40 до 80% вуглеводородів з домішками азоту, вуглекислого газу, сірководорода і в невеликих кількостях аргону і гелію. Низька температура спалення залежить від складу газу і в середньому становить 8500 ккал/м³ (35615 кДж/кг). При середній густоті газу 0,75 кг/м³ температура спалення в розрахунок на кг згоряючого газу становить 11333 ккал/кг (47485 кДж/кг), що в два з половиною рази вище температури спалення вугля.

Техніко-економічні переваги природного газу визначаються меншою трудомісткістю видобування, ніж вугілля, можливістю транспортування по газопроводах, в балонах (контейнерах) в стисненому вигляді при доставці морським або залізничним транспортом, більшій компактності компонентів газового обладнання [7]. Простіша конструкція топків і процес згоряння за рахунок застосування ефективних газових горілок. Відсутність необхідності в пристроях паливоприготування і шлакозоподування, як в агрегатах, що працюють на твердому паливі.

В теплотехніці для підтримки стабільної роботи вугільних теплотехнічних станцій використовуються також важкі

фракції нафти (мазут).

Кожий вид видобуваного палива при видобуванні і згорянні наносить певний шкоду навколишньому середовищу. Наприклад, видобування кожної тонни вугля супроводжується виділенням 13,5 т метану і 8,4 м³ діоксида вуглецю. В атмосферу Землі щорічно потрапляє близько 0,2 млн. т пилу з розроблюваних гірських виробок. Родовища (терриони) довгий час після утворення горять, виділяючи в атмосферу вуглець і сірку. Терриони займають значну площу частіше цінних сільськогосподарських або міських земель [8]. Збиток водного балансу, засолення ґрунту, просідка ґрунту також є наслідком підземної видобування вугля. Видобування природного газу і нафти в значно меншій ступені наносить шкоду навколишньому середовищу.

Згоряння кожного виду палива супроводжується викидом в атмосферу окислу сірки і азоту, твердих частинок, сполучень вуглецю і фтору, які навіть при розведенні з допомогою димових труб можуть суттєво погіршити екологічну ситуацію в районі діяльності енергоустановок. Наприклад, за даними [8] ТЭС потужністю 1000 МВт, що працює в стабільному режимі, при згорянні вугля викидає в атмосферу в 11583 рази більше SO_x, в 1,73 рази більше NO_x, майже в 10 разів більше твердих частинок при коефіцієнті золоуловлення 97,5% порівняно з природним газом. Також при згорянні вугля виділяється вуглекислий газ на 29% більше, ніж при згорянні нафти, і на 80% більше, ніж при згорянні природного газу. [9]. При згорянні твердого палива утворюються відходи у вигляді золи і шлаку, які накопчуються на території електростанцій, продовжують горіти і виділяють пил. Таким чином, з точки зору екології, трудомісткістю видобування, транспортування і використання природний газ більш переважний для використання в енергоустановках. Естетично це відобразилося на структурі споживання видобуваного палива.

В табл. 2. наведено ретроспективні дані про споживання різних ТЭС. Найбільш високими темпами зростає споживання природного газу (в 329 разів в 2000 році порівняно з 1900 роком). Відповідно збільшилася і частка природного газу з 1,43% в 1900 році до 26,5% в 2000 році.

Потребление нефти достигло своего пика в 1980 г (43,04%). Далее, несмотря на растущие темпы потребления, удельный вес нефти в структуре ТЭР уменьшился до 34,08%. Это обусловлено, прежде всего, реализацией мероприятий по энергосбережению и замещением нефти природным газом. Темпы роста потребления угля

невысокие, но его удельный вес в структуре потребления ТЭР стабилизировался, начиная с 1980 года на уровне 29...30%. Необходимо отметить также высокие темпы роста потребления электроэнергии и атомной энергетики, намеченные в энергетической программе Украины на период до 2030 года.

Таблица 2

Темпы роста и структура потребления ТЭР

Годы	Все ТЭР		Уголь		Нефть		Газ		ГЭС+АЭС	
	Темп роста, раз	Темп роста, раз	%	Темп роста, раз	Темп роста, раз	Темп роста, раз	%	Темп роста, раз	%	
1900		1	94,43	1	3,1		1,43	1	0,43	
1920	2,19	2	86,62	5,538	9,44		1,97	10	1,97	
1940	3,52	2,32	76,22	16,96	17,90	11,3	1,59	24,33	2,96	
1950	3,62	2,84	60,49	25,85	26,50	24,4	9,62	28,66	3,39	
1960	6,17	3,337	51,04	52,23	31,42	58,4	13,51	58	4,03	
1970	10,05	3,658	34,36	112,92	41,72	136,8	19,44	105,33	4,49	
1980	12,73	3,97	29,45	147,5	43,04	183,6	20,61	205	6,90	
1990	15,83	4,85	28,93	156,69	36,75	265,9	23,99	381,66	10,33	
1995	16,74	5,3	29,90	158	35,05	290,5	24,79	401	10,26	
2000	17,74	5,55	29,56	162,77	34,08	329	26,50	408,33	9,87	

Примечание: расчеты выполнены по данным [10].

В Украине для производства различных видов энергии (прежде всего электрической) в наибольшем объеме используется уголь и его удельный вес в структуре потребления органического топлива из года в год увеличивается (табл. 3).

Таблица 3

Структура использования органического топлива на энергетические цели в Украине, %

Вид топлива	2002	2003	2004
Уголь	66,96	72,21	72,06
Природный газ	32,07	27,16	27,45
Мазут топочный	0,97	0,64	0,49
Итого	100,0	100,0	100,0

Примечание: структура рассчитана при теплоте сгорания условного топлива по данным статистических справочников [11, 12, 13].

Такое явление вполне объяснимо, учитывая то, что добыча природного газа в Украине обеспечивает только 26,73% потребности в нем, в то время как потребность в угле почти полностью покрывается за счет собственной добычи. Таким образом, уголь является основой национальной энергетической безопасности с учетом значительных его запасов по сравнению с нефтью и природным газом. И не только в Украине. Более 40% электроэнергии в мире вырабатывается на электростанциях, которые работают на угле [9].

Более 90% каменного угля сосредоточено в Донецком бассейне. Глубина разработки угольных пластов изменяется от 250 м до 1420 м при среднем значении более 700 м в Донецкой и Луганской областях. Добыча угля на большой глубине приводит к повышению себестоимости горных работ. Изношенность шахтных основных фондов, недостаток инвестиций для их обновления также являются причинами уменьшения объемов добычи и повышения издержек, которые в 2003 году в среднем по Украине составляли 163,69 грн/т при средней цене

133,96 грн/т [14].

По оценкам Мирового банка реконструкции и развития цена украинского угля на мировом рынке в 2002 году составляла примерно 42 дол. США за 1 тонну при внутренних ценах 24 дол США/т и при производственных затратах 30 дол/т [15]. Таким образом, по-крайней мере, 6 дол/т государство должно было дотировать за счет средств государственного бюджета.

Мировые цены на уголь CIF ARA с 1991 года до второй половины 2003 года колебались в диапазоне 27 – 42 дол. США/т. Затем наблюдалось резкое повышение цен до 77,6 доллара в декабре 2004 года с последующим падением примерно до 50 дол/т к концу 2005 года [16]. Таким образом, если бы в Украине была осуществлена приватизация эффективно работающих шахт, то появилась бы возможность при доведении качества угля до мирового уровня увеличить его экспорт. Тогда и внутренние цены тяготели бы к мировым ценам. Естественно, что такая либерализация резко обострила бы проблемы обеспечения угольной тепловой энергетики топливом с соответствующим повышением внутренних цен.

Однако даже с учетом высоких затрат на добычу уголь в ценовом отношении более конкурентоспособен, чем природный газ, цена которого в 2006 году повышена до 454 грн. за 1 тыс. куб.м [17]. Поэтому более серьезной для угольной промышленности Украины является проблема конкурентоспособности отечественного угля с более дешевым импортным углем, поставляемым, в частности, из России, Польши. Но отечественный и импортный угли могут стать равноэкономичными, если для защиты отечественной добычи угля государство введет повышенные импортные пошлины.

Традиционно считается, что себестоимость 1 кВт·ч электроэнергии ниже на угольных электростанциях, так как цена угля ниже и соответственно ниже топливная составляющая. Например, средняя себестоимость электроэнергии, вырабатываемой ТЭС США, работающими на угольном топливе, примерно на треть меньше, чем при использовании природного газа. В Японии стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, производимой на угольных станциях, составляет 10,45 йены, а при ее выработке на газе и нефтетопливе – 13,6 йены [18]. Однако вывод об эффективности применения того или иного топлива только по

одному критерию нельзя признать достаточным. На уровне национальной экономики необходимо применять хорошо разработанный комплексный энергетический подход. Он учитывает как положительные, так и отрицательные стороны принятия решения по использованию того или иного топлива [19]. Оценку зоны конкурентоспособности можно производить в статическом варианте, т.е. без учета фактора времени по величине полных затрат на 1 кВт·ч электроэнергии, учитывающей только изменяемые статьи расходов, определяемые по формуле:

$$\Delta П = \Delta П_{\text{Пут}} + \Delta П_{\text{Подг}} + \Delta П_{\text{Вз}} + \Delta П_{\text{Уос}}, \quad (1)$$

где $\Delta П_{\text{Пут}}$ – изменение полных затрат на подготовку топлива к сжиганию и золошлакоудаление, которые будут заведомо больше по угольному варианту;

$\Delta П_{\text{Подг}}$ – изменение полных затрат на очистку дымовых газов, которые также больше по угольному варианту;

$\Delta П_{\text{Уос}}$ – изменение полных затрат, наносящих ущерб окружающей среде, не включая вредных выбросов в атмосферу;

$\Delta П_{\text{Вз}}$ – изменение полных затрат на выработку электроэнергии, которые тем меньше, чем выше теплота сгорания угля и больше ценовая маржа по видам топлива.

Таким образом, если экономия полных затрат на стадии производства электроэнергии перекроет увеличение составляющие полных затрат, связанных с использованием энергетического угля, такой вариант будет экономически целесообразным. Естественно, что переход украинских предприятий на расчеты за природный газ по мировым ценам будет расширять экономически целесообразную зону применения угля. Аналогичный подход должен применяться для сравнительной оценки использования энергетического угля в промышленности.

Выводы и рекомендации

Уголь как энергетический ресурс экономики имеет определенную зону экономически целесообразного приме-

нения, величина которой зависит от соотношения мировых цен, транспортных затрат и включения (либо не включения) экологических издержек от использования угля и природного газа. Уголь в связи с его большими запасами нельзя рассматривать только как замыкающее топливо. Однако для повышения его конкурентоспособности целесообразна разработка соответствующего организационно-экономического механизма реализуемого в несколько этапов.

На первом этапе реализуются мероприятия по укреплению финансового состояния угольных предприятий. Для этого необходимо:

- наращивание объемов добычи угля, что приведет к снижению удельных условно-постоянных расходов в составе себестоимости; одновременно необходимо снизить взаимную дебиторскую и кредиторскую задолженность за поставленные уголь и электроэнергию, что позволит ликвидировать долги по заработной плате и появятся финансовые ресурсы для инвестирования развития;

- государственную поддержку использовать преимущественно в форме технической поддержки путем выделения не денежных средств, а закупки современного оборудования, необходимого для повышения качества и наращивания добычи угля;

- составить кадастр шахт, на которых уже сейчас есть условия для прямой и косвенной диверсификации;

- приватизация угольных предприятий, что позволит снизить издержки за счет организации внутриотраслевой конкуренции.

На втором этапе осуществляется реализация мероприятий по диверсификации в включенных в кадастр шахтах. Диверсификация означает комплексное освоение угольных месторождений, включающее добычу угля, улавливание в породных отходах полезных веществ, использование метана горных выработок. По мере укрепления финансового состояния, накопления средств проведение научных, опытно-экспериментальных работ по созданию и внедрению технологий получения из угля высококалорийных и экологичных твердых, жидких и газообразных топлив, которые могли бы транспортироваться на большие расстояния и замещать по энергетической и экологической ценности природный газ. Например, возможно

получение синтетического газа на месте добычи угля путем его газификации в наземных газогенераторах или на месте залегания путем подземной газификации угля (ПГУ) [20]. Высвобождающийся природный газ можно использовать как сырье для производства продукции с высокой добавленной стоимостью.

Одновременно решаются научные и практические проблемы совершенствования сжигания угля в энергоустановках ТЭС и промышленных предприятий, что позволит повысить коэффициент полезного действия. Это может быть технология прямого сжигания водоугольного топлива, применение парогазовых установок с газификацией угля, с комбинированным циклом, с циркулирующим «кипящим слоем» [18]. Результат – снижение потребления угля объектами тепловой энергетики и меньшая их зависимость от угольных предприятий.

Литература

1. Фатхутдинов Р.А. Менеджмент конкурентоспособности товара. – М.: АО «Бизнес-школа «Интел-Синтез», 1995. – 51 с.
2. Чубинский А., Ракитова О. Оценка уровня конкурентоспособности продукции предприятий, выпускающих деревянные музыкальные инструменты // Технология и оборудование деревообрабатывающих производств: Межвуз. сб. науч. тр. СПб: СПбЛТА, 2002. – С. 33-42.
3. Лобанов М.М., Осипов Ю.М. Основные принципы оценки конкурентоспособности продукции // Маркетинг в России и за рубежом. – 2001. – №6.
4. Родионова Л.Н., Кантор О.Г., Хакимова Ю.Р. Оценка конкурентоспособности продукции // Маркетинг в России и за рубежом. – 2000. – №1.
5. Полезные ископаемые: http://www.tyumen.intergrad.ru/index6_iskop.html
6. Майстренко А., Чернявский Н. Рациональный подход. Возможности оптимизации поставок угля на ТЭС Украины // Энергетическая политика Украины. – 2004. – №4.
7. Отрасли и компании, 10 декабря 2004, 14:06, <http://finance.mail.ru/>
8. Экономические основы экологии. 3-е изд. / В.В. Глухов, Т.П. Некрасова. – СПб.: Питер, 2003. – 384 с., С.132, 136.

9. Экоэнергетические процессы – альтернативы нет!
<http://www.ecoenergy.ru/>.
10. Байков Н., Александрова И. Производство и потребление топливно-энергетических ресурсов в XX в. // Мировая экономика и международные отношения. – 2001. – №9. – С.27-33.
11. Статистичний щорічник України за 2004 рік – К.: Видавництво «Консультант», 2005. – 588 с.
12. Статистичний щорічник України за 2003 рік / за ред. О. Г. Осауленка. – К.: Видавництво «Консультант», 2004. – 631 с.
13. Статистичний щорічник України за 2002 рік / за ред. О. Г. Осауленка. – К.: Видавництво «Консультант», 2003. – 662 с.
14. Ресурси твердих горючих копалин України // Державний інформаційний геологічний фонд України. – Київ, 2004.
15. Світовий банк: Основні проблеми розвитку вугільної галузі та Донбасу. Короткий звіт. Київ, 1 квітня, 2003 р., Українське енергетичне вугілля: неконкурентоспроможність чи просто неправильний менеджмент // Інститут економічних досліджень та політичних консультацій в Україні: www.ier.kiev.ua.
16. Хрупкое равновесие // Эксперт-Сибирь / Журнал / Номер 48 (98) – 19 – 25 декабря 2005: <http://www.expert-sibir.ru/journal/98/>.
17. Шевченко К. Предел для промышленности // Инвестгазета. – 2006. – №7, 21 февраля.
18. Зыков В.М.. О необходимости корректировки энергостратегии России // Энергия. – 2005. – №3. С. 2-9.
19. Комплексный анализ эффективности технических решений в энергетике / Ю.Б.Гук, П.П.Долгов, В. Р. О कोरोков и др.; Под ред. В. Р. О कोरोкова и Д. С. Щавелева. – Л.: Энергоатомиздат, Ленингр. отд-ние, 1985. – 176 с.
20. Жуков А. В. Диверсификация производства и эффективное развитие ТЭК дальневосточного региона // Восточный базар, №73, ноябрь 2004, <http://www.bazar2000.ru/index.php?archive=2004-11>.