

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ И ПРОГНОЗУ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ВВП В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

А.Г. Таболов,

*зав. сектором Научно-исследовательского экономического института
Министерства экономики Республики Беларусь*

Основная задача в сфере повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) в нашей республике – максимально приблизиться к развитым странам по уровню энергоёмкости

ВВП, как главного энергетического критерия развития экономики страны. Энергоёмкость ВВП в Беларуси остается в 1,6 раза выше, чем в среднем в мире, и более чем в 2 раза выше уровня Франции и Германии (рис. 1).

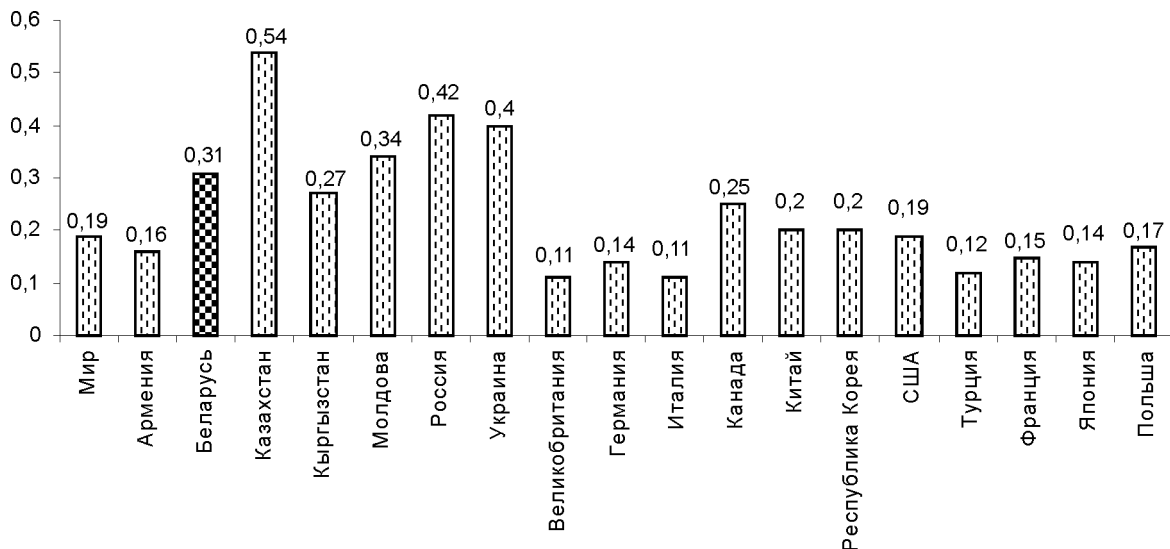


Рис. 1. Энергоёмкость ВВП в 2008 г., т н.э. на 1 млрд долл. по ППС.

Источник. [10].

По мере глобализации в последующие 20 лет ожидается быстрый рост экономик с низким и средним уровнем национального дохода. По прогнозу Международного энергетического агентства (МЭА) [11], энергопотребление на душу населения к 2030 г. будет расти такими же темпами, как и в 1970–1990 гг. (0,7% в среднем за год). При этом энергоэффективность, трактуемая как энергопотребление на единицу ВВП, продолжит повышаться в глобальном масштабе ускорющимися темпами (рис. 2).

В 2010–2030 гг. эта тенденция, по мнению экспертов МЭА, будет характерной для

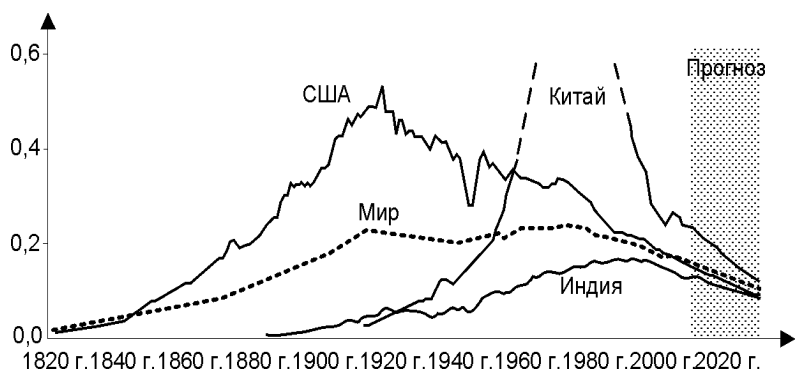


Рис. 2. Энергоёмкость ВВП, т н.э на 1000 долл. ВВП в ценах 2009 г. по ППС.

Источник. [10].

мира в целом и почти для всех ключевых стран и регионов. Такое повышение является очень важным, поскольку оно сдерживает общий рост потребления первичной энергии. В результате энергоэффективность растет и долгосрочный структурный сдвиг от промышленности к менее энергоемким видам деятельности – сначала в развитых, а затем и новых индустриальных экономиках – поддерживает этот тренд.

За прошедшее пятилетие (2006–2010 гг.) **Китай** добился падения энергоемкости ВВП на 19,1%, что почти совпадает с запланированным показателем в 20%. За 2011–2015 гг. планируется снизить энергоемкость ВВП на 16% [9].

В **России** Энергетической стратегией [4] предусмотрено снижение к 2030 г. по сравнению с уровнем 2005 г. удельной энергоемкости ВВП более чем в 2 раза. В 2007–2020 гг. энергоемкость ВВП должна снизиться на 40%. Это запланировано государственной программой «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» [5].

Стратегический план развития **Республики Казахстан** до 2020 г. нацелен на снижение энергоемкости ВВП не менее чем на 10% за пятилетие до 2015 г. и не менее чем на 25% за десятилетие до 2020 г. [7].

Энергетической стратегией **Украины** на период до 2030 г. предусмотрено следующее снижение энергоемкости ВВП: 2015 г. к 2010 г. – на 16,2%, 2020 г. к 2010 г. – на 24,3%, 2030 г. к 2010 г. – на 35,1% [6].

По сравнению с другими странами планы **Республики Беларусь** по увеличению энергоэффективности являются более напряженными и амбициозными (табл. 1). Они вполне оправданы с точки зрения приближения по данному показателю к уровню высокоразвитых стран. Для нашей страны, не имеющей в достаточном количестве собственных энергоресурсов, снижение энергоемкости – вопрос конкурентоспособности отечественной экономики, энергетической независимости и экономической безопасности.

Так, республиканской Программой энергосбережения на 2011–2015 гг. [3] энергоемкость ВВП в 2015 г. к 2010 г. прогнозируется снизить на 29–32%. Директи-

вой Президента № 3 оговорено снижение энергоемкости ВВП в 2015 г. не менее чем на 50%, в 2020 г. – не менее чем на 60% к уровню 2005 г. [1].

Проанализируем, насколько реальными являются планы по увеличению энергоэффективности белорусской экономики. За прошлое пятилетие энергоемкость ВВП снизилась на 24,3%, за позапрошрое – на 25,3%. И в этом не последнюю роль сыграла реализация низкочастотных и краткосрочных энергосберегающих мероприятий, которые к настоящему времени практически исчерпали свой потенциал. Дальнейшая экономия одного и того же количества энергоресурсов потребует растущих финансовых затрат [3].

Вместе с тем динамика энергоемкости ВВП зависит не только от экономии энергоресурсов, достигаемой благодаря энергосбережению, но и от многих других факторов, прежде всего от экономического роста и погодных условий. Для учета влияния данных факторов на квартальных данных (начиная с I кв. 2006 г. и заканчивая I кв. 2011 г.) была разработана модель потребления ТЭР в Республике Беларусь. ВВП приведен в среднегодовых ценах 2005 г. Коэффициент детерминации, характеризующий долю вариации результативного признака, объясняемую регрессией, является высоким (0,84). В скобках под коэффициентами даны *p*-значения *t*-статистики, свидетельствующие об их статистической значимости. Модель также приведена в логарифмический вид, который позво-

Таблица 1

Страновой прогноз снижения энергоемкости ВВП за 5 лет

Страна	Снижение энергоемкости ВВП в 2015 г. к 2010 г., %
Мир	8,3 ¹
Китай	16,0
Россия	22,8 ²
Казахстан	10,0
Украина	16,2
США	9,1 ³
Беларусь	29-32

¹ Рассчитано исходя из снижения энергоемкости мирового ВВП к 2050 г. на 50% – такую задачу поставил на Генассамблее ООН в Нью-Йорке ее глава Пан Ги Мун [2].

² Рассчитано по сценарию инновационного развития [5].

³ [8].

ляет оценить влияние факторов в относительном выражении.

$$\text{ТЭР} = 0,000119 \text{ ВВП} - 0,166 \text{ ТЕМП} + 8,392; \quad (1)$$

(0,0266) (0,000) (0,000)

$$\ln \text{ТЭР} = 0,256 \ln \text{ВВП} - 0,122 \ln \text{ТЕМП}. \quad (2)$$

(0,000) (0,000)

Графически модель представлена на рис. 3.

Интерпретация коэффициентов регрессии состоит в следующем:

- **в абсолютном выражении:** при увеличении ВВП на 1 млрд руб. в ценах 2005 г. потребление ТЭР вырастет за квартал в среднем на 119 т у.т. При снижении температуры воздуха на 1 градус потребление ТЭР вырастет в среднем за квартал на 166 тыс. т у.т.;

- **в относительном выражении:** увеличение ВВП на 1% влечет за собой увеличение потребления ТЭР на 0,26% в среднем за квартал. Снижение температуры воздуха на 1% вызывает увеличение потребления энергоресурсов на 0,12% за квартал.

Исходя из данной модели рассчитан прогноз потребления ТЭР и энергоёмкости ВВП до 2015 г. Температурный фактор зафиксирован на уровне 2010 г. В основу прогноза легли 2 сценария экономического

развития. Результаты прогноза и сценарии экономического роста представлены в табл. 2. Мы видим, что за пятилетие при благоприятном сценарии ВВП вырастет на 60,5%, валовое потребление ТЭР – на 18,1%, а энергоёмкость ВВП снизится на 26,4%. Следует отметить, что оценка темпа роста ВВП в 2011 г. составляет 105%, что связано с ожиданием замедления экономического роста к концу года в связи с валютным кризисом.

При неблагоприятном сценарии экономического развития ВВП будет увеличиваться меньшими темпами и вырастет за 5 лет на 34,1%. Соответственно, для обеспечения такого роста потребуются меньший прирост валового потребления ТЭР (10,8%). Энергоёмкость ВВП будет снижаться более медленно в силу меньших темпов роста ВВП (-17,4%).

Результаты расчетов подтверждают вывод о том, что достижение за пятилетие запланированного снижения энергоёмкости ВВП на 29–32% является непростой задачей и потребует дальнейших усилий в области энергосбережения во всех сферах экономики.

Анализ динамики энергоёмкости ВВП должен проводиться с позиции изменения факторов, представленных в модели, но и давать ответы на следующие вопросы:

- 1) за счет каких органов государственного управления происходило снижение, а за счет каких – увеличение энергоёмкости ВВП?
- 2) Каков был вклад каждого органа государственного управления в снижение энергоёмкости ВВП?

До сих пор отражения данных аспектов в экономической литературе нет, что связано с трудностями методического и информационного характера. Попытаемся дать ответы на эти вопросы в рамках анализа выполнения задания по снижению энергоёмкости ВВП за I кв. 2011 г.

Методика исследования. Поскольку показатель «валовое по-

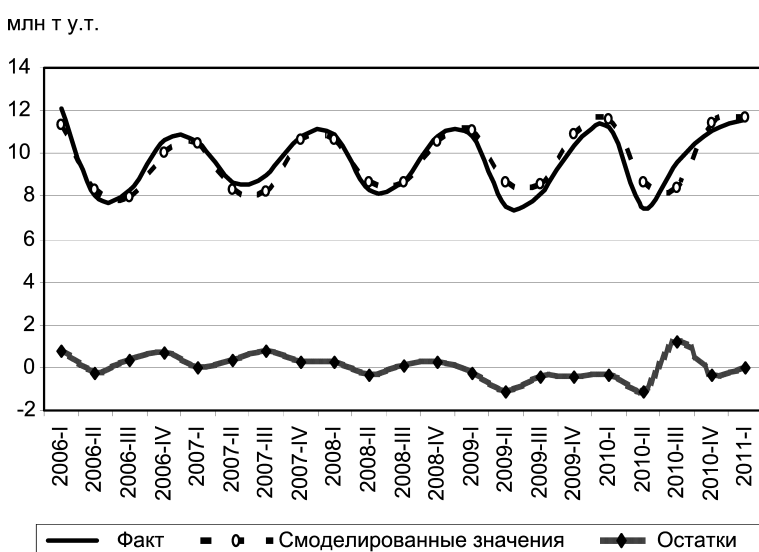


Рис. 3. Модель потребления ТЭР.

Источник. Авторская разработка.

Прогнозные сценарии потребления ТЭР и энергоемкости ВВП

Показатель	2010 г., отчет	2011 г., оценка	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2015 г. к 2010 г., %	
1. Благоприятный сценарий: ВВП – оценка 2011 г. – 105%			прогноз на 2012 г. – 109%					
			прогноз на 2013–2015 гг. – 111,5%					
			2015 г. к 2010 г. – 160,5%					
Потребление ТЭР, млн т у.т.	39,287	40,415	41,501	42,961	44,590	46,405	+18,1	
Изменение энергоемкости ВВП, %	0,6	-3,18	-5,79	-7,16	-6,91	-6,66	-26,4	
2. Неблагоприятный сценарий: ВВП – оценка 2011 г. – 105%			прогноз на 2012–2015 гг. – 106%					
			2015 г. к 2010 г. – 134,1%					
Потребление ТЭР, млн т у.т.	39,287	40,415	41,152	41,892	42,678	43,510	+10,8	
Изменение энергоемкости ВВП, %	0,6	-3,18	-3,94	-3,96	-3,89	-3,82	-17,4	

Источник. Авторские расчеты.

ребление ТЭР» не рассчитывается по органам госуправления, вместо него использовался показатель «прямые обобщенные энергозатраты (ПОЭ)». Расчет ВДС по министерствам и концернам носит экспериментальный характер на основе форм 4-ф (затраты) и 12-ф, поскольку официально утвержденной методики расчета не существует. Пересчет ВДС в постоянные цены осуществлен при помощи дефлирования на соответствующие индексы цен по видам экономической деятельности.

В I кв. 2011 г. энергоемкость ВВП уменьшилась на 7,7% при годовом прогнозе ее снижения на 6-7%. Снижение энергоемкости ВВП, рассчитанное с использованием прямых обобщенных энергозатрат, составило за I кв. минус 12,7%. С помощью метода цепной подстановки данное снижение было разложено по органам госуправления (табл. 3). Наиболее сильное влияние на снижение энергоемкости ВВП оказали 3 органа госуправления – Минэнерго, Белнефтехим и Минтранс. Их совокупный вклад в снижение энергоемкости ВВП составляет 82,3% (рис. 4). Столь весомое влияние данных органов госуправления объясняется тем, что они являются основными потребителями энергоресурсов (около 70%) и вносят существенный вклад в производство ВВП.

В настоящее время оценка динамики энергоэффективности на уровне министерств и концернов осуществляется с использованием целевых показателей по энергосбережению (ЦПЭ). Однако при сравнении полученных приростов энергоемкости ВВП за счет

органов госуправления с соответствующими значениями целевых показателей по энергосбережению получается, что не все регуляторы, показавшие отрицательные значения по целевым показателям, внесли вклад в снижение энергоемкости ВВП (табл. 4). Такая ситуация объясняется более значительным снижением ВДС в постоянных ценах по сравнению со снижением энергозатрат. Полученные результаты подчеркивают необходимость перехода на расчет и мониторинг сквозного показателя по снижению энергоемкости ВВП в ведомственном разрезе. Однако до тех пор, пока такого показателя нет, особый научный и практический интерес вызывает характер взаимосвязи показателей по энергосбережению и снижения энергоемкости ВВП.

Снижение энергоемкости ВВП и целевой показатель по энергосбережению в



Рис. 4. Вклад органов госуправления в снижение энергоемкости ВВП.

Источник. Построено по данным Белстата.

Относительное изменение энергоёмкости ВВП за счет органов госуправления

Органы госуправления	ВДС в ценах I кв. 2010 г., млн руб.		ПОЭ, тыс. т у.т.		Прирост энергоёмкости ВВП за счет органа госуправления, %
	I кв. 2010 г.	I кв. 2011 г.	I кв. 2010 г.	I кв. 2011 г.	
МВД	24 087,3	32 953,9	38,2	36,0	-0,050
Минжилкомхоз	45 579,8	46 814,7	1,1	1,0	-0,005
Минздрав	407 067,0	508 338,4	17,4	16,9	-0,292
Мининформ	146 547,0	158 333,4	2,3	2,1	-0,036
Минкультуры	12 781,2	18 470,5	4,7	4,5	-0,018
Минлесхоз	137 216,4	174 062,9	4,9	4,7	-0,106
Минобороны	23 635,5	26 981,9	46,7	42,9	-0,053
Минобразования	16 737,8	13 448,0	38,1	35,7	-0,018
Минпром	2 688 006,7	2 896 792,8	591,1	598,7	-0,503
Минсвязи	633 311,2	743 098,3	26,4	26,9	-0,304
Минсельхозпрод (система)	3 344 364,2	3 209 175,8	545,1	535,3	0,269
Минспорт	34 011,3	29 001,0	4,5	4,1	0,010
Минстройархитектуры	1 195 828,3	1374 115,7	464,2	457,5	-0,579
Минторг	376 177,2	417 243,3	5,5	5,2	-0,119
Минэнерго	7 052 581,4	7 816 573,3	4813,5	4595,0	-4,537
Госкомвоенпром	218 065,7	145 567,3	15,2	14,2	0,193
«Белбиофарм»	106 116,6	106 357,2	16,2	17,2	0,011
«Белгоспищепром»	840 185,5	816 638,8	120,5	114,3	-0,004
«Беллегпром»	429 917,3	459 733,9	103,6	99,8	-0,128
«Беллесбумпром»	346 120,6	411 006,2	118,6	117,9	-0,191
«Белнефтехим»	5 360 795,5	6 805 330,0	1411,7	1335,0	-4,911
Белкоопсоюз	1 779 995,7	2 009 931,8	64,8	62,4	-0,676
Минтранс	1 580 674,3	1 989 178,0	138,8	136,6	-1,178
Департамент по авиации	91 709,8	104 902,1	7,1	7,0	-0,038
БЖД	919 204,4	1 126 198,3	94,3	93,7	-0,591
ГПО «Минскстрой»	279 557,8	328 472,3	19,3	20,0	-0,130
Прочие	3 856 924,4	3 660 725,2	319,4	365,1	1,082
Всего по РБ	31 947 200,0	35 429 444,8	9033,2	8750,0	-12,7

Источник. Рассчитано по данным Белстата.

Таблица 4

**Показатели прироста
энергоёмкости ВВП и целевые
показатели по энергосбережению**

Орган госуправления	Прирост энергоёмкости ВВП за счет органа госуправления, %	ЦПЭ, %
Минсельхозпрод (система)	0,27	-6,76
Минспорт	0,01	-6,99
Госкомвоенпром	0,19	-6,30
Белбиофарм	0,01	-8,45

Источник. Рассчитано по данным Белстата.

целом по республике в 2005–2010 гг. демонстрировали аналогичную динамику, что наглядно отражено на рис. 5.

Зависимость между анализируемыми показателями прямая (коэффициент детерминации уравнения регрессии высокий, $R^2=0,82$). Из уравнения следует, что снижение энергоёмкости ВВП за 2005–2010 гг. в среднем было на уровне 78,7% от значений целевого показателя по энергосбережению:

$$\Delta_{\text{ВВП}} = 0,787 \cdot \text{ЦПЭ}, \quad (3)$$

(0,0002)

где $\Delta_{\text{ВВП}}$ – изменение энергоёмкости ВВП, %;

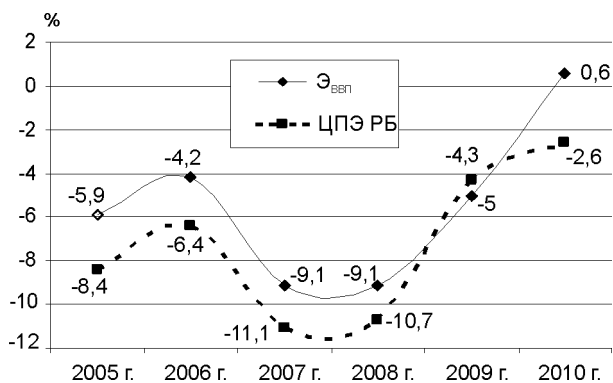


Рис. 5. Динамика энергоемкости ВВП и целевого показателя по энергосбережению.

Источник. Построено по данным Белстата.

ЦПЭ – значения целевого показателя по энергосбережению по республике.

Что касается зависимости снижения энергоемкости ВВП от значений целевых показателей по энергосбережению по органам госуправления, то, как показали результаты расчетов, снижение энергоемкости ВВП определяется в преобладающей степени ЦПЭ по Белэнерго и Белнефтехиму. В конечном счете, выполнение прогноза по снижению энергоемкости ВВП зависит от того, как в сумме сработали эти ведомства, и удалось ли им выполнить задания по ЦПЭ. Например, в 2007 г. Белнефтехим не выполнил задание по ЦПЭ (-6,3% вместо -9,5%). При этом Белэнерго перекрыл это невыполнение своим перевыполнением (-351,6 тыс. т у.т. вместо -325 тыс. т у.т.), что позволило в итоге снизить энергоемкость ВВП на 9,1% при прогнозе 6-7%. Иная ситуация сложилась в 2010 г. ЦПЭ по Белэнерго составил -285,6 при задании -275 тыс. т у.т. Однако невыполнение задания по ЦПЭ Белнефтехимом было настолько существенным (+10 вместо -10), что свело на нет выполнение данного задания Белэнерго и остальными органами госуправления, в результате чего энергоемкость ВВП выросла на 0,6%.

Зависимость снижения энергоемкости ВВП от значений ЦПЭ по Белэнерго и Белнефтехиму следующая:

$$\begin{aligned} \text{Э}_{\text{ВВП}} = & 0,348 \cdot \text{ЦПЭ}_{\text{Белнефтехим}} + 0,015 \cdot \text{ЦПЭ}_{\text{Белэнерго}} \quad (4) \\ & (0,0056) \qquad \qquad \qquad (0,0041) \end{aligned}$$

При построении уравнения регрессии были использованы годовые данные с 2005 по 2010 г. Графически модель представлена на рис. 6.

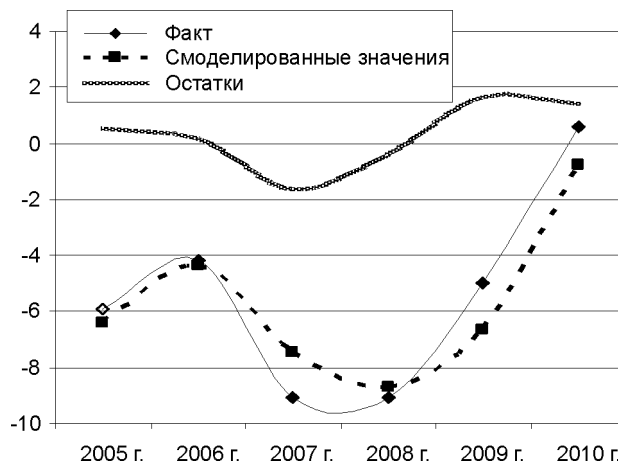


Рис. 6. Графическая интерпретация модели энергоемкости ВВП, %.

Источник. Построено по данным Белстата.

Изменения ЦПЭ по 2 рассматриваемым органам госуправления на 88% определяют изменение энергоемкости ВВП.

За I кв. 2011 г. ЦПЭ по Белэнерго и Белнефтехиму составили -51,6 тыс. т у.т. и -9,3% соответственно. Расчеты по уравнению регрессии свидетельствуют о том, что при сохранении тех же темпов по ЦПЭ до конца года энергоемкость ВВП снизится в 2011 г. на 6,2%*. Однако здесь надо иметь в виду, что этот вывод был бы верен при неизменности методики расчета ЦПЭ. В то же время в 2011 г. ЦПЭ по всем органам госуправления (кроме Белэнерго) стал рассчитываться как относительное изменение обобщенных энергозатрат в отчетном по сравнению с базисным периодом с приведением последнего к сопоставимым условиям.

В связи с изменением методики расчета ЦПЭ необходима проверка работы модели в новых условиях. С этой целью были рассчитаны ежемесячные ретропрогнозы (нарастающим итогом) энергоемкости ВВП за I кв. 2011 г. Результаты приведены в табл. 5. Как видим, раз-

* Пересчет квартальной экономии ТЭР за I кв. 2011 г. по Белэнерго в годовую произведен с использованием доли экономии I кв. в объеме экономии за 2010 г.

Ретропрогноз снижения энергоемкости ВВП в I кв. 2011 г.

2011 г.	Целевой показатель по энергосбережению		Энергоемкость ВВП, %		Отклонение прогноза от факта, п.п.
	Белнефтехим, %	Белэнерго, тыс. т у.т.	Факт	По модели	
Январь	-10,6	-41,8	-9,6	-7,82	-1,78
Январь–февраль	-11,9	-27,7	-6,4	-6,43	0,03
Январь–март	-9,3	-51,6	-7,7	-6,16	-1,54
Средняя абсолютная ошибка прогноза					1,1

Источник. Рассчитано по данным Белстата.

работанная модель хорошо описывает динамику снижения энергоемкости ВВП в I кв. текущего года, несмотря на изменение в методике расчета ЦПЭ. Результаты прогнозных расчетов подтверждают вывод о том, насколько важным является достигнутый уровень ЦПЭ по Белнефтехиму и Белэнерго для снижения энергоемкости ВВП.

Предлагаемые методические подходы могут использоваться для анализа и прогноза динамики энергоемкости ВВП с целью последующего принятия соответствующих управленческих решений, направленных на повышение энергоэффективности отечественной экономики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Директива Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 г. № 3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства» // Консультант Плюс: Беларусь. Версия 4000.00.52 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. Минск, 2011.

2. Григорьев Л., Кондратьев С. Нужны новые стимулы, чтобы снизить энергоемкость ВВП к 2020 году на 40 процентов // Российская газета. 2010. 27 окт. № 5322 (243).

3. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 24 декабря 2010 г. № 1882 «Об утверждении Республиканской программы энергосбережения на 2011–2015 годы» // Консультант Плюс: Беларусь. Версия 4000.00.52 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. Минск, 2011.

4. Распоряжение Правительства РФ от 13.11.2009 № 1715-р «Об Энергетической стратегии России на период до 2030 года» // Консультант Плюс: Россия. Версия 4000.00.51 [Электронный ресурс] / ЗАО «Консультант Плюс», Минск, 2011.

5. Распоряжение Правительства РФ от 27.12.2010 № 2446-р «Об утверждении государственной программы «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» // Консультант Плюс: Россия. Версия 4000.00.51 [Электронный ресурс] / ЗАО «Консультант Плюс», Минск, 2011.

6. Распоряжение Правительства Украины от 15 марта 2006 года № 145-р «Об утверждении Энергетической стратегии Украины на период до 2030 г.» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://mpe.kmu.gov.ua>. Дата доступа: 22.08.2011.

7. Указ Президента Республики Казахстан от 1 февраля 2010 года № 922 «Об утверждении Стратегического плана развития Республики Казахстан до 2020 года» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.minplan.kz/2020/> Дата доступа: 22.08.2011.

8. *Annual Energy Outlook 2011 with Projections to 2035*. April 2011 // U.S. Energy Information Administration Office of Integrated and International Energy Analysis, U.S. Department of Energy Washington, DC 20585.

9. *China Plans Big Cuts in Energy Intensity*, March 5, 2011 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://climateandcapitalism.com/?p=3905> с. Дата доступа: 13.06.2011.

10. *Key world energy statistics from the IEA*, 2010 edition // International Energy Agency [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.iea.org>. Дата доступа: 10.06.2011.

11. *World Energy Outlook 2009* // International Energy Agency [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.iea.org>. Дата доступа: 13.06.2011.

Материал поступил 4.07.2011 г.