

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЗАТРАТ НА УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Статья посвящена взаимосвязи затрат и устойчивого развития в электроэнергетике. Авторы выдвинули гипотезу о том, что на степень устойчивого развития электроэнергетики влияют затраты на данную отрасль и что, управляя ими, можно повысить уровень устойчивого развития электроэнергетики. Для оценки степени устойчивого развития электроэнергетики был использован индекс устойчивого развития отрасли, который представляет собой интегральный показатель, характеризующий ее экономическое, технологическое, социальное и экологическое состояние. Для проведения корреляционного анализа была собрана база данных о затратах на топливо, инвестиционных затратах, затратах на оплату труда и на окружающую среду в электроэнергетике Республики Беларусь за 1995–2013 гг., которые соответственно отражают экономическую, технологическую, социальную и экологическую составляющие устойчивого развития отрасли. Результаты корреляционного анализа позволили сделать вывод, что, воздействуя на данные виды затрат, можно управлять устойчивым развитием электроэнергетики.



АЛЕКСАНДРОВИЧ
Сергей Александрович,
инженер лаборатории
«Энергобезопасность» Института
энергетики НАН Беларуси



ЗОРИНА
Татьяна Геннадьевна,
кандидат экономических наук, доцент,
доцент кафедры логистики и ценовой
политики Белорусского государственного
экономического университета



ШЕРШУНОВИЧ
Евгения Святославовна,
магистр экономических наук,
младший научный сотрудник
лаборатории «Энергобезопасность»
Института энергетики НАН Беларуси

S. A. ALEKSANDROVICH, T. G. ZORYNA, Y. S. SHERSHUNOVICH

INFLUENCE ASSESSMENT OF DIFFERENT TYPES OF COSTS ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF POWER INDUSTRY IN THE REPUBLIC OF BELARUS

The article deals with the interrelation of costs and sustainable development in the power industry. The authors have made a hypothesis that the degree of the power industry sustainable development is influenced by the costs in this industry and that by operating them it is possible to increase the level of the power industry sustainable development. To assess the degree of the power industry sustainable development the index of sustainable development was used. The index of the power industry sustainable development is the integrated indicator characterizing the economic, technological, social and ecological conditions of this industry. To carry out the correlation analysis the database of fuel costs, investment costs, labor costs and environment costs in the power industry of the Republic of Belarus for 1995–2013 was collected. These costs respectively reflect economic, technological, social and the ecological aspects the power industry sustainable development. The results of the correlation analysis have allowed to draw a conclusion that influencing these types of costs it is possible to manage the power industry sustainable development.

Введение. Электроэнергетика является важнейшей составной частью топливно-энергетического комплекса Республики Беларусь и базовой отраслью, поскольку от ее развития зависит функционирование всех остальных отраслей экономики. Главным приоритетом энергетической политики нашего государства является увеличение эффективности использования электроэнергии, обеспечение устойчивого развития страны, повышение конкурентоспособности производительных сил и охраны окружающей среды.

Основная часть. Авторы выдвинули гипотезу о том, что на степень устойчивого развития электроэнергетики влияют затраты на данную отрасль и что, управляя ими, можно повысить уровень устойчивого развития электроэнергетики. Для проверки гипотезы было проведено исследование, которое состояло из нескольких этапов.

Этап I. Определение уровня устойчивого развития электроэнергетики Республики Беларусь

Для оценки устойчивого развития электроэнергетики был разработан индекс устойчивого развития. Он пред-

ставляет собой интегральный показатель, в состав которого входят четыре групповых показателя, характеризующих различные составляющие устойчивого развития.

Индекс устойчивого развития позволяет проводить комплексную оценку устойчивого развития электроэнергетики, а также анализировать данную отрасль с позиций отдельных аспектов устойчивого развития.

Методика оценки устойчивого развития электроэнергетики представляет собой ряд последовательных действий.

1. *Выбор показателей для оценки устойчивого развития электроэнергетики*

Выбор показателей осуществлялся на основе анализа работ ученых, занимающихся исследованием устойчивого развития как в целом топливно-энергетического комплекса (Е. С. Мозговая [1], Эдгар Сантья-Кастелазо, Адиса Азапагис [2] и др.), так и электроэнергетики в частности (Р. Чегис и Р. Пусинайте [3], Ю. М. Беляев [4], А. И. Карпович [5] и др.).

2. *Классификация показателей и определение методики их расчета*

Согласно концепции устойчивого развития оно направлено на сбалансированное достижение экономических, социальных и экологических целей. В связи с тем что электроэнергетика относится к высокотехнологичным отраслям промышленности и уровень используемых технологий в высокой степени определяет устойчивость ее развития, все показатели авторами были условно разделены на четыре группы: 1) экономическая; 2) технологическая; 3) социальная; 4) экологическая.

В табл. 1 представлена классификация показателей устойчивого развития электроэнергетики, а также методика их расчета.

3. *Сбор базы данных для расчета индекса устойчивого развития электроэнергетики*

В табл. 2 представлены показатели устойчивого развития электроэнергетики. Такие показатели, как доступность кредитных ресурсов, уровень рентабельности продаж, коэффициент сокращения потребления энергоресурсов, в электроэнергетике были нормированы.

Таблица 1 – Классификация и методика расчета показателей, характеризующих устойчивое развитие электроэнергетики

Группа	Показатель	Методика расчета
Экономическая	Доля собственного производства электроэнергии в общем потреблении электроэнергии	Отношение собственного производства электроэнергии к общему потреблению электроэнергии в стране
	Коэффициент опережения развития электроэнергетики	Отношение цепных темпов роста объема выпуска в электроэнергетике к цепным темпам роста общего объема выпуска в экономике
	Уровень рентабельности продаж	Отношение валовой прибыли к выручке в электроэнергетике
	Доля недоминирующих энергоресурсов в электроэнергетике	Разность единицы и доли электроэнергии, произведенной из доминирующего энергоресурса, в общем производстве электроэнергии
Технологическая	Доступность кредитных ресурсов	Разность единицы и средней процентной ставки по кредитам и депозитам банков в национальной валюте для отрасли
	Уровень инвестиций в электроэнергетику	Отношение объема инвестиций в отрасль к объему выпуска в электроэнергетике
	Удельный расход топлива	Разность единицы и отношения объема энергоресурсов на производство электроэнергии к объему производства электроэнергии
	Доля резервных мощностей в общем объеме мощностей в электроэнергетике	Разность единицы и отношения объема производства электроэнергии к объему мощностей энергосистемы, приведенных к единым единицам измерения
Социальная	Уровень занятости	Отношение среднесписочной численности работников в электроэнергетике к количеству занятого населения в стране
	Уровень образования	Отношение количества учебных заведений, обеспечивающих подготовку специалистов для электроэнергетики, к общему количеству учебных заведений в стране
	Доступность электроэнергии для населения	Разность единицы и отношения среднемесячной платы за электроснабжение в жилых домах, не оборудованных электрическими плитами, в расчете на 100 кВт·ч к денежному доходу в расчете на душу населения в месяц
	Эффективность преобразования и распределения электроэнергии	Разность единицы и отношения потерь при распределении и передаче электроэнергии к общему объему производства электроэнергии
Экологическая	Уровень экологически чистого производства	Отношение текущих затрат на охрану окружающей среды от загрязнения отходами производства в электроэнергетике к совокупным расходам на охрану окружающей среды в стране
	Уровень здоровья на производстве	Разность единицы и отношения количества потерпевших при несчастных случаях на производстве с утратой трудоспособности на один рабочий день и более и со смертельным исходом в электроэнергетике к общему количеству потерпевших на производстве в стране
	Коэффициент сокращения потребления энергоресурсов в электроэнергетике	Разность единицы и отношения потребления энергоресурсов для производства электроэнергии за отчетный период к предыдущему году
	Уровень выбросов CO ₂ в электроэнергетике	Разность единицы и отношения объема выбросов CO ₂ от производства электроэнергии и тепла к общему объему выбросов CO ₂ от сжигания топлива

Источник: [6].

Таблица 2 – Показатели устойчивого развития электроэнергетики

Показатели	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Экономические																			
Доля собственного производства электроэнергии в общем потреблении электроэнергии	0,777	0,735	0,774	0,688	0,787	0,784	0,752	0,801	0,796	0,906	0,885	0,879	0,880	0,950	0,872	0,928	0,852	0,802	0,832
Коэффициент опережения развития электроэнергетики	0,740	0,763	1,054	0,777	0,904	0,910	1,128	0,903	1,023	1,003	0,876	0,968	1,067	0,892	1,131	1,044	0,867	0,946	0,982
Уровень рентабельности продаж	0,000	0,026	0,036	0,023	0,036	0,016	0,045	0,024	0,069	0,095	0,085	0,098	0,066	0,054	0,037	0,022	0,000	0,127	0,057
Доля недоминирующих энергоресурсов в электроэнергетике	0,282	0,196	0,135	0,134	0,122	0,067	0,059	0,052	0,042	0,050	0,032	0,050	0,010	0,031	0,183	0,029	0,017	0,033	0,033
Технологические																			
Доступность кредитных ресурсов	0,000	0,506	0,639	0,592	0,145	0,010	0,402	0,544	0,687	0,791	0,867	0,900	0,900	0,900	0,867	0,886	0,633	0,434	0,601
Уровень инвестиций в электроэнергетику	0,052	0,061	0,086	0,101	0,070	0,074	0,084	0,097	0,119	0,133	0,155	0,142	0,135	0,170	0,166	0,186	0,212	0,122	0,294
Удельный расход топлива	0,485	0,444	0,465	0,435	0,501	0,505	0,480	0,509	0,509	0,549	0,548	0,553	0,571	0,598	0,575	0,589	0,588	0,577	0,599
Доля резервных мощностей в общем объеме мощностей в электроэнергетике	0,605	0,634	0,599	0,638	0,591	0,621	0,636	0,618	0,618	0,552	0,556	0,548	0,548	0,502	0,568	0,504	0,551	0,572	0,610
Социальные																			
Уровень занятости	0,009	0,010	0,010	0,010	0,009	0,010	0,010	0,010	0,009	0,009	0,009	0,009	0,010	0,010	0,011	0,011	0,010	0,010	0,010
Уровень образования	0,089	0,085	0,083	0,086	0,086	0,088	0,088	0,086	0,103	0,103	0,127	0,127	0,109	0,113	0,113	0,113	0,127	0,127	0,130
Доступность электроэнергии для населения	0,945	0,941	0,947	0,977	0,977	0,977	0,978	0,983	0,980	0,963	0,974	0,978	0,978	0,978	0,977	0,982	0,984	0,990	0,984
Эффективность преобразования и распределения электроэнергии	0,854	0,842	0,854	0,838	0,866	0,869	0,862	0,871	0,870	0,885	0,883	0,879	0,883	0,894	0,885	0,892	0,894	0,889	0,894
Экологические																			
Уровень экологически чистого производства	0,009	0,009	0,010	0,011	0,012	0,013	0,018	0,020	0,017	0,021	0,023	0,030	0,031	0,031	0,032	0,032	0,032	0,028	0,035
Уровень здоровья на производстве	0,997	0,997	0,997	0,997	0,997	0,996	0,997	0,996	0,996	0,995	0,998	0,997	0,997	0,996	0,994	0,995	0,981	0,968	0,973
Коэффициент сокращения потребления энергоресурсов в электроэнергетике	0,139	0,000	0,000	0,049	0,002	0,024	0,005	0,000	0,000	0,000	0,006	0,000	0,041	0,000	0,083	0,000	0,076	0,017	0,009
Уровень выбросов CO ₂ в электроэнергетике	0,405	0,422	0,388	0,395	0,394	0,424	0,415	0,434	0,447	0,424	0,425	0,448	0,459	0,450	0,455	0,433	0,500	0,500	0,501

Источник: составлено авторами на основе [7], [8].

4. Определение веса показателей

Вес показателей, характеризующих различные составляющие устойчивого развития, определялся методом парного сравнения с помощью групповой экспертной оценки [9].

Каждому из групповых показателей был присвоен одинаковый вес, равный 0,25. Согласно концепции устойчивого развития, а также с учетом особенностей электроэнергетики, отличающих ее от других отраслей промыш-

ленности (участие в обеспечении национальной безопасности, обязательное наличие резерва генерирующих мощностей, непрерывный производственный цикл и др.), экономические, технологические, социальные и экологические аспекты равнозначны с точки зрения устойчивого развития данной отрасли.

В табл. 3 представлен вес показателей устойчивого развития электроэнергетики.

Таблица 3 – Вес показателей устойчивого развития электроэнергетики

Показатели	Вес
Экономические	0,250
Доля собственного производства электроэнергии в общем потреблении электроэнергии	0,285
Коэффициент опережения развития электроэнергетики	0,194
Уровень рентабельности продаж	0,306
Доля недоминирующих энергоресурсов в электроэнергетике	0,215
Технологические	0,250
Доступность кредитных ресурсов	0,267
Уровень инвестиций в электроэнергетику	0,276
Удельный расход топлива	0,285
Доля резервных мощностей в общем объеме мощностей в электроэнергетике	0,172
Социальные	0,250
Уровень занятости	0,210
Уровень образования	0,198
Доступность электроэнергии для населения	0,372
Эффективность производства и транспортировки электроэнергии	0,220
Экологические	0,250
Доля очистных сооружений в общей структуре основных фондов электроэнергетики	0,404
Уровень здоровья на производстве	0,138
Коэффициент сокращения потребления энергоресурсов в электроэнергетике	0,156
Уровень выбросов CO ₂ в электроэнергетике	0,302

5. Расчет групповых показателей, характеризующих различные составляющие устойчивого развития

Расчет групповых показателей происходил по следующей формуле:

$$L = \sum_{i=1}^m x_{ij} f_{ij}, \quad (1)$$

где L – групповой показатель, характеризующий определенный аспект устойчивого развития электроэнергетики;

x_{ij} – вес i -го показателя для j -го группового показателя;
 f_{ij} – значение i -го показателя для j -го группового показателя; m – количество показателей.

6. Расчет индекса устойчивого развития электроэнергетики

Расчет индекса устойчивого развития электроэнергетики осуществлялся по следующей формуле:

$$I = \sum_{j=1}^k z_{ij} L, \quad (2)$$

где I – индекс устойчивого развития электроэнергетики;

z_{ij} – вес j -го группового показателя;
 L – групповой показатель, характеризующий определенный аспект устойчивого развития электроэнергетики;
 k – количество групповых показателей.

Результаты 5 и 6 действий приведены в табл. 4.

Таблица 4 – Групповые показатели и индекс устойчивого развития электроэнергетики Республики Беларусь в 1995–2013 гг.

Годы	Экономические	Технологические	Социальные	Экологические	Индекс
1995	0,426	0,257	0,559	0,286	0,382
1996	0,408	0,387	0,554	0,269	0,405
1997	0,465	0,430	0,559	0,259	0,428
1998	0,383	0,420	0,567	0,269	0,410
1999	0,437	0,302	0,573	0,262	0,394
2000	0,419	0,274	0,574	0,275	0,385
2001	0,460	0,377	0,573	0,271	0,420
2002	0,422	0,423	0,576	0,277	0,425
2003	0,455	0,467	0,578	0,280	0,445
2004	0,492	0,499	0,575	0,274	0,460
2005	0,455	0,526	0,584	0,277	0,460
2006	0,479	0,531	0,584	0,285	0,470
2007	0,480	0,535	0,582	0,296	0,473
2008	0,467	0,544	0,585	0,287	0,471
2009	0,519	0,539	0,583	0,301	0,485
2010	0,480	0,542	0,586	0,281	0,472
2011	0,415	0,490	0,590	0,312	0,452
2012	0,458	0,412	0,591	0,299	0,440
2013	0,452	0,517	0,590	0,301	0,465

Этап II. Выбор показателей, характеризующих затраты на электроэнергетику и влияющих на уровень устойчивого развития

В связи с тем что индекс устойчивого развития электроэнергетики позволяет оценивать устойчивое развитие данной отрасли как в целом, так и в разрезе отдельных факторов, были выбраны показатели, характеризующие затраты, соответствующие экономическому, технологическому, социальному и экологическому аспектам. Затраты, характеризующие технологический аспект, представляют собой инвестиции в основные фонды. Поскольку ежегодные инвестиционные отчисления начинают давать эффект по окончании инвестиционного периода, для анализа уровня эффективности инвестиций более целесообразным является применение показателя «балансовая стоимость промышленно-производственных фондов на конец года».

Показатели затрат представлены в табл. 5. Чтобы исключить влияние инфляционных процессов, все показатели были приведены к ценам 1991 г.

Этап III. Сглаживание временных рядов

Поскольку групповые показатели и индекс устойчивого развития электроэнергетики, а также затраты на электроэнергетику были рассмотрены в динамике (за 1991–2013 гг.), то для исключения влияния случайных значений и выявления тенденции было проведено экспоненциальное сглаживание временных рядов (при $W=0,7$).

Таблица 5 – Затраты на электроэнергетику, соответствующие различным аспектам устойчивого развития

Годы	Затраты на топливо в электроэнергетике (для экономической группы), млн руб	Промышленно-производственные фонды по балансовой стоимости на конец года (для технологической группы), млн руб	Затраты на оплату труда в электроэнергетике (для социальной группы), млн руб	Затраты на окружающую среду в электроэнергетике (для экологической группы), млн руб
1995	184,856	320,285	9,658	8,979
1996	151,706	823,502	10,625	9,839
1997	182,807	882,591	11,911	10,762
1998	206,093	581,222	12,906	11,729
1999	209,844	1190,762	11,819	12,700
2000	147,529	1240,982	13,903	13,903
2001	196,849	1356,399	22,767	18,751
2002	171,633	1473,137	23,703	17,914
2003	156,372	1545,352	22,887	21,296
2004	202,478	1687,890	27,750	25,370
2005	191,758	1597,273	33,462	28,373
2006	191,013	1789,144	39,362	22,524
2007	278,197	1781,319	41,954	24,201
2008	316,921	1929,414	47,121	25,407
2009	375,746	2062,443	49,385	25,729
2010	432,156	2083,502	66,975	31,235
2011	326,454	2012,709	37,440	18,425
2012	398,710	2291,620	55,136	26,285
2013	349,937	2363,673	70,307	30,070

Источник: [7].

Выбор сглаживающего коэффициента, или веса, присвоенного членам ряда, принципиально важен, поскольку он непосредственно влияет на результат. Этот выбор до некоторой степени субъективен. Если временной ряд используется для прогнозирования, то необходимо выбрать большой вес W (близкий к единице).

В табл. 6 представлены сглаженные групповые показатели и индекс устойчивого развития электроэнергетики.

В табл. 7 представлены сглаженные показатели затрат на электроэнергетику.

Этап IV. Корреляционно-регрессионный анализ для определения влияния затрат на уровень устойчивого развития электроэнергетики

Для определения наличия и силы связи между затратами на топливо, балансовой стоимостью промышленно-производственных фондов, затратами на оплату труда, затратами на окружающую среду и индексом устойчивого развития электроэнергетики был проведен корреляционный анализ. Его результаты представлены в табл. 8.

Таблица 6 – Сглаженные групповые показатели и индекс устойчивого развития электроэнергетики

Годы	Экономический	Технологический	Социальный	Экологический	Индекс
1995	0,426	0,257	0,559	0,286	0,382
1996	0,413	0,348	0,556	0,274	0,398

1997	0,449	0,405	0,558	0,264	0,419
1998	0,403	0,415	0,564	0,268	0,412
1999	0,427	0,336	0,570	0,264	0,399
2000	0,421	0,293	0,573	0,272	0,390
2001	0,448	0,351	0,573	0,271	0,411
2002	0,430	0,402	0,575	0,275	0,421
2003	0,448	0,448	0,578	0,278	0,438
2004	0,479	0,484	0,576	0,276	0,454
2005	0,462	0,513	0,581	0,276	0,458
2006	0,474	0,526	0,583	0,283	0,466
2007	0,478	0,532	0,582	0,292	0,471
2008	0,470	0,540	0,584	0,288	0,471
2009	0,504	0,539	0,583	0,297	0,481
2010	0,487	0,541	0,585	0,286	0,475
2011	0,437	0,505	0,589	0,304	0,459
2012	0,452	0,440	0,590	0,301	0,446
2013	0,452	0,494	0,590	0,301	0,459

Таблица 7 – Сглаженные показатели затрат на электроэнергетику

Годы	Затраты на топливо в электроэнергетике, млн руб	Промышленно-производственные фонды по балансовой стоимости на конец года, млн руб	Затраты на оплату труда в электроэнергетике, млн руб	Затраты на окружающую среду в электроэнергетике, млн руб
1995	184,856	320,285	9,658	8,979
1996	161,651	672,537	10,335	9,581
1997	176,460	819,575	11,438	10,408
1998	197,203	652,727	12,466	11,333
1999	206,052	1029,352	12,013	12,290
2000	165,086	1177,493	13,336	13,419
2001	187,320	1302,727	19,938	17,151
2002	176,339	1422,014	22,573	17,686
2003	162,362	1508,351	22,793	20,213
2004	190,444	1634,028	26,263	23,823
2005	191,363	1608,299	31,303	27,008
2006	191,118	1734,891	36,944	23,869
2007	252,074	1767,390	40,451	24,101
2008	297,467	1880,807	45,120	25,015
2009	352,262	2007,952	48,105	25,515
2010	408,188	2060,837	61,314	29,519
2011	350,974	2027,147	44,603	21,753
2012	384,389	2212,278	51,976	24,925
2013	360,273	2318,255	64,808	28,527

Таблица 8 – Корреляционный анализ показателей, характеризующих затраты, и индекса устойчивого развития электроэнергетики

Показатели	Индекс устойчивого развития электроэнергетики
Затраты на топливо в электроэнергетике, млн руб	0,648
Промышленно-производственные фонды по балансовой стоимости на конец года, млн руб	0,855
Затраты на оплату труда в электроэнергетике, млн руб	0,847
Затраты на окружающую среду в электроэнергетике, млн руб	0,915

Как следует из табл. 8, между показателями, характеризующими затраты, и индексом устойчивого развития электроэнергетики наблюдается сильная положительная связь. Наибольший коэффициент корреляции присущ индексу устойчивого развития и затратам на окружающую среду.

Для проверки гипотезы о влиянии затрат на уровень устойчивого развития электроэнергетики был проведен регрессионный анализ между каждым из показателей и индексом устойчивого развития. Его результаты представлены в табл. 9.

Заключение. По итогам регрессионного анализа можно сделать следующие выводы.

1. Затраты на топливо, инвестиции в промышленно-производственные фонды, затраты на оплату труда, а также затраты на окружающую среду в электроэнергетике положительно влияют на уровень устойчивого развития данной отрасли.

2. При увеличении затрат на топливо в электроэнергетике на 1 % степень ее устойчивого развития увеличивается на 0,133223 %. Коэффициент детерминации (R²) регрессионной модели равен 0,419959. Следовательно, в 42 % случаев увеличение затрат на топливо в электроэнергетике способствует повышению устойчивого развития. Степень влияния затрат на топливо на индекс устойчивого развития электроэнергетики определяется тем, какие факторы в данный момент характеризуют затраты на топливо. На затраты на топливо в Республике Беларусь в разные моменты времени могут оказывать воздействие разнонаправленные факторы: цены на импортируемый природный газ; затраты на местные энергоресурсы; энергоэффективные технологии; рост спроса на электроэнергию.

Недостаточно высокий коэффициент детерминации полученной модели (0,419959) объясняется тем, что в 2006–2010 гг. наблюдалось одновременное влияние трех из описанных выше факторов. В 2006–2010 гг. цены на импортируемый природный газ увеличились в 4,2 раза (с 4,68 до 195,67 долл. за 1 тыс. куб. м.) [10]. Однако затраты на топливо повысились только в 2,1 (со 191,12 до 408,19 млн руб), что объясняется реализацией Целевой программы обеспечения в республике не менее 25 процентов объема

Таблица 9 – Результаты регрессионного анализа показателей, характеризующих затраты, и индекса устойчивого развития электроэнергетики

Переменные	Модель	R ²	Коэффициент эластичности
y = индекс устойчивого развития; x = затраты на топливо в электроэнергетике, млн руб	$y = 0,000241x + 0,379054$	0,419959	0,133223
y = индекс устойчивого развития; x = промышленно-производственные фонды по балансовой стоимости на конец года, млн руб	$y = 0,000048x + 0,366734$	0,730386	0,161395
y = индекс устойчивого развития; x = затраты на оплату труда в электроэнергетике, млн руб	$y = 0,001502x + 0,391024$	0,716597	0,105851
y = индекс устойчивого развития; x = затраты на окружающую среду в электроэнергетике, млн руб	$y = 0,004255x + 0,353307$	0,836572	0,192097

производства электрической и тепловой энергии за счет использования местных видов топлива и альтернативных источников энергии на период до 2012 года, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 30 декабря 2004 г. № 1680 [11], и Государственной комплексной программы модернизации основных производственных фондов Белорусской энергетической системы, энергосбережения и увеличения доли использования в республике собственных топливно-энергетических ресурсов на период до 2011 года, утвержденной Указом Президента Республики Беларусь от 15 ноября 2007 г. № 575 [12].

Следовательно, рост затрат на топливо за счет использования местных энергоресурсов и повышения спроса на электроэнергию способствует увеличению уровня устойчивого развития электроэнергетики.

3. Повышение объема инвестиций в промышленно-производственные фонды электроэнергетики на 1 % способ-

ствует увеличению степени устойчивого развития данной отрасли на 0,161395 %. Данное условие выполняется для 73,04 % случаев ($R^2 = 0,730386$).

4. Уровень устойчивого развития электроэнергетики повышается на 0,105851 % при росте затрат на оплату труда на 1 %. Коэффициент детерминации регрессионной модели в данном случае равен 0,716597. Следовательно, в 71,66 % случаев рост затрат на оплату труда будет способствовать повышению уровня устойчивого развития.

5. Увеличение затрат на окружающую среду в электроэнергетике на 1 % стимулирует повышение уровня ее устойчивого развития на 0,192097%. Данная ситуация имеет место в 83,66% случаев ($R^2=0,836572$).

Таким образом, в целях достижения устойчивого развития наиболее целесообразным является повышение объемов инвестиций в промышленно-производственные фонды электроэнергетики и окружающую среду.

Список использованных источников

1. Мозговая, Е. С. Формирование потенциала устойчивого развития топливно-энергетического развития / Е. С. Мозговая // Вестн. Саратовского государственного социально-экономического ун-та. – 2009. – № 4. – С. 125–128.
2. Santoyo-Castelazo, E. Sustainability assessment of energy systems: integrating environmental, economic and social aspects / E. Santoyo-Castelazo, A. Azapagic // Journal of Cleaner Production. – 2014. – Vol. 80. – P. 119–138.
3. Чегис, Р. Отрицательные внешние эффекты и устойчивое развитие в сфере энергетики / Р. Чегис, Р. Пусинайте // Балтийский регион. – 2010. – № 1. – С. 22–40.
4. Беляев, Ю. М. Рациональное природопользование как основа устойчивого развития экономики / Ю. М. Беляев // Вестн. Адыгейского гос. ун-та. Серия 5: Экономика. – 2012. – № 3. – С. 42–46.
5. Карпович, А. И. Моделирование экономической устойчивости систем энергетики [Электронный ресурс]: автореф... дис. д-ра экон. наук: 08.00.13 / А. И. Карпович; Новосибирск. – Режим доступа: <http://www.dslib.net/mat-metody/modellirovanie-jekonomicheskoy-ustojchivosti-sistem-jenergetiki.html>. – Дата доступа: 14.09.2015.
6. Зорина, Т. Г. Устойчивое развитие энергетики: теория, методология, стратегии : моногр. / Т. Г. Зорина. – Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2015. – 152 с.
7. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belstat.gov.by/>. – Дата доступа: 08.10.2015.
8. Энергетический баланс Республики Беларусь / Национальный статистический комитет Респ. Беларусь; редкол.: В.И. Зиновский [и др.]. – Минск, 2014. – 151 с.
9. Выявление знаний от экспертов. Экспертное оценивание как процесс измерения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.habarov.spb.ru/new_es/exp_sys/es02/es2.htm. – Дата доступа: 17.09.2015.
10. Муха, А. Динамика средней цены российского природного газа для Беларуси / А. Муха // Business Forecast. – Режим доступа: <http://businessforecast.by/partners/publication/1183>. – Дата доступа: 17.09.2015.
11. Об утверждении Целевой программы обеспечения в республике не менее 25 процентов объема производства электрической и тепловой энергии за счет использования местных видов топлива и альтернативных источников энергии на период до 2012 года: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 30 дек. 2004 г., № 1680 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2005. – № 4. – 5/15414.
12. Об утверждении Государственной комплексной программы модернизации основных производственных фондов Белорусской энергетической системы, энергосбережения и увеличения доли использования в республике собственных топливно-энергетических ресурсов на период до 2011 года: Указ Президента Респ. Беларусь, 15 нояб. 2007 г., № 575 // Национальный реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2007. – № 276. – 1/9095.

18.12.2015