

<https://doi.org/10.21122/2227-1031-2020-19-2-148-158>

УДК 621.31:330.131 (045)

## Энергосбережение как ключевой фактор повышения энергетической безопасности страны

Асп. Е. П. Корсак<sup>1)</sup>, инж. В. А. Надомин<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Белорусский национальный технический университет (Минск, Республика Беларусь),

<sup>2)</sup>РУП «Белэнергосетьпроект» (Минск, Республика Беларусь)

© Белорусский национальный технический университет, 2020  
Belarusian National Technical University, 2020

**Реферат.** Энергетика – один из основных видов экономической деятельности Республики Беларусь. Приоритетное развитие энергетики страны обусловлено ее ключевой ролью в обеспечении эффективности функционирования национальной экономики, стабильной работы социальной инфраструктуры, в соблюдении социальных норм и стандартов для населения. Роль и значение энергетических ресурсов для развития экономики и общества в целом трудно переоценить ввиду их активного влияния на интенсивность процессов производства и потребления. В настоящее время основными источниками энергии являются нефть, природный газ, уголь, горючие сланцы и атом. Экономика республики очень зависима от импорта энергоносителей. В условиях постоянного роста цен на углеводороды для страны это серьезное испытание. Беларусь импортирует более 90 % нефти, 100 % природного и 25 % сжиженного газа, весь потребляемый каменный уголь. Энергоемкость продукции отечественных предприятий значительно выше, чем в индустриально развитых странах, поэтому для нашей страны повышение энергоэффективности носит принципиальный характер. В этой связи от стабильной работы предприятий энергетики, своевременной модернизации оборудования, рационального использования топливно-энергетических ресурсов и эффективного проведения мероприятий по энергосбережению зависит реальный сектор экономики. Большинство проблем в энергетике может быть решено за счет улучшения показателей энергетической безопасности республики, а именно – в результате внедрения комплекса энергосберегающих мероприятий, использования вторичных энергоресурсов и развития возобновляемых источников энергии.

**Ключевые слова:** энергосбережение, энергетическая безопасность, энергоемкость ВВП, региональный аспект, государственное регулирование энергосбережения

**Для цитирования:** Корсак, Е. П. Энергосбережение как ключевой фактор повышения энергетической безопасности страны / Е. П. Корсак, В. А. Надомин // *Наука и техника*. 2020. Т. 19, № 2. С. 148–158. <https://doi.org/10.21122/2227-1031-2020-19-2-148-158>

## Energy Saving as Key Factor for Increasing Country's Energy Security

E. P. Korsak<sup>1)</sup>, V. A. Nadomin<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Belarusian National Technical University (Minsk, Republic of Belarus),

<sup>2)</sup>RUE “Belenergosetprojekt” (Minsk, Republic of Belarus)

**Abstract.** Power engineering is one of the main types of economic activity of the Republic of Belarus. The priority development of the country's energy sector is determined by its key role in ensuring the efficient functioning of the national economy, stable operation of the social infrastructure, and observance of social norms and standards for the population.

### Адрес для переписки

Корсак Екатерина Павловна  
Белорусский национальный технический университет  
просп. Независимости, 65/2  
220013, г. Минск, Республика Беларусь  
Тел.: +375 17 292-75-35  
eoe@bntu.by

### Address for correspondence

Korsak Ekaterina P.  
Belarusian National Technical University  
65/2, Nezavisimosty Ave.,  
220013, Minsk, Republic of Belarus  
Tel.: +375 17 292-75-35  
eoe@bntu.by

and importance of energy resources for the development of the economy and society as a whole can hardly be overestimated because of their active influence on the intensity of production and consumption processes. Currently, the main sources of energy are oil, natural gas, coal, oil shale and nuclear energy. Economy of the Republic is very dependent on energy imports. This is a serious test for the country under conditions of constant rise in hydrocarbon prices. Belarus imports more than 90 % of oil, 100 % of natural gas and 25 % of liquefied gas and 100 % of the whole consumed coal. The energy intensity of domestic enterprise products is significantly higher than in industrialized countries. Therefore, improvement of energy efficiency is fundamental for our country. In this regard, a real economic sector depends on the stable operation of energy enterprises, timely modernization of equipment, rational use of fuel and energy resources and effective implementation of energy conservation measures. Most of the energy sector problems can be solved by improving the energy security indicators of the Republic, namely, as a result of the introduction of a range of energy-saving measures, use of secondary energy resources and development of renewable energy sources.

**Keywords:** energy-saving, energy security, GDP energy intensity, regional aspect, government energy-saving regulation

**For citation:** Korsak E. P., Nadomin V. A. (2020) Energy Saving as Key Factor for Increasing Country's Energy Security. *Science and Technique*, 19 (2), 148–158. <https://doi.org/10.21122/2227-1031-2020-19-2-148-158> (in Russian)

## Введение

Республика Беларусь обеспечена собственными топливно-энергетическими ресурсами (ТЭР) на 15–18 %. Недостающее количество топлива и энергии поставляется из России и других стран, на что расходуется ежегодно 1,7–2,0 млрд долларов США. В этой связи актуальным становится вопрос рационального использования ТЭР как фактор повышения энергетической безопасности страны.

Энергетическая безопасность показывает, насколько государство и население защищены от дефицита ТЭР, внешних и внутренних угроз, угроз нарушения бесперебойности в электро-снабжении. Наиболее оптимальный метод оценки уровня энергетической безопасности – это проведение индикативного анализа, основывающегося на выделении индикаторов, отражающих специфическое действие угроз безопасности. Согласно Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь, выделяются 11 индикаторов энергетической безопасности, которые можно объединить в такие блоки, как:

- энергетическая самостоятельность;
- диверсификация поставщиков и видов энергоресурсов;
- надежность поставки, резервирования, переработки и распределения ТЭР;
- энергетическая эффективность конечного потребления ТЭР и экономическая устойчивость топливно-энергетического комплекса (ТЭК).

Блок энергетической эффективности конечного потребления ТЭР и экономической устойчивости ТЭК включает в себя показатели энергоёмкости ВВП и отношения стоимости импорта энергетических товаров к ВВП, направленных на повышение энергосбережения.

Основные направления энергосбережения приведены на рис. 1.

Законодательство об энергосбережении основывается на Конституции Республики Беларусь [1]. Если международными договорами установлены иные правила, чем те, которые содержатся в законе, то применяются правила международных договоров.

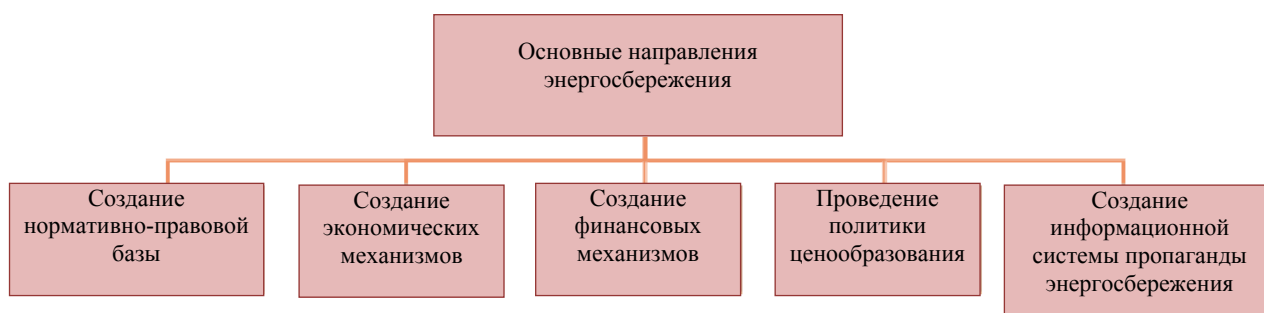


Рис. 1. Основные направления энергосбережения

Fig. 1. Main directions of energy-saving

Государственная политика Беларуси в сфере энергосбережения реализуется на основании:

– Закона Республики Беларусь «Об энергосбережении» от 8 января 2015 г. № 239-З [2];

– Директивы Президента Республики Беларусь «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства» от 14 июня 2007 г. № 3 [3];

– Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь (Указ Президента Республики Беларусь от 17 сентября 2007 г. № 433) [4];

– Государственной программы «Энергосбережение» на 2016–2020 гг. (утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28 марта 2016 г. № 248) [5];

– Республиканской программы по преобразованию котельных в мини-ТЭЦ (утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28 сентября 2007 г. № 1225) [6];

– Государственной программы «Торф» на 2008–2010 гг. и на период до 2020 г. (утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 23 января 2008 г. № 94) [7].

### Основная часть

Созданная в Беларуси нормативно-правовая база энергосбережения является одним из основных механизмов повышения эффективности использования ТЭР. В ее основе лежит Закон «Об энергосбережении», который регулирует отношения, возникающие в процессе деятельности юридических и физических лиц в сфере энергосбережения в целях повышения эффективности использования ТЭР, и устанавливает правовые основы этих отношений.

В настоящее время развитие электроэнергетики республики осуществляется в соответствии с Комплексным планом развития электроэнергетической сферы до 2025 г. с учетом ввода Белорусской атомной электростанции и разработанной на его основе Отраслевой программой развития электроэнергетики на 2016–2020 гг., которой также предусмотрены меры по поддержке возобновляемой энергетики. Развитие Белорусской энергосистемы, в том числе с использованием возобновляемых источников энергии (ВИЭ), позволит к 2020 г. сэкономить не менее 850 тыс. т у. т. топливно-энергетических ресурсов в ГПО «Белэнерго», снизить

долю доминирующего ресурса (природного газа) в производстве тепловой и электрической энергии до 70 %, уменьшить использование природного газа на 3,4 млн т у. т. (2,5 млрд м<sup>3</sup>), в том числе на 0,15 млн т у. т. за счет местных ТЭР. Кроме того, планируется увеличить их использование на объектах энергетики благодаря вводу новых энергоисточников до 151,1 тыс. т у. т.; выработать на базе возобновляемых источников энергии на объектах ГПО «Белэнерго» порядка 380,0 млн кВт·ч электроэнергии.

Согласно нормативной документации, при определении параметров энергосбережения используются: целевой показатель по энергосбережению; прямые обобщенные энергетические затраты; сопоставимые условия совокупности факторов экономической и хозяйственной деятельности отчетного периода [2].

Результаты работы заказчиков Государственной программы за 2018 г. позволили обеспечить выполнение большинства ее целевых показателей:

#### 1. Снижение энергоемкости ВВП.

На 2018 г. устанавливался показатель по снижению энергоемкости ВВП плюс 1 % при темпах роста ВВП 103,5 %. Планируемый рост энергоемкости ВВП к уровню 2017 г. обусловлен принятым решением Республики Беларусь впервые полностью отказаться от импорта электрической энергии.

Рост ВВП (на 3 %) в 2018 г. сопровождался опережающим увеличением валового потребления ТЭР (на 4,5 %) по двум составляющим: суммарному потреблению ТЭР с учетом замещения импорта электрической энергии на 3,7 % (в пределах плановых объемов) и потреблению нефтепродуктов населением и в качестве сырья на производство нетопливной продукции на 11,8 % (нерегулируемая Госстандартом часть валового потребления ТЭР).

Указанные причины роста нерегулируемых государством отдельных составляющих валового потребления ТЭР не позволили выполнить показатель по снижению энергоемкости ВВП. По данным Белстата за 2018 г., выполнение этого показателя составило плюс 1,5 %.

#### 2. Экономия энергоресурсов.

В 2018 г. ставилась задача по экономии ТЭР в объеме 900 тыс. т у. т.

В соответствии с государственной статистической отчетностью по форме 4 – энерго-сбережение (Госстандарт), экономия ТЭР по итогам 2018-го за счет мероприятий по энерго-сбережению составила 921,1 тыс. т у. т.

### 3. Целевые показатели энергосбережения.

Большинством органов государственного управления (в частности, Минздравом), облисполкомами (Брестским, Витебским и Гродненским) и Минским горисполкомом выполнены установленные на 2018 г. целевые показатели энергосбережения.

### 4. Показатели по экономии светлых нефтепродуктов.

Согласно отчетам о ходе выполнения запланированных на 2018 г. организационно-технических мероприятий по экономии светлых нефтепродуктов (СНП), всеми органами государственного управления, большинством облисполкомов и Минским горисполкомом обеспечено выполнение установленных на 2018 г. показателей по экономии СНП.

Не обеспечено выполнение установленного Государственной программой показателя по экономии светлых нефтепродуктов на 2018 г. Гомельским облисполкомом (фактическое выполнение 4,9 % при годовом задании 5,0 %).

Реализация организационно-технических мероприятий по экономии СНП обеспечила получение по итогам работы за 2018 г. экономии СНП в объеме 113,8 тыс. т у. т., что позволило сохранить потребление СНП в реальном секторе экономики на уровне соответствующего периода 2017 г. при росте грузооборота автомобильного транспорта.

### 5. Использование местных ТЭР, в том числе возобновляемых источников энергии.

На 2018 г. был установлен показатель по доле местных ТЭР в валовом потреблении ТЭР 14,7 %. По оперативным данным Белстата, в 2018-м доля местных ТЭР в валовом их потреблении составила 15,5 %, т. е. увеличилась к уровню соответствующего периода 2017 г. на 0,1 %.

По итогам 2018 г. показатели по доле местных ТЭР в котельно-печном топливе (КПТ) большинством органов государственного управления, облисполкомами и Минским горисполкомом выполнены.

Не обеспечено выполнение установленного Государственной программой целевого показателя по доле местных ТЭР в КПТ в 2018 г.:

– в региональном разрезе – Брестским, Витебским и Гомельским облисполкомами;

– в разрезе органов государственного управления – Минздравом, Минпромом, Минтрансом, концерном «Беллепром».

По данным Белстата, в 2018 г. доля ВИЭ в валовом потреблении ТЭР в целом по республике составила 6,1 % при задании 6,0 %.

Не обеспечено выполнение установленного Государственной программой целевого показателя по доле ВИЭ в КПТ в 2018 г.:

– в региональном разрезе – Брестским, Витебским и Могилевским облисполкомами;

– в разрезе органов государственного управления – Минстройархитектуры, Минздравом, Минпромом, Минтрансом, концерном «Беллепром».

### 6. Ввод энергоисточников, работающих на местных видах топлива.

В 2018 г. в соответствии с подпрограммой «Развитие местных топливно-энергетических ресурсов, в том числе возобновляемых источников энергии» Государственной программы введены в эксплуатацию:

– 21 энергоисточник на древесном и торфяном топливе суммарной тепловой мощностью 79,8 МВт;

– 12 ветроэнергетических установок суммарной электрической мощностью 16,8 МВт;

– одна солнечная электростанция (3,6 МВт);

– пять биогазовых установок суммарной электрической мощностью 5,0 МВт.

### 7. Финансирование мероприятий Государственной программы.

По отчетным данным, на реализацию общего комплекса энергосберегающих мероприятий Государственной программы за счет всех источников финансирования в 2018 г. было направлено 1371,15 млн руб. при плане 2209,4 млн руб. (62,1 %). Основные источники финансирования мероприятий (69,4 % в общем объеме инвестиций) – собственные средства организаций и кредитные ресурсы банков, доля каждого источника составила соответственно 40,3 и 29,1 %. По итогам работы необходимо отметить падение уровня выполнения плана по использованию организациями собственных средств (55,3 %) в сравнении с 2017 г. (91 %), что, по имеющейся информации, связано с высокой закредитованностью организаций и недостаточностью собственных оборотных средств. По той же причине недо-

статочным остается привлечение для финансирования мероприятий кредитных ресурсов банков, доля которых в 2018 г. выросла до 29 % в сравнении с 12 % в 2017-м.

8. Выводы и предложения по дальнейшей реализации Государственной программы.

Анализ текущего состояния каждой из подпрограмм Государственной программы и результатов, достигнутых за счет реализации мероприятий в 2018 г., показал их высокую эффективность. Однако с учетом специфики расчета и выполнения показателя по снижению энергоемкости ВВП в целом эффективность реализации Государственной программы классифицируется как средняя [8, с. 144]. Данные по энергоемкости производства промышленной продукции по видам экономической деятельности приведены в табл. 1.

Численным выражением энергоемкости является показатель энергоемкости внутреннего валового продукта ( $\text{Э}_{\text{ВВП}}$ ), представляющий собой отношение ТЭР, выраженных в тыс. т у. т., потребляемых экономической системой государства, к величине ВВП, млрд руб. (в постоянных ценах 2005 г.), характеризующей результат функционирования данной системы. Однако для проведения статистического анализа влияния различных факторов на этот показатель ТЭР раскладывается на составляющие: ТЭР – неэнергетическая составляющая валового потребления ТЭР (потери при преобразовании и распределении, использование в неэнергетическом секторе);  $\text{ТЭР}_{\text{эн}}$  – энергетическая составляющая валового потребления ТЭР (конечное потребление).

Таблица 1

**Энергоемкость производства промышленной продукции по видам экономической деятельности**  
**Energy intensity of industrial products according to economic activity**

Экономическая деятельность	Энергоемкость, кг у. т./млн руб. (в ценах 2010 г.), по годам							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Горнодобывающая промышленность	136,5	127,8	137,5	126,5	88,8	94,4	106,4	100,0
Обрабатывающая промышленность, в том числе производство:	58,6	54,2	51,9	53,5	52,9	52,6	51,2	48,6
продуктов питания, напитков и табачных изделий	32,3	30,3	28,6	27,3	26,3	25,4	25,5	24,5
текстильных изделий, одежды, изделий из кожи и меха	40,5	37,0	35,5	34,6	32,4	33,3	32,7	20,9
изделий из дерева и бумаги; полиграфическая деятельность и тиражирование записанных носителей информации	69,3	65,8	67,0	61,3	62,9	63,7	57,8	61,2
кокса и продуктов нефтепереработки	77,3	72,7	69,9	88,5	81,1	81,0	90,6	87,5
химических продуктов	104,3	98,2	78,4	85,1	70,9	66,3	67,9	65,8
резиновых и пластмассовых изделий, прочих неметаллических минеральных продуктов	129,5	125,3	128,8	124,1	132,4	121,5	121,7	124,0
металлургическое; готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования	45,1	43,5	41,8	41,1	40,5	44,2	43,7	44,3
машин и оборудования, не включенных в другие группировки	28,5	25,8	30,5	26,2	27,7	26,9	27,3	23,3
транспортных средств и оборудования	25,9	24,1	18,9	18,2	19,0	15,5	16,6	18,4
прочих готовых изделий; ремонт, монтаж машин и оборудования	19,4	14,5	13,3	14,4	15,7	16,1	15,1	13,3

Для повышения эффективности анализа динамики  $\mathcal{E}_{\text{ВВП}}$  следует выделить базисный год – 2010-й, а сравнение показателей целесообразно провести в процентном отношении. В натуральном выражении  $\mathcal{E}_{\text{ВВП}}$  для 2010 г. составляет 423,8 кг у. т./млн руб. (в ценах 2005 г.), валовое потребление ТЭР – 39198 тыс. т у. т. (в угольном эквиваленте).

$\mathcal{E}_{\text{ВВП}}$  находится в прямой зависимости от величины и структуры ВВП. Однако наращивание темпов роста производства ограничивается текущим состоянием национальной и мировой экономик. Дальнейшее снижение показателя  $\mathcal{E}_{\text{ВВП}}$  возможно только путем эффективного и рационального использования ТЭР.

Анализ статистических данных по сводным энергетическим балансам Республики Беларусь и балансам отдельных видов топлива и энергии в динамике за период с 2010 по 2017 г. позволяет получить основные результаты, приведенные на рис. 2.

Прослеживается устойчивая тенденция к общему снижению  $\mathcal{E}_{\text{ВВП}}$  в республике. За период с 2010 по 2017 г. данный показатель уменьшился на 11,2 %, в том числе электроемкость – на 6,8 %; теплоемкость – на 14,1 %. Государственная программа «Энергосбережение» до 2020 г. ставит целью дальнейшее снижение

к 2021 г. показателя  $\mathcal{E}_{\text{ВВП}}$  не менее чем на 2 % к уровню 2015 г. [3]. Несмотря на общую тенденцию к снижению, показатель  $\mathcal{E}_{\text{ВВП}}$  Беларуси в настоящее время остается существенно более высоким по сравнению с развитыми странами [4].

Рост или падение 1 % ВВП приводит к изменению показателя  $\mathcal{E}_{\text{ВВП}}$  не более чем на 3 % по отношению к 2016 г., что позволяет говорить об устойчивом характере конечного потребления ТЭР. При том же условии изменения ВВП показатель  $\mathcal{E}_{\text{ВВП}}$  имеет следующую динамику: увеличение в 2012 г. – 8,73 %, снижение в 2013 г. – 28,7 % и последующее увеличение на 7,6 % – в 2014 г. по отношению к 2013-му. Более детальное изучение структуры сводного топливно-энергетического баланса позволило сделать вывод, что скачкообразное изменение неэнергетической составляющей  $\mathcal{E}_{\text{ВВП}}$  обусловлено неустойчивым потреблением ТЭР в неэнергетическом секторе. Следовательно, повысить эффективность энергопотребления можно за счет оптимизации производственного процесса в тех отраслях промышленности, где ТЭР используются в качестве сырья для производства химической, нефтехимической и другой нетопливной продукции, а также на нетопливные нужды.

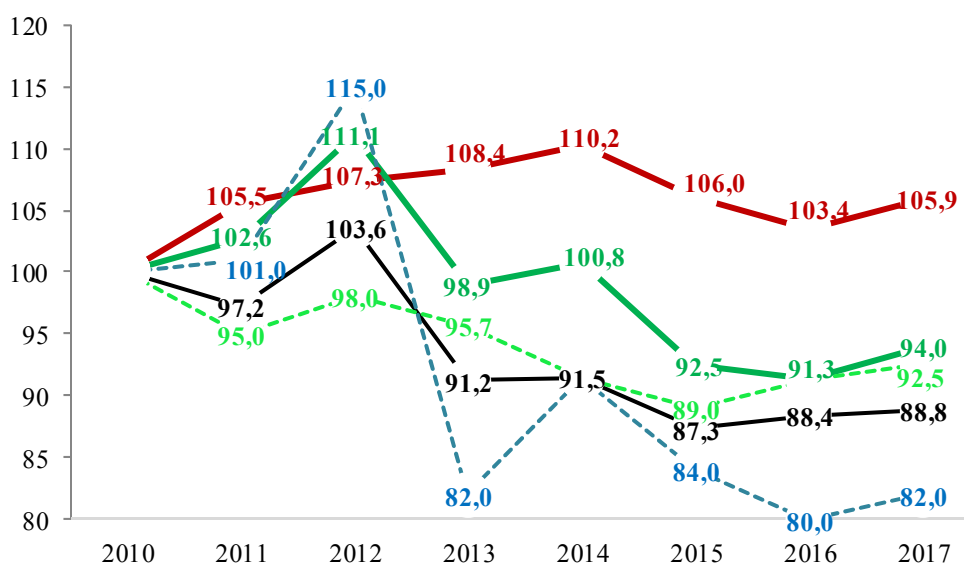


Рис. 2. Динамика энергоемкости внутреннего валового продукта за период с 2010 по 2017 г. (источник – собственная разработка на основе [9]):

— — — ВВП; — — — ТЭР; — — —  $\mathcal{E}_{\text{ВВП}}$ ; - - -  $\mathcal{E}_{\text{ВВП NE}}$ ; ·····  $\mathcal{E}_{\text{ВВП E}}$

Fig. 2. Dynamics of GDP energy intensity for the period from 2010 until 2017 (source – own development on the basis of [9]):

— — — GDP [gross domestic product]; — — — FER [fuels and energy resources]; — — — EI<sub>GDP</sub>; - - - EI<sub>GDP NE</sub>; ····· EI<sub>GDP E</sub>

Энергоемкость обрабатывающей промышленности характеризуется устойчивым снижением – на 17,1 % в 2017 г. к уровню 2010 г. Наилучших показателей  $\Delta_{\text{ВВП}}$  удалось достичь в производстве: текстильных изделий, одежды, изделий из кожи и меха (–48,4 %); химических продуктов (–36,9 %); продуктов питания, напитков

и табачных изделий (–24,1 %). В то же время горнодобывающая промышленность, а также производство кокса и продуктов нефтепереработки характеризуются неустойчивым показателем  $\Delta_{\text{ВВП}}$ .

Основные принципы, пути осуществления и цели государственного регулирования энергосбережения представлены на рис. 3.

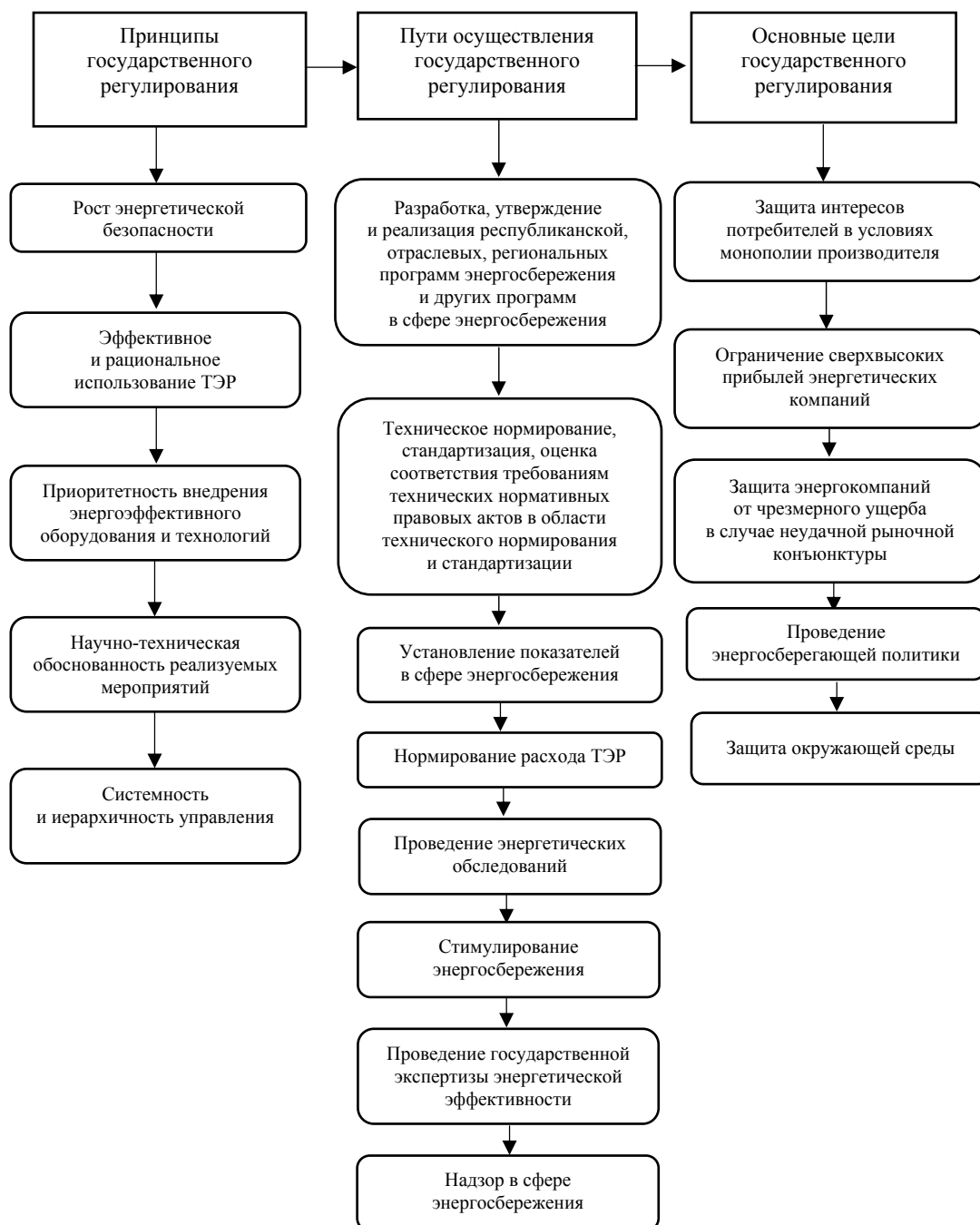


Рис. 3. Принципы, пути совершенствования, цели государственного регулирования энергосбережения (источник – собственная разработка)

Fig. 3. Principles, ways of improvement, objectives of government energy-saving regulation (source – own development)

По мнению специалистов в области энергоэффективности, «выполнение функций государственного регулирования и контроля, координация работ и управление структурными преобразованиями в отраслях ТЭК требует детального знания проблем отрасли и комплексного подхода к их решению не только в отраслях, но и в целом по ТЭК. Для решения перечисленных выше задач необходимы эффективно действующий государственный орган для комплексного решения вопросов между отраслями ТЭК и независимые государственные организации (комиссии) по контролю над ценами и тарифами» [11]. До недавнего времени функции управления возлагались на Министерство экономики. Концерны «Белэнерго», «Белтопгаз», «Белнефтехим» и ОАО «Газпром трансгаз Беларусь» («Белтрансгаз») действовали как самостоятельно хозяйствующие субъекты [11].

Согласно ст. 19 Закона «Об энергосбережении» в сфере энергосбережения разрабатываются, утверждаются и реализовываются республиканская, отраслевые, региональные программы энергосбережения, программы энерго-

сбережения отдельных юридических лиц, а также другие программы в сфере энергосбережения [2].

Структура мероприятий по энергосбережению приведена на рис. 4.

В соответствии с отраслевыми программами энергосбережения на 2016 г. была предусмотрена реализация 2622 энергосберегающих мероприятий с ожидаемым объемом экономии ТЭР 312,6 тыс. т у. т. Фактически реализовано в полном объеме 2361 мероприятие (90 % от плана), кроме того, 103 – частично. Фактическая экономия ТЭР составила 362,1 тыс. т у. т. (115,8 % от плана). Из 21 программы энергосбережения 16 не были обеспечены в полном объеме внедрением запланированных программ на 2016 г. мероприятиями. Наибольшее отставание по реализации запланированных программой мероприятий в организациях: концерна «Беллегпром»: из 49 мероприятий в полном объеме выполнено 24, или 49 %; Минсельхозпрода: из 159 мероприятий – 94, или 59,1 %; Минпрома: из 511 мероприятий – 415, или 81,2 % (табл. 2, рис. 5) [11].



Рис. 4. Структура мероприятий по энергосбережению (источник – собственная разработка)

Fig. 4. Structure of energy-saving measures (source – own development)



Таблица 2

**Информация о реализации мероприятий программ энергосбережения за январь – декабрь 2016 г.**

**Information on implementation of measures according to energy-saving program for the period of January – December, 2016**

Наименование	Объем экономии ТЭР, тыс. т у. т.			Количество мероприятий, шт.			
	План	Факт	%	План	Факт	Частично	%
<b>Всего по республике</b>	<b>312,6</b>	<b>362,1</b>	<b>115,8</b>	<b>2622</b>	<b>2361</b>	<b>103</b>	<b>90</b>
ГПО «Белэнерго»	137,807	195,755	142,1	88	87	–	98,9
Минпром	52,323	56,074	107,2	511	415	38	81,2
Концерн «Белнефтехим»	49,528	49,396	99,7	64	64	–	100,0
Минстройархитектуры	27,617	19,324	70,0	117	102	7	87,2
Концерн «Белгоспищепром»	12,179	12,032	98,8	127	121	4	95,3
Минтранс	10,672	9,049	84,8	804	804	–	100,0
Концерн «Беллесбумпром»	3,901	3,862	99,0	13	13	–	100,0
Остальные	18,539	16,585	89,5	898	754	38	84,0
<b>Примечание.</b> Данные приведены только по основным мероприятиям программ энергосбережения, без учета дополнительных.							

В соответствии с региональными программами энергосбережения на 2016 г. была запланирована реализация 1009 мероприятий. Фактически реализовано в полном объеме 900 мероприятий (89,2 %), кроме того, 64 – частично. Объем экономии ТЭР от мероприятий 2016 г. внедрения составил 648,6 тыс. т у. т. при плане 548,2 тыс. т у. т. (118,3 %). Ни по одной из региональных программ энергосбережения не выполнен в полном объеме запланирован-

ный на 2016 г. перечень мероприятий: в Брестской области – 78,7 %, в Витебской – 96,6 %, в Гомельской – 99,3 %, в Гродненской – 83,9 %, в Минской – 86,8 %, в Могилевской области – 92,7 %, в Минске – 87,1 % (табл. 3, рис. 5) [11].

Перевыполнение плана по экономии ТЭР наблюдается во всех регионах, особенно высок этот показатель в Брестской, Минской и Гомельской областях: 144,5 %, 135 % и 132,7 % соответственно.

Таблица 3

**Информация о реализации мероприятий программ энергосбережения в 2016 г.**

**Information on implementation of measures according to energy-saving program in 2016**

Область, город	Объем экономии ТЭР, тыс. т у. т.			Количество мероприятий, шт.			
	План	Факт	%	План	Факт	Частично	%
Брестская	75,0	108,4	144,5	141	111	22	78,7
Витебская	73,2	85,1	116,3	88	85	1	96,6
Гомельская	79,7	105,8	132,7	136	135	1	99,3
Гродненская	59,4	45,1	75,9	118	99	12	83,9
Минская	62,5	84,4	135,0	167	145	10	86,8
Могилевская	68,9	84,4	122,4	220	204	12	92,7
Минск	129,5	135,5	104,6	139	121	6	87,1
<b>Всего по республике</b>	<b>548,2</b>	<b>648,6</b>	<b>118,3</b>	<b>1009</b>	<b>900</b>	<b>64</b>	<b>89,2</b>
<b>Примечание.</b> Объем экономии ТЭР приведен по мероприятиям внедрения 2016 г. с учетом дополнительных.							

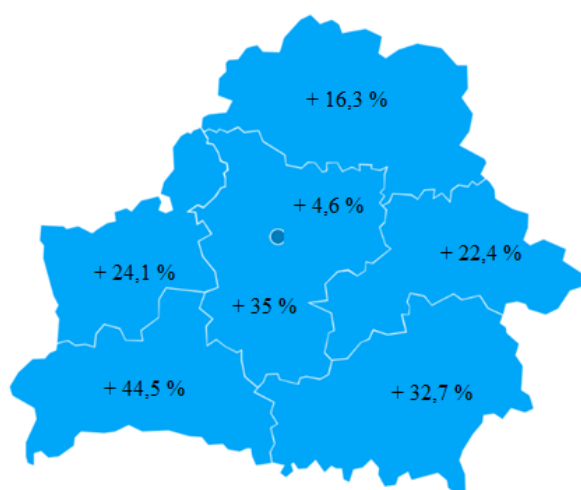


Рис. 5. Перевыполнение плана по объему экономии топливно-энергетических ресурсов по областям за 2016 г.

Fig. 5. Overfulfillment of the plan for the volume of savings in fuel and energy resources by regions for 2016

В соответствии с отраслевыми программами энергосбережения на 2017 г. предусмотрена реализация 3117 энергосберегающих мероприятий с ожидаемым на конец года объемом экономии ТЭР 284,7 тыс. т у. т. Фактически реализовано в полном объеме 2662 мероприятия (85,4 % от плана), кроме того, 100 – частично, суммарная экономия составила 369,4 тыс. т у. т. (129,7 % от плана). Из 21 плана деятельности в полном объеме реализовали запланированные на 2017 г. три мероприятия. Наибольшее отставание по реализации плана деятельности и, как

следствие, недостижение запланированной экономии ТЭР от мероприятий 2017 г. внедрения в организациях: Минспорта: из 17 мероприятий в полном объеме реализовано 10, или 58,8 %, при этом экономия ТЭР составила 167 т у. т. при плане 266 т у. т. (62,8 %); Минздрава: из 108 мероприятий реализовано 60, или 55,6 %, экономия ТЭР 877 т у. т. при плане 1154 т у. т. (76,0 %); концерна «Беллегпром»: из 74 мероприятий выполнено 33, или 44,6 %, экономия ТЭР 4422 т у. т. при плане 6113 т у. т. (72,3 %). Кроме того, низкий процент выполнения мероприятий в организациях Минпрома (53,9 %), Мининформации (74,1 %), не достигнут запланированный на 2017 г. эффект от внедрения мероприятий в организациях концерна «Беллесбумпром» (17,3 %) (рис. 1–3) [11].

В соответствии с региональными планами деятельности на 2017 г. была запланирована реализация 1057 мероприятий. Фактически реализовано в полном объеме 876 мероприятий (82,9 %), кроме того, 74 – частично. Объем экономии ТЭР от мероприятий текущего года внедрения составил 652,1 тыс. т у. т. при плане 601,1 тыс. т у. т. (108,5 %). Ни один из планов деятельности облисполкомов и Минского горисполкома не выполнен в полном объеме по внедрению мероприятий: Брестский облисполком – 64,7 %, Витебский – 93,4 %, Гомельский – 78,2 %, Гродненский – 82,7 %, Могилевский – 94,7 %, Минский облисполком – 78,7 %, Минский горисполком – 93,2 % (табл. 4) [10].

Таблица 4

Информация о реализации мероприятий программ энергосбережения за январь – декабрь 2017 г.

Information on implementation of measures according to energy-saving program for the period of January – December, 2017

Область, город	Объем экономии ТЭР, тыс. т у. т.			Количество мероприятий, шт.			
	План	Факт	%	План	Факт	Частично	%
Брестская	75,0	78,1	104,1	170	110	32	64,7
Витебская	124,7	142,9	114,6	76	71	0	93,4
Гомельская	82,0	99,4	121,2	156	122	8	78,2
Гродненская	77,6	58,6	75,4	104	86	6	82,7
Минская	61,6	76,3	123,8	207	163	23	78,7
Могилевская	57,0	66,1	116,0	227	215	4	94,7
Минск	132,2	130,8	106,2	117	109	1	93,2
<b>Всего по республике</b>	<b>601,1</b>	<b>652,1</b>	<b>108,5</b>	<b>1057</b>	<b>876</b>	<b>74</b>	<b>82,9</b>

## ВЫВОДЫ

1. Согласно приведенным выше данным, реализация мероприятий по энергосбережению в полном объеме не достигает целевых показателей, к тому же наблюдается его снижение в 2017 г. Фактический показатель по экономии ТЭР по региональным программам также превышает плановый, однако отмечается снижение его значения в 2017 г. на 9 %. Перевыполнение плана наблюдается во всех областях, кроме Гродненской: в 2016-м – 75,9 %, в 2017-м – 75,4 %. Показатель выполнения мероприятий по энергосбережению с 2010 по 2017 г. не достигает планового и в 2017-м имеет незначительное снижение в сравнении с 2016 г. Наибольший объем экономии ТЭР достигнут в ГПО «Белэнерго» (215,245 т у. т.), а наименьший – в концерне «Беллегпром» (4,442 т у. т.).

2. Работа по оптимизации энергосбережения в Беларуси ведется достаточно активно: создана нормативно-правовая база; устанавливаются плановые показатели по снижению энергоемкости производимой продукции; наблюдается положительная динамика снижения одного из основных макроэкономических показателей – энергоемкости ВВП.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Конституция Республики Беларусь 1994 года (с изменениями и дополнениями, принятыми на республиканских референдумах 24 ноября 1996 г. и 17 октября 2004 г.). Минск: Амалфея, 2005. 48 с.
2. Закон Республики Беларусь «Об энергосбережении» от 8 января 2015 г. № 239-3 [Электронный ресурс] // Эталон-Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. Минск, 2017.
3. Директива Президента Республики Беларусь «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства» от 14 июня 2007 года № 3 [Электронный ресурс] // Эталон-Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. Минск, 2017.
4. Концепция энергетической безопасности Республики Беларусь: Указ Президента Республики Беларусь от 17 сентября 2007 г. № 433 [Электронный ресурс] // Эталон-Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. Минск, 2017.
5. Государственная программа «Энергосбережение» на 2016–2020 годы: постановление Совета Министров Республики Беларусь № 248 [Электронный ресурс] // Эталон-Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. Минск, 2017.
6. Республиканская программа по преобразованию котельных в мини-ТЭЦ: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28 сентября 2007 г. № 1225 [Электронный ресурс] // Эталон-Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. Минск, 2017.
7. Государственная программа «Горф» на 2008–2010 гг. и на период до 2020 г.: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 23 января 2008 г. № 94 [Электронный ресурс] // Эталон-Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. Минск, 2017.
8. Шенец, Л. В. Основные направления энергосбережения в Республике Беларусь / Л. В. Шенец // Энергонadzor и энергобезопасность. 2010. № 3. С. 86–93.

9. Сеппанен, О. Повышение энергоэффективности. Законодательство ЕС / О. Сеппанен // Здания высоких технологий. 2013. № 3. С. 10–22.
10. Герасимов, В. В. Основные направления энергетической политики Республики Беларусь / В. В. Герасимов, А. А. Михалевич // Атомная энергия. 1996. Т. 81, № 2. С. 97–102.
11. Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://energoeffekt.gov.by>. Дата доступа: 25.03.2019.

Поступила 15.05.2019

Подписана в печать 23.07.2019

Опубликована онлайн 31.03.2020

## REFERENCES

1. *Constitution of the Republic of Belarus of 1994 (with Amendments and Additions Adopted at Republican Referendum of November 24, 1996 and October 17, 2004)*. Minsk, Amalfeya Publ., 2005. 48 (in Russian).
2. Law of the Republic of Belarus “On Energy Saving” dated January 8, 2015 No 239-3. National Center of Legal Information of the Republic of Belarus (2017) *Etalon-Belarus* [Electronic Resource]. Minsk (in Russian).
3. Directive of the President of the Republic of Belarus “Economy and Thrift – the Main Factors of Economic Security of the State” dated June 14, 2007 No 3. National Center of Legal Information of the Republic of Belarus (2017) *Etalon-Belarus* [Electronic Resource]. Minsk (in Russian).
4. The Concept of Energy Security of the Republic of Belarus: Decree No 433 of the President of the Republic of Belarus dated September 17, 2007. National Center of Legal Information of the Republic of Belarus (2017) *Etalon-Belarus* [Electronic Resource]. Minsk (in Russian).
5. State Program “Energy Saving” for 2016–2020: Resolution of Council of Ministers of the Republic of Belarus No 248. National Center of Legal Information of the Republic of Belarus (2017) *Etalon-Belarus* [Electronic Resource]. Minsk (in Russian).
6. Republican Program for Conversion of Boiler-Houses into Small Cogeneration Plants: Resolution of Council of Ministers of the Republic of Belarus dated September 28, 2007 No 1225). National Center of Legal Information of the Republic of Belarus (2017) *Etalon-Belarus* [Electronic Resource]. Minsk (in Russian).
7. State Program “Peat” for 2008–2010 and for the Period until 2020: Resolution of Council of Ministers of the Republic of Belarus dated January 23, 2008 No 94. National Center of Legal Information of the Republic of Belarus (2017) *Etalon-Belarus* [Electronic Resource]. Minsk (in Russian).
8. Shenets L. V. (2010) The Main Directions of Energy Conservation in the Republic of Belarus. *Energonadzor i Energobezopasnost* [Energy Supervision and Energy Security], (3), 86–93 (in Russian).
9. Seppanen O. (2013) Increase of Energy Efficiency. EU Legislation. *Zdaniya Vysokikh Tekhnologii* [High Tech Buildings], (3), 10–22 (in Russian).
10. Gerasimov V. V., Mikhalevich A. A. (1996) The Main Directions of the Energy Policy of the Republic of Belarus. *Atomic Energy*, 81 (2), 554–558. <https://doi.org/10.1007/bf02415655>.
11. *Department of Energy Efficiency of the State Committee for Standardization of the Republic of Belarus*. Available at: <http://energoeffekt.gov.by>. (Accessed 25 March 2019) (in Russian).

Received: 15.05.2019

Accepted: 23.07.2019

Published online: 31.03.2020