

<https://doi.org/10.21122/1029-7448-2019-62-4-388-398>

УДК 338.27

Формирование системы угроз энергетической безопасности Республики Беларусь

Е. П. Корсак¹⁾

¹⁾Белорусский национальный технический университет (Минск, Республика Беларусь)

© Белорусский национальный технический университет, 2019
Belarusian National Technical University, 2019

Реферат. Энергетика Республики Беларусь является одной из ключевых отраслей национальной экономики, эффективное развитие которой обеспечивает работу всего реального сектора экономики и сферы жилищно-коммунального хозяйства. Ввиду отсутствия в необходимом количестве собственных энергетических ресурсов страна подвержена влиянию факторов внутренних и внешних угроз, которые формируют энергетическую зависимость республики от поставок топливно-энергетических ресурсов извне, что ослабляет ее энергетическую безопасность. Основной страной – импортером топливно-энергетических ресурсов для Беларуси является Российская Федерация. В этой связи требует уточнения понятие энергетической безопасности с учетом внешних и внутренних угроз. В статье рассмотрены теоретические подходы к определению понятия энергетической безопасности, отмечены специфические особенности для стран-импортеров и стран-экспортеров. Уточнены основные угрозы энергетической безопасности для Республики Беларусь, выявлены причины их возникновения и последствия – как для предприятий топливно-энергетического комплекса, так и для потребителей энергии. Для определения уровня энергетической безопасности наиболее оптимальным является индикативный метод оценки, который подразумевает собой выделение параметров и показателей развития и функционирования топливно-энергетического комплекса, его подсистем и объектов, а также потребителей энергии, характеризующих состав, глубину и территориальные рамки реализации угроз энергетической безопасности, ее уровень. Проанализированы в динамике индикаторы основных направлений энергетической безопасности, определены их уровни по периодам. Выделены направления энергетической безопасности, которые в наибольшей и наименьшей степени подвержены угрозам. Предложен комбинированный подход для определения объектов энергетической безопасности. Дано авторское определение энергетической безопасности.

Ключевые слова: энергетическая безопасность, топливно-энергетический комплекс, топливно-энергетические ресурсы, внешние и внутренние угрозы, индикаторы энергетической безопасности

Для цитирования: Корсак, Е. П. Формирование системы угроз энергетической безопасности Республики Беларусь / Е. П. Корсак // *Энергетика. Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ*. 2019. Т. 62, № 4. С. 388–398. <https://doi.org/10.21122/1029-7448-2019-62-4-388-398>

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

Formation of the System of Threats to Energy Security of the Republic of Belarus

E. P. Korsak¹⁾

¹⁾Belarusian National Technical University (Minsk, Republic of Belarus)

Abstract. The energy sector of the Republic of Belarus is one of the key sectors of the national economy, the effective development of which ensures the operation of the entire real economy and the sphere of housing and communal services. Due to the lack of the necessary amount of its own energy resources, the country is affected by factors of internal and external threats that form the energy dependence of the Republic on the supply of fuel and energy resources from outside. This weakens its energy security. The main importing country of fuel and energy resources for the Republic of Belarus is the Russian Federation. In this regard, the concept of energy security needs to be clarified, taking into account external and internal threats. The article deals with theoretical approaches to the definition of energy security, the specific features for the importing and exporting countries. The main threats to energy security for the Republic of Belarus are clarified, the causes of their occurrence and consequences for both fuel and energy complex enterprises and energy consumers are revealed. To determine the level of energy security, the indicative assessment method, which involves the identification of parameters and indicators of the development and functioning of the fuel and energy complex, its subsystems and facilities, as well as energy consumers, is the most optimal. These parameters characterize the composition, depth and territorial framework for the implementation of threats to energy security, its level. The indicators of the main directions of energy safety have been analyzed in dynamics; their levels are determined by periods. The directions of energy security, which are most and least susceptible to threats, have been identified. A combined approach for determining the objects of energy security is proposed. The author's definition of energy security is presented.

Keywords: energy security, fuel and energy complex, fuel and energy resources, external and internal threats, energy security indicators

For citation: Korsak E. P. (2019) Formation of the System of Threats to Energy Security of the Republic of Belarus. *Energetika. Proc. CIS Higher Educ. Inst. and Power Eng. Assoc.* 62 (4), 388–398. <https://doi.org/10.21122/1029-7448-2018-62-4-388-398> (in Russian)

Введение

В современных условиях вопросы обеспечения энергетической безопасности играют ключевую роль. Данные международных статистических исследований показывают, что при существующих темпах по добыче и потреблению топлива таких ключевых природных запасов, как нефть и природный газ, хватит на 50–60 лет. Ряд стран имеют избыток перечисленных природных ресурсов. Эти государства в основном являются экспортерами для стран с низкой обеспеченностью собственными первичными энергетическими ресурсами. Следует отметить, что как для стран-импортеров, так и для стран-экспортеров остается актуальным вопрос обеспечения высокого уровня безопасности в контексте повышения ее компонентов, а именно – экономической, энергетической, военной и ряда других.

Понятие «безопасность» по толковому словарю С. И. Ожегова трактуется как «состояние, при котором не угрожает опасность, есть защита от опасности» [1]. В этой связи обеспечение национальной безопасности является приоритетной задачей государства.

Возникает главный вопрос – рассматривать энергетическую безопасность страны как самостоятельную составляющую, или как часть экономической и экологической сфер? В этом случае существует ряд подходов. Американский исследователь Д. Ергин трактует энергетическую безопасность следующим образом: «Это... система, состоящая из национальной политики и международных институтов, задача которых – скоординированно реагировать на перебои, нарушения и чрезвычайные ситуации, а также оказывать помощь в поддержании стабильного притока ресурсов» [2, с. 267].

Исходя из данного определения, можно сделать вывод, что энергетическая безопасность выступает не только как составляющая национальной, но и как компонент международной безопасности, поскольку возникают вопросы геополитического характера.

Такого же мнения придерживается А. В. Деденкулов, отмечая, что «проблема энергетической безопасности чрезвычайно многогранна. Ее объективные характеристики и субъективное восприятие зависят от степени обеспеченности страны ископаемыми видами топлива, ее географического положения, уровня жизни и социально-экономического развития, исторических и актуальных внешнеполитических реалий, состояния соответствующей инфраструктуры, пригодности природных условий для развития альтернативной энергетики, наконец, культурных и мировоззренческих особенностей местных элит» [3, с. 241].

Существуют два основных подхода к определению энергетической безопасности. Согласно первому, объектами энергетической безопасности являются только потребители энергии – на макро-, мезо- и микроуровнях. Сторонники второго подхода выделяют два основных объекта энергетической безопасности, а именно – объекты энергетики и инфраструктуру.

Согласно Концепции национальной безопасности Республики Беларусь, утвержденной Президентом Республики Беларусь от 9 ноября 2010 г. № 575, понятие «национальная безопасность» трактуется как «состояние защищенности национальных интересов Республики Беларусь от внутренних и внешних угроз» [4]. Структура национальной безопасности направлена на защищенность страны исходя из сфер жизнедеятельности общества.

Сегодня для Беларуси компонентами национальной безопасности являются следующие сферы: экономическая, социально-политическая, демографическая, научно-технологическая, информационная, военная и экологическая. Количество компонентов национальной безопасности может как увеличиваться, так и уменьшаться, в зависимости от ряда условий, которые определяют развитие государства.

Согласно концепции энергетической безопасности Республики Беларусь, энергетическая безопасность определяется как «состояние защищенности граждан, общества, государства, экономики от угроз дефицита в обеспечении их потребностей в энергии экономически доступными энер-

гетическими ресурсами приемлемого качества, от угроз нарушения бесперебойности энергоснабжения» [5, с. 3].

Для условий Республики Беларусь наиболее точный – комбинированный подход, при котором объектами энергетической безопасности являются все составляющие технологического цикла – как участники процесса производства энергии, так и потребители на всех уровнях (рис. 1).

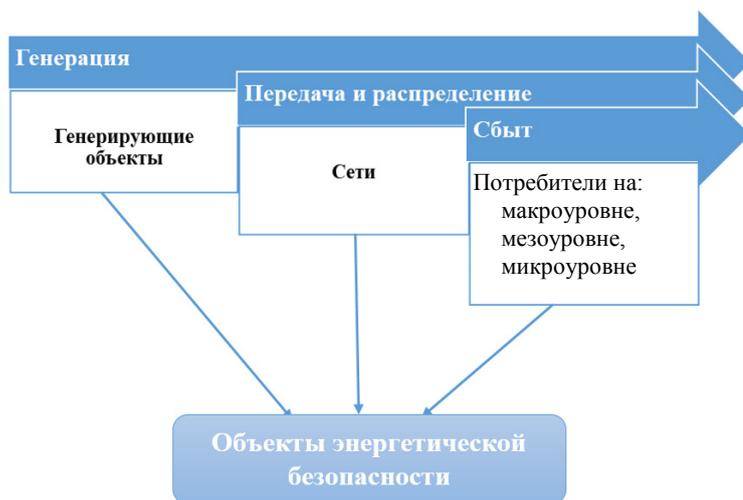


Рис. 1. Комбинированный подход к определению объектов энергетической безопасности (собственная разработка)

Fig. 1. Combined approach to definition of the objects of energy security (the author's development)

Ряд авторов выделяют следующие классификации угроз энергетической безопасности [6]:

- внешние и внутренние;
- природные и техногенные;
- связанные с неоптимальным управлением энергосистемы;
- экономические, политические, социальные и др.

В целом перечень данной классификации может корректироваться в зависимости от масштабов страны либо региона, наличия первичных источников энергии, объектов генерирующих источников и др. Для Беларуси следует разделить угрозы на внешние и внутренние, которые рассматривают как внутригосударственную защищенность, так и международные аспекты.

Общие угрозы энергетической безопасности на всех стадиях энергетической цепи Республики Беларусь систематизированы на рис. 2. Угрозы энергетической безопасности могут носить как отрицательный, так и положительный характер в зависимости от субъекта угрозы, будь то предприятие топливно-энергетического комплекса либо потребитель энергии (табл. 1).



Рис. 2. Общие угрозы энергетической безопасности Республики Беларусь на всех стадиях энергетической цепи (собственная разработка на основании [4])

Fig. 2. General threats to the energy security of the Republic of Belarus at all stages of the energy chain (the author's development on the basis of [4])

Для Беларуси выделяются общие угрозы энергетической безопасности, относящиеся ко всем стадиям энергетической цепи. По нашему мнению, их необходимо разделить на две группы, учитывающие:

- 1) инвестиционные и финансовые угрозы;
- 2) социальные угрозы.

Дефицит инвестиций в модернизацию основных производственных фондов топливно-энергетического комплекса (ТЭК) провоцирует ограниченные возможности для привлечения необходимых финансовых ресурсов организациями ТЭК, что не обеспечивает требуемый уровень обновления основного оборудования и вызывает его повышенный износ и увеличение потерь энергии на всех стадиях энергетической цепи.

Недостаточный уровень подготовки высококвалифицированных кадров для ТЭК способствует оттоку кадров в другие сферы деятельности с менее напряженным графиком работы, что повышает уровень аварийности объектов энергетики.

Обзор литературных источников по данной проблематике позволил уточнить понятие «энергетическая безопасность», определяемое как самостоятельный компонент национальной безопасности, включающий в себя состояние надежности и устойчивости деятельности участников процесса генерации, передачи, распределения энергии и потребителей на микро-, мезо- и макроуровнях от внешних и внутренних угроз [7].

Следует отметить, что основная угроза энергетической безопасности для потребителей энергии – это перебои в электроснабжении. Для предприятий ТЭК угрозы энергетической безопасности, прежде всего, выража-

ются в нестабильной работе, повышении аварийности, снижении качества энергии и т. д., что, в свою очередь, сказывается на жизнедеятельности потребителей (табл. 1).

Таблица 1

Угрозы энергетической безопасности и их последствия

Energy security threats and their consequences

Угроза энергетической безопасности	Причина возникновения угрозы	Угроза надежной работы предприятия ТЭК	Угроза для потребителей энергии
Дефицит инвестиций в модернизацию основных производственных фондов ТЭК	Низкая инвестиционная привлекательность отрасли ввиду отсутствия в достаточном объеме собственных финансовых средств и, как следствие, высокая закредитованность предприятий ТЭК	Повышение аварийности; снижение качества энергии; увеличение потерь энергии при транспортировке	Перебои в электроснабжении, нарушение производственного цикла; недоотпуск продукции; снижение доходов
Ограниченные возможности для привлечения финансирования организациями ТЭК, в том числе внешнего	Несовершенство нормативно-правовой базы, особенности организационной структуры	Снижение темпов модернизации, замены и обновления основного энергетического оборудования; рост затрат	Перебои в электроснабжении, нарушение производственного цикла; недоотпуск продукции; повышение тарифов
Недостаточно высокий уровень подготовки высококвалифицированных кадров для ТЭК	Недостаточный академический обмен опытом с передовыми специалистами в области энергетики	Нестабильная работа объектов энергетики; человеческий фактор (повышение аварийности)	Перебои в электроснабжении, нерациональное использование энергетических ресурсов
Диверсии и террористические акты (в том числе с использованием информационных технологий) на объектах энергетики	Недостаточная система охраны объектов энергетики, недостаточно высокий уровень специалистов ТЭК	Угроза нарушения технологического цикла; невыполнение обязательств перед потребителем; угроза понесенных затрат	Перебои в электроснабжении; угроза недопоставок энерго-ресурсов
Примечание. Собственная разработка автора на основании [4].			

С целью своевременного обнаружения изменений уровня угроз энергетической безопасности страны осуществляется ее мониторинг. Для определения уровня энергетической безопасности наиболее оптимальным является индикативный метод оценки, который подразумевает выделение параметров и показателей развития и функционирования топливно-энергетического комплекса, его подсистем и объектов, а также потребителей энергии, характеризующих состав, глубину и территориальные рамки реализации угроз энергетической безопасности, ее уровень.

Согласно Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь, выделяются 11 индикаторов энергетической безопасности, которые

можно объединить по направлениям, представленным в табл. 2. Выделяют следующие уровни индикаторов энергетической безопасности республики: К – критический; ПК – предкритический; Н – нормальный.

Таблица 2

Состояние защищенности по направлениям энергетической безопасности Республики Беларусь

The state of protectability in the areas of energy security of the Republic of Belarus

Наименование индикатора энергетической безопасности	Значение индикаторов по годам					
	Ретроспектива		Ближайший период	Перспектива		
	2010	2015	2020	2025	2030	2035
Энергетическая самостоятельность						
Отношение объема производства (добычи) первичной энергии к валовому потреблению ТЭР	К	К	ПК	ПК	ПК	ПК
Отношение объема производства (добычи) первичной энергии из возобновляемых источников энергии к валовому потреблению ТЭР	К	К	ПК	ПК	ПК	ПК
Диверсификация поставщиков и видов энергоресурсов						
Доля доминирующего поставщика энергоресурсов в общем импорте ТЭР	К	К	К	ПК	ПК	ПК
Доля доминирующего вида топлива в валовом потреблении ТЭР	ПК	ПК	ПК	ПК	ПК	Н
Надежность поставок, резервирование, переработка и распределение ТЭР						
Отношение суммарной установленной мощности электростанций к максимальной фактической нагрузке в энергосистеме (резервирование)	ПК	ПК	Н	Н	Н	Н
Удельный вес накопленной амортизации в первоначальной стоимости основных средств организации ТЭК	ПК	ПК	Н	Н	Н	Н
Отношение объема инвестиций в основной капитал, вложенных в развитие ТЭК, к первоначальной стоимости основных средств организации ТЭК	Н	Н	Н	Н	Н	Н
Доля доминирующего энергоресурса (газа) в производстве тепловой и электрической энергии	К	К	ПК	ПК	Н	Н
Отношение среднесуточного количества нарушений электроснабжения населенных пунктов к общему количеству населенных пунктов	Н	Н	Н	Н	Н	Н
Энергетическая эффективность конечного потребления ТЭР и экономическая устойчивость ТЭК						
Энергоемкость ВВП (в ценах 2005 г.), кг у. т./млн руб.	ПК	ПК	ПК	ПК	ПК	ПК
Отношение стоимости импорта энергетических товаров к ВВП, %	ПК	ПК	ПК	ПК	ПК	Н
Примечание. Собственная разработка на основании [4].						

Анализ состояния защищенности по направлениям энергетической безопасности Республики Беларусь показал, что менее подвержены угрозам надежность поставок, резервирование, переработка и распределение топливно-энергетических ресурсов (ТЭР). В кратко- и долгосрочной перспективах все индикаторы данного направления должны соответствовать нормальному уровню.

Наиболее уязвимым направлением энергетической безопасности является энергетическая самостоятельность Республики Беларусь. До 2015 г. индикаторы находились на критическом уровне, в ближайшей краткосрочной и долгосрочной перспективах планируется их выход на предкритический уровень.

Рассмотрим более подробно блок энергетической эффективности конечного потребления ТЭР и экономической устойчивости ТЭК, а именно – показатель энергоемкости ВВП. Данный показатель может выражаться в килограммах условного топлива на миллион рублей и в процентах. Энергоемкость ВВП подразделяется на энергетическую и неэнергетическую составляющие и рассчитывается по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{ВВП}} = \mathcal{E}_{\text{ВВП}}^{\text{неэн}} + \mathcal{E}_{\text{ВВП}}^{\text{эн}}, \quad (1)$$

где $\mathcal{E}_{\text{ВВП}}$ – энергоемкость валового внутреннего продукта Республики Беларусь, кг у. т./млн руб.; $\mathcal{E}_{\text{ВВП}}^{\text{неэн}}$ – неэнергетическая составляющая энергоемкости ВВП, кг у. т./млн руб.; $\mathcal{E}_{\text{ВВП}}^{\text{эн}}$ – энергетическая составляющая энергоемкости ВВП, кг у. т./млн руб.

Энергетическая составляющая отражает общий объем поставок первичной энергии и ее эквивалентов на внутренний рынок Беларуси на потребление в секторе преобразования, а неэнергетическая составляющая – на неэнергетические нужды, конечное потребление в секторах экономики с учетом потерь.

Снижение энергоемкости ВВП может свидетельствовать о том, насколько рационально используются топливно-энергетические ресурсы и эффективно выполняются энергосберегающие мероприятия. Для Республики Беларусь характерен довольно высокий показатель энергоемкости ВВП, это обусловлено рядом факторов. Основные из них:

- устаревшая материальная база и износ оборудования;
- высокий уровень потерь на стадиях технологического цикла;
- нерациональное использование ТЭР.

Динамика изменения энергоемкости ВВП и ее составляющих по годам представлена на рис. 3, 4 [8–10].

За последнее десятилетие наметилась устойчивая тенденция к снижению уровня ВВП: с 423,8 кг у. т./млн руб. в 2010 г. до 376,4 кг у. т./млн руб. в 2017-м. Наименьшее значение за указанный период энергоемкость ВВП достигла в 2015 г. – 387,7 кг у. т./млн руб. Снижение энергоемкости

ВВП было достигнуто за счет модернизации оборудования, внедрения современных энергоэффективных технологий, увеличения доли использования местных ТЭР и возобновляемых источников энергии.



Рис. 3. Энергоемкость ВВП по составляющим (ВВП в ценах 2005 г.)

Fig. 3. Energy intensity of GDP by component (GDP in presented in 2005 prices)



Рис. 4. Энергоемкость ВВП по составляющим

Fig. 4. Energy intensity of GDP by component

ВЫВОДЫ

1. Предложен комбинированный подход к определению объектов энергетической безопасности.
2. Общие угрозы энергетической безопасности Республики Беларусь систематизированы на инвестиционные, финансовые и социальные.
3. Выявлены сильные и слабые направления энергетической безопасности Беларуси, направление надежности поставок, резервирование, переработка и распределение топливно-энергетических ресурсов и соответственно энергетическая самостоятельность.

4. Конкретизировано понятие «энергетическая безопасность», под которым понимается самостоятельный компонент национальной безопасности, включающий в себя состояние надежности и устойчивости участников процесса генерации, передачи, распределения энергии и потребителей на микро-, мезо- и макроуровнях от внешних и внутренних угроз.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ожегов, С. И. Толковый словарь русского языка: 80 000 слов и фразеологических выражений / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. 4-е изд. М.: Азбуковник, 1997. 944 с.
2. Yergin, D. *The Quest: Energy, Security, and the Remaking of the Modern World* / D. Yergin. New York: Penguin Press HC, 2011. 816 p.
3. Деденкулов, А. В. Проблемы энергетической безопасности в начале XXI века: вызовы и возможности / А. В. Деденкулов // Вестник МГИМО-Университета. Экон. и эконом. науки. 2013. Т. 28, № 1. С. 241–248.
4. Об утверждении Концепции национальной безопасности Республики Беларусь [Электронный ресурс]: Указ Президента Республики Беларусь от 9 ноября 2010 г. № 575 // Комитет государственной безопасности Республики Беларусь. Режим доступа: <http://kgb.by/ru/ukaz575/>.
5. Концепция энергетической безопасности Республики Беларусь: постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 23 декабря 2015 г. № 1084 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. Минск, 2015.
6. Чиж, Е. П. Энергетическая безопасность Республики Беларусь с учетом ввода БелАЭС / Е. П. Чиж // Модернизация хозяйственного механизма сквозь призму экономических, правовых, социальных и инженерных подходов: сб. материалов XIII Междунар. науч.-практ. конф., 22 ноября 2018 г. / Белорусский национальный технический университет, факультет технологий управления и гуманитаризации, кафедра «Экономика и право»; пред. редкол. С. Ю. Солодовников. Минск: БНТУ, 2018. С. 262–264.
7. Чиж, Е. П. Место и роль энергетики в национальной экономике страны / Е. П. Чиж // Наука – образованию, производству, экономике: материалы 16-й Междунар. науч.-техн. конф. Минск: БНТУ, 2018. Т. 1. С. 124.
8. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://belstat.gov.by/>. Дата доступа: 20.05.2019.
9. Корсак, Е. П. Перспективы развития ядерной энергетики: мировой и национальный аспект / Е. П. Корсак, Т. Ф. Манцерова // Мировая экономика и бизнес-администрирование малых и средних предприятий: материалы 15-го Междунар. науч. семинара, проводимого в рамках 17-й Междунар. науч.-техн. конф. «Наука – образованию, производству, экономике», 24–25 января 2019 г., г. Минск. Минск: Право и экономика, 2019. С. 79–80.
10. Манцерова, Т. Ф. Основные подходы к энергосбережению на предприятиях энергетики / Т. Ф. Манцерова, Е. П. Корсак // Управление в социальных и экономических системах: материалы XXVIII Междунар. науч.-практ. конф., г. Минск, 16 мая 2019 г. / редкол.: Н. В. Суша (предс.) [и др.]. Минск: Минский инновационный университет, 2019. С. 44–45.

Поступила 15.04.2019 Подписана в печать 18.06.2019 Опубликована онлайн 31.07.2019

REFERENCES

1. Ozhegov S. I., Shvedova N. Yu. (1997) *Explanatory Dictionary of the Russian Language: 80.000 Words and Phraseological Expressions*, 4th ed., Moscow, Azbukovnik Publ. 944 (in Russian).
2. Yergin D. (2011) *The Quest: Energy, Security, and the Remaking of the Modern World*. New York, Penguin Press. 816.

3. Dedenkulov A. V. (2013) Problems of Environmental Safety in the Beginning of the XXI Century: Challenges and Opportunities. *Vestnik MGIMO-Universiteta. Ekon. i Ekonom. Nauki = MGIMO Review of International Relations: Economics and Economical Sciences*, 28 (1), 241–248 (in Russian).
4. On the Approval of the Conception of National Security of the Republic of Belarus: Decree of the President of the Republic of Belarus of November 9, 2010, No 575. *State Security Committee of the Republic of Belarus*. Available at: <http://kgb.by/ru/ukaz575/> (in Russian).
5. Concept of Energy Security of the Republic of Belarus: Resolution of the Council of Ministers of Republic of Belarus of December 23, 2015, No 1084. *ETALON. Legislation of the Republic of Belarus*. Minsk, National Legal Information Center of the Republic of Belarus, 2015 (in Russian).
6. Chizh E. P. (2018) Environmental Security of the Republic of Belarus Taking into Account the Implementation of the Belarusian Nuclear Power Plant. *Modernizatsiya Khozyaystvennogo Mekhanizma Skvoz' Prizmu Ekonomicheskikh, Pravovykh, Sotsial'nykh i Inzhenernykh Podkhodov: Sb. Mater. XIII Mezhdunar. Nauch.-Prakt. Konf., 22 Noyab. 2018 g.* [Modernization of Economy Management Through the Prism of Economic, Legal, Social and Engineer Approaches: Collected Materials of the XIII International Scientific-and-Practical Conference, Nov. 22, 2018]. Minsk, Belarusian National Technical University, 262–264 (in Russian).
7. Chizh E. P. (2018) Place and Role of Power Engineering in the National Economy. *Nauka – Obrazovaniyu, Proizvodstvu, Ekonomike: Materialy 16-i Mezhdunar. Nauch.-Tekhn. Konf. T. 1* [Science – to Education, Production, Economy: Materials of the 16th International Scientific-and-Technical Conference. Vol. 1]. Minsk, BNTU, 124 (in Russian).
8. *National Statistical Committee of the Republic of Belarus*. Available at: <http://belstat.gov.by/>. (Accessed 20 May 2019) (in Russian).
9. Korsak E. P., Mantserova T. F. (2019) Prospects for the Development of Nuclear Power Engineering: Global and National Aspects. *Mirovaya Ekonomika i Biznes-Administrirovanie Malykh i Srednikh Predpriyatii: Materialy 15-go Mezhdunar. Nauch. Seminara, Provodimogo v Ramkakh 17-i Mezhdunar. Nauch.-Tekhn. Konf. "Nauka – Obrazovaniyu, Proizvodstvu, Ekonomike"*, 24–25 Yanvarya 2019 g., g. Minsk [World Economy and Business Administration of Small and Medium Enterprises: Proceedings of the 15th International Scientific Seminar Held Within the Framework of the 17th International. Scientific-and-Technical Conference Science – to Education, Production, Economy, 24–25 Jan. 2019, Minsk]. Minsk, Pravo i Ekonomika Publ., 79–80 (in Russian).
10. Mantserova T. F., Korsak E. P. (2019) The Main Approaches to Energy Saving in Energy Enterprises. *Upravlenie v Sotsial'nykh i Ekonomicheskikh Sistemakh: Materialy XXVIII Mezhdunar. Nauch.-Prakt. Konf., g. Minsk, 16 Maya 2019 g.* [Management in Social and Economic Systems: Proceedings of the XXVIII International Scientific-and-Practical Conference, Minsk, May 16, 2019]. Minsk, Minsk Innovative University, 44–45 (in Russian).