

ФОРМИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

А.А. Гибадуллин¹, Ю.В. Ерыгин²

¹НОУ ВО «Московский технологический институт»,
ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», г. Москва, Россия
²ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева», г. Красноярск, Россия

АННОТАЦИЯ

Введение. Представленная статья посвящена вопросу обеспечения устойчивости электроэнергетического комплекса современной России.

Материалы и методы. Проведенные исследования, посвященные состоянию мощностей электроэнергетического комплекса, показывают, что оборудование и основные средства, установленные на энергетических объектах, подвергаются моральному и физическому износу. Кроме состояния основных производственных мощностей на устойчивость электроэнергетических предприятий влияют иные внутренние и внешние факторы, среди которых можно выделить организационно-управленческие, экологические, производственную структуру и другие детерминанты, а также климатические, географические, социально-экономические условия и т.д. Всё это свидетельствует о том, что современный электроэнергетический комплекс в ближайшем будущем не сможет обеспечивать надежность электроснабжения, что требует формирование модели обеспечения устойчивости электроэнергетического комплекса.

Результаты. Устойчивость целесообразно формировать за счет двух составляющих – это устойчивое функционирование и устойчивое развитие, включающие три основополагающих фактора, а именно: доля экспорта, обеспеченность финансовыми ресурсами и состояние основных средств.

Заключение. Обеспечение устойчивости электроэнергетического комплекса должно основываться на наращивании количества выработанной электрической энергии, которая будет экспортироваться на мировые энергетические рынки и сокращении затрат на производство, в том числе, за счет обновления основных средств и использования инновационных технологий.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: устойчивость, устойчивое функционирование, устойчивое развитие, электроэнергетический комплекс, модель обеспечения устойчивости, факторы, объекты электроэнергетики, доля экспорта, обеспеченность финансовыми ресурсами, состояние основных средств.

© А.А. Гибадуллин, Ю.В. Ерыгин



Контент доступен под лицензией
Creative Commons Attribution 4.0 License.

FORMATION OF THE SUSTAINABILITY MODEL OF THE ELECTRIC POWER COMPLEX

A.A. Gibadullin¹, Yuri V. Yerygin²

¹Moscow Institute of Technology, Moscow, Russia

²Siberian State University of Science and Technology named after M.F. Reshetnev
Krasnoyarsk, Russia

ABSTRACT

Introduction. *The article is devoted to the issue of ensuring the stability of the electric power complex in modern Russia.*

Materials and methods. *The conducted research devoted to the capacities condition of the electro power complex shows that the equipment and the basic means on power objects have undergone to moral and physical deterioration. In addition to the state of the main production capacities, the stability of electric power enterprises is influenced by other internal and external factors, among which are organizational and managerial, environmental, production structure and other determinants as well as climatic, geographical, socio-economic conditions, etc. Therefore, the modern electric power complex in the nearest future would not be able to ensure the reliability of electricity supply, which requires the formation of the model to ensure the electricity complex stability.*

Results. *The sustainability could be formed by two components, such as sustainable functioning and sustainable development, which include three fundamental factors: the exports share, the provision of financial resources and the fixed assets state.*

Discussion and conclusion. *The authors concluded that the electric power complex sustainability should be carried out both by increasing the amount of generated electricity, that would be supplied to the world energy markets, and by reducing production costs by updating fixed assets and using innovative technologies.*

KEYWORDS: *stability, sustainable functioning, sustainable development, electric power complex, factors, sustainability model.*

© A.A. Gibadullin, Yuri V. Yerygin



Content is available under the license
Creative Commons Attribution 4.0 License.

ВВЕДЕНИЕ

Современные экономические системы подвержены влиянию различным факторам, которые оказывают как положительное, так и отрицательное воздействие на развитие системы. В отечественной и зарубежной литературе выделяют факторы внешней и внутренней среды, влияющие на систему и обеспечивающие ее устойчивость [1,2,3]. Детерминанты, рассматриваются в призме финансово-экономической, организационной, маркетинговой, производственной, экологические и других видов деятельности, при этом, основополагающим принципом является выделение отраслевого аспекта деятельности предприятия. В свою очередь, все они делятся на макро и микро факторы, а некоторые исследователи вводят факторы мега- и мезосреды. Рассмотрим их более подробно [4, 5].

Факторы макросреды – это факторы, влияющие извне на организацию, на которые предприятие не может самостоятельно повлиять, к ним относят экономическую и политическую обстановку в стране, социальное положение населения, экологические, климатические, географические и другие детерминанты. Факторы микросреды – это внутренняя среда организации, которая влияет на устойчивость и развитие предприятия, к данным детерминантам можно отнести производственную составляющую, финансово-хозяйственные, информационные, инновационные, маркетинговые, социальные и экологические факторы. К факторам мезосреды целесообразно отнести непосредственное окружение организации и отраслевые или региональные детерминанты. Мегасреда содержит факторы, которые косвенно влияют на предприятие, в основном через национальную политику или экономику. Мегасреда включает факторы мировой финансовой системы, состояния экономически развитых государств и их внешнеэкономическую политику, уровня вооруженных конфликтов, глобальных трендов и перспектив развития [6, 7]. Таким образом, факторы, влияющие на устойчивость организации можно представить в виде взаимосвязанной системы, которая влияет на устойчивость хозяйственных предприятий и национальной экономической системы в целом.

Для каждой отрасли народного хозяйства и конкретного предприятия факторы, влияющие на функционирование и развитие организации содержат специфические черты и могут

кардинально различаться для похожих предприятий, всё это может быть связано с местом размещения организации, вовлеченностью ее в экономические и политические процессы государства, спецификой оборудования и его технологичностью, рынками сбыта продукции, конкурентами и т.п. Вследствие чего формирование факторов по степени влияния на рассматриваемый объект исследования или предметную область, целесообразно рассматривать в отдельности и выявлять взаимосвязь факторов между собой [8].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Рассматривая электроэнергетическую отрасль как стратегическую отрасль национальной экономики, функционирование которой влияет на все процессы, протыкаемые в государстве, необходимо выделить собственные факторы, обладающие не только движущей силой развития элементов электроэнергетического комплекса, но и негативно влияющих на всю энергетическую систему. В современной экономике на электроэнергетическую отрасль влияют факторы мега-, макро- и мезосреды, а на предприятия энергетического комплекса дополнительно оказывает влияние микросреда организации.

Авторы [9,10,11] рассмотрели более традиционные факторы, влияющие на функционирование коммерческих и государственных организаций, среди которых можно выделить экономическую ситуацию в стране, конкурентов, поставщиков, потребителей, инфляцию, политическую стабильность, приток инвестиций, льготы и дотации, социальную обстановку, научно-технический прогресс и т.п. В данном исследовании мы введем дополнительные факторы, которые влияют на электроэнергетический комплекс, в связи с отраслевой спецификой производства, среди которых можно выделить климатические, географические, временные и сырьевые факторы.

Климатические факторы непосредственно влияют на электроэнергетический комплекс, например, изменение погодных условий влияет на количество выработанной электрической и тепловой энергии, сила ветра или ледяной дождь может повлиять на целостность линии электропередач, дожди образуют коррозию материалов, изменение времени года сказывается на технологическом процессе, связанной с подготовкой угля, работой гидроэлектростанцией, увеличенной тепловой нагрузкой и

т.д. Вместе с тем падение температуры наружного воздуха увеличивает выработку и потребление электроэнергии, что приносит дополнительную прибыль энергокомпаниям.

Размещение объектов электроэнергетики и возможность их объединения в Единую энергетическую систему Российской Федерации образуют географические факторы, которые можно связать с наличием или отсутствием межсистемных линий электропередач, что влияет на экспортные показатели [12]. К географическим факторам можно отнести территорию размещения электростанции и удаленность от добычи топливно-энергетических ресурсов, что сокращает или увеличивает затраты на транспортировку сырья до производителя электрической энергии, с другой стороны, увеличивает затраты на транспортировку электрической энергии и невозможность производства тепловой энергии [13, 14].

Сырьевой фактор и наличие топливно-энергетических ресурсов на электростанции влияют на функционирование станции. Отсутствие сырья, нарушение логистического процесса доставки или планирования запасов ресурсов может повлечь не только остановку технологического процесса, но и оказать негативное влияние как на потребителей, так и на территорию размещения станции [15, 16, 17].

Последний фактор, который не встречается в отечественной и зарубежной литературе, влияющий на энергетическое предприятие, является временной фактор. В электроэнергетике время работы оборудования регламентируется ГОСТами функционирования энергетического оборудования. В последние годы наблюдается тенденция к повышению времени работы оборудования, при этом большая часть мощностей эксплуатируется за пределами паркового ресурса, в этой связи временной фактор необходимо учитывать при рассмотрении детерминантов влияющих на устойчивость предприятий электроэнергетики.

Таким образом, необходимо выявлять, на какие составляющие электроэнергетической системы или энергетического производства влияют введенные отраслевые факторы, а также их целесообразно учитывать при формировании прогнозов развития электроэнергетики, планировании программ модернизации и спроса на электрическую энергию, разработки политики в области устойчивости электроэнергетического комплекса.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Далее целесообразно рассмотреть причинно-следственные связи влияния различных факторов на устойчивость электрогенерирующих компаний. На наш взгляд, необходимо выделить три фактора, которые могут придать устойчивость электроэнергетической отрасли:

- состояние основных средств;
- обеспеченность финансовыми ресурсами;
- доля экспорта.

Представленные факторы включают в себя как внутренние, так и внешние детерминанты, которые в современной электроэнергетической отрасли могут придать устойчивость электроэнергетическим компаниям. Рассматривая проблемы устойчивости электрогенерирующих компаний, необходимо учитывать, что устойчивость разделяется на устойчивое функционирование, то есть поддержание работоспособности оборудования в заданном режиме и обеспечении безопасности объектов электроэнергетики, и устойчивое развитие, которое включает экономическую, экологическую и социальную составляющие, то есть взаимосвязь данных факторов для формирования политики в области развития электрогенерирующих компаний [21, 22, 23].

Детерминант, связанный с состоянием основных средств, является основой формирования политики в области устойчивости электроэнергетического комплекса, так как он влияет на функционирование объектов электроэнергетики и, следовательно, на существование отрасли как составной части национальной экономической системы Российской Федерации. Становление и развитие современной электроэнергетики пришлось на 60-80-е годы прошлого века, в этот период были построены существующие электростанции, развита система передачи и распределения электрической энергии, сформированы принципы по передаче энергии в другие энергетические системы, создана Единая энергетическая система Советского Союза, в дальнейшем трансформированная в энергосистемы независимых республик. Однако в последние годы в Российской Федерации не наблюдается политика в области обновления, модернизации или нового строительства производственных мощностей, что негативно влияет на состояние основных средств электроэнергетического комплекса (рисунок 1).

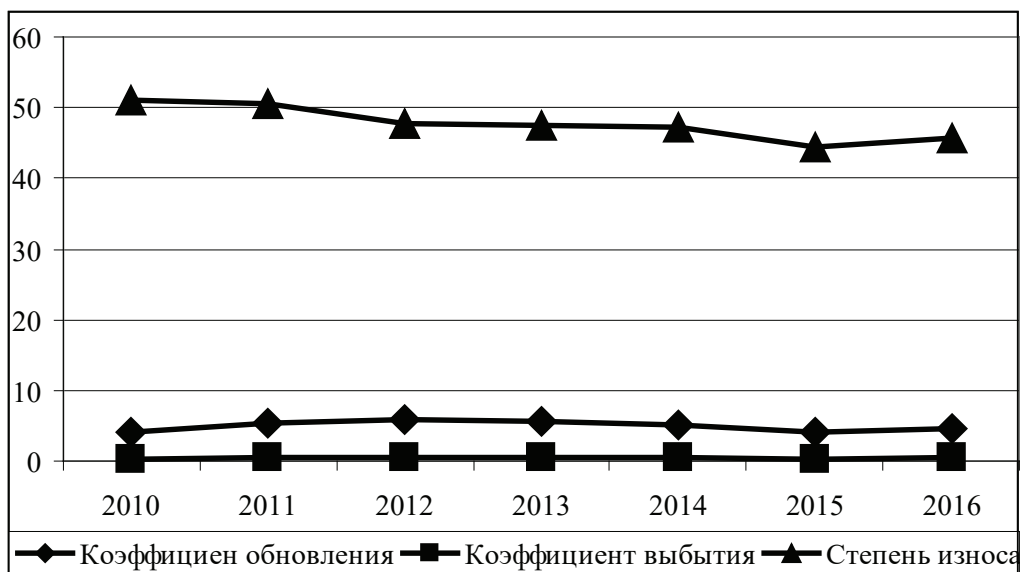


Рисунок 1 – Коэффициенты, отражающие состояние основных средств электроэнергетического комплекса, в процентах

Figure 1 – Coefficients reflecting the state of fixed assets of the electric power complex, in percent

Источник: Российский статистический ежегодник. 2017: Стат. сб./Росстат. М., 2017. 686 с.

Представленные показатели целесообразно рассмотреть во взаимосвязи, в результате чего мы сможем объективно оценить сложившуюся ситуацию в электроэнергетическом комплексе. Так, из представленного рисунка видно, что обновление основных средств составляет в среднем 5% в год, при этом выбытие не превышает 0,5%, это свидетельствует не о проведении планомерной политики по замене производственных мощностей, а о строительстве новых энергетических объектов для удовлетворения спроса вновь возникших производств или потребителей. Рассматривая коэффициенты износа и выбытия, также можно констатировать, что износ падает не за счет выбытия основных средств, а за счет введения новых основных средств энергетических компаний.

Таким образом, из представленного рисунка мы видим, что износ основных средств в 2016 году составлял более 45%, а незначительное падение данного показателя связано не с массовым выбытием изношенных производственных мощностей, а введением в эксплуатацию новых электроэнергетических объектов.

Следующий фактор связан с обеспеченностью финансовыми ресурсами, который непосредственно влияет на состояние основных

средств, так как наличие средств и ресурсов позволит провести политику по обновлению и модернизации эксплуатируемых мощностей, что повысит эффективность производственной деятельности. Данный фактор включает инвестиции в основной капитал и финансовые вложения организаций (рисунок 2).

Рассматривая финансовые показатели, мы видим, что инвестиции в основной капитал, связанные со строительством, модернизацией и расширением электроэнергетических объектов, сократились на 20% в 2016 году по сравнению с 2014 годом, а финансовые вложения, отражающие государственные и муниципальные ценные бумаги и ценные бумаги других организаций увеличиваются. Вместе с тем в период санкций и экономического кризиса прогнозируется падение иностранных инвестиций, что отрицательно скажется на программах по обновлению и модернизации производственных мощностей и, как следствие, на финансовой устойчивости электроэнергетических предприятий.

Третий основополагающий фактор является доля экспорта электрической энергии на мировые и национальные электроэнергетические рынки. Рассмотрим показатели экспорта и импорта электрической энергии (таблица).

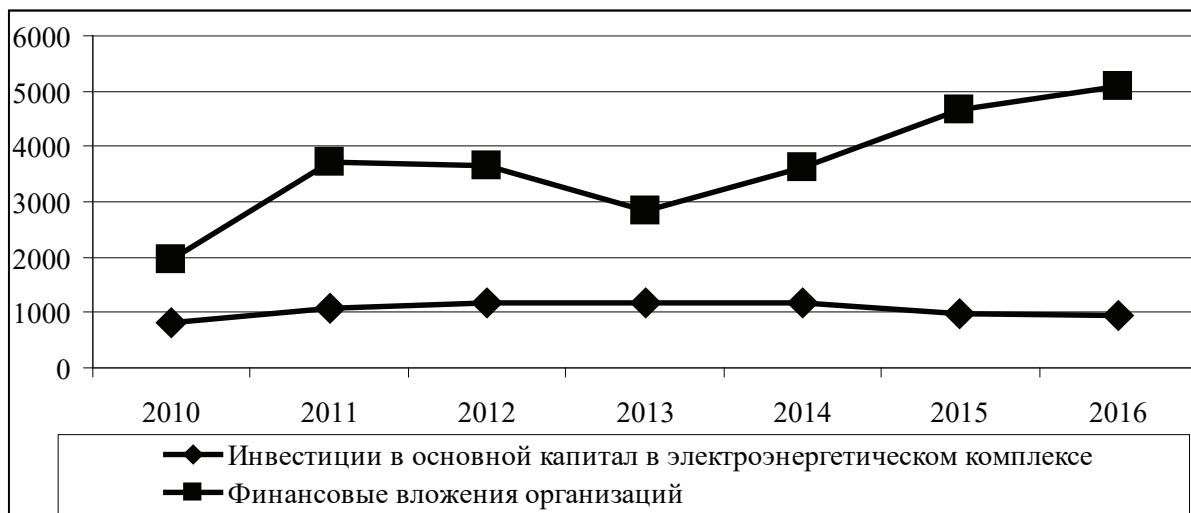


Рисунок 2 – Финансовые показатели, миллиардов рублей, в фактических действовавших ценах

Figure 2 - Financial performance of rubles billions, in actual effective prices

Источник: Российский статистический ежегодник. 2017: Стат. сб./Росстат. М., 2017. 686 с.

ТАБЛИЦА
ПОКАЗАТЕЛИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, млрд кВт·ч
TABLE
ELECTRICITY INDUSTRY INDICATORS OF THE RUSSIAN FEDERATION, млрд кВт·ч

Показатель	2012	2013	2014	2015	2016
Производство	1069	1059	1064	1067	1091
Импорт	8,3	11,5	8,9	8,8	3,5
Потребление	1063	1054	1065	1060	1078
Экспорт	14,3	15,8	8,1	16,1	16,1

Источник: Российский статистический ежегодник. 2017: Стат. сб./Росстат. М., 2017. 686 с.

Из представленной таблицы видно, что экспорт электрической энергии составляет не более полутора процентов от количества произведенной электрической энергии. Рассматривая показатели использования установленной мощности, можно констатировать, что в Российской Федерации используется только 50% установленной мощности. Полная загрузка мощностей позволит увеличивать экспортную составляющую, в результате чего у электроэнергетических компаний появятся дополнительные финансовые ресурсы, и сформируется дополнительный потенциал

для сохранения устойчивого функционирования и развития компаний [19, 20, 21].

Таким образом, устойчивость электроэнергетического комплекса Российской Федерации обеспечивается за счет приведенных факторов, которые должны быть разделены на функционирующие и развивающиеся составляющие, в свою очередь включающие несколько компонентов.

Далее представляется необходимым сформировать модель обеспечения устойчивости электроэнергетического комплекса (рисунок 3).



Рисунок 3 – Модель обеспечения устойчивости электроэнергетического комплекса

Figure 3 – Stability model of the electric power complex

Источник: собственная разработка авторов

Из представленного рисунка видно, что обеспечение устойчивости невозможно без соблюдения двух основополагающих принципов – это функционирование, как первый принцип достижения устойчивости, и развитие, который рассматривается в призме совершенствования существующих организационно-экономических и технических условий процесса производства, передачи, распределения и сбыта электрической энергии. Безусловно, предложенные факторы, обеспечивающие устойчивость электроэнергетического комплекса, включают множество составляющих, которые могут быть изменены под воздействием внешней и внутренней среды организации, мировой и отраслевой политики. В целом указанные факторы позволят обеспечить не только устойчивое функционирование, включающее надежное электроснабжение, обеспечение качественной работы энергетического оборудования, сокращение количества аварий и

непредвиденных отказов, увеличение работоспособности оборудования и сокращения издержек производства, но и выведет отрасль на устойчивое развитие, что в свою очередь позволит увеличить загрузку производственных мощностей, развивать экспортную политику, получить дополнительные финансовые ресурсы, активизировать инновационную и инвестиционную деятельность, сократить использование иностранного оборудования, повысить конкурентоспособность российской электроэнергии на национальных и мировых рынках, сохранить экологическое благополучие в регионе и повысить благосостояние населения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В исследовании сформирована модель обеспечения устойчивости электроэнергетического комплекса, в котором в последние годы наблюдается падение технико-технологических показателей, ухудшения условий функ-

ционирования и развития, сокращение финансовых и инвестиционных ресурсов, падение экспорта электрической энергии в национальные государства. Формирование устойчивости должно содержать не только принцип надежного функционирования объектов электроэнергетического комплекса, но и возможность развития отрасли через обеспечения функционирования объектов электроэнергетики. В работе предложено, что модель обеспечения устойчивости электроэнергетического комплекса должна содержать три основополагающих фактора – это обеспеченность финансовыми ресурсами, состояние основных средств и доля экспорта. Представленные факторы взаимосвязаны между собой, а их совокупность позволит решить множество отраслевых проблем, среди которых можно выделить обеспечение надежного электроснабжения потребителей, безаварийная работа энергетического оборудования, сокращение количества аварий и отказов оборудования, новое строительство и модернизация существующих мощностей, переход на инновационные и цифровые технологии в электроэнергетике, загрузка мощностей и развитие межсистемных перетоков.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гибадуллин А.А. Механизмы устойчивого развития отрасли // *Международный научный журнал*. 2012. № 4. С. 23-27.
2. Veselovsky M.Y., Menshikova M.A., Gnezdova J.V., Izmailova M.A., Romanova J.A. Formation of management system for sustainable development of enterprises in the various industries // *International Journal of Applied Engineering Research*. 2015. Т. 10. № 20. С. 41172-41177.
3. Alferova T., Shilova E., Tretiakova E. Methodical approaches to sustainable development of industrial enterprises // *European Research Studies Journal*. 2015. Т. 18. № 3. С. 115-128.
4. Biryukov V.V., Romanenko E.V., Khairova S.M., Khairov B.G. Cyclic-Temporal Competitive Advantages of the National Economy and Entrepreneurship Development // *Mediterranean Journal of Social Sciences*. 2015. Vol.6. No 4. P. 64-71. DOI: 10.5901/mjss.2015.v6n4s4p64
5. Харитонов В.Н. Формирование системы управления корпоративными знаниями как фактор устойчивого развития организации // *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки*. 2011. №4 (127). С. 165-169.
6. Biryukov V.V., Romanenko E.V. The formation of territorial innovation models // *Indian Journal of Science and Technology*. 2016. Vol. 9. No 12. P. 89534.
7. Веретёхин А.В. Основные атрибуты механизмы управления развитием промышленного предприятия // *Вестник НГИЭИ*. 2018. № 4 (83). С. 74-83.
8. Безруких П.П., Соловьев Д.А. Взгляд на энергетику 2020 г. в свете устойчивого развития России // *Малая энергетика*. 2014. № 1-2. С. 4-8.
9. Савчина О.В., Асинович А.В. О состоянии энергетической отрасли Российской Федерации в кризисных условиях // *Вестник МГПУ. Серия «Экономика»*. 2017. № 1. С. 46-52.
10. Гибадуллин А.А. Формирование системы повышения устойчивости предприятий электроэнергетики. М.: Издательский дом ГУУ, 2016. 156 с.
11. Стертюков К.Г. Стародубцева О.А. Проблемы внедрения новых технологий и технических средств с целью увеличения КПД в энергетической отрасли // *Вестник Пермского национального исследовательского университета. Электротехника, информационные технологии, системы управления*. 2018. № 25. С. 58-73.
12. Виленский М.А. Экономические проблемы электрификации СССР. М., 1975. 200 с.
13. Цветков В.А., Борталевич С.И., Логинов Е.Л. Стратегические подходы к развитию энергетической инфраструктуры России в условиях интеграции национальных энергосистем и энергорынков. М.: ИПР РАН, 2014. 511 с.
14. Freeman C. The National System of Innovation in Historical Perspective // *Cambridge Journal of Economics*. 1995. No 19. P. 7-8.
15. Борталевич С.И. Пути обеспечения устойчивого энергетического развития региональных экономических систем в рамках управления энергетической безопасностью региона // *Проблемы рыночной экономики*. 2015. № 1. С. 41-46.
16. Афанасьев В.Я., Райченко А.В. Модернизация концепции управления // *Вестник Университета (Государственный университет управления)*. 2013. № 7. С. 221-228.
17. Недрялькова А.М., Тарасенко Е.С. Социально-экологическая политика и развитие региональных топливно-энергетических комплексов // *Прикладные экономические исследования*. 2014. № 1. С. 39-44.
18. Харитонов В.Н. Формирование системы управления корпоративными знаниями как фактор устойчивого развития организации //

Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2011. №4 (127). С. 165-169.

19. Гусейнов А.А. О формировании приоритетов экологического энергосбережения в региональной промышленной политике // Вопросы структуризации экономики. 2011. № 2. С. 95-99.

20. Логинов Е.Л., Борталевич С.И. Проблемы прогнозирования критических технических ситуаций в ЕЭС России с учетом Smart Grid // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. 2018. № 1. С. 30-37.

21. Логинов Е.Л., Борталевич С.И., Чиналиев В.У., Михайлов А.В. Мониторинг оперирование топливно-энергетическими ресурсами и использования финансовых и имущественных активов в процессе энергообеспечения потребителей // Вестник экономической безопасности. 2017. № 1. С. 170-175.

22. Пуляева В.Н. Развитие инструментов управления знаниями в металлургии // Экономика в промышленности. 2017. Т. 10. № 2. С. 121-127.

23. Ласточкина В.Б. Организация экономического районирования в советской России в 1920-1930-е годы // Вестник Чувашского университета. 2015. № 4. С. 116-120.

24. Багян Н.Р., Коннова М.Д. Искусственный интеллект в электроэнергетике // Шаг в будущее: искусственный интеллект и цифровая экономика. Материалы 1-й Международной научно-практической конференции. 2017. С. 86-91.

25. Гарнов А.П., Гарнова В.Ю. Механизмы развития электроэнергетики как ключевые факторы обеспечения энергоэффективности российской экономики // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. 2017. № 3 (93). С. 90-99.

REFERENCES

1. Gibadullin A.A. Mekhanizmy ustoychivogo razvitiya otrasli [Mechanisms of sustainable development of the industry]. *Mezhdunarodnyy nauchnyy zhurnal*, 2012, no 4, pp. 23-27. (in Russian).

2. Veselovsky M.Y., Menshikova M.A., Gnezdova J.V., Izmailova M.A., Romanova J.A. Formation of management system for sustainable development of enterprises in the various industries // *International Journal of Applied Engineering Research*. 2015. Т. 10. № 20. pp. 41172-41177.

3. Alferova T., Shilova E., Tretiakova E. Methodical approaches to sustainable development of industrial enterprises // *European Research*

Studies Journal. 2015. Т. 18. № 3. pp. 115-128.

4. Biryukov V.V., Romanenko E.V., Khairova S.M., Khairov B.G. Cyclic-Temporal Competitive Advantages of the National Economy and Entrepreneurship Development // *Mediterranean Journal of Social Sciences*. 2015. Vol.6. No 4. P. 64-71. DOI: 10.5901/mjss.2015.v6n4s4p64

5. Kharitonova V.N. Formirovanie sistemy upravleniya korporativnymi znaniyami kak faktor ustoychivogo razvitiya organizatsii [Corporate management system formation as a factor of the organization's sustainable development] *Nauchno-tekhnicheskie vedomosti SPbGPU. Ekonomicheskie nauki*, 2011, no 4 (127), pp. 165-169. (in Russian).

6. Biryukov V.V., Romanenko E.V. The formation of territorial innovation models // *Indian Journal of Science and Technology*. 2016. Vol. 9. No 12. P. 89534.

7. Veretekhin A.V. Osnovnye atributy mekhanizmy upravleniya razvitiem promyshlennogo predpriyatiya [Main attributes of the mechanisms for managing the development of the industrial enterprise]. *Vestnik NGIEI*, 2018, no 4 (83), pp. 74-83. (in Russian).

8. Bezrukikh P.P., Solovev D.A. Vzglyad na energetiku 2020 g. v svete ustoychivogo razvitiya Rossii [View on the energy sector in 2020 by the Russia's sustainable development]. *Malaya energetika*, 2014, no 1-2, pp. 4-8. (in Russian).

9. Savchina O.V., Asinovich A.V. O sostoyanii energeticheskoy otrasli Rossiyskoy Federatsii v krizisnykh usloviyakh [About the energy industry state of the Russian Federation in crisis conditions]. *Vestnik MGPU. Seriya «Ekonomika»*, 2017, no 1, pp. 46-52. (in Russian).

10. Gibadullin A.A. Formirovanie sistemy povysheniya ustoychivosti predpriyatij elektroenergetiki [Formation of the system for increasing the enterprises sustainability in the electric power industry]. Moscow: Izdatelskiy dom GUU, 2016. 156 p. (in Russian).

11. Stertyukov K.G., Starodubtseva O.A. Problemy vnedreniya novykh tekhnologiy i tekhnicheskikh sredstv s tselyu uvelicheniya KPD v energeticheskoy otrasli [Problems of introduction of new technologies and technical means for the purpose of increasing efficiency in the energy sector]. *Vestnik Permskogo natsionalnogo issledovatel'skogo universiteta. Elektrotehnika, informatsionnye tekhnologii, sistemy upravleniya*, 2018, no 25, pp. 58-73. (in Russian).

12. Vilenskiy M.A. Ekonomicheskie problemy elektrifikatsii SSSR [Economic problems of electrification in the USSR]. Moscow, 1975. 200 p. (in Russian).

13. Tsvetkov V.A., Bortalevich S.I., Loginov Ye.L. Strategicheskie podkhody k razvitiyu energeticheskoy infrastruktury Rossii v usloviyakh integratsii natsionalnykh energosistem i energorynkov [Strategic approaches to the development of Russia's energy infrastructure in the context of the integration of national energy systems and energy markets]. Moscow: IPR RAN, 2014. 511 p. (in Russian).

14. Freeman C. The National System of Innovation in Historical Perspective // Cambridge Journal of Economics. 1995. No 19. P. 7-8.

15. Bortalevich S.I. Puti obespecheniya ustoychivogo energeticheskogo razvitiya regionalnykh ekonomicheskikh sistem v ramkakh upravleniya energeticheskoy bezopasnostyu regiona [Ways to ensure sustainable energy development of regional economic systems within the framework of energy security management in the region]. Problemy rynochnoy ekonomiki, 2015, no 1, pp. 41-46. (in Russian).

16. Afanasev V.Ya., Raychenko A.V. Modernizatsiya kontseptsii upravleniya [Modernization of the management concept]. Vestnik Universiteta (Gosudarstvennyy universitet upravleniya), 2013, no 7, pp. 221-228. (in Russian).

17. Nedyalkova A.M., Tarasenko Ye.S. Sotsialno-ekologicheskaya politika i razvitie regionalnykh toplivno-energeticheskikh kompleksov [Socio-ecological policy and development of regional fuel and energy complexes]. Prikladnye ekonomicheskie issledovaniya, 2014, no 1 pp. 39-44. (in Russian).

18. Kharitonova V.N. Formirovanie sistemy upravleniya korporativnymi znaniyami kak faktor ustoychivogo razvitiya organizatsii [Formation of the corporate knowledge management system as a factor of the organization's sustainable development]. Nauchno-tekhnicheskie vedomosti SPbG-PU. Ekonomicheskie nauki, 2011, no 4 (127), pp. 165-169. (in Russian).

19. Guseynov A.A. O formirovanii prioritetov ekologicheskogo energosberezheniya v regionalnoy promyshlennoy politike [About the formation of priorities for environmental energy conservation in regional industrial policy]. Voprosy strukturizatsii ekonomiki, 2011, no 2, pp. 95-99. (in Russian).

20. Loginov Ye.L., Bortalevich S.I. Problemy prognozirovaniya kriticheskikh tekhnicheskikh situatsiy v YeES Rossii s uchetom Smart Grid [Problems of forecasting critical technical situations in the UES of Russia, taking into account the Smart Grid]. Problemy bezopasnosti i chrezvychaynykh situatsiy, 2018, no 1, pp. 30-37. (in Russian).

21. Loginov Ye.L., Bortalevich S.I., Chinaliev

V.U., Mikhaylov A.V. Monitoring operirovaniya toplivno-energeticheskimi resursami i ispolzovaniya finansovykh i imushchestvennykh aktivov v protsesse energoobespecheniya potrebiteley [Monitoring of operation of fuel and energy resources and use of financial and property assets in the process of power supply to consumers]. Vestnik ekonomicheskoy bezopasnosti, 2017, no 1, pp. 170-175. (in Russian).

22. Pulyaeva V.N. Razvitie instrumentov upravleniya znaniyami v metallurgii [Development of tools for knowledge management in metallurgy]. Ekonomika v promyshlennosti, 2017, vol. 10, no 2, pp. 121-127. (in Russian).

23. Lastochkina V.B. Organizatsiya ekonomicheskogo rayonirovaniya v sovetskoj Rossii v 1920-1930-e gody [Organization of economic regionalization in Soviet Russia in 1920-1930-ies]. Vestnik Chuvashskogo universiteta, 2015, no 4, pp. 116-120. (in Russian).

24. Bagyan N.R., Konnova M.D. Iskusstvennyy intellekt v elektroenergetike [Artificial Intelligence in the Electric Power Industry]. Shag v budushchee: iskusstvennyy intellekt i tsifrovaya ekonomika. Materialy 1-y Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, 2017, pp. 86-91. (in Russian).

25. Garnov A.P., Garnova V.Yu. Mekhanizmy razvitiya elektroenergetiki kak klyuchevye faktory obespecheniya energoeffektivnosti rossiyskoj ekonomiki [Mechanisms for the development of the electric power industry as key factors for ensuring the energy efficiency of the Russian economy]. Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta im. G.V. Plekhanova, 2017, no 3 (93), pp. 90-99. (in Russian).

Поступила 25.06.2018, принята к публикации 20.08.2018.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Прозрачность финансовой деятельности: Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах. Конфликт интересов отсутствует.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Гибадуллин Артур Артурович – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Энергетики» НОУ ВО «Московский технологический институт» (119334, Россия, г. Москва, Ленинский проспект, д. 38а), доц. кафедры «Экономики и управления в топливно-энергетическом комплексе» ФГБОУ ВО «Государственный университет управления» (109542, г. Москва, Рязанский проспект,

д. 99), ассистент кафедры «Экономики в энергетике и промышленности» ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» (111250, г. Москва, Красноказарменная ул., д. 14) e-mail: 11117899@mail.ru.

Ерыгин Юрий Владимирович – доктор экономических наук, профессор, проф. кафедры «Финансы и кредит» ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени М.Ф. Решетнева» (660000, Красноярский край, г. Красноярск, п-р имени газеты «Красноярский Рабочий», д. 31).

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Gibadullin Artur Arturovich – candidate of economics, associate professor of the Power Engineering Department, Moscow Institute of Technology (119334, Russia, Moscow, 38a, Leninsky Prospect), Associate Professor of the Economics and Management in the Fuel and Energy Department, State University of Management (109542, Moscow, 99, Ryazan

Ave.), Assistant of the Economics in Power Engineering and Industry Department, MEI National Research University (111250, Moscow, 14, Krasnokazarmennaya St., e-mail: 11117899@mail.ru).

Yerygin Yuri Vladimirovich – doctor of economics, professor, professor of the Finance and Credit Department, Siberian State University of Science and Technology named after M.F. Reshetnev (660000, Krasnoyarsk Territory, Krasnoyarsk, 31, Krasnoyarsk Worker Prospect).

ВКЛАД СОАВТОРОВ

Ерыгин Ю.В. и Гибадуллин А.А. совместно разработали предлагаемую в исследовании модель обеспечения устойчивости электроэнергетического комплекса.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Yerygin Yu.V. and Gibadullin A.A. jointly developed the model of the electricity complex stability.